

# **Estimación de los costes de los accidentes de tráfico con implicación de camiones pesados. Aplicación a los accidentes en España en el año 2007.**

**Arturo Furones Crespo**

Investigador de la Unidad de Accidentología, INSIA-UPM, España

**Francisco Javier Páez Ayuso**

Director de la Unidad de Accidentología, INSIA-UPM, España

**Alexandro badea Romero**

Investigador de la Unidad de Accidentología, INSIA-UPM, España

**Francisco Aparicio Izquierdo**

Director del INSIA, INSIA-UPM, España

## **RESUMEN**

Cuando se han evaluado los costes que pueden ser imputados al transporte por carretera, se ha observado que aquellos que se relacionan con los accidentes de tráfico representan una cantidad nada desdeñable. Trabajos recientes han demostrado que aquellos que son atribuibles a los accidentes de tráfico representan un 6,7% del total, para el caso de camiones pesados.

El conocimiento de los costes asociados a los accidentes de tráfico se pueden emplear para múltiples propósitos; desde la realización de análisis coste-beneficio para la posible introducción de mejoras en dispositivos de seguridad hasta la priorización por parte de las administraciones públicas de medidas destinadas a la mejora de la seguridad vial en asuntos relacionados con este tipo de vehículos.

El objetivo de esta ponencia es mostrar una metodología para la estimación de los principales elementos de coste que surgen al producirse un accidente de tráfico en el cual está implicado, al menos, un camión pesado. La modelización emplea, entre otras, variables provenientes tanto de la base de Accidentes de la DGT como de la Base de Datos de Retenciones en las carreteras españolas. Adicionalmente, como aplicación se estima el coste económico de los accidentes de tráfico con implicación de camiones pesados acaecidos durante el año 2007 en España.

## **1. INTRODUCCIÓN**

Los accidentes de tráfico representan una fuente de preocupación social debido a los perjuicios que suponen, no sólo para las personas implicadas, sino para la sociedad en su conjunto. Una de las consecuencias inmediatas son los costes que afloran cuando se produce un accidente, y que principalmente consisten en costes personales, los derivados de los daños a la propiedad y aquellos costes que son asumidos por terceros.

Existen gran cantidad de elementos que forman parte de los costes y que se pueden asociar,

directa o indirectamente, a los accidentes de tráfico. En la aplicación práctica se suelen considerar únicamente aquellos que resultan más relevantes, seleccionados de acuerdo a la literatura relacionada con este tema, y que lleva necesariamente a una subestimación de los costes. Entre estos elementos que se suelen tener en cuenta se incluyen los costes de tratamiento y rehabilitación médica, las pérdidas de capacidad productiva, los costes humanos y los costes materiales.

En la presente publicación se va a presentar la metodología empleada para la estimación de los costes más relevantes derivados de los accidentes de tráfico en los cuales hay implicados camiones pesados; asimismo se procederá a la evaluación de estos costes para los accidentes sucedidos en España en el año 2007.

## 2. LA ACCIDENTALIDAD DE LOS CAMIONES PESADOS

De los tipos de vehículos recogidos en la Base de Accidentes de la DGT se han considerado los camiones pesados como aquellos que pertenecen a las siguientes categorías:

- Camión (PMA $\geq$ 3500 kg) sin remolque
- Camión (PMA $\geq$ 3500 kg) con remolque
- Camión cisterna sin remolque
- Camión cisterna con remolque
- Vehículo articulado

De acuerdo a esta clasificación, en la siguiente tabla se muestra la evolución del número de accidentes y de víctimas (a 30 días) en aquellos sucesos en los cuales hay, al menos, un camión pesado implicado. El periodo que se ha considerado es el comprendido entre 2002 y 2007.

