

RENTABILIDAD DEL ALUMBRADO DE CARRETERAS

Por J. M. CASAL L. VALEIRAS
Ingeniero Industrial, Miembro del C.E.I.

En la conferencia dada sobre "Iluminación", en el II Seminario de Ingeniería de Tráfico, se fijaron los criterios de rentabilidad del alumbrado viario. Aunque se publicará íntegro el texto de la conferencia, estimamos interesante el facilitar a nuestros lectores su primera parte.

1. Antecedentes.

En la Ingeniería de Tráfico se concede una importancia creciente al alumbrado fijo de las carreteras (fig. 1.^a), pues, desde el punto de vista de la visibilidad nocturna, es totalmente ne-

cesario en una gran parte de la red viaria por lo que, a pesar de la relativa elevada inversión que exige y los costos que lleva unida la explotación, su montaje está justificado, en numerosas ocasiones, por razones de tipo económico.

Todo ello se debe, por un lado, al aumento

Figura 1.^a



del tráfico y de su velocidad, así como al costo del transporte, y, por otro, a la disminución de la visibilidad durante la noche, que tiene como consecuencia una importante reducción de la velocidad media en las horas nocturnas, una sensible contracción en el volumen del tránsito y, prácticamente en todos los países, un notable incremento en el porcentaje nocturno de los accidentes por vehículos/Km. en relación con el diurno y de una mayor gravedad, lo que justifica, en numerosos casos, el realizar una instalación de alumbrado público aunque sólo se tengan en cuenta razones de tipo económico.

Como complemento, las expectativas de la demanda del transporte por carretera hace previsible una congestión en el tráfico de muchas vías por lo que está totalmente justificado el tomar medidas tendentes a evitarla, a pesar del elevado costo que exigirá su implantación.

Entre estas medidas ocupa un lugar importante la instalación de alumbrados fijos ya que, con éstos, se logrará una mejor distribución del tránsito de vehículos a lo largo del día, al aumentar el volumen del tráfico nocturno en relación con el diurno y, por tanto, permitirá una utilización más racional de la carretera.

Por tanto, para justificar el alumbrado de una carretera, desde el punto de vista económico, se debe tener en cuenta:

a) La reducción del costo del transporte que lleva unido el conseguir una mayor velocidad media durante la noche.

b) La mejora en la utilización de la vía, al incrementar el porcentaje del tráfico nocturno, y

c) La disminución de los accidentes nocturnos.

Existen, además, un gran número de factores, y de muy variada especie, que coadyuvan a esta justificación, como son: el menor consumo de combustible, el costo del seguro, la revalorización de las zonas inmediatas a la carretera iluminada, la disminución de la criminalidad nocturna, etc., pero que no tendremos en cuenta por ser muy difíciles de valorar.

Por otro lado, es tal el número de accidentes de la circulación que puede hablarse, con razón, de un desastre nacional, y por ello es imprescindible; dentro de las disponibilidades económicas, el tomar todas las medidas posibles para luchar contra este pavoroso problema.

Para no olvidar su magnitud es interesante recordar que, en España, se han producido 17.283 accidentes con víctimas en 1963, y de

ellos, 1 608 mortales. En 1964, las cifras parecen que son similares.

Antes de seguir es conveniente hacer resaltar que la situación de España, en relación con los accidentes del tránsito, es similar a la de la mayoría de los países y, por tanto, el desastre tiene una amplitud internacional.

En este sentido es impresionante una información de la Insurance Information Office de Connecticut (Estados Unidos), en la que se indica que si el número de accidentes en Norteamérica sigue la actual tendencia, uno de cada dos conductores sufrirá, durante su vida, daños físicos por accidente automovilista.

Pues bien, para disminuir los accidentes de la circulación, una de las medidas más importantes que pueden tomarse es mejorar la visibilidad durante la noche, lo cual depende, en una gran parte, del alumbrado fijo de la carretera. De ahí que, para su instalación, las motivaciones económicas no siempre serán las más importantes.

2. Costo del alumbrado.

Para realizar un estudio económico de la rentabilidad de un alumbrado de carreteras es necesario fijar la inversión que exigiría su instalación y los costos de explotación que lleva unido.

