

Seguridad.



ENSEÑANZAS DERIVADAS DE LOS ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MERCANCIAS PELIGROSAS

José Luis Mañas Lahoz.
Jefe Servicio Seguridad de Energía e Industrias
Aragonesas, S.A.

La seguridad en el transporte de mercancías peligrosas, y de un modo especial las que se realizan por carretera, es un tema que ha sensibilizado la conciencia ciudadana ante problemas de consecuencias, en ocasiones trágicas, que afectan de un modo directo a la sociedad. Aún está reciente en el recuerdo la catástrofe provocada, por una cisterna conteniendo un producto químico peligroso, en un camping de la provincia de Tarragona.

Sin embargo, sucesos como el que citamos entran de lleno en la categoría de excepcionales e infrecuentes y como tales deben de ser considerados, haciendo abstracción de los mismos a la hora de realizar una evaluación media.

Esta es la postura adoptada por el autor de este trabajo, un técnico de probada experiencia en materia de seguridad con múltiples temas publicados, quien a partir de los áridos datos estadísticos sobre accidentes de tráfico en los que por primera vez de modo oficial se recogieron los que afectaron a este tipo de transporte, realiza un estudio cuyas conclusiones tranquilizadoras ponen de relieve que el transporte de mercancías peligrosas por carretera es más seguro de lo que vulgarmente se cree.

Durante bastante tiempo y, sobre todo, tras la trágica catástrofe de "Los Alfaques" —acaecida en Julio 1978— los profesionales del sector (Transportistas, personal de seguridad, empresarios y directivos, distintos cuerpos de la Administración, etc.) hemos estado haciendo ver la necesidad de contar con unas estadísticas que estudiaran los accidentes ocurridos en los transportes de las mercancías consideradas como peligrosas. Por fin, en una decisión, a nuestro parecer acertadísima, la Dirección General de Tráfico ha empezado a recoger, sistemáticamente, a partir de los informes y atestados que realizan los Subsectores de Tráfico de las distintas provincias españolas (Guardia Civil) los accidentes en el transporte de Mercancías Peligrosas por carretera.

Se empezaron a tomar datos para dicho estudio hacia finales de Marzo de 1979 (El primer accidente que se recoge ocurrió el 29-III-1979) y, a pesar del relativamente poco tiempo transcurrido, ya permite empezar a sacar algunas enseñanzas del mismo.

Evidentemente, como es muy sabido, para deducir resultados válidos de cualquier estadística son necesarias, al menos, las dos siguientes condiciones:

- Que los datos de partida sean suficientemente fiables.
- Que comprenda el mayor número posible de estos.

La primera condición, pensamos, desde nuestro punto de vista, esta cumplida por la probada honestidad en la recogida de los datos y la veracidad en la elaboración de los informes. Esto no implica, creemos, que no se hayan podido producir defectos o errores pues, sobre todo al principio, al ser una obra nueva se tarda un tiempo en afinar los mecanismos que organizan la sistemática del trabajo. No obstante, los datos aportados por la Dirección General de Tráfico nos parecen sustancialmente veraces e imparciales y, por tanto, fiables.

La segunda condición, obviamente, se cumple en menor grado ya que sería conveniente disponer de los datos de accidentes correspondientes a varios años (quizá entre 5 y 10 años permitiera sacar ya conclusiones sólidas, con tendencias, etc.). Desgraciadamente, hasta la fecha, sólo se dispone de los datos recogidos de accidentes producidos durante menos de dos años. No obstante, algo es algo, y con todas las precauciones necesarias, aceptando las excepciones y salvedades que sean oportunas, y **estableciendo desde un principio su carácter provisional y, por tanto, necesariamente**

revisable en cuanto se disponga de más información, nos vamos a atrever a sacar algunas conclusiones. Al menos las que parezcan más claras por su carácter general y que nos puedan enseñar a señalar posibles causas de estos accidentes y ayudar en la toma de decisiones y medidas precautorias para evitar, dentro de lo posible, su repetición.

No obstante, antes, es de justicia señalar nuestro público agradecimiento a la susodicha Dirección General de Tráfico que nos ha facilitado las listas con los resúmenes de los accidentes ocurridos en las carreteras de nuestro país desde el 23 de Marzo de 1979 a Noviembre de 1980. (Algo menos de 20 meses).

También utilizaremos para su comparación, hasta donde nos sea posible, unas estadísticas similares y más perfeccionadas, por la cantidad de detalles que recogen, elaboradas en Francia por la "Direction des Transports Terrestres" del Ministerio Francés de Transportes que establecen los datos de los accidentes en carretera en el transporte de Mercancías Peligrosas del vecino país.

De la misma manera, y para comparar las estadísticas de accidentes en el transporte de Mercancías Peligrosas con los accidentes ocurridos en los demás vehículos españoles y, particularmente, en los transportes por carretera de todas las mercancías, que incluyen peligrosas y no peligrosas, hemos utilizado el Boletín Informativo (1979) de accidentes que anualmente emite dicha Dirección General de Tráfico (D.G.T) española (Ministerio del Interior).

