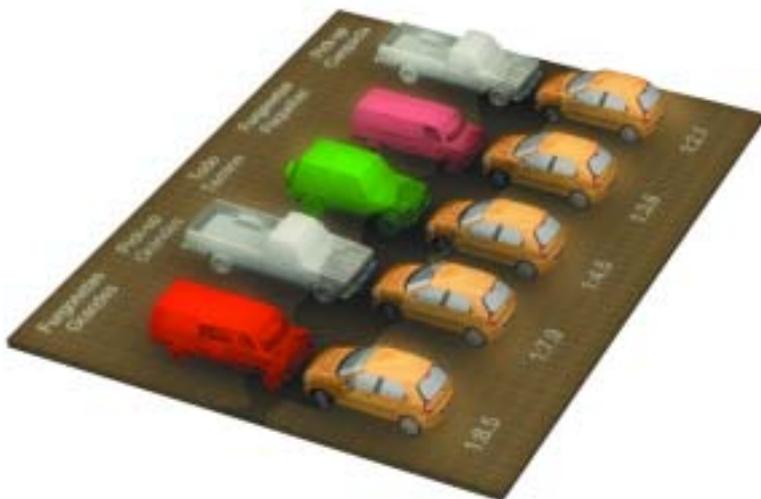


C OMPATIBILIDAD ENTRE VEHÍCULOS



Como ya se explicó en la edición anterior de esta revista, la compatibilidad entre vehículos consiste en la combinación de los conceptos de autoprotección y de agresividad. Un vehículo es tanto más compatible cuanto más protección ofrece a sus ocupantes y menos peligro supone para los ocupantes de otros vehículos.



Proporción de conductores muertos en colisiones frontales. FARS 1.995 - 2.001 (Joksch, et al.)

Los parámetros que en la actualidad se considera que más influyen sobre la compatibilidad son la masa, la geometría y la rigidez. A continuación, se analiza el concepto de compatibilidad entre vehículos y los factores que influyen sobre la compatibilidad en función del tipo de vehículo.

Para ello se han establecido cuatro grandes grupos de distintos tipos de vehículos: Turismos, Monovolúmenes, Todo-terreno y Pick-up, y Vehículos Pesados.

Compatibilidad Turismo - Turismo

En una colisión entre dos turismos de distinto tamaño, el riesgo de lesión para los ocupantes en el turismo más pequeño es mayor que para los ocupantes en el turismo más grande, esto es debido a que el turismo más pequeño experimenta una mayor variación de velocidad y una mayor intrusión en su habitáculo, ya que es menos pesado y tiene un tamaño menor.

En el caso extremo de una colisión entre un turismo y un turismo "mini", la deformación del turismo y la intrusión del salpicadero de turismo "mini" son grandes, especialmente cuando la rigidez del segundo es pequeña. En este tipo de colisiones los efectos de la aceleración y la intrusión se combinan, y el riesgo para el conductor del turismo más pequeño, el turismo "mini", es mayor.

Todo espacio de deformación adicional que el turismo grande ofrezca en su parte delantera, reduce el riesgo de lesión para el conductor del turismo "mini" debido a la reducción de los valores de aceleración y de intrusión que sufre este turismo.

En el caso de los turismos "mini", para conseguir una buena compatibilidad deben tener una estructura más rígida que los otros turismos, para evitar una gran intrusión dentro del habitáculo de seguridad, así se consigue un descenso del riesgo al que está expuesto su conductor. Sin embargo, las lesiones en la cabeza y la aceleración del conductor del turismo "mini" se incrementan al aumentar su rigidez ya que su aceleración se hace más grande. Por otro lado, al aumentar la rigidez del turismo "mini" el riesgo de lesión para el conductor del turismo grande tiende a hacerse mayor, pero aún así este riesgo es menor que para el conductor del turismo "mini", y siempre por debajo del nivel de tolerancia de los criterios de lesión.

Compatibilidad Turismo – Monovolumen

Dentro del grupo de los vehículos monovolumen se incluyen todos aquellos vehículos en los que no existe diferenciación entre los espacios motor, habitáculo y maletero. En EE.UU., la categoría formada por los monovolúmenes, las furgonetas y las camionetas se conoce como LTV's (Light Trucks and Vans). Todos los vehículos que pertenecen a esta categoría, según su definición, son vehículos monovolúmen.