Para ello, se ha supuesto una carretera de 10,50 m. de calzada en la que se alcanzará una iluminancia, nivel luminoso, de 16 lux en servicio.

En la instalación estudiada se prevé emplear luminarias herméticas, con lámparas de vapor de mercurio de color corregido de 400 W. La distribución de energía se supone se hará a 380/220 V., y el punto de luz estará situado a 10 m. sobre la calzada. Cada 2 Km. se instalará una estación transformadora.

Se puede considerar que un tal alumbrado se ajusta a un adecuado criterio de economía, como se indicará más adelante, y puede considerarse como una "instalación-tipo".

En la tabla I se indica la cuantía de la inversión que es necesario realizar y los costos de los diferentes conceptos. De acuerdo con ello, la inversión exigida para iluminar un kilómetro de carretera es del orden de 1 000 000 de pesetas.

Los costos de explotación de esta instala-

TABLA I.—Costo de la instalación por 1 Km. de carretera.

CONCEPTO	Costo
Báculos de 10 m. de altura con brazo de 2 metros	151 320
Luminarias	197 880
Reactancias A.F. a 220 V.	31 428
Conductores, zanjas y cimentaciones	533 500
Centro de mando	13 580
Caseta de transformación	71 780
Total	999 488

NOTA: 1.º La instalación se prevé realizar con luminarias herméticas y lámparas de vapor de mercurio, de color corregido de 400 W.

2.º Se prevé instalar una caseta de transformación cada 2 Km., en cuyo interior se montará el centro de mando.

3.º Las reactancias se prevé que se instalen en el interior de la luminaria.

4.º La distribución de energía se prevé realizarla mediante cable de cobre con aislamientos de PVL, con plastificantes y estabilizantes, que permita mantenerlo en servicio, con temperaturas en el conductor de 75º/85º centígrados.

ción pueden estimarse en unas 350 000 pesetas anuales por kilómetro de carretera (1).

3. Velocidad.

Sin duda, el alumbrado condiciona el costo del transporte, como consecuencia de su influencia sobre la visibilidad nocturna y, por tanto, sobre la velocidad media de los vehículos.

Antes de seguir conviene hacer resaltar que, en el transporte por carretera, los usuarios, a medida que la economía del país se desarrolla, conceden una mayor importancia a la rapidez del servicio, la cual constituye, con la seguridad y el costo, los factores determinantes de su calidad.

Dado que es difícil valorar la influencia de la rapidez del servicio sobre la demanda del transporte por carretera, a pesar de que constituye una de sus motivaciones principales, no se tendrá en cuenta al fijar el umbral de rentabilidad de una instalación de alumbrado pero,

(1) En otra parte de la Conferencia se justificaron estos costes.

no cabe duda, que justificaría una sensible reducción del mismo.

Pues bien, dado que para circular con una adecuada seguridad por la carretera la visibilidad debe ser, como mínimo, igual al recorrido de parada, en los planes de mejora del nivel técnico de una vía el incremento de aquélla justifica sobradamente cuantiosas inversiones.

En la tabla II se indica el recorrido total de

TABLA II.—Recorrido de parada.
(W. Schmidt.)

Velocidad — Km./h.	Recorrido en el tiempo de reacción — m.	Recorrido de parada — m.	Recorrido total — m.
40	11,5	25,5	37
50	14	40	54
60	17	58	75
80	23	102	125
100	28	160	188
120	34	228	262

NOTA: En carretera deslizante: Aproximadamente 1,5 veces el recorrido de parada.

un vehículo, desde que el conductor ve un obstáculo hasta que se para, en función de su velocidad de circulación.

Si se tiene en cuenta que con la iluminación que proporciona la luz de cruce de un vehículo, no hay visibilidad a distancias superiores a 100 metros, la velocidad máxima que debe alcanzarse, en este caso, debe de ser del orden de 70 Km./h.

Pero esta visibilidad disminuye enormemente cuando los vehículos se cruzan, lo que tiene una importancia decisiva en las rutas de gran tráfico, es decir, en las de mayor influencia sobre la economía del país y cuyo trazado, la mayoría de las veces, permitiría alcanzar altas velocidades, lo que reduce la rentabilidad de la inversión realizada y la economicidad de los recursos utilizados en la conservación.