SALVEDADES Y PREMISAS DE ESTE ESTUDIO

- 1ª Sólo se refiere a accidentes en carretera y no recoge, como sería deseable, los de ferrocarril y, quizá, los de barco.
- 2ª El número de accidentes ocurridos en tan corto espacio de tiempo, como hemos dicho antes, no lo consideramos todavía significativo y habría que tomar con precaución sus conclusiones provisionales hasta que, más adelante, con más datos, se pueda llegar a enseñanzas más generales y sólidas. Hay que ser enormemente cautos al establecer, cuando se poseen todavía pocos datos, tendencias, medias, tantos por ciento, desviaciones y otras variables estadísticas pues, como es sabido, esta circunstancia puede hacer variar enormemente los resultados parciales y llevarnos a sacar enseñanzas erróneas por demasiado apresuradas.

Seguridad.



- 3ª Al sintetizar dicha información se detectaron, a veces, algunas incorrecciones involuntarias. Con el fin de evitar esto sería conveniente que para la futura recogida de datos y envío de la información se utilizasen unos formatos estandar previamente establecidos por especialistas en la materia que, seguramente, **simplificarían** la labor de la Guardia Civil de Tráfico y la de su elaboración posterior en la Dirección General de Tráfico. Este sistema también conferiría más **homogeneidad** a accidentes diferentes ocurridos en muy distintas circunstancias. Si no se dispone, de momento, de algún formato específico adecuado a las circunstancias de España, se podría partir de alguno extranjero (Francia, USA, etc.)
- 4ª Evidentemente, como corolario de la 2ª premisa se puede sacar que los siniestros gravísimos como, en nuestro país, el caso de "Los Alfaques" deben ser tratados como hechos puntuales que suelen suceder, afortunadamente, cada varias décadas. No pueden, estos singulares casos, a nuestro juicio ser metidos, sin un análisis previo anterior, dentro de las estadísticas de los accidentes que estamos estudiando. Por supuesto que han de ser estudiados, contabilizados y sacadas consecuencias. Para aclarar esto sólo diremos que si se hubiera recogido la estadística de 1978 —cosa que no se ha hecho pues, como hemos dicho antes, se empezaron a estudiar los accidentes a partir de Marzo de 1979— contabilizaríamos los 215 muertos de "Los Alfaques" que representan más víctimas que los muertos ocurridos en todo el transporte de Mercancías Peligrosas en España durante, aproximadamente, 9 años. Esa importancia de su gravedad le confiere un carácter excepcional del que dimanamos, concluimos nosotros, la necesidad de ser estudiado profunda y separadamente.

Hechas las anteriores salvedades y precauciones pasemos a analizar los resúmenes de los accidentes que nos han facilitado en la Dirección General de Tráfico.

ANÁLISIS DE LOS ACCIDENTES. SU CUANTIFICACION

1º) NUMERO DE ACCIDENTES

- 1º a) En el período de tiempo transcurrido entre el 29-3-79 y el 10-11-80, antes citado, (unos 20 meses) se han recogido los datos de 146 accidentes. Esto nos lleva a una media aproximada de **7,30**

Accidentes/mes. Haciendo un cálculo para doce meses serían **87,6 Acc/año.** Evidentemente no en un año natural sino de media.

De los 146 accidentes ocurridos en dicho período 141 fueron con vehículos de transporte de Mercancías Peligrosas **españolas** y 5 de otros países europeos que tenían a las carreteras españolas como lugar de paso a Portugal y Marruecos. Concretamente fueron estos accidentes:

- a) **Colisión** de un Semirremolque de la República Federal de Alemania (RFA) que iba con Trementina desde Lisboa a Aachen (Alemania) el 11-9-79.
- b) **Colisión** (5 muertos) de un Semirremolque francés que llevaba Butanol de Marsella a Lisboa el 3-1-80.
- c) **Vuelco** (1 muerto y 2 heridos graves) de Cisterna con Remolque suizo que transportaba productos químicos varios desde Basilea (Suiza) a Casablanca (Marruecos) el 12-3-80.
- d) **Alcance** (1 herido grave) de una Cisterna alemana con Remolque cargada con Silicio -Manganeso- Calcio en polvo para Lisboa el 10-3-80.
- e) **Choque** de un Semirremolque francés que llevaba Eter desde París a Lisboa el 31-5-80.

1º b) COMPARACION CON LAS ESTADISTICAS FRANCESAS

En Francia, según los datos de que disponemos (Bibliografía citada) se produjeron los siguientes accidentes en el transporte de mercancías peligrosas.

<u>AÑOS</u>	<u>ACCIDENTES</u>
1973	195
1974	257
1977	272
1978	253

Media anual aproximada 244,25 Accidentes/año.

No tenemos los datos de 1975 y 1976. No obstante, se puede ver la tendencia media de, aproximadamente, 245 Accidentes por año.

Para comparar la frecuencia en **términos relativos**, de nuestra media 87,6 Accidentes/año, con la de ellos, habría que saber su número de vehículos dedicados al transporte de Mercancías Peligrosas

(Nuestro número de **Cisternas** es de 5.250). No obstante, sí que podemos observar que en **términos absolutos** parecen tener

$$\frac{244,25}{87,6} = 2,79$$

más accidentes que nosotros (Datos provisionales).

2º) VEHICULOS AFECTADOS

2º a) En dichos 146 accidentes han intervenido un total de 149 vehículos de transporte de Mercancías Peligrosas pues en tres de ellos se han visto afectados parejas de vehículos que, casualmente, los dos transportaban este tipo de materiales. Concretamente en estos accidentes:

- a) **Colisión** de dos vehículos que portaban uno Sosa Cáustica y otro Cloro, el 4-12-1979.
- b) **Alcance** de una Cisterna que llevaba Fuel Oil a otra con Acido Sulfúrico, el 30-6-80.
- c) **Colisión Lateral** de Cisterna con Propano a camión cargado con botellas de Butano, el 5-11-80.

