CARRETERAS
Asociación Española de la Carretera
4ª ÉPOCA - REVISTA TÉCNICA DE LA ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE LA CARRETERA

COMUNICACIONES

Sobre Tráfico y Seguridad Vial

Publicados en la Revista CARRETERAS

Escritos por:
Manuel Mateos de Vicente
Dr. Ing. CCP, ITOP. MSc, PhD, PE

Apostamos por soluciones lógicas
Más en: *www.manuelmateos.info*

ARTÍCULOS PUBLICADOS EN LA REVISTA CARRETERAS SOBRE SEGURIDAD VIAL

Escritos por Manuel Mateos de Vicente

19. La velocidad máxima de 80 en túneles. El retrovisor. En/Feb 2001
18. Propuesta de señal para aumentar fluidez de tráfico. Sep-Oct. 2000.
17. Mejorar la señal de límite de velocidad. Enero/Feb. 2000.
16. La mejora de la señal de peligro indefinido. Marzo-Abril 1999.
15. Ahorremos vidas en las carreteras sin modificarlas. Enero/Feb. 1997.
14. Las 10 CES de la Seguridad Vial . Enero/Feb. 1996.
13. Los neumáticos con clavos son peligrosos. Agosto 1972.
12. El seguro y los accidentes viales . Noviembre 1967.
11. Las señales de preferencia de paso en vías estrechas. Junio 1967.
10. Mayor eficacia en las señales de peligro. Abril 1966.
9. Análisis esquemático de unas señales de tránsito. Enero 1966.
8. La tasa de aparcamiento . Noviembre 1965.
7. Los árboles y los accidentes viales. Octubre 1965.
6. Propuesta de una señal para aumentar la fluidez del tránsito. Jul/1965.
5. La señalización de carreteras. 1965.
4. Comentarios al carnet de conducir. Enero 1965.
3. La divulgación del Código de Circulación. Octubre 1964.
2. Hacia una vulgarización del Código Circulación. Agosto 1964.
1. Los accidentes y sus costes . Mayo 1964.

PROPUESTA DE UNA SEÑAL PARA AUMENTAR LA FLUIDEZ DEL TRÁFICO

Manuel Mateos de Vicente, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, ha diseñado una señal cuyo fin es aumentar la fluidez de las zonas donde el tráfico está regulado por semáforos sincronizados.

La señal indica al conductor la velocidad a la que debe circular para encontrar los semáforos en la fase verde, siendo opcional la instalación de un panel complementario que indique la longitud del tramo afectado. Para que el conductor realice correctamente la asociación entre la señal y la luz verde de los semáforos, se propone que el fondo de aquélla sea también verde.

Según el autor, con esta señal se obtendría una velocidad más uniforme en todos los vehículos, lo que aumentaría la capacidad de las vías y disminuiría los accidentes. ■

La señal propuesta tiene un fondo de color verde, que ayudaría al conductor a entender su significado

EL RETROVISOR

LA OPINIÓN DEL LECTOR

Señor Director:

Quiero referirme al bien documentado número de *Carreteras* dedicado a los túneles.

Paso con frecuencia por los de la autopista M-40, en los cuales, a pesar de ser de poca longitud, se ha establecido una velocidad máxima de tan sólo 80 km/hora.

Trato de pasar siempre a la velocidad máxima establecida y he comprobado que todos los coches me adelantan (no he computado los insultos y pitadas con que me expresan su desacuerdo los otros conductores). Siendo una autopista de tres carriles, con buenos arcenes, me ha parecido desde el principio que la velocidad máxima debe ser superior a la actual.

Desearía que alguien explicara el porqué de establecer una velocidad máxima tan baja en esta autopista, hecha con amplitud en carriles y arcenes y de tramos muy cortos en túnel. Ya sabemos que establecer prohibiciones no justificadas va en perjuicio de la seguridad vial en general, al obligar a desobedecer lo que se estipula.

Muy atentamente le saluda,

Manuel Mateos de Vicente

MEJORAR LA **S**EÑAL DE **L**ÍMITE DE **V**ELOCIDAD

"Una de las razones de que se respete poco la velocidad máxima puede ser que la señal actual no sea lo suficientemente llamativa". Así argumenta Manuel Mateos, Ingeniero de Caminos y uno de los más veteranos miembros de la Asociación Española de la Carretera (AEC), en un minucioso estudio sobre el tema de la velocidad máxima.

"Analizando la señal vemos que tiene el fondo blanco y los números negros, colores más bien neutros". Como solución se podría cambiar el color, pero modificaciones tan drásticas tomarían mucho tiempo en ser llevadas a la práctica. Por eso, Mateos propone otra solución: aumentar el tamaño de los números. "Este cambio haría que la señal fuera mucho más efectiva, pues se puede hacer que los números de una señal de 60 centímetros de diámetro sean casi iguales que los de una señal de 120 cm". Con esta modificación, además de reducirse los siniestros, se obtendría un ahorro, basado en los costes en tarifa de ambas señales, de aproximadamente 20.000 pesetas por unidad, lo que, dados los miles de señales que se cambian o que se instalan, puede significar, según cálculos de Manuel Mateos, cientos de millones de pesetas anuales. ■

La mejora de la señal de peligro indefinido

Por MANUEL MATEOS
DOCTOR INGENIERO CIVIL

Fig. 1.—Antigua señal de peligro indefinido, usada todavía.

La circulación rodada está evolucionando constantemente en casi todos sus aspectos, debido a que el vehículo está experimentando cambios continuamente. Las mejoras en los vehículos, y su número, han obligado o están obligando a introducir cambios en el ancho, espesor de firme, arcenes y cruces de las carreteras, así como a suavizar el trazado en planta y longitudinal.

Estas evoluciones han creado otras en las señales de carretera. Hace una treintena de años apenas si se encontraban en las carreteras más de media docena de tipos distintos de señales; sin embargo, hoy las señales de tráfico llegan al centenar.

Entre las señales de peligro más antiguas y más frecuentemente usadas se encuentran las que indican cruce, curva y «otro peligro cualquiera», esta última también llamada de «peligro indefinido» o de «peligros diversos».

Las señales de cruce han evolucionado. Ahora existen no tan sólo la primitiva señal con aspas, sino que se ha introducido la de cruce preferente marcada en la vía principal con una cruz con el trazo vertical muy grueso y en la vía secundaria con las señales de «ceda el paso» y «stop».

La primitiva señal de curva, una especie de S, ha sido por fortuna casi abandonada para dar paso a tres señales distintas: la de curva a la izquierda, la de curva a la derecha y la de curva doble. Estas señales son mucho más completas y atraen más la atención del conductor que la antigua señal.

La señal de peligro indefinido, por el contrario, no ha sufrido ninguna evolución. La primera vez que se aprende esta señal no se encuentra ninguna correlación entre la barra vertical negra o azul oscura y su interpretación de peligro. Aunque las señales son aprobadas internacionalmente y los triángulos de peligro tienen que tener los signos interiores pintados en color azul oscuro, los organismos internacionales encargados de normalizar las señales están formados por personas competentes y con la suficiente flexibilidad como para aceptar cambios que puedan redundar en un beneficio para la circulación.

La falta de un estudio profundo al elegir esta señal se refleja en que más de una sexta parte de los usuarios no saben el significado exacto de la señal. Esto supone que más de 500.000 españoles con permiso de conducir no saben identificar la señal de peligro. La conclusión a deducir es que la señal actual es muy deficiente y necesita una mejora o tal vez una sustitución.

Hemos analizado varias modificaciones del signo de peligro indefinido y la que ha encontrado una aceptación absoluta por parte de los usuarios a quienes se la hemos presentado es aquella donde sustituimos la barra vertical azul oscura por una barra vertical roja. Creemos que esto es debido a que en nuestro subconsciente el rojo lo asociamos con un peligro y no el azul. Conservando el mismo triángulo con orla roja y fondo claro, análogos al signo actual (figura 2), hemos comprobado que las personas dan a esta señal el mismo significado que a la figura 1. Los lectores pueden hacer esta prueba con personas habituadas a conducir.

En virtud de las razones expuestas consideramos de interés para la mejor interpretación

Fig. 2.—Cambio propuesto en la señal de peligro indefinido.

Fig. 3.—Señal recomendada para peligro indefinido.

de nuestro signo de peligro el introducir la modificación propuesta. De esta manera el usuario captaría mejor el peligro que los ingenieros de tránsito quieren transmitir, eliminando así algunos accidentes. No dudamos que la Dirección General de Carreteras, consecuentemente con el dinamismo que ahora impera en este Departamento del Ministerio de Obras Públicas, tratará de analizar y experimentar esta modificación que, según hemos analizado en pequeña escala, parece beneficiosa.

Queremos, por último, hacer un comentario sobre la anchura de las orlas establecidas para las señales triangulares. En su anchura actual, ofrecen una atracción a la vista mucho mayor que el mensaje interior, que es el que realmente interesa dar a conocer el usuario; ver las figuras 1 y 2. Abogamos por una anchura de orla análoga a la de la figura 3. De este modo, al reducir el área de la orla podríamos presentar un mensaje interior (en este caso la barra vertical) mayor y más fácil de captar. También recomendamos que el signo de peligro vaya siempre acompañado de la explicación escrita, o por medio de otra señal complementaria, indicando la clase de peligro.

Separata de la Revista
«CARRETERAS»
número 100

AHORREMOS VIDAS EN LAS CARRETERAS SIN NINGUNA MODIFICACION DE LAS MISMAS

Manuel Mateos de Vicente
Dr. Ing.de Caminos; Dr. of Ph.

Llevo muchos años preguntándome por qué se cede el paso en España a los vehículos que se acercan por el lado opuesto al del conductor, cuando a ese lado es difícil ver la carretera y los vehículos que circulan. Nos estorban, a la derecha, las estructuras del vehículo y el pasajero que vaya al lado, y ahora algunos tipos de reposacabezas, que nos impiden ver perfectamente si a la derecha hay algún vehículo que se acerca. Todos hemos estado a punto más de una vez de tener un accidente por no ver que se acercaba un vehículo, ya que en el momento de mirar estaba tapado por los soportes del techo o por el pasajero.

Al ceder el paso a los vehículos que vienen por el lado del conductor, tenemos, además, cruces en los cuales los vehículos están en un sistema centrífugo. Es decir, los coches no entran si hay algún otro circulando ya en el cruce. Por lo tanto, los vehículos tienden a salir. De ello resulta que la capacidad de los cruces, intersecciones, rotondas o accesos cediendo el paso por el lado del conductor es mucho mayor que cediendo el paso a la derecha. ¿Qué significa esto? Significa menos atascos, menos tiempo perdido por los conductores, menos estrés, menos consumo de carburantes y, como consecuencia, menos accidentes.

He mencionado la necesidad del cambio en numerosos artículos y conferencias y no entiendo por qué no se lleva a efecto cuando puede resultar tan beneficioso. En un artículo de la revista "Science et Vie", publicado en agosto de 1994, se afirma que las intersecciones con ceda el paso a la izquierda tuvieron un 25 por 100 menos accidentes que cuando tenían el ceda el paso a la derecha. Se sostiene, asimismo, que en un estudio de la Universidad de Utrecht se comprobó que intersecciones con el ceda el paso del lado del conductor pueden tener una capacidad de paso de vehículos cuatro veces mayor que con un ceda el paso a la derecha.

Siendo profesor en la Universidad de Leeds, Inglaterra, en 1970, comprobé lo fácil que discurre la circulación cuando se cede el paso a los vehículos que se acercan por el

lado del conductor. Tal vez ésta sea una de las causas por las que en el Reino Unido tienen la tasa de muertes en carretera menor de Europa.

La labor de las asociaciones viales se debería centrar en estos cambios, que pueden suponer un ahorro de muchas vidas al año en España, sin necesidad de modificar en modo alguno la infraestructura.
Resumiendo, las ventajas del cambio serían las siguientes:

1. Menos atascos.
2. Menos accidentes.
3. Menos señales, una vez establecido el cambio.
4. Maniobra fácil.
5. Ahorro de tiempo.
6. Ahorro en combustible.
7. Ahorro en los gastos de las compañías de seguros.
8. Morirían menos personas, sobre todo motoristas.
9. Ahorro en semáforos.
10. No estorbaría la visión el pasajero que vaya delante.
11. No estorbaría la visión el pasajero que vaya detrás en el lado derecho.
12. No estorbaría la visión la barra que sujeta el parabrisas y la puerta.
13. No estorbaría la visión la barra que hay entre las dos puertas.
14. No estorbaría la visión la parte estructural que sujeta la luneta trasera al techo.
15. No estorbarían la visión los reposacabezas, sobre todo el del pasajero delantero.
16. En calles de doble sentido, al entrar en el cruce, se ve mejor hacia el lado izquierdo que hacia el derecho, por tener un aumento de la visibilidad igual a la anchura del carril.

Como desventajas, solamente la de dar a conocer el cambio a los conductores. Ante tanto beneficio cabe preguntarse ¿POR QUE NO SE HACE YA EL CAMBIO? ■

ENERO 1996

CARRETERAS

LAS **1**0 **C**es DE LA **S**EGURIDAD **V**IAL

Manuel Mateos
Dr. Ing. de Caminos; Dr. of Ph.
Miembro de la Asociación Española de la Carretera

Desgraciadamente, sigue siendo peligroso el circular por las carreteras y calles de España, bien sea como conductor, pasajero, ciclista o peatón. La culpa de tantas muertes y tantos accidentes no es solamente de la carretera. Hay centenares de factores que influyen en ellos. Agruparlos de acuerdo con el comienzo de una letra data de Estados Unidos, hace más de 40 años. Recuerdo que entonces nos enseñaban que los accidentes se reducían o controlaban de acuerdo con las tres Es:

1) Engineering - Ingeniería
2) Enforcement - Control policial y castigo
3) Education - Educación

Siguiendo esta pauta, en España se achacaron los accidentes a tres factores, las llamadas tres Ces:

1) Conductor
2) Coche
3) Carretera

Sin embargo, hay más factores involucrados en los accidentes viales. Yo he tratado de condensarlos en lo que llamo las diez Ces:

1) Conductor
2) Coche
3) Carretera
4) Control
5) Código
6) Comunidad
7) Comunicación
8) Conocimientos
9) Cortesía
10) Cuotas del Seguro

El Conductor es siempre el responsable más directo de los accidentes. Si supiera controlarse en todas las situaciones, conducir a la velocidad adecuada, estar atento a la señalización, revisar el coche periódicamente, etc., no habría prácticamente ningún accidente.

Los Coches se fabrican últimamente con ciertas mejoras tendentes a ser cada vez más seguros en caso de accidente. Pero el conductor debe llevarlo a la velocidad moderada, pues es él quien está más directamente implicado en los accidentes.

En cuanto a las Carreteras, se han mejorado en los últimos años y se han abierto miles de kilómetros de autovías que tienen las características de autopistas, pero sin peaje. El resultado se ha visto en una baja en los fallecimientos. No obstante, hay que seguir mejorando varios factores, entre ellos que los carteles y señales de la circulación estén bien puestos y sean más eficaces.

Es absolutamente necesario el Control del tráfico a través de elementos como las señales, los semáforos, los captafaros, las barreras, etc., y, sobre todo, por la labor de los agentes. Estos últimos deben responsabilizar al conductor que conduzca peligrosamente con infracciones que se ajusten a cada situación. En caso de conducir peligrosamente, en algunos países con tasas de accidentes varias veces menor a la de España se llega a imponer multas de una cuantía que nosotros consideraríamos exagerada y, en algunos casos, se pena hasta con cárcel por largos períodos de tiempo.