Año	Número accidentes	% respecto al total de accidentes en España	Nº fallecidos en accidentes con camiones pesados	Nº heridos graves en accidentes con camiones pesados
2002	5600	5,69%	860	2084
2003	5594	5,59%	834	1977
2004	5486	5,84%	766	1660
2005	4950	5,43%	714	1627
2006	5598	5,61%	659	1602
2007	5431	5,40%	528	1386

**Tabla 1 – Evolución del número de accidentes y víctimas en sucesos con implicación de camiones pesados (periodo 2002-2007)**

Se observa que anualmente se producen entre 5000 y 5600 accidentes de tráfico con

víctimas en los cuales se ve implicado algún camión pesado, aunque las cifras de víctimas (fallecidos y heridos graves) muestran una tendencia claramente descendente a lo largo del periodo considerado.

### **3. ELEMENTOS DE COSTES Y METODOLOGÍAS DE ESTIMACIÓN**

Como se ha comentado anteriormente, existen multitud de consecuencias de los accidentes de tráfico que generan algún tipo de coste, y que por tanto son susceptibles de ser incluidos en un modelo de estimación como el que se presenta en este estudio. Sin embargo, de todos los posibles elementos, sólo son considerados un número reducido de ellos y que son aquellos que o bien tienen mayor importancia o existen datos para poder ser estimados.

A continuación se procede a la presentación de cada elemento de coste considerado, y la descripción de la metodología para la valoración de cada uno de ellos. Se van a agrupar los costes en 2 grandes grupos, de acuerdo con la metodología empleada en la acción COST 313 (Mira, 1990): los costes por víctima y los costes por accidente.

#### **3.1 Costes por víctima**

Dentro de los costes por víctima se incluyen aquellos elementos de coste que pueden ser imputados directamente a cada una de las víctimas de los accidentes, y que por tanto pueden ser considerados como costes personales. Dentro de este grupo destacan los costes médicos (tanto de atención de urgencias como de tratamiento hospitalario), los costes de rehabilitación no médica, las pérdidas de capacidad productiva de fallecidos y heridos y los costes humanos.

Las cifras oficiales de heridos recogidas en las estadísticas subestiman la incidencia real, por lo que se ha procedido a su corrección a través de unos coeficientes (ETSC, 1997) para su aplicación tanto al número oficial de heridos graves como de heridos leves (Tabla 2).

##### **3.1.1 Costes médicos**

Los costes médicos son aquellos que se derivan de la atención de los fallecidos y heridos como consecuencia del accidente. Incluyen tanto la atención por parte de los servicios de urgencias, el coste del transporte sanitario y el tratamiento ambulatorio o, en su caso, hospitalario.

Para la valoración de estos costes se han empleado los precios públicos de los servicios sanitarios que publican algunas Comunidades Autónomas como indicativo de los costes reales de estos servicios. Puesto que este tipo de coste se presenta en forma de valores por día de hospitalización, para la estimación del tiempo que la víctima permanece ingresada se ha empleado la información recogida en el estudio desarrollado por el Grupo de trabajo sobre la medida del impacto en salud de los Accidentes de Tráfico en España (2004).

##### **3.1.2 Costes de rehabilitación no médica**

Dentro de estos costes se incluyen la adaptación de vivienda para minusválidos, la adaptación de vehículos, los costes de rehabilitación profesional y los de educación especial para niños.

Según el estudio de Consultrans y UVAME (2005), el 1% de los heridos graves sufre secuelas con una puntuación superior a 59 puntos funcionales, lo cual es considerado por la legislación española como secuelas graves o muy graves. En este caso se han empleado los importes de las indemnizaciones recogidas en las tablas que aparecen en el texto refundido de la Ley sobre Responsabilidad Civil y Seguro en la Circulación de Vehículos a Motor, considerando que cada uno de los grandes heridos recibe la indemnización máxima posible.

### **3.1.3 Pérdida de capacidad productiva**

Este elemento de coste trata de estimar la pérdida de producción que supone, para la sociedad, el fallecimiento de un individuo o la baja laboral durante el periodo de convalecencia de un herido. Si a la pérdida de capacidad productiva bruta se le descuenta el consumo potencial que las víctimas mortales dejan de realizar por el hecho de haber fallecido, se obtiene la pérdida de capacidad productiva neta.