Los 149 vehículos que han intervenido en los 146 accidentes pertenecen a las siguientes clases:

- 56 Camiones Cisternas.
 - 71 Semirremolques.
 - 12 Camiones de Caja.
 - 5 Remolques-Cisterna.
 - 5 Cisternas + Remolques-Cisterna.
-
- 149 Vehículos.

Desglosando, diremos que eran 137 Cisternas —en sus distintas versiones— y 12 Camiones de Caja. Aparte de los 149 vehículos involucrados dedicados al transporte de Mercancías Peligrosas se vieron afectados en dichos 146 accidentes otros 75 vehículos (Turismos, autocares y camiones de carga general). En total participaron en dichos accidentes 224 vehículos a una media de

$$\frac{224}{146} = 1,53 \text{ Vehículos/Accidente.}$$

2º b) COMPARACION CON LOS ACCIDENTES GLOBALES DE ESPAÑA

El total de accidentes en España (1979) —datos de la Dirección General de Tráfico— son 97.663. En

Seguridad.

ellos han intervenido 175.534 vehículos de todas las clases, lo que representa una media de 1,79 vehículos por cada accidente, cifra algo superior (un 17% aproximadamente) a la correspondiente al transporte de Mercancías Peligrosas.

Por otra parte en España (en 1979) habría 1.261.187 camiones de todos los tipos (ligeros y pesados) y, en accidentes, participaron durante ese año, según los datos de la Dirección General de Tráfico, un total de 25.350 camiones (en accidentes con daños materiales, o con heridos o con muertos), lo que da en %:

$$\frac{25.350 \times 100}{1.261.187} = 2,01$$

Por tanto, 2,01 de cada 100 vehículos existentes en España participaron en accidentes.

Sin embargo, aplicando la fórmula a las 5.250 Cisternas españolas sólo participaron,

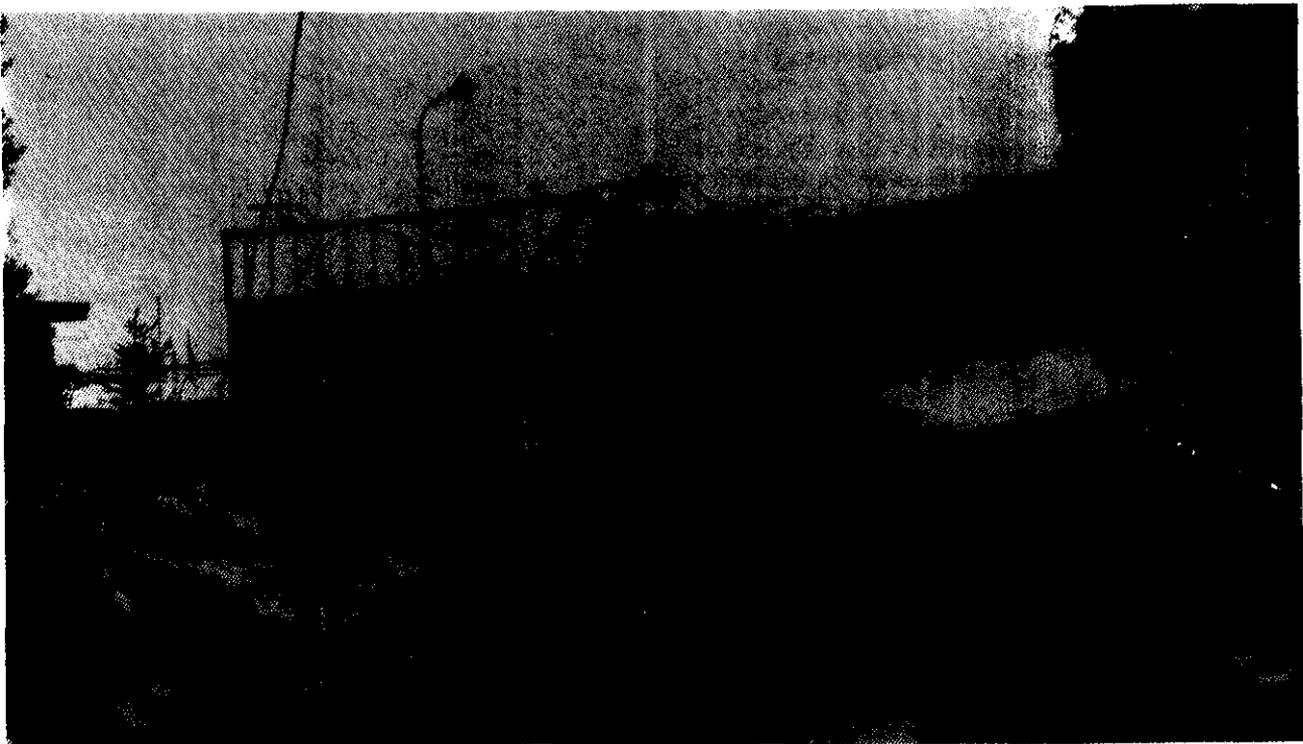
$$\frac{(137 - 5 \text{ Extranjeras}) \frac{12}{20}}{5.250} \times 100 = 1,51^*$$

Lo anterior quiere decir que sólo 1,51 de cada 100 Cisternas de transporte de Mercancías Peligrosas han participado en accidentes, o sea un 33%, aproximadamente, menos que la media nacional respectiva de los camiones existentes.