Es necesario que el Código de la circulación sea adaptado para que su lectura sea fácil para los muchos millones de españoles que conducen. En la actualidad y para entender muchos pasajes, hay que ser abogado o hermeneuta. Es absolutamente necesario que en sus próximas ediciones se recurra a unas expresiones fáciles de entender

por todos, con frases lo más cortas posible, poco subordinadas, para que no den lugar a confusión. Debería, tal vez, imprimirse una síntesis oficial del Código para cada permiso de conducir, empezando por uno que se dirija exclusivamente a los conductores de motocicletas y otro a los de turismos. Conviene que sea en lenguaje normal, no en el lenguaje de los juristas.

El papel de la Comunidad debe ser más consciente de todos los factores que contribuyen a tener accidentes. Esto ya está reflejado en el Pacto Social por la Seguridad Vial de 1994.

Necesitamos que los medios de Comunicación sigan ayudando en la labor de destacar que los accidentes se tienen que reducir. La última campaña de la Dirección General de Tráfico ha ayudado a que muchos conductores tomen conciencia de la gravedad que implican ciertas formas de conducir los vehículos.

Es también imprescindible por parte de los técnicos estar al día en los Conocimientos generales acerca de todos los factores que influyen en la circulación y sus peligros. Dar importancia principalmente a los que se adquieren en las escuelas primarias, pues todos formamos parte del tránsito, bien como peatones, como pasajeros o como conductores.

Las Cuotas del Seguro deben ir siempre en relación con los accidentes o infracciones que haya tenido el conductor o conductores del vehículo.

Finalmente y sobre todo, hay que recuperar ciertas formas de convivencia y que los conductores tengamos la suficiente Cortesía para aportar cada uno nuestro grano de arena en un problema tan preocupante. ■

Los neumáticos con clavos son peligrosos y causan considerables daños en los pavimentos

por Manuel Mateos, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Hemos seguido el desarrollo e implantación de los neumáticos con púas o clavos para circular sobre hielo, desde que su uso empezó a ser masivo en algunos países, hacia el año 1964. Aunque nunca creía que serían utilizados en España, seguí la investigación llevada al efecto, por documentarme en todo lo referente a firmes, y visité los laboratorios de carreteras de Oslo y Estocolmo, donde se realiza investigación sobre la acción de los neumáticos con clavos en los pavimentos. También, durante mi estancia en la Universidad de Leeds, como «External Examiner», traté de estudiar el efecto de los clavos, pero en Inglaterra no tienen ese problema, ya que no usan tales neumáticos.

Neumáticos con clavos de uno de los tipos usados en Noruega

Hay países, donde cae nieve abundante y soportan temperaturas frías, en los cuales se empieza a prohibir el uso de los neumáticos con clavos, debido a efectos secundarios que, indirectamente, causan accidentes y también a que destrozan las carreteras. Uno de estos lugares es la provincia de Ontario (de superficie doble que la de España), en Canadá. A continuación exponemos las razones dadas para prohibir el uso de los neumáticos de púas en las carreteras de esta provincia canadiense. No nos extenderemos sobre la utilidad, ventajas y desventajas de este tipo de neumáticos por haber tratado estos temas en otro lugar. (Ref. 1 y 2.)

El Departamento de Carreteras de Ontario ha hecho un análisis del problema en otros países y lo ha complementado con investigación propia (vease la Ref. 3). Basándose en estos estudios se ha prohibido el uso de los neumáticos con clavos al finalizar el pasado invierno, o sea, desde el 30 de abril de 1971 (Ref. 4). Esta ley es drástica puesto que el 50 por 100 de los vehículos que circulaban por Ontario en el invierno de 1970-71, calzaban tales neumáticos. En aquel Departamento de Carreteras han de tener poderosas razones para llevar a cabo tal prohibición en un territorio donde se encuentra hielo en las carreteras durante 4 ó 5 meses al año. Las razones básicas son los peligros indirectos y los grandes daños que causan a los pavimentos.

La principal razón para usar clavos en los neumáticos es que agarran mejor en el hielo, pero se ha descubierto que esto es cierto solamente a temperaturas cercanas a los 0° C. A medida que desciende o sube la temperatura, las ventajas de dichos neumáticos van siendo menores para ambos casos.

Los clavos arañan el pavimento y crean roderas, lo que hace la conducción peligrosa en todo tiempo. Estas roderas pueden contribuir a que se produzcan accidentes, indirectamente, en los siguientes casos:

1. Al cruzar las roderas cambiando de carril, pues puede perderse el control del automóvil.

2. Al acumularse el agua en las roderas cuando hiela, pues se aumenta el número de kilómetros de carreteras heladas, con el consiguiente incremento general de peligrosidad en la conducción.

3. Al acumularse el agua en las roderas durante las lluvias en época que no hiele, bien sea en verano o en invierno, dando lugar a que los vehículos hidroplanen, y a que este agua sea proyectada en tromba contra los coches que vienen detrás; estas situaciones encierran la posibilidad de pérdida de control del vehículo que las sufre o de los que le siguen.

Las señales horizontales hechas en el pavimento se desgastan rápidamente al paso de los neumáticos con clavos. De este modo quedan perjudicados tanto los que usan tales neumáticos como los que no los emplean, pues al borrarse la línea central y otras marcas en el pavimento, se hace más difícil y arriesgada la circulación. Cuando se han tratado de pintar de nuevo estas marcas en invierno, han durado sólo unos días.

Otra amenaza a la seguridad es que pulimentan las piedras en los pavimentos de hormigón, haciéndolos más deslizantes en todo tiempo.

Pero tal vez la razón más poderosa para prohibir el empleo de los neumáticos de púas en Ontario, haya sido el exorbitante coste adicional por año en la conservación de las carreteras, cercano a los mil millones de pesetas.

Se han hecho investigaciones sobre métodos y materiales que puedan utilizarse en la reparación de las roderas, usando áridos muy duros, cambiando la granulometría, etc. Por el momento no se ha encontrado ningún método o combinación de materiales que pueda hacer económica la reparación de los destrozos.

En la actualidad las carreteras españolas están siendo mejoradas en toda su extensión. Según hemos podido comprobar, últimamente se empiezan a utilizar en nuestras carreteras los neumáticos de clavos, y ante los problemas que pueden surgir al aumentarse su empleo, no tenemos más remedio que hacernos las siguientes preguntas: ¿Se estudiará de antemano su posible efecto en los pavimentos y en los accidentes?, ¿se dejará descontrolado el uso de los clavos hasta que lleguen a crear un problema de difícil solución?, ¿empezarán a crearse nuevas roderas en las carreteras? Las respuestas dependen en gran parte de los organismos oficiales.

Bibliografía:

1. «Las futuras roderas», por M. Mateos. Alemas, Febrero-Marzo, 1972.
2. «Los neumáticos con clavos», por M. Mateos. Alemcisa, Febrero, 1972.
3. «Pavement Wear Due to Studded Tires and the Economic Consequences in Ontario», por P. Smith y B. Schonfeld. Highway Research Record, Núm. 31, págs. 54-79. 1970.
4. «Ontario Forbid Use of Studded Tires on Grounds of Danger, Pavement Damages», Highway Research News, Núm. 41, páginas 45-46. 1970.

EL SEGURO
Y LOS
ACCIDENTES VIALES

Separata de la Revista
"Carreteras" número 131

Manuel Mateos

El Seguro y los accidentes viales

Comentarios a la ponencia el Seguro del automóvil y sus problemas, presentada en la IV Semana de la Carretera

Es desesperante ser expectador impotente en el problema de los accidentes viales, sobre todo cuando sabemos la existencia de técnicas y métodos que pueden contribuir a la reducción de los mismos. Analizaremos algunos de los aspectos en los que más propiamente puede influir el grupo o sindicato de las Agencias de Seguros.

MORTALIDAD EN LOS ACCIDENTES

Hay medios de muestreo estadístico para saber el número real de muertes ocurridas como consecuencia de los accidentes viales. En la actualidad se nos da solamente el cuenteo de los que mueren en el acto o antes de las 24 horas después de ocurrido el accidente. Ya que los organismos oficiales que nos facilitan la recopilación de tales datos no nos los presentan, ¿no podían las Compañías de Seguros darnos estadísticamente el número *real* de muertos, aunque fallezcan después de las 24 horas? En el año 1965 se nos indica que hubo 2.800 muertos; es muy probable que la cifra real fuera de unos 3.500.

NUMERO DE ACCIDENTES

En el año 1965 se indica que hubo 74.474 accidentes en total, aunque se resalta que gran parte de los accidentes queda sin registrar. ¿No podrían las Compañías de Seguros darnos el número *real* de accidentes ocurridos en España? De acuerdo con la Mutua Ma-

EL SEGURO Y LOS ACCIDENTES VIALES

drileña Automovilística, a la que pertenezco, en 1965 hubo 1,88 accidentes por automóvil. Esto supone que el número total de accidentes en España, con un parque de vehículos de 2.700.000 unidades, fue de unos 5 millones. Como se ve, la diferencia entre la cifra real y la oficial es abrumadora. Si queremos atacar el problema necesitamos conocer la magnitud de él; necesitamos la cifra real de muertos y de accidentes.

COSTE DE LOS ACCIDENTES

De acuerdo con los datos de la Mutua Madrileña Automovilística, el coste total medio de los siniestros fue, en 1965, de 1.805 pesetas. Si a este coste unimos tiempos perdidos e inconveniencias y otros gastos personales de los asegurados y no reembolsables, el coste nacional de los accidentes viales parece estar comprendido entre seis y quince mil millones de pesetas. Esta cifra se puede obtener con bastante exactitud recurriendo a un muestreo estadístico, seguido de un análisis económico.

CONDUCTOR INCIPIENTE

He observado los métodos que se usan en Madrid para examinar a los conductores en potencia y pienso que son muy poco eficaces. Hay quien puede opinar que el método de cara y cruz puede ser de la misma eficacia. ¿No podrían influir las Compañías de Seguros en que en los exámenes se analizara *realmente* la competencia del conductor? Estos conductores inexpertos, que se cuelan cuando los exámenes son deficientes, deben causar gastos fantásticos a las Compañías de Seguros al carecer de la mínima pericia para conducir con seguridad.

CONDUCTORES BUENOS Y MALOS

La media de accidentes por vehículo se puede establecer, redondeando, en dos por año. Se puede considerar que un conductor normal, o bueno desde el punto de vista de los accidentes, es aquel que, recorriendo entre 10.000 y 15.000 kilómetros por año tiene menos de cuatro accidentes. Es decir, se puede calificar un conductor como bueno cuando sufre un número de accidentes que no sobrepasa el doble de la media nacional. Las Compañías de Seguros deberían establecer una cooperación con la Jefatura Central de Tráfico para analizar por medios psicotécnicos a todos aquellos conductores que tuvieran más de cuatro accidentes por año. Al mismo tiempo deben advertir a todo conductor con más de cuatro accidentes/año de su peligrosidad y de la necesidad de que mejore sus hábitos de conducir. Algunas compañías expulsan a aquellos conductores que tienen un número extraordinario de accidentes, pero esto, de momento, no significa más que el traspaso del conductor-problema a otras compañías.

PRIMAS DE SEGURO

Las primas se deben modernizar cuanto antes. Se deben establecer distintas primas de acuerdo con la edad de los conductores, veteranía, y la región o ciudad donde habiten. Existe suficiente número de estadísticas en muchos países sobre las que se pueden basar las Compañías de Seguros para establecer unas primas racionales. El buen conductor, desde el punto de vista de accidentes, debe ser bonificado hasta un 50 por 100 de la prima, y el mal conductor debe ser recargado en dos o tres veces el valor normal de la prima, de acuerdo con baremos que se pueden establecer fácilmente aprovechando la experiencia existente o adaptando la forma de establecer las primas por compañías de seguros de otros países.

Se deben introducir, cuanto antes, los seguros deductibles, donde el asegurado paga las primeras 1.000, 2.000 ó 3.000 pesetas, según se establezca, del coste del accidente. Esto supondría un ahorro fantástico para las Compañías de Seguros, al ser por cuenta del propietario el arreglo de pequeños rozones sin importancia. El propietario del automóvil se beneficiaría al pagar una prima menor y al conducir con cuidado para no tener accidentes, que son evitables en su mayor parte.

Modernizando las primas se observaría una reducción en los accidentes, se distribuiría el coste de los accidentes más equitativamente entre los causantes y las Compañías de Seguros podrían obtener mayores beneficios que los actuales.

VEHICULOS

Son muchas las mejoras que se pueden introducir en los vehículos: acolchonado interior; diseños especiales del volante; sistemas perfeccionados de cierre de puertas; mayor grosor de chapa en la parte media, donde van los pasajeros, etc. ¿No podría el Sindicato de las Compañías de Seguros recomendar a los fabricantes la introducción de algunas modificaciones o mejoras en los vehículos para disminuir la severidad del daño hecho a los pasajeros en caso de accidente?

CINTURONES DE SEGURIDAD

Está demostrado que la utilización de los cinturones de seguridad *en coches amplios y con chapa de buen grosor* reduce la gravedad de los accidentes. Esto está parcialmente reconocido al hacer la bonificación del 10 por 100 en el Seguro Obligatorio a aquellos coches que tengan instalados cinturones de seguridad.

Ahora bien, los cinturones se han introducido en Europa como copia directa de los resultados ob-

EL SEGURO Y LOS ACCIDENTES VIALES

tenidos en Estados Unidos al analizar miles de accidentes reales y forzados con individuos o muñecos dentro de los vehículos. Hemos de tener en cuenta que los coches americanos son muy espaciosos y construidos con una chapa de un grosor bastante importante. Nos preguntamos si los cinturones son beneficiosos en coches pequeños del tipo 600, 4L, 2 caballos, etcétera, que además tienen en contra el estar construidos con chapa muy delgada. ¿No sería mejor en estos coches pequeños ser despedido, en caso de accidente, antes que quedar aprisionado entre una chapa que cede fácilmente a cualquier pequeño golpe? ¿Se han hecho estudios sobre la conveniencia o no del uso de cinturones de seguridad en coches pequeños de chapa delgada? ¿Estamos copiando los resultados de unas experiencias sin tener en cuenta que las condiciones básicas no son las mismas?

Si no hay bases para saber la eficacia de los cinturones de seguridad en los coches pequeños, se puede estar oficialmente recomendando una práctica que puede ser peligrosa.

POLICIA

La Policía de carreteras es muy eficaz en llamar la atención sobre los hechos o prácticas que tienden a causar accidentes. No es así la de ciudad, al menos en Madrid. En la ciudad se limita, en general, su actuación a comprobar el mejor o peor aparcamiento de los vehículos. Esto es necesario y sería loable si se complementara con una labor de policía de los vehículos en movimiento. Los coches aparcados no suelen causar accidentes, pero sí los causan los millones de malas maniobras absurdas a velocidades peligrosas que se observan diariamente en la ciudad. Creemos que debe existir cooperación entre las Compañías de Seguros y la Policía de ciudad para que sean castigados los conductores que realizan al conducir maniobras o pases que pueden causar accidentes, al ser causantes de gran cantidad de los miles de accidentes que ocurren en ciudad y que sangran la economía de las Compañías de Seguros.