El caso más complejo es la estimación de este concepto para los fallecidos, y para ello se ha supuesto que cada ocupante fallecido habría seguido trabajando hasta su edad de jubilación, y es precisamente la producción durante este periodo lo que se considera como pérdida de producción. Según esta hipótesis dicho trabajador no podría ser reemplazado en su puesto productivo en la sociedad, y no dejaría de trabajar hasta su jubilación.

La capacidad productiva en el momento del accidente se estima mediante el cociente entre el PIB y el número de trabajadores en activo, por grupos de edad y sexo, mientras que para la actualización de la producción futura se tiene en cuenta la tasa de descuento, el cambio en la posible situación laboral de la víctima, la situación de los trabajadores no remunerados así como la situación de actividad o inactividad de la víctima, como se muestra en el estudio de Aparicio y otros (2002).

Respecto al número de días de baja de los heridos, se van a tener en cuenta las distribuciones de días de baja que se recogen en la memoria del proyecto desarrollado por Consultrans y UVAME (2005).

### **3.1.4 Costes humanos**

Los costes humanos tratan de recoger todos aquellos costes derivados del sufrimiento moral de las víctimas y de sus familiares. La estimación de este tipo de elementos de coste es compleja ya que trata de valorar la vida humana, aunque desde un enfoque puramente estadístico (no pretende establecer el valor de una vida humana concreta, sino la valoración genérica de ésta con fines de contabilización). En la literatura se encuentran dos tipos de

enfoque que han sido empleados para abordar esta cuestión: el método de las indemnizaciones y el método de disposición al pago.

El método de las indemnizaciones emplea como base de valoración las indemnizaciones medias pagadas por las compañías de seguro a las víctimas o a sus familiares para compensarlas de los daños morales generados. En España, estas cantidades están reguladas por Ley y publicadas anualmente.

Por otra parte el método de disposición al pago tiene dos vertientes: el método de disposición al pago individual y el social. El primero de ellos trata de obtener el valor de una vida estadística a partir de las cantidades económicas que estarían dispuestas a desembolsar los individuos por la reducción de los niveles de riesgo a los que se ven expuestos; por otra parte el método de disposición al pago de la sociedad valora la vida estadística por las cantidades invertidas por el sector público para la reducción del número de víctimas en la carretera.

### **3.2 Costes por accidente**

Forman parte de este grupo de costes aquellos que se pueden imputar a los accidentes, y que no están relacionados con las víctimas. De entre estos, los más importantes son los costes por daños materiales.

#### **3.2.1 Costes de daños materiales**

Los costes de daños materiales incluyen tanto los costes de daños a los vehículos y a las cargas transportadas como el resto de costes por daños a la propiedad. En el presente estudio se ha optado por el empleo de los datos de indemnizaciones pagadas por las compañías de seguros, a partir de datos facilitados por el Centro Zaragoza.

## **4. APLICACIÓN A LOS ACCIDENTES CON VÍCTIMAS EN ESPAÑA CON IMPLICACIÓN DE CAMIONES PESADOS OCURRIDOS EN EL AÑO 2007**

A continuación se mostrarán los resultados obtenidos por la aplicación de la metodología presentada en el apartado anterior para la estimación de los costes asociados a los accidentes de tráfico sucedidos en España en 2007 y en los cuales hay implicado, al menos, un camión pesado y se ha producido como consecuencia del mismo alguna víctima (entendiendo como tales a ocupantes heridos o fallecidos). La tabla 2 recoge las cifras de víctimas, oficiales y corregidas.