Por lo antedicho sale a la luz la aparente paradoja, que analizada en profundidad no lo es, de que las Cisternas de Mercancías Peligrosas causan, proporcionalmente, menos accidentes que los vehículos de carga general. Al ser las condiciones de tráfico y las carreteras idénticas para ambos se deduce que la profesionalidad de sus conductores y las condiciones - incluso en sus aspectos mecánicos normales - de los vehículos (revisiones periódicas, mantenimiento preventivo, etc.) van dando, afortunadamente, sus frutos y aumentando la seguridad en dicho transporte.

* NOTA:

(Se han descontado de las 137 Cisternas que tuvieron accidentes las 5 extranjeras y luego se ha corregido con los 12/20 correspondientes a los 12 meses de un año sobre los 20 meses, aproximadamente, contabilizados).





3º) INCENDIOS

Se han producido 6 incendios en sendos accidentes que han producido la pérdida de:

- 3 Cisternas
- 2 Camiones
- 1 Semirremolque

Además se quemaron 7.000 l. de Gasóleo "C", 30.000 l. de Gasolina, 840 m³ de Hidrógeno, 30.000 l. de Gasóleo "B" 25.000 Kg. de Estireno Monómero y las ruedas traseras de otro Semirremolque.

4º) FUGAS, DERRAMES O VERTIDOS

Se han producido fugas, derrames o escapes del producto en 60 casos, o sea en el 41% de los accidentes.

5º) CORTES Y/O DESVIOS DE LA CIRCULACION

Ha habido que cortar y/o desviar la circulación por el peligro que podía representar para otros vehículos que circulaban por las zonas donde ocurrieron, en 52 casos, o sea, en el 36% de los accidentes. De entre ellos, en dos casos hubo que cortar la

circulación del ferrocarril por suceder el accidente en cruces con vías férreas. Fueron concretamente:

- a) Vuelco sobre vía férrea y carretera en un paso a nivel de Semirremolque cargado con mezcla de Hidrocarburos Aromáticos, el 14-8-79.
- b) Fuga de Acrilato de Etilo de Semirremolque en carretera cercana a vía férrea, el 3-8-79.

6º) POLUCION (PROBLEMAS DE CONTAMINACION)

Se produjeron 9 casos de polución por vertido de la mercancía peligrosa a la aguas próximas (particularmente ríos y riachuelos) o contaminación por gases de las áreas adyacentes (en concreto en el 6,81% de los accidentes).

En 1974, en Francia, se produjeron, en el 5,44% de sus casos problemas de polución de sus aguas.

CONSECUENCIAS

(Datos de España desde 29-III-79 al 10-XI-80).

1º a) BAJAS PERSONALES

I) Imputables a la peligrosidad de la mercancía.

Muertos	0	
Heridos graves	4	(quemaduras: 3 por Acido Sulfúrico y 1 por Hipoclorito).
Heridos leves	4	(1 quemadura por Acido Clorhidrico, 2 quemaduras por Sosa Líquida y 1 intoxicación por Acrilato de Etilo).

TOTAL... 8

II) Imputables al impacto físico (Vuelcos, Choques, etc.)

Muertos	37
Heridos Graves	43
Heridos Leves	44

Seguridad.

III) TOTALES

C₁ (En el período considerado)

Muertos	37	} 95 Heridos Totales
Heridos Graves	47	
Heridos Leves	48	

C₂ (Media aproximada de 12 meses)

Muertos	22,2	} 57 Heridos Totales
Heridos Graves	28,2	
Heridos Leves	28,8	

Estas cifras, aún dentro de la relativa pequeñez de la muestra inicial de la que disponemos, recalcan prácticamente lo que los entendidos sobre el tema habían predicho antes de conocerse las estadísticas, y es la **relativa poca importancia del número de bajas atribuibles a la peligrosidad intrínseca de dichas mercancías comparada con la alta cifra de bajas producida por el hecho físico del accidente.**

1º b) COMPARACION CON LAS ESTADISTICAS FRANCESAS

I) Imputables a la peligrosidad de la mercancía.

Años	Muertos	Heridos totales
1974	13	12
1975	6	13
1976	2	8
1977	1	3
1978	1	4
Medias	23 $\frac{23}{5} = 4,6$	40 $\frac{40}{5} = 8$

II) Imputables al impacto físico del accidente.

Años	Muertos	Heridos
1974	48	51
1975	29	59
1976	32	152
1977	51	191
1978	42	160
Medias	202 $\frac{202}{5} = 40,4$	613 $\frac{613}{5} = 22,6$

III) TOTALES

Años	Muertos	Heridos
1974	61	63
1975	35	72
1976	34	160
1977	52	194
1978	43	164
Medias	225 $\frac{225}{5} = 45$	653 $\frac{653}{5} = 30,6$

Las comparaciones de las anteriores cifras con las correspondientes españolas, parecen ser, en principio, algo favorables para nuestro país. Sin embargo, si se considera la sola catástrofe de Los Alfaques, nuestras cifras se disparan al sumarla nada menos que 215 muertos (aparte de los cientos de heridos). Considerando este accidente nuestras cifras son muy superiores a las francesas. Si no se considera en el cómputo, pues ocurrió el 11 de Julio de 1978, y nuestros datos son a partir de 1979, las cifras son comparables, aún teniendo en cuenta la desigualdad del número de vehículos de transporte de Mercancías Peligrosas entre Francia y España.