También hemos observado que la Policía de carreteras es excesi-

EL SEGURO Y LOS ACCIDENTES VIALES

vamente estática. Una mayor movilidad, así como la utilización de vehículos no oficiales y pintados de colores no especiales, redundaría en una reducción de los accidentes de carretera de tal vez un 50 por 100.

POLICIA DE LAS COMPAÑIAS DE SEGUROS Y SOMATENES

Las Compañías de Seguros podrían establecer su propia policía particular, bien con poder ejecutivo o solamente con funciones educativas o para localizar a los malos conductores e informar a las Compañías de Seguros de ellos. Esta idea no es nueva, pues ya existe esta policía en otros países, donde realiza una labor muy eficaz.

Se podría también establecer un cuerpo civil, honorífico, de somatenes, que sin distintivos especiales pudieran observar la circulación e identificar al mal conductor en su ambiente, denunciando las malas prácticas que observen y ayudando así a la Policía oficial en su labor.

CARRETERAS

Se debía dar prioridad absoluta a la supresión de puntos negros, y tratar, en las nuevas construcciones, de no crear otros. En la eliminación de los puntos negros se deben emplear más métodos psicológicos, pues a veces éstos ayudan a mejorar los puntos negros con muy poco gasto en comparación con métodos estrictamente ingenieriles, que pueden necesitar grandes desembolsos. Las Compañías de Seguros podrían ayudar a localizar puntos negros por ser su recopilación de accidentes mucho más real que la oficial.

VELOCIDAD

Hay numerosos estudios en los que se ha analizado la influencia de la velocidad en el número de accidentes. A mayor velocidad diferencial entre los distintos vehículos, mayor es el número de accidentes. Es decir, los vehículos excesivamente lentos o excesivamente rápidos son los causantes de la mayor parte de los accidentes. La gravedad de los accidentes aumenta también considerablemente al aumentar la velocidad.

¿Por qué no se establece de una vez un límite nacional de velocidad máxima? ¿Por qué no se hace una campaña eficaz para hacer saber a los conductores lentos de su peligrosidad pública y de la necesidad de utilizar los carriles lentos de la derecha?

Dada la gran importancia de la velocidad en los accidentes, estaría justificada una labor de las Compañías de Seguros para que el objeto de nuestras preguntas sea una realidad.

Accidente en la carretera. La gran mayoría de los accidentes son evitables. Se necesita un ataque serio al problema, que causó 3.220 muertos en más de un millón de accidentes que hubo en España en 1965.

LABOR SOCIAL Y PREVENTIVA

Está comprobado que una labor preventiva puede disminuir los accidentes en una gran proporción. También está comprobado que compensa ampliamente el invertir en análisis, investigación y experimentos sobre accidentes y sus causas. Creemos que, desde el punto de vista social y económico, está justificado el realizar una labor preventiva por las Compañías de Seguros, así como hacer alguna inversión anual en investigación científica sobre los accidentes y sus causas.

Esta labor social, preventiva y de ayuda a la investigación se podría llevar ampliamente a cabo con tan sólo dedicar a ello un 1 por 100 de la cantidad recaudada por todas las compañías en concepto de seguros de accidentes de automóvil. El beneficio que obtendrían las Compañías de Seguros en una reducción de los accidentes y mejor conocimiento de los factores que influyen en los mismos, compensaría con creces tal gasto.

¿ES NECESARIO ELEVAR LAS PRIMAS?

Nuestra opinión es que no se deben elevar las primas, sino reducir los accidentes, lo que es técnicamente posible. Reduciendo los accidentes aumentaría la ganancia de las Compañías de Seguros, haciendo innecesario elevar las primas. Tenemos ya experiencia nacional sobre la aplicación de las técnicas de seguridad en muchas fábricas, habiendo logrado reducir los accidentes a la cuarta parte en muchos casos. Las primas se deben aumentar solamente a los malos conductores. Un aumento general en las primas no reduce en absoluto los accidentes, y contribuiría a impulsar la inflacción económica.

Otros dos accidentes más, entre el millón largo de los que ocurren anualmente en España. ¿Son otras víctimas de la forma en como se ataca el problema? ¿Se podrían haber evitado estos accidentes?

De "Carreteras" Nº 126 Junio 1967

COMENTARIOS A

LAS SEÑALES DE PREFERENCIA DE PASO EN VIAS ESTRECHAS

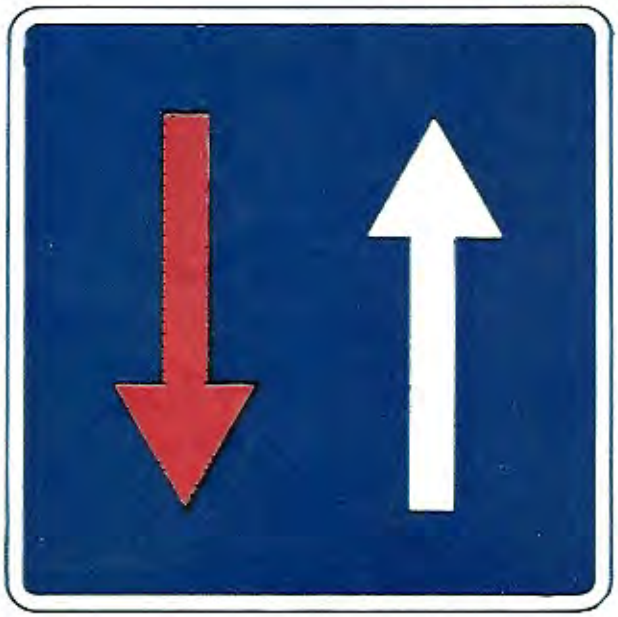


Fig. 1.—Señal de peligro en pasos estrechos, recientemente normalizada, para indicar que se tiene la preferencia de paso sobre los vehículos que vienen de frente.

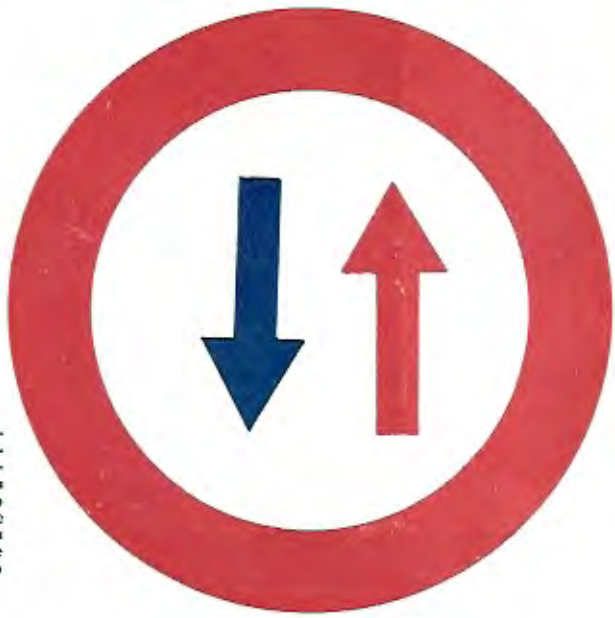


Fig. 2.—Señal de prohibición, recientemente introducida, para indicar no una prohibición, sino la obligación de ceder el paso a los vehículos que vienen en sentido opuesto.

RECIENTEMENTE se han normalizado en Europa unas señales para indicar la preferencia de paso en carreteras y calles estrechas (figuras 1 y 2). Queremos comentar estas señales, pues opinamos que en su creación no se han tenido en cuenta las normas europeas que regulan las señales del tránsito.

Por ejemplo, la señal de la figura 1 se refiere a una situación de peligro, ya que es peligroso circular en una vía estrecha aun teniendo la preferencia. Por esto creemos que más que estar esta señal en un rectángulo con fondo azul debería estar enmarcada por un triángulo con la orla roja, porque ésta es la indicación europea de peligro.

La señal representada en la figura 2 parece indicar una prohibición, cuando en realidad lo que indica es una preferencia de paso a los vehículos que vienen en sentido contrario. Al ver esta señal por primera vez, el conductor deducirá que es de prohibición por ser circular y con orla roja; y parece que la flecha roja le indica que está prohibido se-

guir adelante. No sabemos por qué se ha creado esta señal de prohibición cuando ya existe una, desde hace muchos años, para indicar la preferencia de paso. Se ha debido aprovechar la existencia de esta señal para dar el nuevo mensaje más racionalmente, según se presenta en la figura 4.

Creemos que los mensajes de las figuras 1 y 2 originarían menos confusión en el conductor si se hubieran creado como en las figuras 3 y 4.

Es necesario simplificar las señales de tránsito, para no confundir al conductor con tantos tipos de señales. En las que proponemos hemos sustituido el azul por el verde para indicar el sentido que tiene la preferencia, pues el verde significa paso libre y el azul oscuro es para las señales de mandato.

Una gran ventaja en las señales que proponemos es que son intercambiables. Por ejemplo, las señales de las figuras 3 y 4 son idénticas y la única diferencia aparente que existe es debida a que el triángulo tenga el vértice arriba o abajo. Esta intercambiabilidad es una ventaja, pues un mismo tipo de señal puede valer para ambas situaciones de preferencia de paso.

Creemos que en España se deben utilizar las dos señales aquí propuestas y debemos tratar de que se utilicen también en los otros países europeos por la mejora que representan con respecto a las recientemente introducidas.

Fig. 3.—Señal que recomendamos para indicar que se tiene la preferencia en pasos estrechos, en sustitución de la señal de la figura 1.

Fig. 4.—Señal que sugerimos para indicar que se tiene que ceder el paso a los vehículos que marchan en sentido opuesto, en pasos estrechos, en sustitución de la indicada en la figura 2.

MANUEL MATEOS

mayor eficacia en las señales de peligro

Por MANUEL MATEOS

De acuerdo con las normas europeas de señalización vial, a las que España está adherida, las señales de peligro deben ser triangulares y con una orla roja. Hemos observado que, en algunos casos, es necesario recurrir a tamaños muy grandes del triángulo para conseguir dar a los conductores el mensaje que se quiere transmitir. En ocasiones tenemos un espacio limitado para colocar las señales, lo cual limita también el tamaño de éstas, como ocurre, por ejemplo, en medianas estrechas de carreteras con el tránsito separado por sentidos.

Cuando existen dichas limitaciones en el ancho disponible para colocar la señal, y dado que las señales nunca deben ocupar espacio de la calzada, debemos recurrir a estudiar las modificaciones necesarias en las señales para poder transmitir los mensajes con claridad.

Una forma que debería ser adoptada legalmente en toda Europa como variante del triángulo es un cuadro con la diagonal vertical. Haciéndose el cuadrado con la orla roja, sus características son muy similares a las del triángulo usado actualmente, y no crearía problemas de interpretación en el usuario. Para la misma anchura, el cuadrado nos proporciona mayor espacio para representar algunos mensajes. Para ilustrar esto se presentan dos señales triangulares exactamente como las recomienda la Dirección General de Carreteras, de acuerdo con las normas europeas (Figuras 1 y 2), y las mismas señales en cuadrados con la diagonal vertical (Figuras 3 y 4).

Figura 1.—Señal actual para advertir la proximidad de semáforos. Obsérvese el raquitismo del mensaje, obligado por tener que situarlo dentro del triángulo normalizado.

Figura 2.—Otro ejemplo en donde el mensaje apenas destaca dentro del grueso marco provisto para la orla roja del triángulo.

Figura 3.—El mismo mensaje de la figura 1 se puede captar mejor por el usuario cuando está dentro de un cuadrado con la diagonal vertical.

Figura 4.—El cuadrado que recomendamos da el mensaje con mucha mayor claridad que el triángulo (compárense las figuras 2 y 4).

Análisis esquemático de unas señales de tránsito

MANUEL MATEOS
Master y Doctor en Ingeniería

SEÑALES: Los de prohibición de aparcar en días alternos (figuras 1 y 2).

COMPRENSIBILIDAD POR EL USUARIO: Prácticamente nula.

EFECTOS: Perjudiciales para la regulación del tránsito, por originar comentarios adversos y mofa por parte del conductor.

RECOMENDACIONES: Substituirlas por otras.

OTRAS MEDIDAS: Pedir al Organismo europeo encargado de la aprobación de señales de tránsito que anule las actuales.

Figura 1.—Señal B-236. Estacionamiento alternativamente prohibido. Prohibición de estacionar los días pares en el lado de la vía correspondiente al símbolo II y los impares en el correspondiente al I.

Figura 2.—Señal B-236 a: Estacionamiento alternativamente prohibido.

Figura 3.—Señal que proponemos para indicar prohibición de estacionar los días impares en el lado de la calzada donde esté esta señal. Los días impares se podrá, por consiguiente, estacionar al otro lado.

Figura 4.—Señal que proponemos para indicar la prohibición de estacionar los días pares en el lado de la calzada donde esté esta señal. Los días pares se podrá, por consiguiente, estacionar al otro lado.

Carreteras Nov. 1965

TEMAS DE LA CIRCULACION

LA TASA DE APARCAMIENTO

Por MANUEL MATEOS

La intensificación de la circulación rodada está creando problemas en todas las poblaciones grandes y pequeñas y exige inversiones cada vez mayores por parte de los organismos municipales. Al haber más vehículos circulando es necesario reparar o pavimentar las calles con más frecuencia, tener parte del cuerpo urbano de policía al cuidado de regular la circulación, instalar semáforos, pintar franjas, colocar balizas, etc. Sin embargo, el aumento del parque de vehículos trae beneficios directos al Estado. Al circular mayor número de vehículos por las vías, resulta que a éstos se les consigue un mayor beneficio económico que hace unos años.

En todo estudio de inversiones en caminos hay que tener en cuenta la fuente tan activa de ingresos por impuestos directos que cada vehículo representa. Así cada vehículo cotiza impuestos por su adquisición, permisos de circulación, accesorios, aceite y gasolina y reparaciones en una cantidad anual que bien puede rebasar las 5.000 pesetas.

Dado que un gran número de vehículos circula por las poblaciones, ocurre que una gran parte de los impuestos que se cotizan por los vehículos provienen de las zonas urbanas. Es, pues, una necesidad que el Estado ayude económicamente a los Ayuntamientos para mantener la circulación rodada en buenas condiciones. Esta ayuda tendrá que intensificarse y llegar a cifras elevadísimas, pues hoy se necesitan autopistas urbanas, al menos en Madrid y Barcelona, y estas autopistas cuestan entre 200 y 2.000 millones de pesetas por kilómetro.

Para obtener ingresos hemos observado que varias ciudades, a las que se ha unido últimamente Madrid, cobran un impuesto de aparcamiento que no da derecho a ningún privilegio nuevo ni especial. Es más, parece ser que está cundiendo el cobro por aparcamiento en pueblos, zonas forestales alejadas de poblaciones, junto a pantanos, etc.

Según parece se necesita una regulación nacional para poner coto a esta proliferación de cobros e impedir que los españoles se pasen una buena parte de su vida en la improductiva tarea de comprar permisos para aparcar.

Nuestra opinión es que se deberían unificar los impuestos, incluyéndose los derechos de aparcamiento, posesión del coche e impuestos de lujo en la carta fiscal o patente y los impuestos para mejora de la circulación, construcción y conservación de calles en los de la gasolina y de accesorios. De todos los impuestos pagados por los vehículos, el Estado repartiría una cantidad entre los Ayuntamientos de acuerdo con el número de vehículos existentes en su término.