No se olvide que las horas sin luz diurna representan el 46 por 100 de las totales.

En la figura 2.^a se indica la distancia de visibilidad cuando el conductor se cruza con

otros coches que circulan con luz de cruce.

De acuerdo con ello, la velocidad en estos casos debía de ser del orden de 40 a 50 kilómetros/h., acercándose a la primera a medida que aumenta la IMH.

A pesar de la necesidad de que los usuarios de las carreteras circulen en las condiciones exigidas por la adecuada seguridad en el tráfico, es imposible, en la práctica, el conseguir que ello se logre en este caso.

De ahí el mayor porcentaje de accidentes nocturnos por vehículo/kilómetro, sobre todo en carreteras de elevada IMH, a pesar de que se estima que la velocidad media durante la noche, en una vía iluminada, es de 20 a 30 kilómetros/h. superior a la que se alcanzaría en otra similar que no lo estuviese, aunque no se circule en ésta a la velocidad que exigiría la reducida visibilidad.

La importancia económica directa que esto supone se puede hacer patente si, de acuerdo con las cifras indicadas en la publicación *La Red Arterial de Madrid* del M.O.P., se considera que la reducción del costo de utilización de un vehículo, al pasar de una velocidad de 80 kilómetros/h. —media mínima que debe alcanzarse en las carreteras de la Red Azul— a 60 kilómetros/h. es de 0,197 y 0,325 ptas./Km. para motocicletas y coches.

Según la citada publicación, los costos mínimos de utilización del camión medio se consiguen cuando circula a 60 Km./h.

Ahora bien, si tenemos en cuenta las exigencias de la conducción de un camión, se puede suponer que, en carretera sin iluminar y con una IMH relativamente elevada, la velocidad media se acercará más a los 50 Km./h. que a los 60 Km./h.

Por ello, al tener en cuenta los costos de utilización del camión medio indicados en *La Red Arterial de Madrid* (tabla III) se puede suponer que, como mínimo, la reducción del costo será de 0,10 ptas./Km.

Si suponemos que el tráfico se compone del 17 por 100 de motocicletas, el 56 por 100 de vehículos ligeros y el 27 por 100 de camiones, que es el porcentaje de los datos totales recogidos por la DGC, en 1963, en los accesos a Madrid, el aumento del costo medio de utilización por vehículo sería de 0,242 ptas./Km., es decir, que el umbral de rentabilidad de la iluminación se alcanzaría, sólo por este concep-

TABLA III. — Costos de utilización del camión medio.

Velocidad — Km./h.	Coste — Ptas./Km.
20	15,02
30	10,53
40	9,23
50	8,55
60	8,36
70	8,50

Fuente: La Red Arterial de Madrid. M.O.P.

to, cuando la IMH nocturna fuese de 361 vehículos.

Si se tiene en cuenta que el tráfico, durante las horas sin luz diurna, supone actualmente en España un 27 por 100 del total, porcentaje similar al de la mayoría de los países, en los cuales oscila entre el 25 por 100 y el 33 por 100, la IMH indicada anteriormente equivale a una IMD de 14 708 vehículos.

Este umbral de la rentabilidad se logrará cuando la IMD durante la vida económica del alumbrado sea la indicada, es decir, que aquel debe de ser su valor medio durante los veinte años en los cuales se ha previsto amortizar la instalación.

Un tal criterio es el que se debe adoptar en la programación de las inversiones en carreteras y así, por ejemplo, en el Plan de Desarrollo, se indica que las mejoras deben aplicarse para satisfacer la demanda del tráfico a largo plazo y, en el Informe del Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento, se afirma que la carretera debe planearse pensando más en las necesidades futuras del transporte que en las actuales.

Pues bien, de acuerdo con las previsiones del Plan de Desarrollo, la media de vehículos por kilómetro, desde 1962 a 1977, será el 210 por 100 del año base. Es interesante destacar, además, que el incremento de las cargas de tráfico previstas fueron superadas, en 1964, en un 4,5 por 100. Por todo ello se puede considerar que la media en veinte años será, como mínimo, un 240 por 100 de la actual.

Esto reduce el umbral de rentabilidad de una instalación de alumbrado, sólo teniendo en

cuenta la reducción de la velocidad media durante la noche, a una IMD actual de 6 129 vehículos.