Víctimas mortales	Base DGT
En las primeras 24 h	493
Entre las 24 h y los 30 días	35
Total	528
Heridos graves	
Oficial	1386
Corregido (factor: 1.4)	1940
Heridos leves	
Oficial	6111
Corregido (factor: 2.5)	15277

**Tabla 2 – Número de víctimas de la muestra considerada en el año 2007.**

La Tabla 3 presenta los costes médicos estimados en base a los precios públicos de las prestaciones sanitarias, distinguiendo la gravedad de las lesiones y su tipo.

Elementos de coste	Coste (Miles de €)
Costes médicos relacionados con los heridos leves (asistencia sin ingreso)	2508,64
Costes médicos relacionados con heridos graves que fallecen a 30 días (estancia en UVI, supervivencia media de 11 días)	286,96
Costes médicos relacionados con los heridos graves con lesiones medulares o quemados	894,46
Costes médicos relacionados con los heridos graves con resto de lesiones	18938,62
Total costes médicos	22628,68

**Tabla 3 – Costes médicos totales por gravedad y tipo de lesión.**

En relación a los costes del transporte sanitario, se ha empleado el valor medio de las tarifas oficiales publicadas por las CCAA, actualizadas con el IPC en aquellos casos en los que dicha tarifa no corresponde al año 2007. Dicho valor medio asciende a 395 €/desplazamiento, y se ha supuesto que únicamente son los heridos graves los que han sido trasladados. El montante total de este elemento del coste asciende a 780,12 miles de €.

Respecto a los costes de rehabilitación no médica, se conoce que representan el 1% de los heridos graves, y se ha supuesto que en todos los casos la indemnización es la máxima (incluyéndose la de adecuación de vivienda y de vehículo propio), lo que supone una indemnización individual de 438232 € y un coste total que asciende a 8326,4 miles de €.

En cuanto a las pérdidas de producción bruta y neta, los resultados obtenidos se muestran en la siguiente tabla (se ha adoptado una tasa de descuento del 5%, una tasa de crecimiento de la producción media del 2% y una tasa de crecimiento del consumo per cápita del 4%).

Para la evaluación de la pérdida de producción neta se ha considerado que los heridos no modifican sustancialmente sus hábitos de consumo.

Elementos de coste	Coste (Miles de €)
Pérdida de producción bruta de las víctimas mortales varones	313535,1
Pérdida de producción bruta de las víctimas mortales mujeres	39557
Pérdida de producción bruta de heridos	47543,5
(Menos) Consumo no incurridos por fallecidos	227670,1
Pérdida de producción neta total	172965,5

**Tabla 4 – Pérdida de producción bruta y neta de las víctimas de los accidentes.**

En relación al cómputo de los costes humanos, se han empleado los dos métodos ya comentados: el de las indemnizaciones y el de disposición al pago individual. Para la estimación según el método de las indemnizaciones se han empleado datos medios proporcionados por el Centro Zaragoza y actualizados al año 2007 con el IPC (no se han utilizado los datos de las indemnizaciones recogidos en los baremos oficiales puesto que éstos dependen, entre otros, del estado civil y el número de hijos, datos no disponibles para la investigación). En cuanto al valor de una vida estadística aplicable en el método de disposición al pago, se han empleado los valores propuestos por Martínez y otros (2007), en base al método de las preferencias declaradas, que cifran este valor en un mínimo de 2,7 millones de €, cantidad que se va a emplear por resultar la más conservadora. Los resultados se muestran en la tabla 5:

Elementos de coste	Coste (Miles de €)
Método de indemnizaciones. Fallecidos	66207
Método de indemnizaciones. Heridos graves	14696,6
Método de indemnizaciones. Heridos leves	6890,2
Total por el método de las indemnizaciones	87793,8
Método de preferencias declaradas (víctimas mortales)	1425600