1º c) COMPARACION CON LAS VICTIMAS EN ACCIDENTES GLOBALES DE ESPAÑA. (Acaecidas en siniestros a vehículos con y sin M.P.)

I) Víctimas por accidente

Como se ha dicho antes ha habido, en dicho período de 20 meses, 146 accidentes y se han producido en total 132 víctimas (muertos + heridos). O sea:

$$\frac{132}{146} = 0,90 \text{ víctimas/accidente.}$$

Comparando con los datos globales de España, durante un año natural (pongamos por ejemplo 1979) se han producido en nuestro país 97.663 accidentes con un total de 119.755 víctimas, lo que da 1,22 víctimas por accidente.

De los anteriores números se concluye que se han producido un 35,5% más de víctimas por accidente en los casos de siniestros "normales" en relación con los producidos en el transporte de Mercancías Peligrosas.

Ya tenemos pues otra enseñanza importante: "que se producen más bajas en los accidentes "normales" —contados incluso los producidos por motocicletas y tractores— que en los siniestros en los que intervienen los vehículos que transportan Mercancías Peligrosas."

II) Muertos por kilometro y vehículo

Otro índice que nos permite comparar, cuantitativamente, la peligrosidad de un cierto tipo de transporte con otro, y también la de los distintos tipos de vehículos entre sí, es aquel que establece el número de muertos producidos por una determinada clase de transporte, o de vehículos, por cada 100 millones de Km. recorridos al año x vehículos. O sea:

$$I_m = \frac{n^{\circ} \text{ muertos} \times 10^8}{n^{\circ} \text{ vehículos implicados} \times \text{Km. recorridos.}}$$

El índice anterior —elaborado con datos de la Dirección General de Tráfico— resulta ser para el conjunto total de los vehículos españoles, el siguiente:

Para 1977.

$$I_m = \frac{4.027 \text{ muertos en carretera} \times 10^8}{8.269.311 \text{ vehículos} \times 7.672 \text{ Km.}} = \underline{6,35}$$

(media nacional)

Para 1979

$$I_m = \frac{4.385 \text{ muertos} \times 10^8}{9.586.802 \text{ vehículos} \times 7.270 \text{ Km.}} = \underline{6,29}$$

(Datos provisionales)

Para elaborar el correspondiente índice en el transporte de Mercancías Peligrosas con Cisternas españolas tendremos:

a) n° de cisternas = 5.250 (Datos del M° de Transportes suministrados por INECO)

b) n° medio de Km. recorridos al año = 60.000 (tomamos este dato, que es el recorrido medio estimado para los camiones de carga general, a

pesar de que para las Cisternas consideramos que recorren al año más Km. —pero no hemos hallado este dato— es decir, partimos del dato más desfavorable para las Cisternas pues si cogiésemos un número mayor, al estar en el denominador, el Índice que calcularíamos sería menor.

c) Cálculo del número de muertos.

Como antes se dijo en los aproximadamente 20 meses considerados ha habido 37 muertos. Los muertos causados por las Cisternas españolas han sido $37 - 6 - 5 = 26$.

— 6 Fueron causados por Cisternas extranjeras.

— 5 Fueron causados por Camiones de caja españoles que transportaban Mercancías Peligrosas (Pues en el cómputo de las 5.250 Cisternas no entran, obviamente, los Camiones de caja).

Además si en 20 meses se han producido 26 muertos por Cisternas españolas, en 12 meses, haciendo la proporción,

$$26 \times \frac{12}{20} = 15,6$$

Aplicando la fórmula, tendremos que el Índice será:

$$I_m = \frac{15,6 \times 10^8}{5.250 \text{ cisternas} \times 60.000 \text{ Km.}} = \underline{4,95}$$

que es, aproximadamente, un 27% más bajo que el Índice calculado como media para todos los vehículos españoles.

En una palabra que, por Km. recorrido, producen menos muertos las Cisternas de Mercancías Peligrosas que el conjunto de vehículos del parque nacional.

III) Vehículos implicados en accidentes con víctimas

Los Camiones implicados en accidentes con víctimas (muertos + heridos) en España, durante 1979, han sido —datos de la Dirección General de Tráfico— 14.607 lo que representa sobre un parque total de 1.261.187 Camiones (1979) que el 1,16% de los camiones del país han participado en accidentes con víctimas.

Sin embargo, en los 20 meses contabilizados se han visto involucradas 59 Cisternas (de las 5.250

Seguridad.

existentes) en accidentes con víctimas.

Corrigiendo sobre doce meses $59 \times 12/20 = 35,40$ Cisternas. Esto representa que sólo el 0,67% de las 5.250 cisternas han participado —como media anual aproximada— en accidentes.

En conclusión, y en contra de lo que es creído habitualmente, **parece resultar, paradójicamente, más seguro** (O sea con menor número de víctimas) **circular cerca de una cisterna de Mercancías Peligrosas que con el conjunto de los demás camiones de carga general que transitan por las carreteras españolas.**

Nuevamente podría salir a colación la profesionalidad de los conductores, la responsabilidad de las empresas de producción y transporte de Mercancías Peligrosas y el buen estado, comparativamente, de estos vehículos respecto de los camiones de carga general. También lo acertado de las leyes y reglamentos que son de específica aplicación en estos transportes. Particularmente ADR, TPC y Decreto 2000/1979 "Normas de Carga y Control de la cantidad cargada en transporte de Mercancías Peligrosas por Carretera". Estos reglamentos, aún con sus defectos, han contribuido, sin duda, a mejorar la Seguridad en dicho transporte.

