

# Capós de nueva tecnología

LIMITACIÓN DE LOS DAÑOS OCASIONADOS A LOS PEATONES EN CASO DE ATROPELLO

Por Francisco J. Alfonso Peña

EN LA ACTUALIDAD, EL TÉRMINO **SEGURIDAD** NO QUEDA RESTRINGIDO EXCLUSIVAMENTE A LOS OCUPANTES DEL VEHÍCULO, SINO QUE SE HACE EXTENSIVO AL RESTO DE USUARIOS DE LA VÍA, COMO LOS **PEATONES**. ESTOS NO DISPONEN DE NINGÚN MEDIO DE PROTECCIÓN ANTE UN IMPACTO EN CASO DE ATROPELLO, POR LO QUE SON PARTICULARMENTE VULNERABLES.

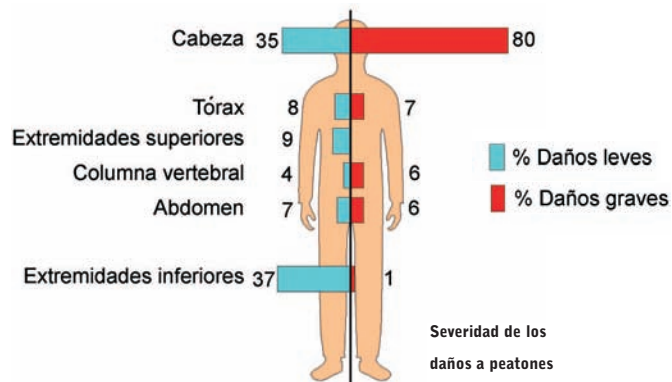
EN PREVISIÓN DE SITUACIONES DE ESTE TIPO, EL DISEÑO DE LOS VEHÍCULOS ACTUALES CONTEMPLA TAMBIÉN ENTRE SUS OBJETIVOS LA **DISIPACIÓN DE LA MAYOR PARTE DE LA ENERGÍA PRODUCTO DEL ATROPELLO, LIMITANDO, DE ESTE MODO, LOS DAÑOS A LOS PEATONES**



**Los países** desarrollados han tomado conciencia de los problemas derivados de los atropellos a peatones, elaborando programas para evaluar su alcance real, reducir su casuística y disminuir sus consecuencias, fatales en una gran mayoría de los casos. Si bien los estudios realizados por distintos organismos e instituciones muestran ciertas diferencias en sus resultados, se pueden tomar como representativas las siguientes cifras medias, que ilustran el alcance del problema. El número de accidentes por atropello con resultado de muerte está alrededor del 16%; de todos los vehículos involucrados en atropellos, en el 79% de los casos se trata de turismos. En el 80% de estos accidentes, el impacto se localiza en la parte frontal del vehículo. De los impactos sufridos en la cabeza, el 22% son contra el capó, el 35% contra el parabrisas y el 14% contra el marco del parabrisas. Se estima que, con un adecuado diseño del vehículo, se pueden reducir en un 8% los accidentes mortales y en un 21% los accidentes con daños graves causados por atropellos.

### Mecánica del atropello

Los daños a los peatones, en caso de atropello, se desencadenan en dos fases: un primer impacto se produce sobre la parte inferior o superior de la pierna. Dependiendo de la velocidad de la colisión, existirá un impacto secundario (que, a menudo, causa daños en la cabeza) contra la parte superior del capó, el parabrisas o los alrededores del parabrisas. De forma general, la cronología de un atropello es la siguiente: Primero contacta el paragolpes con la parte inferior de la pierna (daños en la tibia y lateral de la rodilla). Posteriormente, se produce el contacto con el frontal del capó (daños en la pelvis / tórax); finalmente, la cabeza golpea contra la parte superior del capó o contra el parabrisas (daños en la cabeza). En esencia, el peatón queda recogido sobre el frontal del vehículo hasta que ambos se desplazan a la misma velocidad; a continuación, con el frenado y pérdida de velocidad del coche, el peatón se desplaza sobre el vehículo, hasta que cae al suelo. Hay que tener presente que la trayectoria precisa y los daños al peatón dependen,