Debe tenerse en cuenta, además, que, según lo indicado en la publicación del M.O.P., *Plan General de Carreteras*, el incremento del tráfico no se distribuye igual en todas las carreteras de la red nacional pues, con seguridad aumentará más rápidamente en las carreteras más importantes y, por tanto, la media real en los veinte años considerados será superior al valor indicado anteriormente, lo que reduciría aún más el umbral obtenido.

Es interesante hacer resaltar que la composición del tráfico nacional total indicado en el Plan de Desarrollo para 1963 es distinta, lógicamente, que los datos recogidos por la DGC en los accesos a Madrid, los cuales han servido de base para obtener la anterior IMD, umbral de la rentabilidad de una instalación de alumbrado viario, pero se han considerado más concretos estos últimos valores y, por tanto, proporcionarán unos resultados más realistas aunque menos generales.

Por otro lado, con los datos que han servido de base para establecer la diferencia del costo medio de utilización por vehículo en una carretera con o sin iluminación y la composición del tráfico indicada en el Plan de Desarrollo para 1963, 1977 y la media del período 1962-77, el ahorro por vehículo sería de 0,229, 0,432 y 0,260, respectivamente, en vez de 0,242 pesetas/Km. obtenido anteriormente.

Ello parece indicar que este último valor puede considerarse como bajo, ya que es previsible un aumento del porcentaje de vehículos ligeros en la composición del tránsito medio durante la vida económica de la instalación, por lo que, al estudiar la posible implantación de un alumbrado, se debe efectuar la correspondiente corrección de los datos actuales del tráfico de acuerdo con sus expectativas a medio y largo plazo.

Por último, la tendencia de los costos de los productos y mano de obra que determinan los gastos de explotación de una instalación de alumbrado de carreteras —energía eléctrica, lámparas, etc.—, parecen más estables que aquellos que condicionan el de utilización de un vehículo, por lo que, también por este motivo, no puede considerarse arriesgado prever que el umbral de rentabilidad real será, normalmente, inferior al hallado con los datos bá-

sicos tomados anteriormente. En cualquier caso, siempre que ello sea posible, debe considerarse la tendencia de los costos de los diversos productos que fijan la economicidad de una instalación de alumbrado al estudiar la posible conveniencia de su implantación.

4. Tráfico inducido.

El alumbrado fijo de una carretera, como toda mejora en su nivel técnico, da lugar a la creación de un "tráfico inducido" que está condicionado, fundamentalmente, por la influencia que tiene sobre el tiempo de recorrido.

Este "tráfico inducido" debe oscilar del 20 al 40 por 100 del inicial, ya que, el transitar durante la noche por una carretera bien iluminada, constituye un indudable atractivo para muchos usuarios potenciales dadas las ventajas que ello lleva unido, fundamentalmente, por ser más reducida la intensidad del tráfico que durante el día, lo que permite conseguir velocidades medias incluso superiores a las diurnas.

Por otro lado, con el alumbrado de la carretera, se consiguen eliminar dos importantes factores limitativos del tráfico nocturno: la elevada tensión nerviosa a que está sometido el conductor que circula por zonas sin iluminar y los inconvenientes que lleva unido la reparación de cualquier avería del vehículo sin luz ambiental.

Con este incremento de la circulación nocturna se logrará una mejor distribución de la IH a lo largo de todo el día, por lo que el tráfico medio será más rápido, seguro y cómodo y, por tanto, se reducirá el costo del transporte. Con ello se conseguirá, además, aumentar la capacidad real de la carretera ya que no se debe olvidar que, en la actualidad, el 73 por 100 del tránsito se realiza en el 54 por 100 del tiempo disponible.

Esto último tiene una gran importancia, ya que si se tiene en cuenta las previsiones de la demanda de transporte, y su concentración en ciertas zonas de la red viaria, es fácil predecir que se producirán situaciones desastrosas si no se toman medidas conducentes a eliminarlas. Pues bien, el alumbrado fijo constituye una de ellas y, probablemente, de las más rápidas de implantar y de las que exigen una menor inversión.