Solamente aparcar en garajes o zonas especialmente habilitadas al efecto debería aparejar tributos individuales pagaderos en el acto o mediante abono por un período de tiempo.

Al no haberse previsto el problema de aparcamientos con antelación, y para empezar a solucionarlo, consideramos que se necesita una ley nacional que obligue a que todos los edificios que se construyan en España posean garaje con espacio para aparacar cómodamente al menos 1-2 coches por vivienda o apartamento familiar.

Con respecto a los beneficios económicos que el Ayuntamiento de Madrid haya podido obtener con la tasa de aparcamiento, habrían sido mayores y menos enojosos si se hubieran obtenido imponiendo multas a aquellos que conducen con peligro para ellos mismos y para los demás. Por ejemplo, cada día en Madrid pasan los semáforos en rojo unos 240.000 vehículos, estando esta infracción castigada en el Código con 500 pesetas. Esto supone que cada día el Ayuntamiento puede en potencia imponer 120 millones de pesetas en multas por una sola falta al Código, y reducir al mismo tiempo los accidentes de una manera considerable.

(De «A B C» de 12 de septiembre 1965.)

Carreteras
Octubre 1965

1.—Ejemplo de punto negro en activo, en Castelldefels. Todos los años ocurren varios accidentes, cuyas marcas hemos observado en el tronco. Al ver este árbol y oir los comentarios de los vecinos sobre los numerosos accidentes que allí ocurren nos preguntamos si el dejar un árbol en medio de una carretera no es un acto delictivo.

LOS ARBOLES Y LOS ACCIDENTES VIALES

Por MANUEL MATEOS
Doctor Ingeniero

Nuestra impresión al observar la circulación actual en sus diferentes aspectos, conductor, peatón, policía y carretera, y sus relaciones con los accidentes, es que este problema se puede aminorar grandemente mediante una mejor coordinación de todos los usuarios y servicios a quienes corresponden las distintas fases de la seguridad vial.

El conductor da continuas muestras de un desconocimiento de las reglas básicas de la circulación, y el peatón actúa, generalmente, con la mayor indisciplina. Esto se puede remediar mediante más campañas de educación, aprovechando todos los medios de difusión que están a nuestro alcance, unido a una firme labor de la Policía que regula la circulación.

La Policía de carreteras se ha reorganizado hace unos años y su magnífica labor tiene que haber contribuido a que no hayan ocurrido millares de accidentes; sin embargo, las motos de la Policía de Carreteras son demasiado visibles, así como los otros vehículos que usa, lo que hace que el conductor aminore la marcha y trate de no hacer ninguna infracción a su paso por donde está la Policía. Creemos que para hacer aún más eficaz su labor debe usar vehículos corrientes, de distintas marcas, y con matrículas civiles. Algunos países han realizado estos cambios y han observado una disminución en las infracciones al Código de la Circulación. En cuanto a la labor de la Policía Urbana de Circulación, se limita a regular el tráfico y a sancionar casi exclusivamente los errores de aparcamiento, no dando apenas

2.—Ejemplo de punto negro en potencia, en Barcelona. Esta calle acaba de ser abierta al tránsito, por lo que, cuando observamos el árbol, no tenía aún huellas de accidentes. Las razones para no cortarlo eran sentimentales: árbol bien desarrollado, proximidad a un área deportiva. Cualquier día pasará aquí un conductor distraído, cansado o preocupado, y se percatará tarde de la existencia del árbol. Después de varios accidentes pasará a la categoría de punto negro en activo, si antes no triunfa el sentido común y se corta o trasplanta.

importancia a las infracciones de movimiento, que son las causantes de los accidentes.

Con respecto a la ingeniería de carreteras, se ha introducido en España la preocupación por identificar los puntos negros y se está realizando una gran labor para su supresión. Sin embargo, para aislar cada punto negro se ha necesitado que ocurran, según creemos, varios accidentes, cuando cualquier experto en seguridad vial puede descubrir los puntos negros en potencia antes de que ocurran los accidentes.

Nuestra convicción es que los accidentes de la circulación se pueden reducir considerablemente. A este respecto hemos colaborado en CARRETERAS, sin beneficio material alguno, para analizar o criticar positivamente algunos aspectos de la seguridad vial, habiendo expuesto tan sólo una mínima parte de nuestras inquietudes. Hoy queremos comentar uno de los aspectos más difíciles, debido a los factores sentimentales que trae consigo, tal el de la supresión de los árboles que sean puntos negros en potencia o en activo.

En los tiempos en que circulaban por las carreteras solamente peatones, carretas y ganado, el árbol cumplía una misión al servir de parasol al caminante y embellecer la perspectiva del camino. Con los rápidos medios de locomoción actuales, el árbol mal situado o difícil de distinguir se ha convertido en la causa de un gran número de accidentes. Como ejemplo se indica en la table adjunta el número de muertos y heridos ocurridos en 1963 y en las que el árbol ha sido parte activa.

Ante el número tan elevado de víctimas causadas por los árboles hay quien aboga por su eliminación total en todas las carreteras. El otro extremo también se da: el querer conservar un árbol que dada su situación se ha convertido en punto negro.

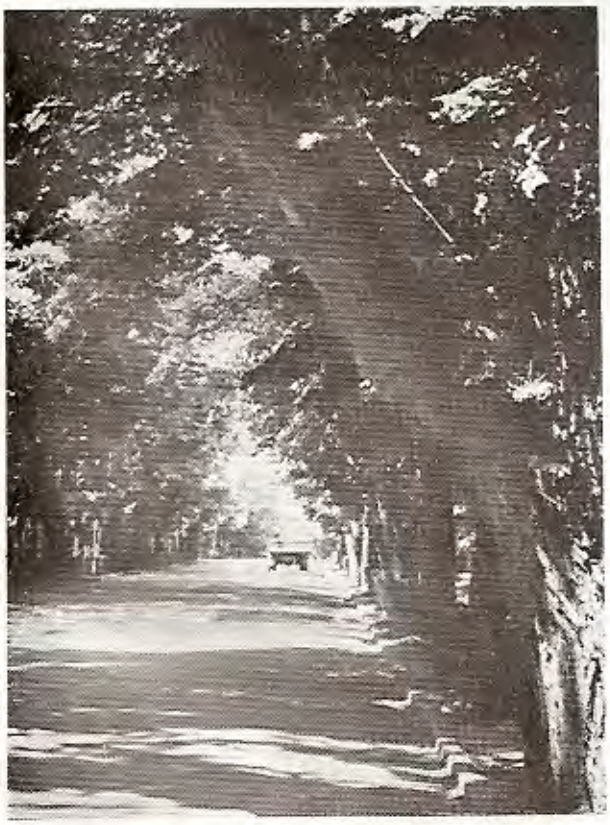
Nuestra opinión es que en muchos casos el árbol no es obstáculo grave para la circulación, y que conservando bien pintada la franja blanca puede ayudar al conductor por delinear mejor la carretera. Sin embargo, existen numerosísimos casos en que el árbol está situado de tal manera que su eliminación es imperiosa si queremos reducir el número de accidentes.

No vamos a dar aquí normas que ayuden a valorar si un árbol se debe conservar o talar, pues cada caso se debe considerar separadamente y

3.—Carretera en la que los árboles están bien integrados desde el punto de vista de los accidentes, aunque no lo estén desde el punto de vista estático. El árbol bien situado, no en hilera para que no proyecte la fatigante sombra intermitente, es un elemento muy decorativo.

4.—Vía bordeada de árboles excesivamente pegados a la calzada y sin pintar con la reglamentaria faja blanca. Estos árboles se pueden conservar si se les pinta de blanco, se cortan algunas ramas que están demasiado bajas y dentro de la calzada, y se cortan algunos árboles cercanos a los caminos de acceso para que no obstaculicen la visión de los conductores y les obliguen a meter una buena parte del vehículo en la calzada para poder ver el tráfico, con el consiguiente peligro de accidentes. Esta fotografía está tomada en un tramo con un índice de accidente muy elevado.

5.—En las zonas urbanas los árboles causan pocos accidentes y se debe hacer lo posible por conservarlos, siempre que no queden dentro de la calzada como en las fotografías 1 y 2. En este caso se han conservado los árboles, aun a costa de reducir el área de aparcamiento, proporcionando sombra a los viandantes y a los coches aparcados.



6.—Las ramas bajas dentro de la calzada causan muchos accidentes a los camiones, algunos de ellos mortales para los conductores o pasajeros. En este tramo de vía urbana hay varias docenas de ramas bajas con señales de haber recibido golpes. El día que se tomó esta fotografía estaba cerrada al tráfico; en días normales deben pasar unos 20.000 vehículos. Las ramas ocultan, en muchos casos, los semáforos,

porque generalmente el sentido común es lo único que se necesita para saber si un árbol puede ser peligroso o no.

TABLA 1.—VICTIMAS DE ACCIDENTES OCURRIDOS EN COLISIONES VEHICULO - ARBOL, 1963

	Vías bordeadas de árboles	Vías no bordeadas de árboles (se indica en el mismo grupo las colisiones entre vehículo y árbol o poste)
CARRETERA		
Heridos ...	1.411	571
Muertos ...	113	34
CALLES		
Heridos ...	152	216
Muertos ...	5	9

Datos tomados de "Accidentes de Circulación", 1963, Jefatura Central de Tráfico.

NOTA.—El número de muertos es al menos de 118. En esta cifra se incluyen sólo aquellos que murieron antes de las veinticuatro horas y solamente los de las carreteras clasificadas por la Jefatura Central de Tráfico, como vías bordeadas de árboles, pues en las otras no diferencian entre accidentes contra árbol y accidentes contra poste.

Estos datos están en las páginas 94 a 101. En la página 24 se dan 156 muertos en accidentes de vehículo con árbol y 2.014 heridos.

PROPUESTA DE UNA SEÑAL PARA AUMENTAR LA FLUIDEZ DEL TRANSITO

Por MANUEL MATEOS
Doctor en Ingeniería Civil

A medida que España se va motorizando surgen también los innumerables problemas difíciles de resolver que ello trae consigo y que afectan a todo el mundo, incluso a aquellos que no poseen vehículos de motor. Lo peor es pensar que el futuro nos traerá problemas monstruosos en el tránsito, pues no se vislumbra ninguna solución en marcha para resolverlos allí donde ya son agudos: en las ciudades. Es más, las grandes ciudades se hacen más grandes aún, con un crecimiento anárquico en su mayor parte desde el punto de vista urbanístico.

Mientras esperamos el día no lejano en que las calles queden completamente "pavimentadas" con coches, estrechando aceras y habilitando plazas de sabor histórico y bulevares para que sean también invadidos por los vehículos, sin preocuparnos, al parecer, la eliminación de lugares donde jugaban los chiquillos y donde las personas practicaban el sano deporte del paseo, hemos de pensar también en soluciones adecuadas para mejorar la circulación.

Son innumerables las soluciones que la técnica ofrece, entre ellas, la creación de autopistas urbanas, prohibición de construir viviendas, oficinas y tiendas sin amplios garajes, construcción de pasarelas para peatones, y prohibición de poseer un automóvil si no se dispone de un garaje para guardarlo (ley establecida últimamente en Tokio).

A las soluciones ya conocidas queremos añadir una más: la señal que presentamos en estas páginas. Esta señal tiene por objeto aumentar la fluidez de la circulación indicando al conductor la velocidad recomendable que debe seguir en vías donde haya instalados semáforos sincronizados.

La forma y color de esta señal propuesta están de acuerdo con su objeto: indicar al conductor la velocidad a que debe circular para encontrar los semáforos en la fase verde. El fondo verde recuerda fácilmente la fase verde de paso libre de los semáforos, lo que contribuye a que aprenda bien su significado. La señal se podría insertar en un panel de forma rectangular e indicar en él también la longitud de vía sincronizada para la velocidad expresada en la señal.

Al saber los conductores la velocidad para la cual están sincronizados los semáforos, se obtendría una velocidad más uniforme en todos los vehículos. Al unificar la velocidad aumentaría la capacidad de las vías y disminuirían los accidentes, pues según se sabe los accidentes fuera de las intersecciones están, en general, en razón directa con el número de coches que circulan a velocidades superiores o inferiores a la media.

Separata de la Revista CARRETERAS
Número 103 - Julio 1965

La señalización de carreteras

Comunicación presentada en la III Semana de la Carretera

La importancia de una señalización adecuada en el sistema carretera-señales-signos, es suma por su influencia no sólo en la fluidez de la circulación, sino en la reducción de los accidentes viales. Los grandes volúmenes de vehículos en circulación han creado problemas para cuya solución se aplican los principios de una técnica todavía en formación: la ingeniería de tránsito. Cada vez se necesitan más y más mensajes para mantener informado al usuario, y el número de señales aumenta continuamente.

Existen básicamente dos tendencias en la señalización: la europea, que pretende dar todos los mensajes por símbolos, y la americana, que da los mensajes por escrito. He estado expuesto durante varios años a ambos tipos de señalización, encontrando en ellos las siguientes ventajas e inconvenientes:

Señalización europea

Ideal desde el punto de vista de la unificación internacional. Gran parte de los mensajes no son comprendidos por la masa-usuario.

Señalización americana

Difícil de comprender para el extranjero que no sabe inglés. Todos los mensajes son comprendidos por el usuario.

Aparte de estas dos formas básicas se puede considerar una tercera si combinamos en la misma señal símbolos con explicación escrita. Esta forma es la que nosotros aconsejamos, aunque desafortunadamente parece que por el momento no imperará en Europa. Esperamos, sin embargo, que en pro de la reducción de accidentes se inserten mensajes escritos en uno de cada cuatro mensajes por símbolos para que ello sirva de continuo repaso por parte del usuario del significado de los símbolos.

En el difícil aprendizaje de las señales europeas vemos un problema grave, pues ello puede ser una de las causas contribuyentes al alto coeficiente de accidentes de los países europeos, excepto Inglaterra. (Inglaterra tiene un coeficiente bajo de accidentes y es el país europeo que difiere en la total presentación de los mensajes por símbolos.)

En la creación o modificación de las señales con símbolos se ha de tener más en cuenta la psicología del conductor, sus asociaciones con otros símbolos o situaciones existentes y, sobre todo, que su educación media no es muy alta y que tiende de momento a bajar a medida que el automóvil se va haciendo asequible a mayor número de personas.

Hemos analizado algunas señales con la pretensión de mejorarlas para conseguir que sean comprendidas por un mayor número de usuarios o para no crear en éstos actitudes antagonistas contra algunos detalles absurdos en las señales que les hagan perder el respeto a ellas.

