

LA ESTRUCTURA DE LOS VEHÍCULOS **RESPUESTA AL CRASH TEST**



Por **Javier Díez Conde**
ÁREA DE VEHÍCULOS
✉ vehiculos@cesvimap.com

*La **evolución en la estructura de la carrocería** de los vehículos es imparable, condicionada por los estándares de seguridad que protegen a los ocupantes. Una estructura más segura reduce los daños materiales producidos tras un impacto y disminuye los costes de reparación. El **diseño de las piezas** que absorben energía en el impacto y de la **estructura de evacuación** de la fuerza del impacto hacia el resto de la carrocería son los factores más destacados.*

En CESVIMAP realizamos crash tests delanteros y traseros a los vehículos siguiendo el protocolo RCAR, *Research Council for Automobile Repairs*, organización de centros internacionales

de reparación, de la que somos miembros. El objetivo es evaluar las capacidades de sus estructuras para soportar un impacto a baja velocidad y cuantificar su dañabilidad.

El impacto delantero se realiza a 15 km/h, con solape en el lado izquierdo del 40%, contra un muro indeformable que supera las 35 tn, girado 10 grados en sentido antihorario. El impacto trasero se ejecuta sobre la zona trasera derecha del coche.

La carrocería de un vehículo se divide en tres zonas según su respuesta ante un impacto: zona delantera, célula de seguridad y zona trasera. En las **delantera y trasera** la función de la carrocería es absorber la mayor cantidad de energía del impacto, a la vez que se debe conjugar la reducción de daños en los elementos situados en ellas: mecánica, faros, capó, etc., para no elevar los costes de reparación. El objetivo de la **zona central** o célula de seguridad es evitar la intrusión en los golpes laterales, protegiendo a los ocupantes y otros elementos (en vehículos eléctricos, la batería de tracción). Predominan los aceros de muy alto y ultraalto límite elástico y sistemas de transmisión y absorción de energía, como refuerzos en los estribos o traviesas en el piso de habitáculo.

Estructura delantera de la carrocería

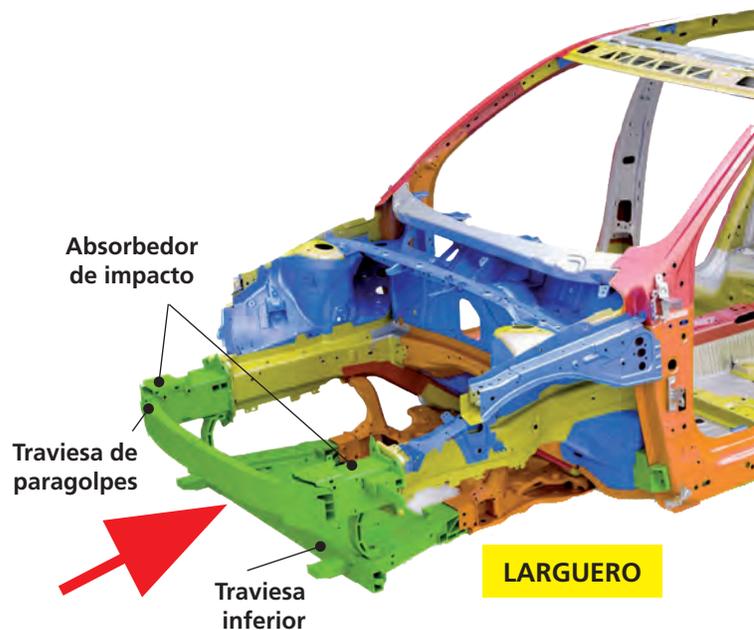
Los elementos esenciales para soportar el impacto son la traviesa de paragolpes y los absorbentes, que deben ser capaces de gestionar la energía evitando que la deformación alcance el larguero -le generaría daños, con unos considerables costes de reparación-. Los **absorbentes** se diseñan con zonas de deformación programadas mediante puntos fusibles y concentradores de esfuerzos.

Los **puntos fusibles** son aquellos por donde el metal debe deformarse en caso de un esfuerzo de compresión; los concentradores de esfuerzo son taladros donde la fuerza del impacto se distribuye uniformemente sobre su contorno, reforzando la pieza.

Según el comportamiento del absorbente y de la traviesa de paragolpes nos podemos encontrar:

Protección correcta

El absorbente ha sido capaz de absorber mucha energía del impacto, deformándose según según estaba programado.. En los mejores casos puede existir todavía recorrido para seguir absorbiendo energía ante impactos más fuertes.