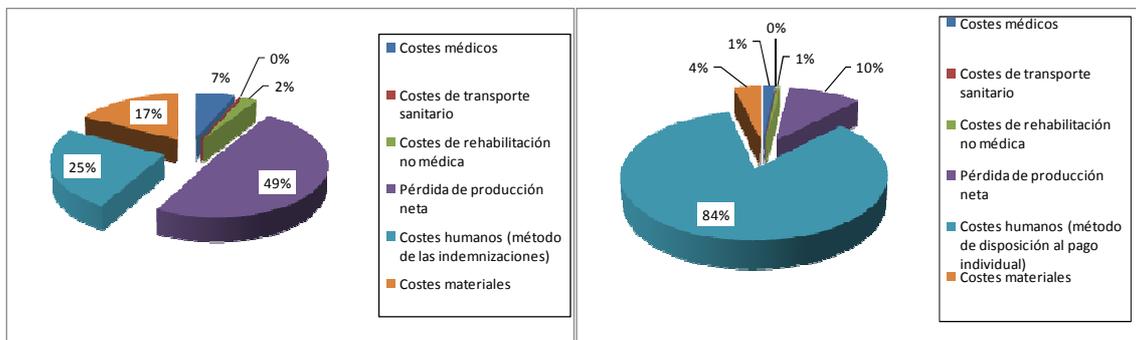
**Tabla 5 – Valoración de los costes humanos de las víctimas de los accidentes.**

Finalmente, respecto a los costes materiales, se han utilizado datos proporcionados por Centro Zaragoza en relación a las indemnizaciones medias pagadas por las compañías de seguros en siniestros con responsabilidad civil y siniestros con coberturas por daños propios, en función del tipo de vehículo siniestrado. El montante final para el año 2007 de los daños materiales en accidentes con implicación de camiones pesados se ha estimado en 60420,84 miles de euros. Conviene destacar que los valores medios empleados corresponden a todo tipo de siniestros, y dado que es razonable suponer que aquellos accidentes en los que hay implicados camiones pesados son de una gravedad superior a la media, el valor estimado de estos costes ha de ser entendido como un límite inferior de los costes reales.

## 5. CONCLUSIONES

La valoración de los costes efectuada en este trabajo arroja unas cifras que dependen del método que se emplee para la estimación de los costes humanos. Así, mediante la aplicación del método de las indemnizaciones, la cantidad total se eleva hasta los 352,92 millones de €, mientras que empleando el método de la disposición al pago individual, el total se cifra en 1690,72 millones de €. En la Figura 1 se muestran las proporciones de la composición de los costes en función de los elementos que los integran. Se aprecia que cuando se utiliza el método de las indemnizaciones, casi la mitad del total de los costes se corresponden a la pérdida de producción neta; sin embargo cuando es el método de las preferencias declaradas el que se emplea, el 84% del total corresponde precisamente a estos costes humanos.

En cuanto al coste por accidente, bajo el primer supuesto es de 64981 €/accidente, mientras que en el segundo caso de 311309 €/accidente.



**Fig. 1 – Distribución de los costes totales en función de los diferentes elementos que los conforman, según el método de las indemnizaciones (izquierda) y el de las preferencias declaradas (derecha)**

## REFERENCIAS

- MIRA, J (1990). The Cost of Road Accidents in Spain – Action COST 313.
- ETSC (1997). Transport accident costs and the value of safety. European Transport Safety council, Brussels.
- Grupo de Trabajo sobre la medida del impacto en salud de los accidentes de Tráfico en España (2004). *Estudio de la Mortalidad a 30 días por accidentes de Tráfico (EMAT-30)*.
- Consultrans y UVAME (2005). Estudio Multicéntrico sobre Morbilidad Derivada de los Accidentes de Tráfico en España.
- APARICIO Y OTROS (2002). Estudio del sector transporte en España. Desarrollo y aplicación de modelos de análisis de las condiciones para un incremento sostenible de la movilidad. Madrid.
- MARTÍNEZ PÉREZ Y OTROS (2007). El valor monetario de la vida estadística en España a través de las preferencias declaradas. *Revista de economía pública* 183-(4/2007) pp 125-144