Una de las señales que creemos pueden ser mejoradas son las de paso a nivel con ferrocarril. En las balizas de acercamiento se emplea una «retrocuenta», lo que creemos no es

FIGURA 1.– SEÑAL ACTUAL DE PASO A NIVEL CON GUARDA

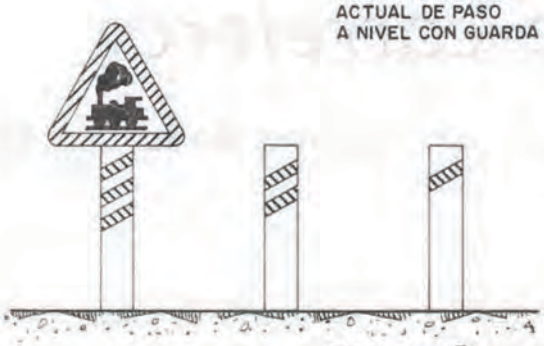


FIGURA 2.–SEÑAL ACTUAL DE PASO A NIVEL SIN GUARDA

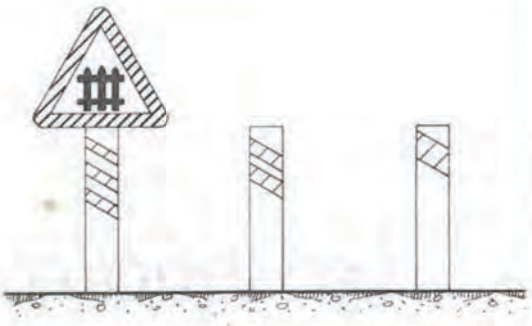


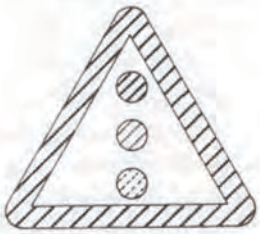
FIGURA 3.– SEÑAL RECOMENDADA DE PASO A NIVEL CON GUARDA

FIGURA 4.–SEÑAL RECOMENDADA DE PASO A NIVEL SIN GUARDA

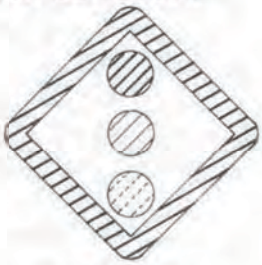
aplicable en esta situación. Para paliar esto hemos sugerido que las líneas se hagan más gruesas a medida que nos acercamos al peligro. También hemos pedido la diferenciación en colores: barras amarillas para paso con guarda y roja para paso sin guarda, atendiendo a que el amarillo es el color de precaución y el rojo de peligro, pues la diferenciación actual basada en inclinaciones opuestas no la capta el usuario. (Figuras 1 a 4.)

La señal de peligro debería ser un cuadro con la diagonal vertical en vez de un triángulo. Las razones para preferir el cuadrado es que se puede insertar en él

FIGURA 5. SEÑAL DE CRUCE CON SEMAFORO



EXISTENTE



RECOMENDADA

FIGURA 6. SEÑAL DE CIRCULACION ROTATORIA

EXISTENTE

RECOMENDADA

un símbolo más grande que en el triángulo para la misma anchura en las señales. (Figuras 5 y 6.)

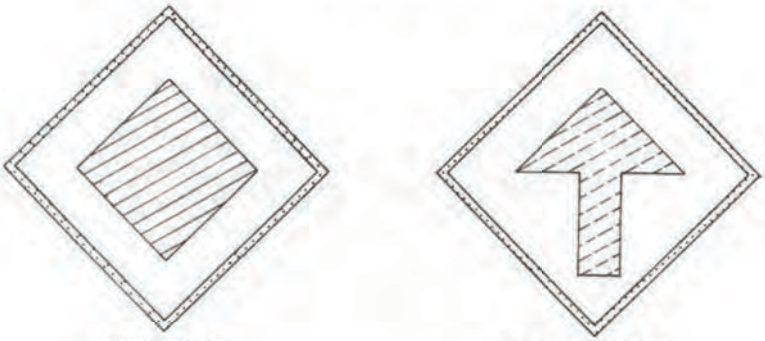
Las señales recientemente introducidas sobre prioridades de paso creemos se pueden mejorar. La señal que indica «carretera preferente» tiene un cuadrado amarillo interior, el cual no se relaciona en absoluto con su significado. Creemos más racional que el mensaje sea en verde por ser éste el color de paso libre y su forma puede ser una flecha gruesa más bien que un cuadrado.

Las de «paso preferente en vía estrecha» y «preferencia al sentido opuesto en vía estrecha» creemos no están de acuerdo con las normas previamente establecidas. La primera es una señal de peligro y por lo tanto debería ser triangular con la base abajo. La segunda es una señal de preferencia de paso y por lo tanto debería ser triangular con la base arriba. Sin embargo, las señales recientemente aprobadas son de información para el primer caso y de prohibición para el segundo. (Figuras 7 a 9.)

Estos no son más que unos ejemplos de las mejoras que se pueden introducir en las señales existentes para hacerlas más comprensibles por el usuario.

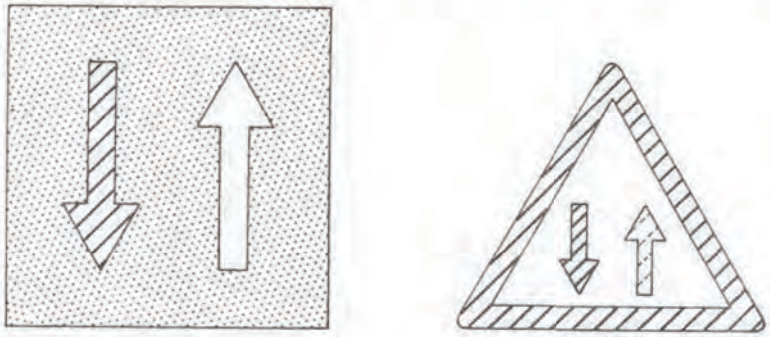
M. M.

FIGURA 7. SEÑAL DE CARRETERA PREFERENTE



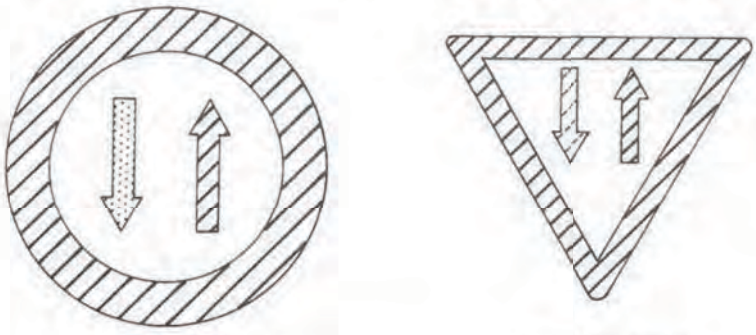
EXISTENTE RECOMENDADA

FIGURA 8. SEÑAL DE PRIORIDAD EN PASO ESTRECHO



EXISTENTE RECOMENDADA

FIGURA 9. SEÑAL DE PREFERENCIA AL SENTIDO OPUESTO



EXISTENTE RECOMENDADA

REFERENCIAS

Las señales de cruce a nivel con ferrocarril, por MANUEL MATEOS. «Boletín de Información del M. O. P.», n.º 87. Marzo 1965.

La mejora de la señal de peligro indefinido, por MANUEL MATEOS. «Carreteras», n.º 100. Abril 1965.

Hacia una racionalización del signo de preferencia de paso, por MANUEL MATEOS. «Revista de Obras Públicas», n.º 3.004. Agosto 1965.

Comentarios al Carnet de Conducir

Por MANUEL MATEOS
DOCTOR INGENIERO

En el número de noviembre de 1964 de «Carreteras», J. M. Visea ha tratado el tema de «El Carnet de Conducir» desde el punto de vista del aspirante a conductor. En este artículo obordaremos el mismo tema desde otros puntos relacionados con la técnica de tránsito.

La obtención del permiso o carnet de conducir es el primer paso que se da para tratar de pertenecer a la masa (más de tres millones) de conductores legalmente autorizados.

El tener que pasar un examen para demostrar la suficiencia como conductores es un tema que se presta a discusión. En nuestro Código se autoriza a facilitar una licencia para conducir ciclomotores sin necesidad de pasar ningún examen de ninguna clase, y no creemos que estas personas tengan más accidentes que las que tienen los carnets de conducir después de aprobar los exámenes. Todos sabemos que en Bélgica no es necesario tampoco pasar ningún examen para obtener el permiso de conducir. Aparte de Bélgica existen muchos otros Estados que tampoco lo exigen y que tienen un índice de accidentes más bajo que el de España.

No creemos conveniente el autorizar a conducir sin carnet, pues durante la preparación para el examen se aprenden muchos detalles para que la circulación se desarrolle normalmente y prácticamente sin accidentes, aunque gran parte del Código es rápidamente olvidado una vez que sentimos la protección legal de poseer el permiso.

Nuestra opinión es que damos un énfasis excesivo a todo el proceso de la obtención del carnet. Debido a que es complicado, lento y costoso hay quien lo eleva a una categoría cercana a un diploma. Esto puede perjudicar, pues el obtener el carnet da un exceso de confianza a algunas personas creyendo que ya pueden conducir de cualquier manera, con lo que contribuyen a causar accidentes de circulación.

Este exceso de confianza se debe tratar de anular recordando constantemente al titular de que debe mantenerse competente en todo momento. Para ello recomendamos que todo carnet lleve impreso en letras rojas la siguiente frase: **Este Permiso de Conducir Está Expedido Condicionalmente y Será Anulado si su Titular Conduce Peligrosamente.**

Visea en su artículo mencionado pone de manifiesto las dificultades extraordinarias que se encuentra uno al querer obtener el carnet sin la cooperación de una agencia especializada. Esta recomendación de Visea la hago mía con toda la fuerza de haberla experimentado muchas veces. Quiero ampliar esta indicación sobre mi experiencia en la obtención de permisos de conducir mencionando que obtuve el primero a los dieciocho años; a los veintitrés obtuve el de primera, con lo que creí haber terminado con la obtención de carnets. Sin embargo, durante los siete

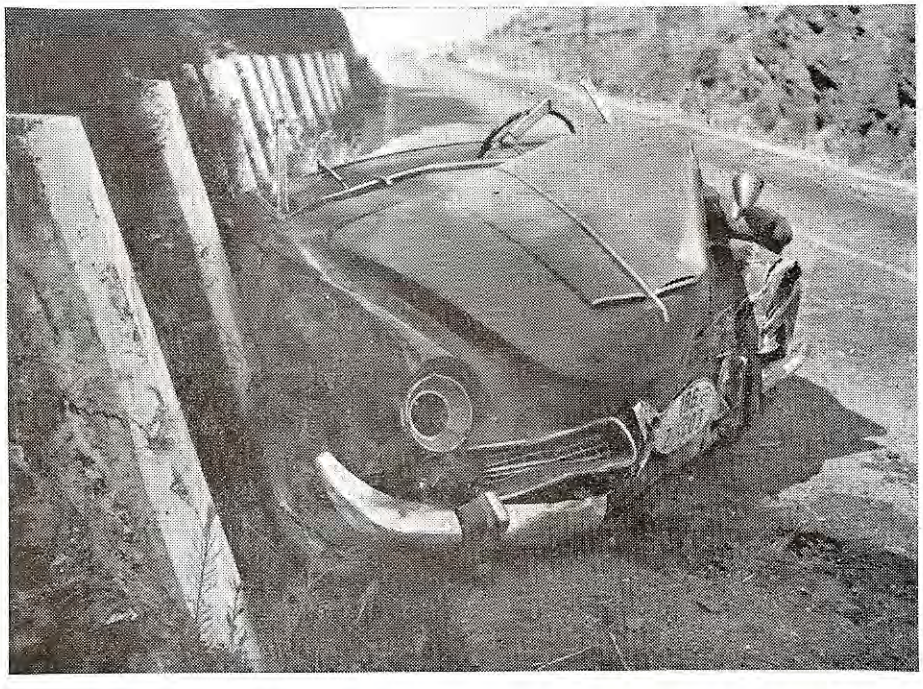
Accidente en la autopista de La Coruña NR VI (Madrid).

Accidente en la autopista de La Coruña NR VI (Madrid).

años que he estado fuera de España han sido anulados aquellos carnets y he tenido que sufrir de nuevo todo el proceso de la obtención, incluso la demostración práctica.

Los actuales requisitos y tramitaciones para la obtención del carnet deben ser simplificados. Bien es verdad que ahora no se exige el llamado «certificado de planos», pero aún se puede simplificar más. Como ilustración indicaré en pocas palabras los trámites que he tenido que seguir para la obtención de dos de los carnets que poseo: el de segunda de España y el análogo de Iowa.

Carnet de 2.ª de España.—Pasar por la agencia. Hacerse fotos. Comprar certificado médico. Ir al médico. Ir a la agencia a entregar fotos y certificado médico. Volver a la agencia a recoger cartulina para el examen. Ir el día asignado a examinarse; pasar a las once (hora en que estaba citado) y aguantar con otras treinta personas hasta las once cuarenta y cinco, hora en que nos llamaron para examinarnos. Aprobado el oral hay que ir a un lugar distante dos o tres kilómetros para examinarse del práctico; aguardar turno y examinarse. Pasar por la agencia cuando se han recibido noticias (a los veinte días después del examen) de las autoridades acerca del carnet, para tener que preparar una declaración jurada sobre los carnets anteriores. Pasar de nuevo por la agencia a recoger el car-



Accidente en la C. N. 340 (Torremolinos).

net. Tiempo total invertido únicamente en la tramitación: diez horas.

Carnet análogo de Iowa.—Ir a las doce a la Jefatura de Policía de Carreteras. Pedir la papeleta de examen, contestar a 30 preguntas del oral, pasar el examen médico, consistente en contestar si tenemos algún defecto físico o enfermedad que nos impida conducir, sufrir un examen de la vista para comprobar su estado y la facultad perceptiva en tres dimensiones, pasar el examen práctico recorriendo aproximadamente un kilómetro dentro de la ciudad con un agente de circulación sentado al lado y regresar a la oficina a recoger el carnet, firmarlo y pagar. Todo se hizo el mismo día en el mismo local. Tiempo total invertido únicamente en la tramitación: una hora.

La tramitación para obtención del carnet de segunda en Madrid sin mediar una agencia toma una cantidad considerable de horas: unas veinte.

La conclusión es que en España se pierde más de un día productivo por cada persona que desea obtener el carnet de conducir.

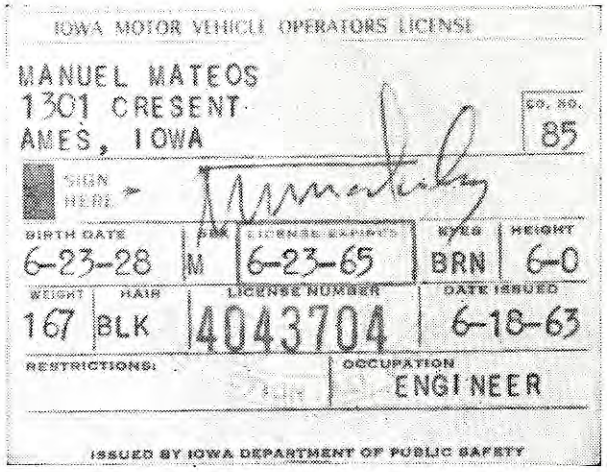
Parece innecesaria la duplicidad en las autoridades que expiden los carnets, y menos aún la expresión de esta duplicidad en los carnets que se expiden. Limitándonos a los carnets actuales, parte del carnet está primeramente expedido por el ingeniero-jefe de Industria, y otra parte por el jefe de Tráfico. Parece ser que esta última parte es la que legalmente autoriza a conducir y, por lo tanto, debería ser la única parte que se expidiera. Esto ya se hace en las renovaciones y debería también extenderse a los permisos expedidos por primera vez. Reduciendo la duplicidad se podría así reducir el tamaño total de la cartulina.

La duplicidad causa también retraso en la tramitación, incurriendo fácilmente las autoridades en faltas al Código al no expedirlos dentro del plazo legalmente establecido.