Desde luego el Plan de Desarrollo tiene en

cuenta esta necesidad de incrementar la capacidad de muchas de las carreteras vitales de la red, al considerarla como uno de los cuatro criterios de selección que establece para realizar una obra de mejora viaria; de ahí la importancia de las ventajas que, en este sentido, puede proporcionar el alumbrado, cuya instalación, en algunos casos, permitirá una utilización más económica de los normalmente escasos recursos disponibles, que si se efectúa otra mejora más costosa y de difícil realización.

Antes de concluir este apartado es interesante resaltar que la primera carretera espa-

que, al realizar el estudio económico de su implantación, debe considerarse el ahorro que por esto se conseguiría.

Para ello, en primer lugar, hay que conocer el costo medio de los accidentes de carretera en España, lo cual no es fácil, dado que es admitido en todo el mundo que el costo real del perjuicio causado al país por un accidente, sobre todo cuando hay víctimas, es muy superior a las indemnizaciones abonadas por las compañías de seguros.

Como complemento, es difícil conocer el número de accidentes sin víctimas que se pro-

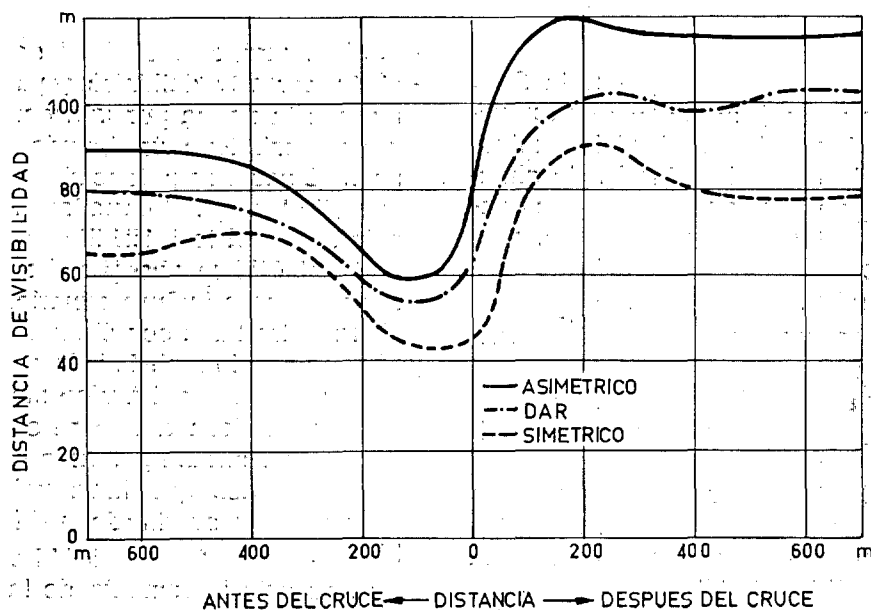


Figura 2.^a

ñola de peaje, los accesos al túnel del Guadarrama, se iluminaron, fundamentalmente, porque se consideró que el alumbrado constituía una importante motivación para que los conductores cruzasen el puerto por el túnel, lo que justificaba de sobra su realización, desde el punto de vista de la rentabilidad de la inversión (figura 2.^a).

5. Accidentes.

No existe ninguna duda de que el alumbrado fijo de las carreteras contribuye a reducir el número de los accidentes de tráfico, por lo

ducen y la indemnización media que abonan las compañías de seguro.

No obstante esto, es tan importante conocer el coste medio de los accidentes de una red viaria que, en todo el mundo, se han realizado estudios para fijar un valor válido.

En España se considera que el costo medio de un accidente con víctima es del orden de 120 000 pesetas. Este valor es totalmente aceptable si se tiene en cuenta que en el Congreso de la A.I.P.C.R. de Río de Janeiro (1959), se estimó que el perjuicio económico medio causado por un accidente con herido, era un 1/10 del que ocasiona una defunción.

De acuerdo con ello, el costo económico de

los perjuicios causados por un accidente con pérdida de una vida humana sería, en España, de 652 800 pesetas, si se tiene en cuenta lo anterior y los accidentes con víctimas y muertos ocurridos en 1963.