Volvo. Fuerza de impacto delantero, dispersada por múltiples vías

Deficiente absorción de energía y transmisión de daños al larguero

Se han transmitido daños al larguero y es necesario meter el vehículo en bancada para llevarlo a cotas. En los casos peores, será necesario sustituir mediante sección parcial la punta del larguero.

Una absorción de energía pobre conlleva desplazamientos hacia el interior del vehículo, pudiendo provocar daños en la mecánica, especialmente en el conjunto de radiadores, motor, accesorios (alternador, compresor de aire acondicionado, etc.).

Otro condicionante importante en los daños es la distancia de determinados elementos



Puntos fusibles y concentradores de esfuerzos en los largueros delanteros.



Absorción de energía

exteriores, como el capó delantero, los faros, etc., de alto valor económico. Dependiendo de su distancia a la travesía, ésta les protegerá más o menos ante impactos delanteros. Para que actúe adecuadamente es necesario que se sitúe por delante de ellos a mayor distancia que la de intrusión delantera (a 15 km/h).

Estructura delantera en los vehículos eléctricos

Los vehículos eléctricos, en la mayoría de los casos, no montan motor en la zona delantera o, si lo hacen, es de dimensiones más pequeñas que un motor ICE convencional -éste hace de defensa y absorbedor de energía-. Para mantener la seguridad ante impactos delanteros los fabricantes refuerzan la estructura de la carrocería, haciéndola más rígida.

Estructura trasera de la carrocería

La estructura trasera de la carrocería se basa, asimismo, en una travesía de paragolpes y absorbedores con puntos fusibles. Estos



Sustitución de la punta del larguero



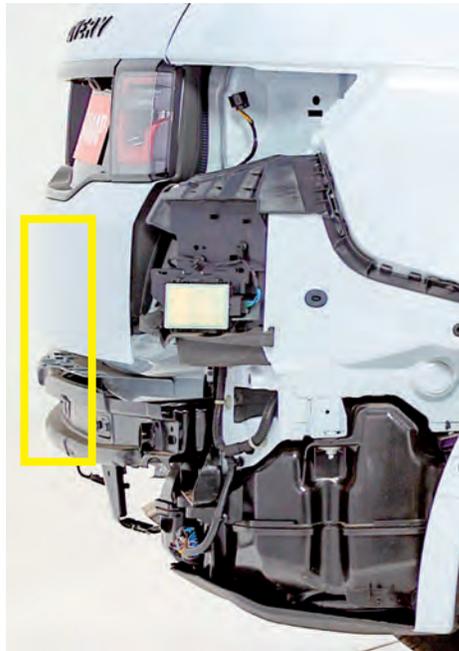
Hyundai Ioniq 5 – Golpe delantero según protocolo RCAR



Protección del capó delantero y de los faros mediante la travesía de paragolpes. A la izquierda, el vehículo antes del crash test frontal. A la derecha, tras el crash test.



Protección del portón mediante la travesía de paragolpes trasera



Deformación del piso de maletero

absorbedores deben ser capaces de retener la deformación y evitar que llegue al faldón, larguero trasero y piso del maletero. Según el comportamiento de la travesía y los absorbedores en el golpe trasero (protocolo RCAR), clasificamos la travesía en:

- A. Absorción correcta.** Evita la transmisión de energía. Sobra longitud para seguir absorbiendo energía y no se han generado daños en piezas internas de la carrocería.
- B. Transmisión de daños.** El absorbedor no ha sido capaz de retener la deformación y ha transmitido y generado daños en elementos internos

Otros elementos se protegen, como en el caso anterior, ubicándolos a una distancia apropiada. Es el caso de los pilotos traseros y, especialmente, del portón o capó trasero.

La vulnerabilidad del sistema de alumbrado trasero y del portón o capó trasero se puede reducir también elevando su posición en la carrocería. Así, se alejan de las áreas más susceptibles de sufrir daños.

Conclusiones

En golpes delanteros y traseros a baja velocidad es esencial que el vehículo disponga de un buen diseño del sistema de absorción de energía, que soporte el esfuerzo del impacto. Así se reducirán los daños en piezas interiores de la carrocería, elementos mecánicos y comple-



Elementos de un absorbedor de travesía trasera



Absorbedor de la travesía trasera

mentos como capós, portones y elementos de iluminación. Son elementos de costes económicos elevados, que aumentarían considerablemente los costes de reparación ●