En lo que se refiere al tamaño, creemos que se debe adoptar el del Documento Nacional de Identidad, por razones de normalización de documentos que se han de llevar consigo en todo momento.

Como ilustración sobre tamaños y otras características se incluye una fotografía del carnet del autor expedido en Iowa. Como se verá es bastante simplificado y le falta un detalle tan necesario como la fotografía del titular. En el reverso, que está sin rellenar al expedirlo, se van anotando las violaciones al Código hechas por el titular. Este detalle, que no es observado por todos los Estados americanos, lo consideramos de gran utilidad, pues ayuda eficazmente a localizar aquellas personas que por sus repetidas faltas al Código son un peligro social.

Se debería usar métodos psicotécnicos para enseñar a conducir y reducir así el período normal necesario para aprender bien la rutina de la conducción de vehículos. Normalmente se necesita conducir de cincuenta a cien horas para familiarizarse con la circulación.


IOWA MOTOR VEHICLE OPERATORS LICENSE

MANUEL MATEOS
1301 CRESENT
AMES, IOWA

CO. NO. 85

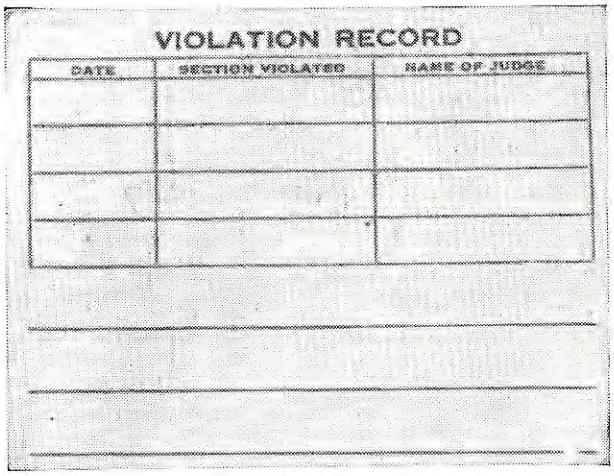
SIGN HERE

BIRTH DATE		LICENSE EXPIRES	EYES	HEIGHT
6-23-28	M	6-23-65	BRN	6-0

WEIGHT	HAIR	LICENSE NUMBER	DATE ISSUED
167	BLK	4043704	6-18-63

RESTRICTIONS: NONE | OCCUPATION: ENGINEER

ISSUED BY IOWA DEPARTMENT OF PUBLIC SAFETY


VIOLATION RECORD

DATE	SECTION VIOLATED	NAME OF JUDGE

Anverso y reverso del permiso de conducir del autor expedido en Iowa. Tamaño natural.

Por último, la validez del carnet debería estar supeditada a la futura actuación del individuo como conductor y se deberían establecer normas más rígidas para conservarlo. Por ejemplo, establecer una mayor vigilancia de la circulación para descubrir los malos conductores, análisis de los accidentes para hallar el causante, y requerir pasar un examen oral sobre el Código cada dos o tres años para conservar la validez del carnet.

La divulgación del Código de la Circulación

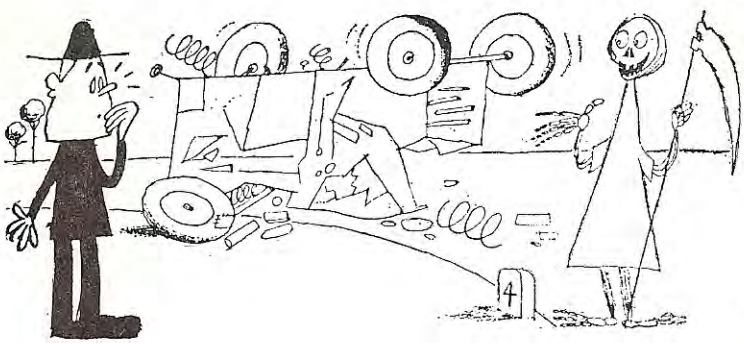
Por MANUEL MATEOS
Doctor Ingeniero Civil

En dos números anteriores de "Carreteras" (julio y agosto de 1964) hemos hablado sobre la necesidad de que las enseñanzas y preceptos del Código sean puestos en un lenguaje sencillo y en forma simplificada. Creemos que éste es un primer paso imprescindible para conseguir paliar en parte el mal nacional de los accidentes de la circulación.

La Jefatura Central de Tráfico tiene ya impresos numerosos folletos divulgando algunos aspectos del Código. Sin embargo, esta labor de divulgación no debe estar confinada a la Jefatura Central de Tráfico. Otros organismos oficiales y grupos privados pueden y deben también contribuir a esta divulgación, bien por estar afectos a algunas facetas de la circulación rodada o bien como un servicio público. Así las Compañías y Mutuas de Seguros, Mutualidades de Taxistas, Compañías de Transportes por Carretera, Sociedades Constructoras de Automóviles, Sindicatos que agrupen a conductores o transportistas, Ministerio de Información y Turismo, Ministerio de Obras Públicas, Colegios y Asociaciones de Ingenieros y Ayudantes, Ayuntamientos, etc., pueden divulgar partes del Código, divulgar malos hábitos de los conductores o discutir aquellos factores físicos o humanos que pueden contribuir a causar accidentes.

Un ejemplo digno de mencionar es el del Servicio de Extensión Agraria del Ministerio de Agricultura. Este Servicio ha publicado un folletito (número 42) de cuatro páginas dedicado a los labradores y escrito en un lenguaje sencillo, y graciosamente ilustrado. Este folletito lo reproducimos a continuación, no sólo como ejemplo, sino porque sus enseñanzas pueden agradar a nuestros lectores.

LA CIRCULACION AGRICOLA POR LAS CARRETERAS



Agricultor: posiblemente habrá sido usted testigo de algún accidente de carretera; quizás haya visto sus resultados cuando en su tractor, en su carro o a pie, pasó junto a un camión volcado, y habrá pensado...

¿QUE PUEDO HACER PARA EVITAR LOS ACCIDENTES EN LA CARRETERA?

La respuesta es muy sencilla:

Cumplir el Código de la Circulación.

Las normas del Código de la Circulación están pensadas EN SU BENEFICIO. Sólo pretenden facilitarle A USTED una circulación segura por la carretera.

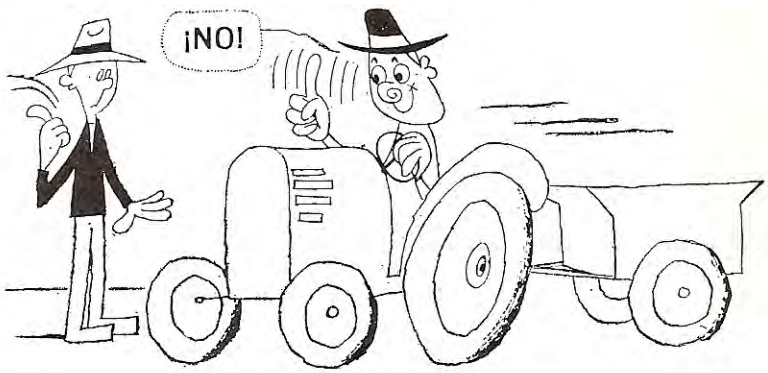
Cúmplalas y hágalas cumplir a quienes dependen de USTED.

USTED SABE que todos los vehículos que van por la carretera han de llevar las luces de señalización correspondientes, a fin de que se les vea bien de noche.

TRAFICO

USTED SABE que los tractores han de tener espejo retrovisor y no pasar de la máxima velocidad permitida.

USTED SABE que no se puede llevar personas en el remolque, a menos que éste vaya acondicionado y autorizado para ello.



USTED SABE que el conductor del tractor debe hacer la señal correspondiente cuando va a cambiar de dirección.

USTED SABE muchas otras cosas...

PERO NO CREA que las normas del CODIGO DE LA CIRCULACION se refieren sólo a camiones, coches, tractores o motos.

El Código de la Circulación afecta a TODOS los que circulan por la carretera y USTED, agricultor, y su FAMILIA, circulan mucho por ella.

Hágalo con seguridad. Los siguientes consejos le ayudarán a ello, cuando marche por la carretera, especialmente de noche.

PIENSE en USTED y en quienes están con USTED en la carretera y pueden no verle a USTED.

Carros.

Los carros son causa frecuente de accidentes en la carretera cuando van sin luces de señalización. Sobre todo cuando coinciden con el cruce de dos automóviles o camiones que van con la luz de cambio y que no ven al carro sin luces hasta el momento en que ya es demasiado tarde para evitar estrellarse contra él.

Todos los carros que salen a la carretera **después del anochecer** debe ir provistos de las señales luminosas que marca el Código de la Circulación. Al hablar de carros nos referimos a todo tipo de vehículos de marcha lenta arrastrados por ganado, sean carros o galeras o cualquier otra clase.

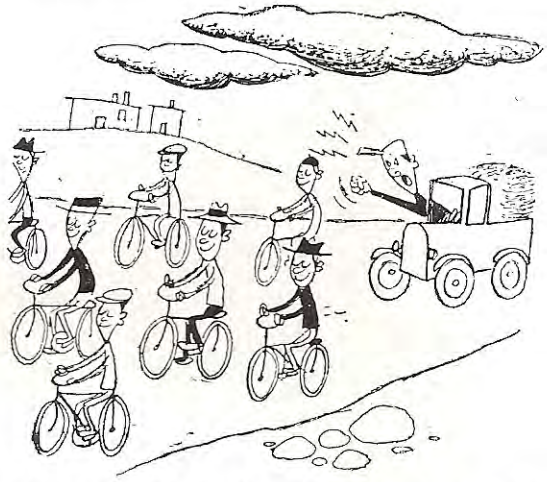
Bicicletas.

En muchas zonas agrícolas se produce a determinadas horas de la ida y vuelta al trabajo una acumulación de bicicletas en algunos tramos de carretera. Muchas veces las bicicletas van sin luces y pilotos reglamentarios y

sus ocupantes no van en fila, sino uno al lado del otro, a veces de tres o cuatro en fondo, ocupando más de la mitad de la calzada.

Esto está **prohibido,** pues da lugar a numerosos accidentes que pueden costar la vida sobre todo al ocupante de la bicicleta.

Las bicicletas deben marchar en fila y pegadas a su derecha y estar provistas de los correspondientes elementos de señalización.



Ganado.

El ganado debe marchar por las cañadas, que son su camino normal. Pero muchas veces las cañadas cruzan o coinciden con las carreteras y en este caso el conductor del ganado debe tener en cuenta los problemas que puede plantear a otros vehículos.

De noche, el transporte de ganado a pie nunca debe hacerse sin las correspondientes señales luminosas, delante y sobre todo detrás del rebaño o piara, quellevará quien las conduce.

Igualmente importante es esta precaución en los casos en que se trate de ganado de labor o de silla que circule por la carretera. En muchas zonas es muy frecuente la vuelta al pueblo del ganado mular o vacuno de trabajo a las horas del anochecer, y este ganado, a veces espantadizo, no siempre se ve bien por los conductores de vehículos.

Peatones.

En las carreteras, los peatones deben marchar por la izquierda. Así los coches que les vienen por detrás pasan lejos, y los que vienen por delante se ven perfectamente. Estas precauciones han de tenerse en cuenta sobre todo a la salida de los pueblos, que en las tardes y noches agradables, especialmente en días de fiesta, se convierten en el lugar de paseo preferido.

Muchos paseantes no deben olvidar que el no guardar estas precauciones significa que se juegan su vida y la de los ocupantes de los vehículos que junto a ellos pasan.

HACIA UNA VULGARIZACION DEL CODIGO DE LA CIRCULACION

POR

MANUEL MATEOS

DOCTOR INGENIERO CIVIL

Sep. de la Revista CARRETERAS
núms. 91 y 92
Julio-Agosto 1964

El Código de la Circulación es la recopilación de las leyes que regulan el tránsito. Está presentado en un librito definiendo legalmente todas las situaciones con las que nos podemos enfrentar cuando conducimos o transitamos. Todos deberíamos estar al corriente de las normas dadas en el Código. Sin embargo, el Código está escrito en un lenguaje legal que hace difícil su comprensión y aun resulta muy complicado para muchos conductores.

Creemos que una de las primeras tareas a realizar, si queremos reducir el número de accidentes, es preparar una simplificación del Código. Así podríamos presentar escuetamente aquellos aspectos que es necesario que sean conocidos por los conductores. Esta presentación hay que hacerla en un lenguaje sencillo, sin frases largas y barrocas. Hay que prepararla pensando que debe ser entendida por aquellas personas que, sabiendo leer, no poseen más que una cultura rudimentaria. De este modo conseguiremos que sea comprendido por todos.

La preparación de esta versión simplificada y vulgarizada del Código no es una gran labor. Es una tarea social que puede ser llevada a cabo por organismos oficiales o por organismos privados. Creemos, a este tenor, interesante transcribir acto seguido la versión simplificada del Código de la Circulación de Iowa, preparada por el Departamento de Sanidad del Estado norteamericano de Iowa.

PERMISO DE CONDUCIR

El permiso de conducir es un privilegio, no un derecho.

1) La persona debe tener por lo menos dieciséis años.

2) Si tiene menos de dieciocho años, la solicitud debe ser firmada por los dos padres si viven. Si están muertos, por el tutor.

3) El permiso de personas de menos de dieciocho años puede ser cancelado a petición de los padres o del tutor.

4) Se debe renovar cada dos años, en los treinta días antes del cumpleaños.

5) Se debe llevar cada vez que se conduce.

6) El permiso, o carnet, para ser válido, debe estar firmado por el interesado.

7) Se necesita para las moto-scoters, motos y bicicletas de motor.

8) Si se pierde, hay que hacer una solicitud para recibir un duplicado a la policía del partido judicial.

9) Conducir sin carnet puede costar una multa de 6.000 pesetas o treinta días de cárcel.

10) Carnet condicional: A causa de defectos físicos, algunas personas tienen que llevar gafas, aparatos especiales en el coche, etc., dándoseles un carnet condicional. La falta de cumplimiento de las condiciones puede resultar en la suspensión del carnet.

11) Conducir mientras el carnet está suspendido o anulado resultará en una multa de 30.000 pesetas y/o seis meses en la cárcel.

Suspensión. (Un carnet suspendido debe ser devuelto a la policía.)

El privilegio de conducir un vehículo puede quedar suspendido. Al terminar la suspensión, cuando las circunstancias que la produjeron hayan desaparecido, se devuelve el mismo carnet. Un carnet puede ser suspendido hasta un año por:

1) Conducción imprudente, repetidas veces.

2) Violación repetida del Código de la Circulación.

3) Cualquier violación seria del Código de la Circulación.

4) Uso ilegal del carnet, como por ejemplo, prestar su carnet, o usar el carnet de otro.

5) Puede suspenderse indefinidamente por ineptitud física o mental para conducir.

6) Puede suspenderse infedinidamente por falta de cumplir con la ley de Responsabilidad Económica.

Anulación. (Un carnet anulado se debe devolver a la policía.)