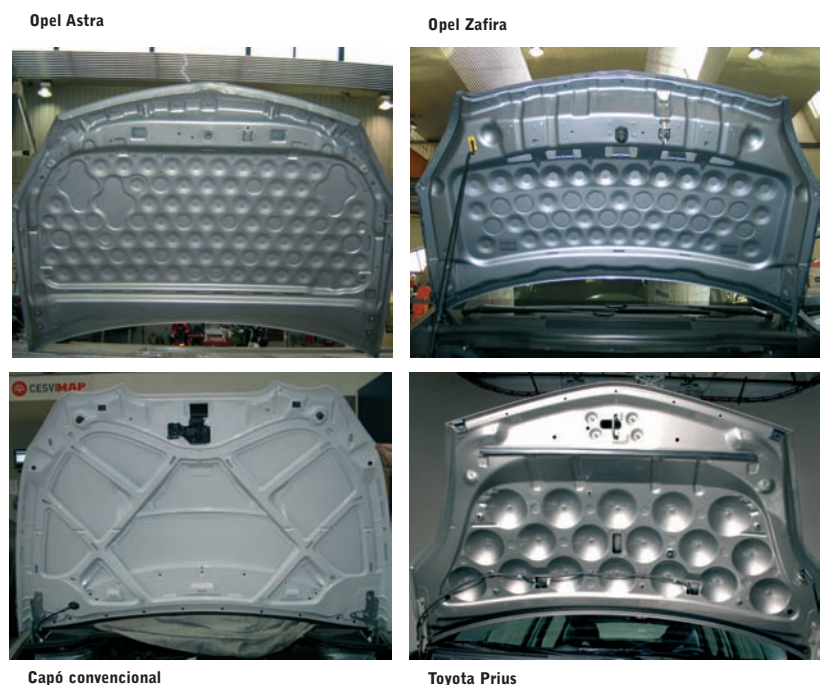


en gran medida, del tamaño relativo peatón/vehículo, de la orientación del peatón antes del impacto y, sobre todo, de la velocidad del vehículo. La severidad de los daños en el primer impacto se puede reducir mediante el empleo de paragolpes blandos y con capacidad de amortiguación. Para protegerse contra los daños ocasionados por el segundo impacto, especialmente en la cabeza, están surgiendo capós con la capacidad de absorber energía. Este recurso se complementa, en ciertos modelos, con un sistema pirotécnico que eleva ligeramente el capó, evitando, de este modo, la colisión del peatón con partes muy rígidas.

Con un diseño adecuado del vehículo, se puede reducir en un 8% el número de accidentes mortales por atropello

### La cabeza. Un punto vital

Gran parte de los atropellos con resultado de muerte están relacionados con el impacto en la cabeza, siendo éste el punto más crítico. Por ello, hay que →



La estructura del capó en forma de cráteres o conos, unidos al panel exterior con adhesivos, logran una absorción de impactos más efectiva

Reparación del capó del Toyota Prius, de tecnología multicono



↓

tener en cuenta una doble cuestión: la aceleración experimentada por la cabeza y la rigidez del elemento contra el que colisiona; cuanto mayor sean ambas, aceleración y rigidez, más graves serán las consecuencias para el peatón atropellado.

En la aceleración de la cabeza tiene una influencia directa la posición del paragolpes, puesto que cuando la altura del paragolpes desciende, también es menor la aceleración de la cabeza, dado que se reduce la velocidad angular del peatón con relación a su centro de gravedad.

Teniendo en cuenta esta circunstancia, si al capó se le dota de una estructura capaz de absorber la energía del impacto y, sobre todo, que evite la colisión de la cabeza contra los rígidos conjuntos mecánicos situados debajo de él, se estarán disminuyendo en buena medida los daños al peatón.

El área de impacto está constituida por el capó del vehículo y los componentes próximos: paragolpes, aletas, rejilla, faros y parabrisas. Sobre este tipo de componentes, así como sobre su montaje, se centran los estudios para la protección de peatones.

Una pieza clave del sistema es el propio capó, apareciendo de forma progresiva una nueva generación de capós pensados para amortiguar el impacto de la cabeza.

### Nuevo concepto en diseño de capós

Cuando la cabeza impacta sobre el capó, provoca una deformación en él que se inicia en el primer punto de contacto y se desplaza, en forma de ondas circulares, hacia el exterior.

La capacidad de amortiguación del capó y, por lo tanto, su nivel de protección, está relacionada con su rigidez. La rigidez depende de factores como el diseño del panel exterior y de su armazón interior, del material, del espesor de la chapa y del empleo de adhesivos.