CAUSAS PROBABLES

1º) Fallos humanos

Se detectaron fallos humanos (distracciones, alcances, velocidad excesiva o inadecuada, salida de la calzada, maniobras bruscas, adelantamientos anti-reglamentarios, no guardar distancias de seguridad, invasión del lado izquierdo de la calzada, frenadas bruscas, etc) **tanto del conductor del vehículo con Mercancías Peligrosas como, muy frecuentemente también, de otros vehículos que circulaban en sus proximidades**, en 122 casos o sea en el 83,5% de los accidentes. (En Francia, durante 1974, el 83% de los accidentes fueron debidos a fallos humanos del conductor, del vehículo contrario o de terceros.

Esto no hace sino probar lo que los grandes tratadistas del prevenciónismo de accidentes: MARBE, RICCARDI, SIMONDS y, en España, BASELGA (no sólo de accidentes en la carretera sino de todos los accidentes) han dicho: **"que entre el 80 y el 90% de los accidentes totales tienen**

como origen fallos humanos y sólo de un 10% al 20% —según autores y según las distintas estadísticas— **son atribuibles a fallos técnicos"**. Esto es así y está suficientemente probado aunque duela reconocer que **los fallos de los hombres originan muchos más accidentes que los fallos de las máquinas o del medio**. También en la carretera parece cumplirse, desgraciadamente, ésto y las estadísticas que estamos comentando así lo prueban.

2º) Problemas de sueño y fatiga

En, por lo menos, 12 accidentes (8,22%) fueron observados problemas de sueño y o fatiga anormal en los conductores de vehículos que portaban las Mercancías Peligrosas involucradas en dichos accidentes. Especialmente se notaron problemas de somnolencia y fatiga por exceso de horas de conducción ininterrumpida. Algunos conductores, al ser preguntados, después de ocurrir el accidente, manifestaron que llevaban hasta 5,30 horas sin parar. En un caso, manifestó que "llevaba 8,30 horas con 30 minutos de parada".

3º) Inobservancia del Código de la Circulación

De dichos 122 casos con fallos humanos, al menos en 12 accidentes se comprobó que se habían infringido artículos del Código de la Circulación (no respetar STOP, no respetar "Ceda el Paso", no observar la altura marcada en la señal de "Gálibo máximo" etc.). **Esto tanto en los conductores con Mercancías Peligrosas como, igualmente, los de los otros vehículos que se vieron involucrados en los accidentes.**

4º) Fallos mecánicos

Se observaron fallos mecánicos en los vehículos y sus motores en 14 casos (o sea en el 9,60% de los accidentes totales).

En Francia, durante 1974, el 4,5% de sus casos fue originado por fallos mecánicos (Frenos, neumáticos, etc.).

5º) Fallos intrínsecos de las Mercancías Peligrosas, sus envases, recipientes o cisternas

Se han podido estimar, como origen probable de 12 accidentes, (8,22% de los casos) las características intrínsecas de peligrosidad atribuibles a la mercancía peligrosa, a los fallos de sus envases o recipientes, o a fallos de las Cisternas que las portaban.

(En Francia, durante 1978, fueron responsables del 18% de los 253 accidentes allí producidos).

6º) Problemas atmosféricos y climatológicos

En 12 casos se atribuyó el origen de los accidentes, o el incremento de su gravedad y consecuencias, a los distintos meteoros atmosféricos (Principalmente lluvia en la calzada, pero también nieve y niebla).

7º) Fallos en la documentación y señalización

Al menos en 5 casos se pudieron detectar fallos o errores en la señalización (llevar paneles naranja con números que luego se comprobó no se correspondían con la mercancía que realmente portaban), fallos en la documentación, ausencia de la Carta de Porte, etc.

ESTIMACION DE PERDIDAS ECONOMICAS

Evidentemente esta estimación económica no es más que un intento de cuantificar en unidades monetarias los accidentes ocurridos. Como tal estimación, es sólo una aproximación que no pretende agotar el tema ni, mucho menos, pontificar sobre los aspectos económicos de los accidentes en el transportes de Mercancías Peligrosas por carretera.

Para completar lo anterior nos gustaría hacer algunas precisiones previas a dicha estimación.

1º) Es una estimación de mínimos, no sólo en la valoración de las unidades de pérdida económica que intervienen en cada partida, que siempre se ha hecho por lo bajo, sino porque partimos de la base de que se han contabilizado sólo los accidentes significativos en los que ha intervenido la Guardia Civil de Tráfico en la carretera, pero habrá otros que por ocurrir dentro de las ciudades –aunque sean los menos– por su relativa poca importancia o, simplemente, porque no se ha pasado aviso a la Guardia Civil, no han sido tenidos en cuenta. **Así pues estimamos que su valor real debe ser necesariamente mayor.**

2º) No se han contabilizado los gastos materiales, por no disponer de los correspondientes datos, de aquellos daños que siendo cuantificables no han sido incluidos en los informes, como: 1º. Daños a los bienes públicos (calzadas, puentes, túneles y vías férreas) 2º. Privados (animales, casas, muros, campos, etc.) 3º. Daños económicos por contaminación (ríos, aguas públicas, etc.). 4º. Horas perdidas por las distintas personas que, de una manera u otra, han intervenido en los accidentes.