El privilegio de conducir un vehículo puede cancelarse y anular el permiso. Al final de la anulación, cuando las circunstancias que la produjeron hayan desaparecido, se puede conseguir un nuevo carnet. *Se debe* anular un carnet por cualquiera de los casos siguientes:

1) Tercera convicción de excesiva velocidad en doce meses.
2) Segunda convicción de conducción imprudente.
3) Conducción bajo los efectos del alcohol.
4) Falta de parar para prestar ayuda en un accidente en el que se haya visto envuelto.
5) Homicidio (matar a alguien con un automóvil).
6) Perjuro (dar información falsa acerca del uso o la propiedad de un automóvil).
7) Felonía (usar un coche en un acto criminal, por ejemplo, robar).

CONDUCCION DEL VEHICULO

Conducción imprudente.

1) Hasta treinta días en la cárcel.
2) Multa de 1.500 a 6.000 pesetas.
3) A la segunda convicción se anulará el carnet de cinco a treinta días.

Conducción bajo los efectos del alcohol (primera convicción).

1) El carnet se anulará por no menos de sesenta días ni más de un año.
2) Multa no menor de 18.000 pesetas ni mayor de 60.000 pesetas.
3) Puede tener un castigo de un año en la cárcel.
4) Puede ser todo lo mencionado arriba.

Control del vehículo.

El conductor conducirá de tal manera que tenga su coche bajo control en todo momento y sea capaz de parar cuando haga falta, y debe aminorar la marcha cuando haya:

1) Personas andando en la carretera.
2) Animales en la carretera.
3) Un paso a nivel, una encrucijada (o cruce), puente, curva brusca, o fuerte pendiente de bajada.
4) Banderas rojas o reflectores rojos.

VELOCIDAD

Ley de limitación de velocidad.

Se debe conducir a una velocidad prudente, que será siempre razonable y adecuada para todas las condiciones que incluyen:

a) Tráfico, superficie de la carretera y anchura de la carretera.
b) Condiciones que afectan la visibilidad y tracción.
c) No se puede conducir a una velocidad mayor que la que permite parar a una distancia que se vea bien delante.

Límites de velocidad. Velocidad máxima para condiciones ideales.

Barrio comercial, 30 km/h.
Zona escolar, 40 km/h.
Residencial, 40 km/h.
Suburbana, 70 km/h.
Carretera primaria: Día, 110 km/h. Noche, 95 kilómetros hora (*).
Carretera secundaria: Día, 95 km/h. Noche, 80 kilómetros hora (*).
Camiones: Día, 80 km/h. Noche, 80 km/h.
Autobuses: Día, 95 km/h. Noche, 95 km/h.
Autopistas: Tienen la velocidad mínima de 65 kilómetros por hora.

Velocidad lenta.

No se puede conducir a una velocidad tan lenta que moleste o impida el tráfico normal y razonable.

Velocidad excesiva.

Se debe anular el carnet después de la tercera convicción de velocidad excesiva cometida en doce meses.

ADELANTAMIENTO DE COCHES

Pasar con cuidado y si no hay peligro.

1) Quedarse a una buena distancia del coche que va delante para ver mejor la carretera.
2) Comprobar si no hay signos prohibiendo el paso o coches que vienen de frente. No "saltar rápidamente al lado" para mirar si viene alguien.
3) Pitar para prevenir que se va a pasar y poner el intermitente a la izquierda.
4) Pasar a la izquierda a distancia prudente y no volver a la derecha hasta estar suficientemente lejos del coche dejado atrás.

Pasar a la derecha.

1) Permitido cuando el coche que se pasa va o está dando la vuelta a la izquierda.
2) Se puede pasar a la izquierda o la derecha en carreteras lo bastante anchas como para cuatro filas o más de tráfico, si es que se puede pasar sin peligro.
3) En carreteras de circulación dividida y con cua-

(*) Todas las velocidades de noche empiezan al anochecer y terminan al amanecer.

tro carriles, se puede pasar a la izquierda o a la derecha si se puede hacer sin peligro. (En carreteras de tres carriles hay que pasar en el carril del centro.)

No pasar.

1) No se puede pasar cuando se está a 30 metros o menos de una encrucijada (o cruce) o de un paso a nivel, o cuando se está a 30 metros o menos de un puente estrecho, viaducto o túnel.

2) No se pasa al acercase a una cuesta o una curva en que no se ve más de 200 metros.

3) No se pasa utilizando el arcén (o paseo) de una carretera.

4) La línea amarilla se pinta en sitios donde no se ve bien la carretera en una distancia adecuada y también en condiciones peligrosas. No se debe cruzar la línea amarilla cuando está por su lado.

5) Al pasar se debe hacer sin infringir con la seguridad del coche de enfrente o del coche que se pasa y antes de que la línea amarilla esté a su lado.

6) No se debe pasar un autobús de colegio cuando tiene puesta la luz roja.

7) Cuando algún coche nos pasa, es ilegal aumentar la velocidad.

Carreteras de cuatro carriles y calles.

1) Quedarse en la derecha excepto cuando se pasa.

2) Mirar y señalar antes de cambiar de carril.

3) Pasar a la derecha es legal cuando:

a) El coche que se pasa está a punto de dar la vuelta a la izquierda.

b) Pasar se puede hacer cuando no hay peligro y sin irse del arcén (o paseo) de la carretera.

Paradas obligatorias.

Los conductores deben señalar de manera apropiada con la mano o con la luz de freno antes de parar o cuando van a ir despacio en los siguientes casos:

1) Señal de parada (triángulo con stop o alto). Parar detrás de las líneas amarillas de parada o antes del cruce de carreteras y dejar pasar al tráfico que venga por la otra carretera antes de avanzar.

2) Semáforo intermitente rojo. Existentes en pasos a nivel o en cruces con parada obligatoria (stop). Parar, después avanzar cuando no haya peligro al hacerlo.

3) Barrera de paso a nivel. Se debe parar y quedad parado hasta que se levanten las barreras o hasta que el guarda deje pasar.

4) Luz roja. Parar cuando la luz de un semáforo delante de uno es roja.

5) Se debe parar al entrar en una carretera pública, viniendo de un camino privado, caserío o callejuela.

6) Signo de "deje pasar" ("ceda el paso"). Parar si el tráfico se acerca a una encrucijada. Avanzar con cuidado sin parar si el camino está libre.

7) Autobús de escuela. Se debe parar cuando las luces intermitentes amarillas y rojas están funcionando y el brazo de parada está fuera. El conductor debe parar al acercarse a un utobús de colegio, viniendo por delante o por detrás.

Autobús de escuela.

1) Cuando se cruza con un autobús. Cuando las luces amarillas delanteras están funcionando, ir a la velocidad de 30 km/h. y parar cuando el autobús para y el brazo de parada está fuera.

2) Quedarse parado hasta que el brazo de parada desaparezca y que el autobús se pone en marcha.

3) Cuando se pasa un autobús no se puede pasar cuando están puestas las luces rojas. Parar a cinco metros o más del autobús cuando está parado y el brazo de parada está fuera.

PROCEDIMIENTOS PARA CONDUCIR

Señales para conducir.

1) Poner el intermitente por lo menos durante 30 metros antes de dar la vuelta.

2) Señales de mano: Para la derecha, la mano debe estar fuera; para parar e ir despacio, mano debe estr fuera; para parar e ir despacio, mano fuera y abajo.

3) Luces de señal de dirección son legalmente necesarias en los coches matriculados por primera vez después de 1 de enero de 1954.

Vuelta a la izquierda (desde una calle de dos direcciones hacia una calle también con dos direcciones).

1) Hacer la señal apropiada por lo menos 30 metros antes de dar la vuelta.

2) En una calle de dos direcciones, acercarse por el carril más cercano de la línea central.

3) Dejar pasar cualquier coche viniendo de frente que esté tan cerca que se podría causar un accidente al dar la vuelta.

4) No se debe empezar a dar la vuelta antes de llegar a la encrucijada (o cruce). Terminar la vuelta a la derecha de la línea del centro de la calle en que se ha entrado.

5) Dejar pasar la gente que esté cruzando.

6) En calles con una sola dirección acercarse a la encrucijada por el carril más a la izquierda.

Vuelta a la izquierda (desde una calle de dos direcciones hacia una calle con una sola dirección).

1) Acercarse normal y adecuadamente para dar la vuelta a la izquierda.

2) Dar la vuelta desde el carril más a la izquierda.

Vuelta a la derecha.

1) Hacer la señal apropiada por lo menos 30 metros antes de dar la vuelta.
2) Dar la vuelta a la derecha, de la derecha de la calle a la derecha de la calle.
3) Dejar pasar a la gente que está cruzando.

Peatones.

1) Deben obedecer las leyes de tráfico.
2) Deberían cruzar entre las líneas de los pasos para peatones.
3) No deben quedarse en la parte de la carretera destinada a los coches.
4) Deben andar por la izquierda de la carretera, frente al tráfico.
5) Los conductores deben dar paso a la gente en los pasos para peatones.
6) Bastón blanco significa persona ciega. El conductor debe parar.
7) No se debe conducir en pasos reservados para peatones.

Luces de tráfico.

1) Verde: adelante. Rojo: pare. Amarillo siguiendo verde, si se está ya en el cruce: seguir con prudencia. No entrar en el cruce si la luz es amarilla.
2) Rojo intermitente: parar, luego avanzar cuando no hay peligro.
3) Amarillo intermitente: ir despacio y seguir con prudencia.
4) Rojo con flecha verde: entrar en el cruce con prudencia, ir en la dirección indicada por la flecha si no hay peligro.

Encrucijadas.

Los conductores deberán tener el coche bajo control y reducirán la velocidad hasta que sea segura y razonable al acercarse y al atravesar una encrucijada.

Prioridad (derecho a pasar el primero).

Cuando dos vehículos se acercan a una encrucijada en tal posición y tiempo que hay peligro de choque, el coche viniendo de la derecha tiene derecho a pasar primero.

Distancia entre coches.

Seguir demasiado cerca es una costumbre que puede causar un accidente. La Ley de Iowa prohibe claramente el seguir otro coche demasiado cerca. "El conductor de un vehículo no seguirá a otro vehículo más cerca que lo razonable y prudente, teniendo en cuenta velocidad, tráfico y condiciones de la carretera."

Distancias mínimas recomendadas entre vehículos.

1) Condiciones ideales: Por lo menos el largo de un coche por cada 15 km/h. de velocidad.
2) Condiciones adversas (tráfico intenso, visibilidad reducida): Doble.
3) Nieve y hielo: Por lo menos de cuatro a diez largos de coche por cada 15 km/h. de velocidad.

Ventajas de distancias adecuadas entre coches.

1) Da una mejor vista del horizonte.
2) Deja tiempo y espacio para pensar y actuar.
3) Da distancia para frenar sin peligro.

SITUACIONES DE EMERGENCIA

Ruedas de la derecha fuera del pavimento.

Si las ruedas de la derecha salen del borde del pavimento lo mejor es:
1) Levantar el pie del acelerador y agarrar el volante firmemente.
2) Ir más despacio gradualmente y no frenar duramente.
3) No volver al pavimento cuando viene un coche de frente.
4) Volver al pavimento a velocidad reducida.

Patinaje.

Si la parte de atrás del coche patina a la derecha, es mejor levantar el pie del acelerador e ir hacia la derecha, o sea, ir en la dirección del patinaje.

Los patinajes están causados por:

1) Frenaje brusco que trabe las ruedas.
2) Intentar acelerar o ir más despacio demasiado bruscamente en superficies deslizantes.
3) Ir demasiado rápido en cuestas y vueltas.
4) Dar la vuelta demasiado de repente.

Se evita patinar con:

1) Ir más despacio mucho antes de parar sobre hielo y nieve o superficies húmedas.
2) Probar la superficie de la carretera con prudencia cuando se sospecha que hay hielo.
3) Acelerar despacio.
4) No trabar las ruedas cuando se usan los frenos; permitir a las ruedas que rueden.
5) Apoyar ligeramente sobre los frenos para ir más despacio o parar cuando se conduce sobre una superficie deslizante.
6) Si el vehículo empieza a patinar, ir rápidamente en dirección del patinaje.

Dar la vuelta completa en una carretera.

Es ilegal el dar la vuelta completa cerca de una curva o cuesta cuando el conductor no puede ver a 175 metros o más en cada dirección.

Bajar una cuesta en punto muerto está prohibido.

El conductor de un vehículo de motor al ir cuesta abajo no bajará con el sistema de transmisión en puerto muerto. Un vehículo comercial no bajará con el embrague quitado.

Cuando falla el freno.

Si el freno de pie deja de funcionar, apagar el mo-

tor, emplear el freno de emergencia e intentar de poner la transmisión en baja velocidad.

Acelerador atascado.

Si el acelerador está atascado o pegado, apagar el motor, emplear los frenos, meter la transmisión en punto muerto.

Coche estropeado.

La ley de Iowa requiere que las cuatro ruedas estén fuera de la carretera si es posible. (Si el coche se estropea en la carretera y no se puede quitar inmediatamente, levantar el capot para que el tráfico sepa que no funciona.) Poner las luces de aparcamiento de noche.

ACCIDENTES

Qué hacer en caso de accidente.

1) Parar tan cerca como sea posible de la escena del accidente.
2) Prevenir al tráfico que viene.
3) Intercambiar información.
4) Si se da un golpe a un coche sin conductor, dejar una nota con nombre y dirección.
5) Si el daño es superior a 6.000 pesetas:
a) Avisar a la policía o autoridades de la carretera.
b) Hacer un informe escrito y dirigirlo al Departamento de Sanidad de Iowa antes de las veinticuatro horas. Si no hace esto se puede tener una multa de 6.000 pesetas, treinta días en la cárcel o ambos.

Accidentes con heridos o muertos.

1) Parar tan cerca como sea posible del accidente. Parar fuera de la carretera si es posible.
2) Prestar ayuda a los heridos. Si no se hace puede resultar en:
a) Multa de 6.000 a 30.000 pesetas.
b) Treinta días a un año de cárcel.
c) Anulación del permiso de conducir.
3) No mover a la persona herida a no ser que sea absolutamente necesario.
4) Ocuparse de hallar una ambulancia si hace falta.
5) Avisar a la policía inmediatamente.
6) Hacer un informe escrito del accidente.

Vehículos de urgencia.

1) Coches de bomberos, de policía y ambulancias están provistos de luces rojas y sirenas.
2) No se debe seguir a un coche de bomberos más cerca de 175 metros.
3) Es ilegal parar un coche particular que lleva una luz roja visible delante, sin autorización.
4) Al acercarse un coche de emergencia autorizado (luz roja, luz roja intermitente o sirena en marmarcha) hay que pararse al lado de la carretera.

Reglamentos para remolques.

1) Límite de 90 km/h. para remolques de 8 metros de largo, 1.500 kilogramos, 2,40 metros de alto, 2,40 metros de ancho o menos.
2) Límite de 65 km/h. para remolque en exceso de las medidas y peso mencionadas antes.
3) Todas las reglamentaciones para carga y descarga valen también para remolques.
4) Deben tener cadena de seguridad.
5) Deben tener luz atrás y reflector rojo.
6) Deben tener matrícula y luz.
7) Ningún vehículo puede tener más de 2,40 metros de ancho.
8) Remolques de un metro o más de ancho deben tener luces de dirección intermitentes.

Reglamentaciones de carga para vehículos.

1) El asiento de delante no debe estar cargado de tal manera que obstruya la vista o la acción del conductor.
2) La carga no debe pasar de un metro delante del vehículo.
3) La carga no debe sobresalir nada por el lado izquierdo. Por el lado derecho no debe sobresalir más de 15 centímetros .
4) Cuando una carga se extiende a más de 1,20 metros fuera de la parte de atrás de un vehículo (remolques incluidos) se debe atar una bandera roja durante el día y una luz roja de noche al final de la carga.