### Diseño del armazón interior

El diseño tradicional de los capós presenta un panel exterior reforzado por un *esqueleto* metálico interior. Esta estructura está pensada para controlar el plegado del capó y evitar su intrusión en el habitáculo ante un impacto frontal; pero da lugar a zonas muy resistentes y con una capacidad de absorción de impactos muy limitada. Por este motivo, se ha desarrollado una nueva estructura para los capós, capaz de absorber los impactos y minimizar los daños a la cabeza en el caso de atropellos. Se denomina *multicono*, y se define por un panel continuo al que, mediante estampación, se le ha dotado de una configuración única, consistente en múltiples cráteres en forma de tronco de cono.

Esta estructura y el empleo de un adhesivo elástico intercalado entre estos conos y el panel exterior consigue absorber un impacto de forma efectiva a lo largo de toda la superficie del capó.

La capacidad de absorción puede ser ajustada actuando sobre la geometría de los conos (diámetros superior e inferior, altura del cono), distancia entre conos y tipo y cantidad del adhesivo empleado. Además, este nuevo concepto ofrece una ventaja añadida, y es que se obtiene una mejora en la rigidez, que permite emplear chapa de menor espesor y así obtener capós más ligeros.

### Material

Los dos materiales más usados para la fabricación de capós son el acero y el aluminio, presentándose también esta dualidad en el caso de los capós con tecnología multicono, pues, aunque este



Adhesivo elástico  
intercalado entre los  
conos y el panel exterior



concepto surgió inicialmente para los capós de aluminio, ha sido adoptado por los fabricados en acero. Las principales propiedades de un material que hay que tener en cuenta a la hora de valorar su rigidez y su resistencia frente a impactos son su espesor y su límite elástico. En el caso del empleo de aluminio, para una rigidez equivalente a la del acero han de utilizarse espesores 1,44 veces superiores, aunque, debido a su menor densidad, se obtiene un ahorro de peso próximo al 50%. Las potentes herramientas de simulación empleadas actualmente permiten optimizar el diseño de los capós desde los diferentes puntos de vista, independientemente de que sea el acero o el aluminio el material seleccionado.

### Capós activos

Determinados modelos de vehículos están comenzando a montar capós activos, dotados de un sistema de seguridad, diseñado para elevar el capó a una determinada altura, amortiguando el impacto entre el peatón y el vehículo. El sistema está constituido por un sensor de impactos para peatones, montado sobre la travesía del paragolpes, consistente en un anillo de fibra óptica, y dos decelerómetros situados por detrás del paragolpes (uno a cada lado). En caso de colisión, estos elementos envían la información al módulo de control y, si éste interpreta que se trata de un peatón y que el vehículo está dentro de la gama de velocidades predeterminada, dispara dos pirotécnicos, que liberan los pestillos de las cerraduras y, a continuación, las dos unidades airbags situadas a cada lado del capó. Estos desarrollos también tendrán su incidencia en el taller reparador. En líneas



Unidad airbag de un capó activo



Sensores del capó activo

generales, se trata de capós totalmente cerrados, con lo que cualquier pequeña deformación habrá que repararla con martillo de inercia, trabajando desde el exterior. En el caso de capós de aluminio, se precisará un equipo específico para la soldadura de clavos. Si se trata de un capó activo, hay que tener en cuenta las recomendaciones del fabricante, en lo concerniente a la manipulación de los diferentes elementos y a sus posibilidades de reutilización ❌

### Los capós activos

disponen de dispositivos pirotécnicos, que elevan ligeramente el capó para amortiguar el impacto entre peatón y vehículo



Dispositivo pirotécnico de un capó activo

#### PARA SABER MÁS

- ▶ Reparación del capó delantero del Toyota Prius. Marzo 2006 <http://www.cesvimap.com> Ceviteca, nueva biblioteca multimedia
- ▶ [www.euroncap.com](http://www.euroncap.com) EuroNCAP
- ▶ [www.nhtsa.dot.gov](http://www.nhtsa.dot.gov) National highway traffic safety administration
- ▶ [www.sae.org/automag/material](http://www.sae.org/automag/material) Society of Automotive Engineers
- ▶ [www.autoliv.com](http://www.autoliv.com) Automotive Safety Products
- ▶ [www.xkmedia.com](http://www.xkmedia.com) Jaguar XK
- ▶ [www.revistacesvimap.com](http://www.revistacesvimap.com)