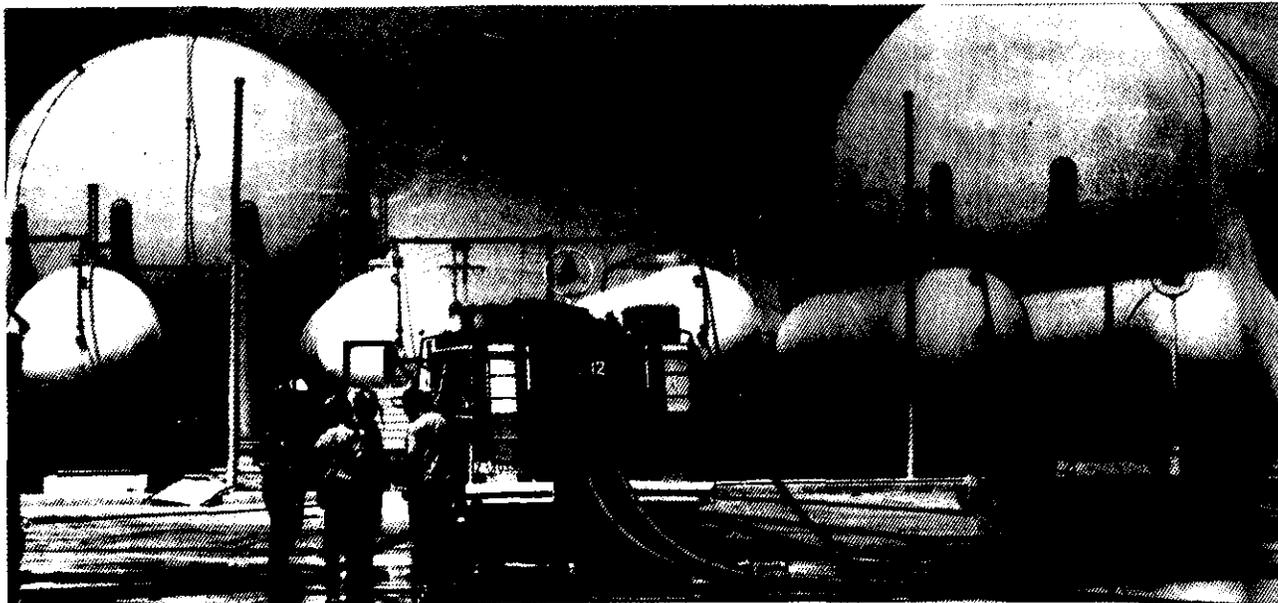
3º) Tampoco se han contabilizado aquellos gastos de difícil cuantificación: Tiempo invertido por la Guardia Civil, Bomberos y Cruz Roja, combustibles y amortización de los vehículos de socorro intervinientes, gastos de atestados e informes, intervención del poder judicial y sus representados, etc.

4º) Aún a pesar de que se han solicitado los adecuados asesoramientos en las pertinentes, necesarias y específicas cuantificaciones económicas, es posible que los datos de precios, y nuestra elaboración, no sean todo lo buenos y exactos que fuera de desear.

Si, como decíamos en LAS SALVEDADES Y PREMISAS, al iniciar este estudio, había que ser siempre cauto al sacar conclusiones, mucho más hay que serlo en un terreno tan resbaladizo como es el de la valoración económica de los accidentes. En este área siempre, tradicionalmente, ha habido pugnas entre las que propugnaban un sistema u otro de cuantificación y en la valoración de los llamados **costes directos e indirectos** (Véase estudios de HEINRICH, SIMONDS, GRIMALDI, BIRD, TYE, etc.). Por todo ello, hay, creemos, que tomar todavía aquí más precauciones.

No obstante, aún con las anteriores razones, nos hemos atrevido a decir que este estudio económico, a

Seguridad.



pesar de sus manifiestos defectos, se queda corto y, casi con toda seguridad, los gastos desgraciadamente, habrán sido mayores. Incluso bastante mayores. No hablemos ya de los daños morales y personales de las víctimas y sus allegados que son imposibles de valorar.

VALORACION ECONOMICA POR CAPITULOS

a) BAJAS PERSONALES

37 - Vidas humanas*	4.000.000,-	Ptas. = 148.10 ⁶
48 - Heridos graves**	500.000,-	Ptas. = 24.10 ⁶
47 - Heridos leves**	50.000,-	Ptas. = 2.35.10 ⁶
		TOTAL 174,35 x 10 ⁶

b) INCENDIOS

1) Estimación del valor perdido al quemarse 3 Cisternas, 2 Camiones y 1 Semirremolque = 30 x 10⁶ Ptas. (Se ha considerado que ya estaban amortizados en un 40%).

SUBTOTAL = 30 x 10⁶ Ptas.

2) Estimación de la pérdida económica al quemarse los siguientes productos transportados:

7.500 l.	Gasóleo C.
30.000 l.	Gasolina
840 m ³ .	Hidrógeno
30.000 l.	Gasóleo B.
25.000 Kg.	Estireno Monómero.
	SUBTOTAL = 5 x 10 ⁶ Ptas.
	TOTAL INCENDIOS = 35 x 10 ⁶ Ptas.

c) PERDIDAS POR CHOQUES

1) Además de los incendios de 6 vehículos hubo un caso (Accidente del 6-11-79) en el que dos camiones quedaron gravemente dañados.