Como grupo, los LTV's son unos 400 kg más pesados que los turismos, tienen unas estructuras frontales más rígidas y con frecuencia utilizan un diseño basado en un chasis rígido, y son más altos que los turismos. Todas estas características hacen que los LTV's y los turismos sean incompatibles en una colisión, siendo los LTV's los más agresivos.

Según varios estudios llevados a cabo sobre colisiones que tienen lugar entre LTV's y turismos, se produce un número desproporcionado de muertes entre los ocupantes de turismos en comparación con el número de muertes que se producen entre los ocupantes de los LTV's. Por ejemplo, en Estados Unidos de las 5259 muertes que tienen lugar en colisiones entre LTV 's y turismos durante el año 1996, el 81% eran ocupantes del turismo.

Estableciendo una relación entre las muertes de conductores del vehículo golpeado y del vehículo que golpea, un estudio llevado a cabo concluye que en el caso de una colisión frontal entre una furgoneta y un turismo, por cada conductor de la furgoneta que muere, mueren 8,5 conductores del turismo. Esta relación varía en el caso de las colisiones fronto-laterales, donde existe diferencia en función de qué tipo de vehículo golpea. En el caso de que el LTV golpee y el que recibe el impacto sea el turismo, la relación que existe es que por cada conductor de la furgoneta muerto, mueren 13 conductores del turismo.

Esta diferencia que existe entre el impacto frontal y el impacto fronto-lateral se debe a la poca protección que ofrece el lateral de un vehículo frente a la protección que ofrece la estructura frontal.



Compatibilidad Turismo – Todoterreno y Turismo – Pick-up

La popularidad de los todo-terreno y las pick-up está aumentando en Europa. Estos vehículos tienen unas características particulares que les permiten usos especiales, como la conducción por terrenos no asfaltados o campo a través, y el transporte de carga. Pero a la vez estas características hacen que sean incompatibles con el resto de vehículos.

Los todo-terreno y las pick-up son incompatibles con los turismos, en caso de colisión, fundamentalmente porque son más altos y porque sus chasis y largueros son más rígidos, y en menor medida porque pesan más.

En el caso de impacto lateral, golpeando el todo-terreno o pick-up al turismo, la diferencia de alturas hace que la parte frontal del todo-terreno o de la pick-up impacte en las puertas del turismo y se produzca una intrusión, llegando a golpear la cabeza del ocupante del turismo con el capó del vehículo que impacta.

Los todo-terreno y las pick-up son más seguros que los turismos debido, principalmente, a su elevado peso. Pero ¿cómo influye este peso en el riesgo que tienen los ocupantes del turismo con el que colisionan?. En caso de colisión frontal, el riesgo de los ocupantes del turismo es el mismo que los ocupantes del todo-terreno o del pick-up si pesan lo mismo. Pero para el caso de las colisiones fronto-laterales, la proporción de muertes en el turismo que es golpeado lateralmente es mucho mayor cuando el vehículo que impacta es un todo-terreno o una pick-up, incluso cuando pesen lo mismo. Esto demuestra que el problema de incompatibilidad está relacionado con las diferencias que existen en la configuración y el diseño de los dos tipos de vehículos.

Compatibilidad Turismo – Vehículo pesado

Para analizar la compatibilidad entre un turismo y un vehículo pesado se ha considerado que el grupo de vehículos pesados lo constituyen los camiones, los autobuses y los tranvías.

La colisión entre un turismo y un vehículo pesado representa una de las situaciones más extremas de incompatibilidad, esto es debido a la gran diferencia de masas, rigidez y geometría que existen entre estos dos tipos de vehículos.

En una colisión frontal entre un turismo y un vehículo pesado, el turismo experimenta la mayor variación de velocidad mientras que el vehículo pesado apenas se verá decelerado por la colisión.

Por otro lado, el turismo también experimentará la mayor deformación ya que absorberá la mayor parte de la energía en la colisión debido a que los vehículos pesados son más rígidos.