Dada la renta *per cápita* española y la de otros países, este valor puede estimarse aceptable. Así, el valor económico de una vida humana se estima, en Suecia, en 76 000 \$; en Bélgica, en 20 000 \$; en Francia, en 25 000 \$; en Italia, en 11 500 \$, etc. En Estados Unidos, según *The National Safety Council*, el costo de

con sólo daños materiales, cifra que es similar o inferior a la indicada en recientes estudios franceses, italianos y alemanes. El costo medio de este tipo de accidente se puede estimar en 2 500 pesetas.

Esta cifra se ha fijado de acuerdo con consultas realizadas a diversas compañías de seguros nacionales. Dada la reducida incidencia de las variaciones de la misma sobre el costo medio del accidente en carretera, aunque no sea muy exacto el costo estimado, no tiene una influencia importante sobre la rentabilidad del

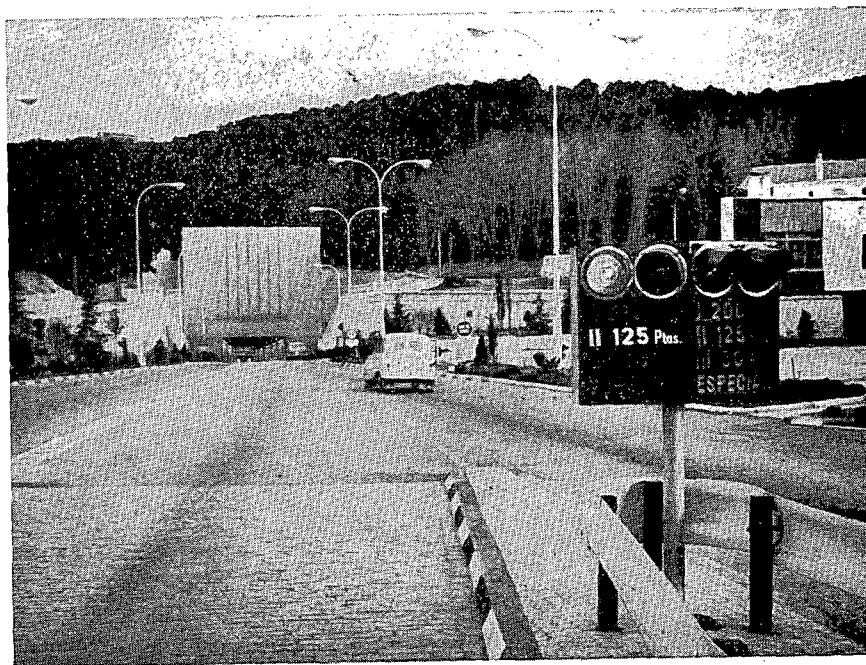


Figura 3.^a

un accidente mortal era, en 1959, del orden de 100 000 a 125 000 \$.

Por otro lado, y como ya se ha indicado anteriormente, no existen estadísticas reales del número de accidentes sin víctimas que se producen en nuestras carreteras.

Parece ser que las compañías de seguros estiman que se produce más de un accidente anual de este tipo, por vehículo del parque (figura 3.^a).

Como la mayoría de ellos se producen en el interior de las urbanizaciones, para establecer un costo medio del accidente de carretera en España se puede considerar que, por cada uno con víctimas que se produce, ocurren dos

alumbrado y, por tanto, es aceptable el valor tomado.

De acuerdo con estas hipótesis, el costo medio del accidente en carretera se estima en 41 666 pesetas, y, al tener en cuenta los vehículos-kilómetro durante el año 1963, según la "Memoria sobre la ejecución del Plan de Desarrollo Económico y Social, 1964", se puede estimar que se producen 3,5 accidentes por millón de vehículos-kilómetro.

En la actualidad no se conoce la influencia que tiene la iluminación de una carretera nacional sobre la reducción de los accidentes nocturnos.

Según datos franceses, belgas, ingleses, et-

cétera, se estima que esta reducción es del orden del 30 al 40 por 100, porcentaje notablemente menor que el hallado en EE. UU. para accidentes mortales. Así, en un estudio efectuado en 37 autopistas, se observó que los accidentes mortales, que antes de su iluminación habían llegado a 556, disminuyeron a 202 una vez realizado su alumbrado.