Se estimó el coste de su reparación en 2 x 10⁶ Ptas.

2) Otros vehículos. Haciendo una estimación por lo bajo, aunque sea muy "grosso modo" de 100.000 Ptas./vehículo, los 218 vehículos restantes afectados (224 totales - 6 destruidos totalmente por los incendios) Son 21,8 10⁶ Ptas.

TOTAL CHOQUES 23,8 10⁶ Ptas.

* Estimación media, según las compañías de seguros, del valor global con que se suele indemnizar cada pérdida de vida humana (la cantidad exacta es definida, en cada caso, por el Juez).

** Estimación media.

PERDIDAS POR DERRAMES O FUGAS*

(Unidades: Litros o Kilogramos, según corresponda).

26.650	Gasolina
56.200	Gasóleos
37.000	Clorhídrico
65.500	Hipoclorito
22.000	Estireno
36.000	Keroseno
24.600	Hidrocarburos Aromáticos
18.000	Disolventes
5.000	Monometilamina
4.000	Trementina
107.000	Fuel-Oil
2.000	Fenol
5.000	Tricloroetileno
10.000	Aceite Mineral
14.000	Acido Fosfórico
27.000	Acido Sulfúrico
22.000	Benceno
1.200	Metacrilato de Metilo
5.000	Acetona
10.000	Acetaldehido
5.000	Eter
6.000	Isopropanol
17.000	Sosa Líquida
22.500	Nafta/Hexano
20.000	Productos Químicos Varios

A los precios de mercado (de principios de 1981), los anteriores productos se ha calculado —con asesoramiento competente— por un valor total de
17.167.650,-Ptas.

TOTAL GENERAL ESTIMADO (en 20 meses)
250.317.650- Ptas.

Estimación aproximada de pérdidas por cada uno de los 132 accidentes $1,9 \times 10^6$ Ptas.

TOTAL GENERAL ESTIMADO ANUAL. 150×10^6 Ptas.

* Sólo se han tenido en cuenta las partidas importantes. No se han recogido las fugas pequeñas o medias.

CONCLUSIONES SIGNIFICATIVAS

El estudio de las estadísticas obtenidas de los, aproximadamente, veinte meses contemplados y su comparación con las estadísticas de accidentes totales y sectoriales ocurridos a los vehículos españoles (considerados globalmente) y, asimismo, con unas estadísticas similares francesas, permite sustanciar, al menos de forma provisional y con las salvedades y cautelas señaladas en cada apartado concreto de este estudio, las siguientes importantes conclusiones:

- 1º) Aproximadamente se han producido en España, como media, unos 7 accidentes al mes, en los que se han visto implicados vehículos de transporte de Mercancías Peligrosas (M.P.) y, al año, se producen unos 87 accidentes (uno cada, más o menos, 4 días).
- 2º) Proporcionalmente a su número las Cisternas que transportan M.P. causan un 33% menos de accidentes que los camiones de carga general.
- 3º) Las víctimas originadas en los accidentes ocurridos en el transporte de M.P., en dicho período, atribuibles a la peligrosidad de la mercancía, han sido 8 heridos —y ningún muerto—. Atribuibles al impacto físico del accidente (Vuelcos, choques, etc) ha habido 37 muertos y 87 heridos. Ello quiere decir que sólo el 6% de las víctimas han sido causadas por la mercancía peligrosa y el 94% restante fué provocado por los riesgos generales del tráfico.
- 4º) Otra consecuencia importante es que se han producido, relativamente, un 35,5% más víctimas en los accidentes "normales" que en aquellos en los que se transportaban M.P.
- 5º) Por kilómetro recorrido han causado menos muertos los transportes de M.P. que el conjunto del parque nacional de vehículos.
- 6º) Aunque pueda parecer paradójico, de la comparación de dichos datos se puede deducir que resulta más seguro transitar cerca de una Cisterna de M.P. que con el conjunto de los demás vehículos de carga españoles ya que sólo el 0,67% de las Cisternas existentes se han visto afectadas por accidentes mientras que el 1,16% de los camiones de carga general han estado involucrados en siniestros de carretera (Esta cifra representa casi el doble que la correspondiente a dichas Cisternas).

Seguridad.

- 7º) De la misma manera que en los demás accidentes, aproximadamente un 80% de los ocurridos han sido causados por fallos humanos tanto de los conductores de los vehículos de M.P. como de los conductores de los otros vehículos involucrados en dichos accidentes. En un 9,60% de los casos se detectaron fallos mecánicos y sólo un 8,22% tuvieron como origen probable las características intrínsecas de peligrosidad atribuibles a la mercancía, sus recipientes o a fallos en las Cisternas que los portaban.
- 8º) Al comparar nuestros datos de dicho período con otros similares franceses parece sacarse que ellos han tenido **-en cifras absolutas-** unas tres veces más accidentes que nosotros (de media). Pero si hiciésemos la relación en **términos relativos**, probablemente, las cifras serían similares a las nuestras.
- 9º) Aunque es muy difícil la valoración económica de las pérdidas originadas en los accidentes ocurridos en el transporte de M.P. -además de que los sufrimientos y la pérdida de vidas humanas no son cuantificables- se puede estimar que nuestro país pierde **como mínimo** unos 150 millones de pesetas anuales en dichos accidentes. En promedio cada accidente origina unos 2 millones de pesetas en pérdidas.