EQUIPO

Equipo de seguridad requerido por Iowa.

Es ilegal el conducir un coche que no esté completamente equipado de acuerdo con el Código, o si el equipo no está bien instalado o no trabaja bien. El equipo requerido incluye:
1) Frenos.
2) Freno de mano.
3) Limpiador de parabrisas.
4) Espejo para ver atrás (espejo fuera si no se ve bien dentro).
5) Cristal de seguridad. No se debe usar cartón en lugar de cristal en una ventana.
6. Bocina. Ruido excesivo es ilegal.
7) Faros.
8) Luces traseras.
9) Luces de parada.
10) Luces intermitentes para torcer a los lados.
11) Parabrisas no obstruidos.

Luces requeridas por la ley de Iowa.

1) Por lo menos, una luz de atrás debe ser visible a 175 metros o más.
2) Por lo menos, una luz de parada (de freno) debe ser visible a 30 metros o más.

3) Por lo menos, un faro delante y a cada lado con rayos de luz altos y bajos (carretera y cruce).

4) Luces de carretera deben hacer visibles objetos a 100 metros o más.

5) La matrícula debe tener números visibles a 15 metros o más.

Uso de equipo de luces. Iowa requiere:

1) Faros puestos antes de media hora después de la puesta del sol y media hora antes del amanecer.

2) Los faros se deben poner durante el día cuando la visibilidad está reducida a 175 metros o menos por niebla, lluvia, nieve, humo o polvo.

3) Poner los faros en cruce (rayos de luz bajos) a 60 metros o más del coche que viene enfrente.

4) Poner los faros en cruce cuando se esté a menos de 60 metros del coche que se sigue (excepto cuando se pasa).

Sugestiones de seguridad en el uso de equipo de luces.

1) Poner los faros al oscurecer y de día cuando hay poca visibilidad para estar seguro de que el coche de enfrente le ve a uno.

2) Luces de aparcamiento anuncian un coche aparcado. No se deben usar las luces de aparcamiento cuando el coche está en movimiento y los faros son requeridos (día y noche).

3) Usar la luz baja de cruce cuando se conduce con lluvia, niebla o nieve.

4) Cuando se cruza con coches por la noche no mirar prolongadamente los faros. Mirar rápido y:

a) Controlar la rueda delantera izquierda del coche que viene para ver su posición.

b) Controlar la línea del centro en relación con la posición del coche de uno.

c) Controlar el borde derecho de la carretera.

d) Mirar enfrente por si hay objetos en el camino.

Aparcamiento.

1) Cuando se aparca junto a la carretera fuera de los límites de la ciudad, las cuatro ruedas deben estar fuera del pavimento si es posible. Las luces de aparcamiento o bajas se deben dejar de noche.

2) Las zonas de "no aparcamiento" en ciudades están en general marcadas por un signo o pintura amarilla en el bordillo o cordón.

3) El aparcamiento doble está prohibido por la Ley de Iowa.

4) Es ilegal dejar el motor funcionando en un coche aparcado sin nadie.

5) Cuando se aparca cuesta abajo se deben poner las ruedas de delante hacia el bordillo; cuesta arriba, las ruedas deben estar contra el bordillo.

6) En aparcamiento paralelo, las ruedas deben estar a menos de 45 centímetros del bordillo.

7) El conductor debe mirar, señalar y dejar pasar cuando sale del aparcamiento.

8) El empleo de luces de dirección con un objeto distinto del de señalar una vuelta o una parada es ilegal con excepción de horas de oscuridad, cuando el coche está estropeado o cuando presenta un peligro para el tránsito.

9) Es ilegal aparcar más cerca de las distancias indicadas de los sitios siguientes:

a) A 1,50 metros de una boca de riego.

b) A tres metros de una señal de parada obligatoria (Stop).

c) A seis metros de la entrada de un parque de bomberos.

d) A 7,50 metros de la entrada de un hotel.

e) A 15 metros de un paso a nivel.

f) Es ilegal aparcar en una manzana donde los bomberos han parado para apagar un fuego.

Para finalizar, permítasenos una observación: como se habrá visto, los castigos a las faltas cometidas son francamente fuertes. Es muy fácil el anular permisos de conducir en Iowa, así como poner multas que llegan hasta las 60.000 pesetas (1.000 dólares) por infringir el Código de la Circulación.

Depósito legal: M. Sep. 3.492 - 1958.

I. G. Magerit, S. A. - Madrid

LOS ACCIDENTES Y SUS COSTES

Por Manuel Mateos - *Doctor Ingeniero Civil*

Separatas de la Revista
CARRETERAS, Núm. 89
MAYO, 1964

Iniciamos hoy una serie de artículos sobre ingeniería de tránsito. Su autor, don Manuel Mateos, es ya conocido en las páginas de CARRETERAS *por su colaboración sobre una especialidad en la que es internacionalmente conocido: la estabilización de los suelos. El señor Mateos ha contribuido en materia de circulación por carretera en la redacción del libro «Manual de Ingeniería de Tránsito», que se está publicando en Chicago; es también especialista en ingeniería de seguridad y técnica de prevención de accidentes. En otras revistas ha publicado numerosos artículos sobre investigación científica. Es miembro de la American Society of Civil Engineers, Highway Research Board y de otras varias asociaciones técnicas internacionales. Esperamos que esta nueva sección de nuestra Revista resulte de gran interés para nuestros lectores.*

Analizando las estadísticas sobre accidentes registrados («Accidentes de Circulación», Jefatura Central de Tráfico, Madrid, 1962) durante el año 1962 se indica que hubo 1.603 personas que murieron en el acto como consecuencia de accidentes de circulación en carreteras. En las carreteras se recorrieron, según datos de la misma publicación, 12.920 millones de kilómetros-vehículo.

En la cifra de muertos se observa que los muertos en el acto no pueden representar más que un porcentaje de las personas que mueren en realidad, debido a accidentes de circulación. La persona que experimenta un choque traumático y recibe heridas internas y muere unos días después del accidente no está incluida en la cifra de muertos. Sólo lo están los que mueren antes de las veinticuatro horas. Este mismo criterio es seguido por la Sección de Seguridad Vial de la Dirección General de Carreteras. Es obvio que en la cifra de muertos debieran incluirse todos los que mueren en accidentes de la circulación o por causas debidas a estos accidentes. Las estadísticas de accidentes en carretera se han empezado a llevar en época reciente y, por lo tanto, se comprende que exista dificultad en obtener las cifras de los que mueren después del accidente. Para paliar esta falta de datos sería necesario hacer una estimación aproximada.

En el año 1962 se registraron 26.073 víctimas en accidentes de carretera, de las cuales 1.603 murieron antes de las veinticuatro horas después del accidente, lo que da 24.470 heridos.

De estos 24.470 heridos se puede considerar que 10.000 fueron graves y que el 7 por 100 de éstos murieron como consecuencia de los accidentes y después de transcurridas las veinticuatro primeras horas. Estas estimaciones nos dan un número de muertos de 1.603 más 700, o sea, 2.303 en el año 1962.

Una manera normalizada de dar el número de muertos es en función de los kilómetros-vehículo.

Considerando las cifras obtenidas tenemos que en el año 1962 murieron en las carreteras españolas 17,8 personas por cada cien millones de vehículos-kilómetro recorridos.

Las cifras anteriores deben ser analizadas comparativamente para darnos cuenta de si son realistas, así como para tener una base para establecer nuestros objetivos. El país que trata por medios más eficaces y eficientes de reducir los accidentes en las carreteras es Estados Unidos. En este país las carreteras tiene un índice de 4,3 muertos por cien millones de vehículos-kilómetro (6,9 muertos por cien millones de vehículos-milla).

La comparación indica que el índice de morta-

lidad por accidentes en carretera es en España, aproximadamente, cuatro veces mayor que en Estados Unidos. Este índice nos puede dar la confianza absoluta de que usando los métodos apropiados se pueden reducir los accidentes de una manera eficaz.

Junto a los accidentes mortales existe un número bastante más elevado de heridos. En la publicación mencionada se indica que en el año 1962 hubo 26.073 víctimas en accidentes de carretera conocidas por las autoridades. El número total de muertos se ha establecido en 2.303, por lo tanto los heridos fueron 26.073 — 2.303 = 23.770. La relación de muertos a heridos es de 2.303 a 23.770; esto es, 1 muerto por cada 10,2 heridos.

En cuanto al número de accidentes sin víctimas es necesario hacer una estimación, al no existir estadísticas completas sobre estos accidentes. En Estados Unidos la relación que se ha conservado estadísticamente constante durante los últimos años es la de que hay un muerto por cada 225 accidentes sin víctimas. Esta cifra es para todas las vías, urbanas y carreteras. Para no pecar de excesivos se puede estimar que en España se cumple la estadística de que haya en las carreteras 25 accidentes sin víctimas por cada muerte. Es decir, que el total de acccidentes sin víctimas sería en 1962 de 2.303 × × 25 = 57.575.

En resumen, puede estimarse que en 1962 hubo en las carreteras 2.308 muertos, 23.770 héridos y 57.575 accidentes sin víctimas.

¿Cuánto cuestan estos accidentes a España?

Para contestar a esta pregunta sería necesario establecer primero los valores materiales de cada caso. Es difícil evaluar económicamente las consecuencias producidas por los accidentes debido a los factores sentimentales que su análisis envuelve. La mayor controversia existe con respecto a expresar materialmente en dinero la pérdida originada al morir una persona como consecuencia de un accidente. Los extremos pasan desde los que invocando valores teológicos consideran no se puede valorar la vida de una persona por no tener valor material, sino espiritual, hasta aquellos que consideran que el valor de una persona es infinito. Estas divergencias resaltan la dificultad del problema. Llevaremos a cabo una evaluación que procuraremos sea realista.

Al morir una persona se cortan los beneficios que esta persona producía a la sociedad; se cortan sus actividades y sus posibilidades de obtener un sueldo para mantenerse a sí mismo o a su familia. Se puede objetar a esto que hay muchas víctimas sin profesión, o niños y ancianos. Para contrarrestar estas posibles objeciones se puede indicar que de 1.603 muertes anotadas ocurridas en 1962, 1.165 eran personas entre dieciocho y sesenta y cuatro años de edad. La gran mayoría estaban, pues, en edad productiva.

Se puede considerar que cada muerte por accidente supone una pérdida de producto para la nación de unas 500.000 pesetas. Esto aquivale solamente a diez años de trabajo a 50.000 pesetas-año.

Los gastos judiciales, de policía, hospitales, de recopilación estadística, etc., se pueden considerar equivalentes a 100.000 pesetas. Los desperfectos en el vehículo o vehículos se pueden estimar en otras 100.000 pesetas. Sobre estas bases cada muerte ocurrida por accidente en la carretera costará 700.000 pesetas.

Cada herido, teniendo en cuenta la pérdida de productividad, hospitales, gastos judiciales, etc., y desperfectos en el vehículo o vehículos, se puede considerar que cuesta 75.000 pesetas.

Cada accidente sin heridos se puede calcular que cuesta 15.000 pesetas.

Pasemos ahora a analizar las posibles pérdidas por accidentes urbanos. De acuerdo con la mencionada publicación de la Jefatura Central de Tráfico, la cifra de personas que murieron en 1962, dentro de las veinticuatro horas de ocurrido el accidente, fueron 395. A esta cifra hay que añadir los que mueren después de las veinticuatro horas. Pero hay que tener en cuenta que en las ciudades existe un mayor número de heridos, proporcionalmente al de muertos. Esto es en parte debido a que la mayoría de los accidentes son ocasionados por choques menos violentos que en la carretera y en parte porque, prácticamente, todos los heridos quedan incluidos en las estadísticas al ser más difícil eludir los trámites legales en las ciudades. No se puede, por lo tanto, emplear aquí el mismo razonamiento hecho al hallar el número de muertes ocurridas en las carreteras después de veinticuatro horas de haber ocurrido el accidente. Antes hemos hallado que 700 morían después de las veinticuatro horas y que 1.603 eran los que morían en el acto. Una aproximación lógica en accidentes urbanos será considerar que sólo mueren 100 personas después de las veinticuatro horas. Así, el número total de muertes en zonas urbanas es 395 + 100 = 495.

Por lo tanto, en el año 1962 los accidentes en la carretera solamente, sin contar los urbanos, costaron a la nación:

$$\begin{aligned} 2.303 \times 700.000 &= 1.612.100.000 \\ 23.770 \times 75.000 &= 1.782.750.000 \\ 57.575 \times 15.000 &= 863.625.000 \\ \hline & 4.258.475.000 \end{aligned}$$

La cifra que representa para la nación la pérdida debida exclusivamente a accidentes de la circulación en la carretera es elevadísima. Más de 4.000 millones de pesetas al año.

El número total de víctimas en zonas urbanas y

de acuerdo con dicha publicación fueron 20.586; descontando 495 muertes tenemos 20.091 heridos.

El número de accidentes sin víctimas dado en las estadísticas es excesivamente bajo para ser considerado como real. Es necesario, pues, estimar el número de accidentes sin víctimas. Estos mucho más frecuentes en las ciudades que en las zonas rurales. La proporción general en Estados Unidos, según las estadísticas de varios años, es de 225 accidentes sin víctimas por cada muerte. Considerando sólo las ciudades esta proporción es mayor. Si consideramos para España solamente 200 accidentes sin víctimas por cada muerte tendríamos 200× ×495=99.000; cifra que parece muy lógica y que no se puede considerar exagerada.

Las pérdidas que establecemos son también de 700.000 pesetas por muerte, en virtud de los razonamientos expuestos anteriormente. En cambio los gastos originados por cada herido se considerarán más bajos para los accidentes urbanos, porque, en general, son de menos consideración y que la cifra dada en las estadísticas se acerca mucho a la real; se consideran 50.000 pesetas por víctima, en lugar de las 75.000 pesetas que estimamos para los accidentes en carretera.

Los gastos originados por cada accidente urbano sin víctimas se estiman en el 50 por 100 que en carretera, es decir, 7.500 pesetas.

Según lo expuesto anteriormente, en el año 1962 los accidentes urbanos costaron a la nación:

495	× 700.000 =	345.500.000	Ptas.
20.091	× 50.000 =	1.004.550.000	»
99.000	× 7.500 =	742.500.000	»
		2.093.550.000	Ptas.

Resulta, pues, que los accidentes urbanos cuestan más de 2.000 millones de pesetas al año.

La pérdida total anual que experimenta la nación debido a accidentes de circulación es:

4.258.475.000	Ptas.
2.093.550.000	»
6.352.025.000	Ptas.

En números redondos, 6.350 millones de pesetas.

La pregunta que viene a la mente al ver estas cifras es ¿qué se puede hacer? Afortunadamente es muchísima la investigación y experiencia que existe y que podemos aplicar para resolver este lamentable aspecto de la dinámica del sistema vehículo-carretera. Con los medios al alcance y con unos gastos moderados se podría llegar a reducir grandemente el número de víctimas. Estimamos que una reducción del 30 por 100 es muy factible. Es decir, que podrían ahorrarse unos 2.000 millones de pesetas por año, para lo cual bastaría gastar 100 a 200 millones de pesetas anualmente; y la relación benéfico-social sería del 10 al 20 por uno.