Si consideramos, por tanto, aceptable una disminución del porcentaje de accidentes nocturnos del 30 por 100, el ahorro que se obtendría por ello al realizar el alumbrado de la vía sería de 43 749 pesetas por millón de vehículos-kilómetro, lo que supone, por vehículo de IMH nocturna, 0,044 pesetas.

Es interesante resaltar que el porcentaje nacional de accidentes ocurridos durante las horas sin luz diurna, en 1963, es poco inferior al de los ocurridos durante el día, mientras que, en la mayoría de los países, se considera que es mucho más elevado.

Por ejemplo, en EE. UU., según la American Standard Practice for Roadway Lighting (ASA D12.1-1963), se estima que el porcentaje de accidentes en carretera, durante la noche, es dos veces y media superior al diurno. Según trabajos franceses, ingleses y holandeses, el porcentaje de accidentes nocturnos por vehículo-kilómetro en relación con el de diurnos es del 125 por 100.

Como además, según la publicación del Servicio de Seguridad Vial de la D.G.C., "Accidentes en 1963", el porcentaje de accidentes con víctimas, desde las veintidós a las cinco y media, en algunos accesos a ciudades que no están iluminados, es el 600 por 100 de los diurnos, parece correcto suponer que, a medida que se incrementa la IMH, aumenta el porcentaje de accidentes nocturnos por vehículo-kilómetro en relación con los diurnos.

Esto reduce sensiblemente el umbral de rentabilidad del alumbrado sobre el obtenido con la hipótesis anterior, es decir, al admitir que el porcentaje de los accidentes nocturnos y diurnos es similar, a lo que también coadyuva el que la proporción de accidentes mortales en relación con los totales sea muy superior, durante la noche, que la correspondiente a las horas diurnas, es decir, que las pérdidas medias por accidente nocturno son más elevadas que las debidas a los que ocurren durante el día (figura 5.^a).

Pues bien, sin tener en cuenta las correc-

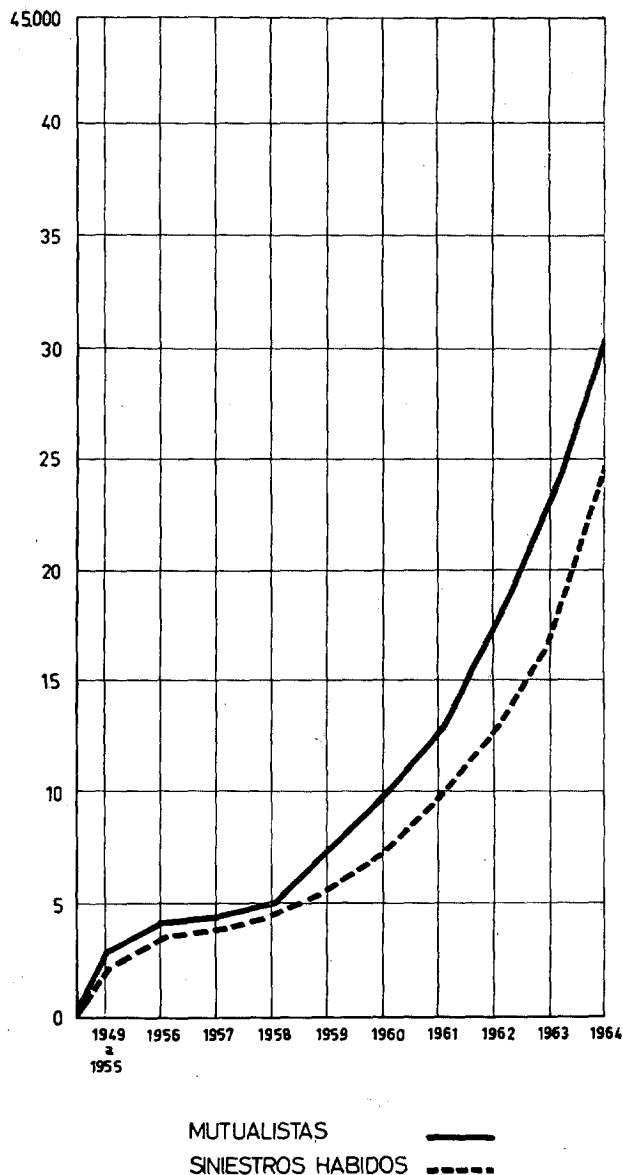


Figura 4.^a

(Fuente: Memoria Mutua Nacional del Automóvil).

ciones que todo ello debía introducir en los costos estimados del accidente nocturno, el umbral de la rentabilidad del alumbrado, si se fija de acuerdo con la disminución de éstos y la reducción en los costos del transporte por la mejora de la velocidad media se logrará con una IMH nocturna de 305 vehículos.