Otro agravante es la incompatibilidad geométrica, la diferencia de alturas facilita la intrusión en el habitáculo del turismo. Por ejemplo en caso de alcance entre un turismo y un camión, el turismo se meterá debajo de la caja del camión que penetrará a través de los pilares del parabrisas dentro del habitáculo.

Los distintos estudios llevados a cabo, tienen como objetivo mejorar la compatibilidad entre estos tipos de vehículos. Se ha llegado a la conclusión que, por ejemplo, el factor más determinante de la incompatibilidad entre un camión y un turismo es la diferencia de masas, pero esta diferencia no se puede evitar. Por lo tanto, se pretende mejorar la incompatibilidad geométrica entre ambos vehículos y mejorar la relación de energía absorbida por cada vehículo.



Para solucionar el problema de la diferencia de alturas, se ha diseñado un elemento estructural, conocido como "barra antiempotramiento", que se coloca en la parte trasera y frontal del camión y que previene el empotramiento del turismo en el camión.

Para solucionar el problema de que los vehículos pesados son mucho más rígidos que los turismos, se están diseñando, por ejemplo, parachoques, que se deforman absorbiendo una gran cantidad de energía y que desvían al turismo de la trayectoria del vehículo pesado.

Conclusiones

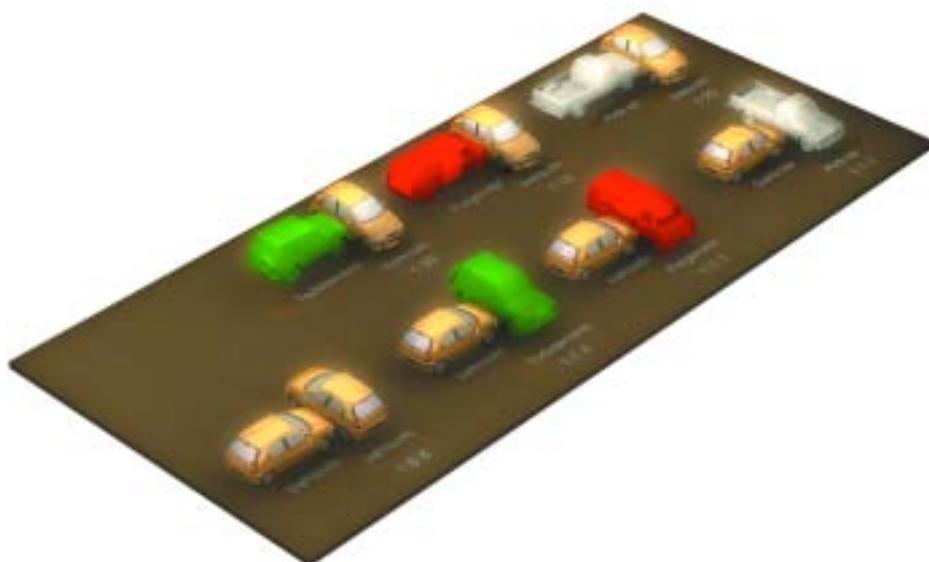
En definitiva y aunque para cada tipo de vehículo pueda haber pequeñas variaciones, se concluye que:

- Los ocupantes del vehículo menos pesado tienen estadísticamente más probabilidad de sufrir lesiones graves o morir en una colisión, que los

ocupantes del vehículo más pesado.

- La altura de la estructura de un vehículo influye notablemente en las lesiones de los ocupantes del vehículo con el que colisiona, ya que la diferencia de alturas facilita la intrusión en el habitáculo del vehículo golpeado.
- Cuando la rigidez de un vehículo aumenta, hay un descenso del riesgo al que están expuestos sus ocupantes, pero se incrementa el riesgo de los ocupantes del otro vehículo con el que colisiona.

Tras analizar la compatibilidad entre los distintos tipos de vehículos se puede concluir que **cuanto más pesado, más alto y más rígido es el vehículo que golpea, los daños sufridos en el turismo golpeado son mayores y aumenta la probabilidad de que sus ocupantes sufran lesiones graves o mueran.** ■



Proporción de conductores muertos en colisiones fronto laterales. FARS 1.991 - 1.994 (Joksch, et al., 1.997)