Esta IMH nocturna, al considerar el 20 por 100 del "tráfico inducido" por el alumbrado fijo de la vía, equivale a una IMD de 10 355 vehículos, por lo que, al tener en cuenta el crecimiento previsto de la carga del tráfico en los veinte

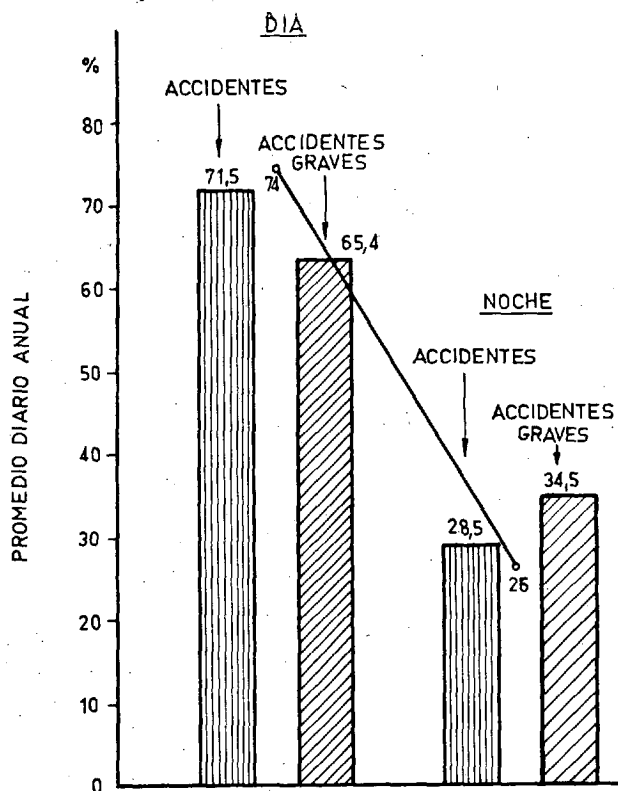


Figura 5.^a

(Fuente: Beleuchtung von Schnellstrassen und Autobahnen. W. Schmidt. Lichttechnik 1963).

años de vida económica de la instalación, el umbral de rentabilidad de un alumbrado se alcanzará con una IMD, actual, de 4 315 vehículos.

Este valor, claro está, no puede tomarse nada más que como orientativo y, en cada caso,

el proyectista de un alumbrado debe fijar, de acuerdo con los datos disponibles, el umbral de rentabilidad de la instalación que, la mayoría de las veces, será bastante inferior al que se acaba de hallar.

La necesidad de satisfacer la demanda futura del transporte lo más provechosa y económicamente posible, exige que los indicados datos sean objetivos detallados y exactos. El enorme esfuerzo que realiza la D.G.C. en este sentido facilitará, en un futuro próximo, la redacción de los correspondientes estudios económicos y, por tanto, podrá fijarse el umbral de rentabilidad del alumbrado para cada tramo de la vía, con una gran exactitud y seguridad.

Antes de terminar es conveniente insistir en que, con frecuencia, deberá realizarse el alumbrado por motivos extraeconómicos, es decir, sin tener en cuenta solamente la rentabilidad directa de la inversión, ni aun su posible influencia sobre el costo del seguro, que es notable. Como confirmación de esto último se puede indicar, a título de ejemplo, que, en diez años, sufrió un incremento en Nueva York del 205 por 100, y en San Francisco, del 270 por 100.

Están tan justificados los motivos extraeconómicos, como no podría menos de ocurrir, que, en el Plan de Desarrollo, se fija como obra de la máxima prioridad aquella que suprima los puntos o tramos peligrosos de la red viaria. Por lo que se ha indicado anteriormente sobre la visibilidad con luz de cruce, se comprende que deben considerarse como tales, durante la noche, muchos tramos de la red de carreteras.