



COEXISTENCIA DE LA FAUNA Y LA CARRETERA

Por F. GOMEZ GALLARDO(*)

La mejor carretera no es sólo la que ofrece mayor seguridad para el tráfico rodado, sino aquella en la que también se pueden encontrar estacionamientos para vehículos que transportan mercancías peligrosas y aceras para que los peatones puedan transitar sin invadir la calzada.

Mejorar la carretera es, asimismo, cuidar su inserción en el territorio evitando conflictos con parajes de interés natural, con zonas densamente pobladas o con monumentos de interés histórico artístico.

(Rev. MOPU. Diciembre 1963). Avance al Plan General de Carreteras

Asistimos, desde hace cincuenta años, a un desarrollo extraordinario de las comunicaciones; esto, en particular, es cierto para las carreteras y el tráfico.

De las estrechas carreteras, simplemente empedradas y transitadas por lentos y escasos vehículos, hemos pasado a las grandes autopistas y a una cada vez más extensa red de carreteras, por las que circulan miles y miles de vehículos a los que se les imponen limitaciones de velocidad.

Esta actividad tan extraordinaria, ocasiona tal presión sobre el medio que obliga a modificar los criterios de construcción de carreteras. Los criterios económicos cuantificables

no bastan. Beneficios difícilmente valorables, en los términos y con los modelos económicos corrientes, beneficios tales como: paisajes; monumentos histórico-artísticos; atmósferas puras y saludables, sin ruidos ni poluciones; la flora y la fauna espontánea, quedan influenciadas por la presencia de la carretera y del tráfico. La influencia no tiene por qué ser negativa; una obra puede ser más o menos costosa, más o menos difícil, pero si está bien estudiada, si se ha ejecutado correctamente y se mantiene cuidadosamente, lo lógico es obtener bienestar.

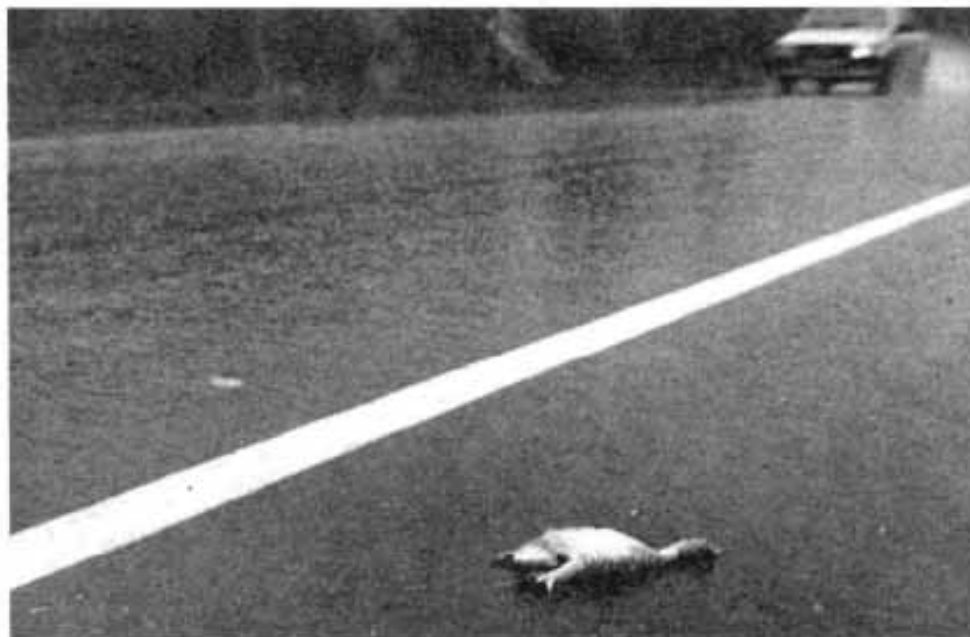
Las características que presentan los beneficios anteriores son muy diferentes en cuanto a su dinámica y ello deriva del hecho de pertenecer

unos al mando biológico y otros al no biológico. Aún dentro del primero, uno de ellos, la fauna espontánea, es el más singular, el más destacado del grupo, ya que si bien él es influenciado por la carretera y por el tráfico, él, a diferencia de los otros, influye también sobre el tráfico, porque es el único del grupo que tiene y que puede desplazarse.

Dos características aparecen al ocuparnos de la fauna silvestre; el área en que desarrolla su actividad y sus desplazamientos dentro del área.

La seguridad

La influencia de la fauna sobre la carretera, o precisando más, las perturbaciones, molestias y daños, que los animales pueden ocasionar al automovilista y al tráfico, tiene su importancia desde el punto de vista de seguridad vial; esto está reconocido desde hace mucho tiempo y soluciones se han buscado para evitar colisiones con los animales; soluciones que van desde una señalización adecuada, hasta el cercado total de las autopistas. Las estadísticas también se interesan por la cuestión y en ellas se refleja el número y categoría de los accidentes por esta causa, y apurando más la cuestión, los fabricantes de automóviles alemanes, han realizado estudios a fin de determinar los límites de resistencia de los parabrisas ante el impacto de grandes coleópteros, capaces de romperlos y ocasionar graves accidentes.



En otros casos no se rompen parabrisas, ni penetran por la abierta ventanilla abejas, avispas u otros insectos que distraen al conductor, sino que aplastamos una rama, un sapo u otro pequeño animal que, por falta de adherencia nos hace derrapar provocando una situación de peligro.

La vida de los animales

En los casos anteriores, la peor parte la suelen llevar los animales sencillamente por una cuestión de equipo; el automovilista va más protegido y cuando hay colisión lo normal es que el animal muera.

En nuestro país no existen estadísticas oficiales de muertes de animales por el tráfico, así como apenas hay datos y estudios a este respecto, realizados por particulares, por lo que al tratar esta cuestión es forzoso el referirnos a datos y experiencias de otros países.

Para no cansar al lector con monótonas series estadísticas, y con objeto de apreciar la magnitud del problema, hemos seleccionado entre la abundante documentación existente, cifras de algunos autores a la que añadimos un breve comentario. (Cuadro número 1)

El número de animales muertos, tanto invertebrados como vertebrados, por el tráfico automóvil, alcanza cifras insospechadas y como es lógico, aumenta cada día con el creciente aumento del parque automovilístico.

La mortalidad de los insectos debida al tráfico, ha sido medida por investigadores alemanes en el trayecto de autopista Munich-Stuttgart (200 km.). Del estudio se deduce que, durante los meses de verano mueren en esa autopista, aplastados sobre los parabrisas de los automóviles, una media de 125 insectos/cm² de parabrisa. Estos efectos de mortalidad han sido presentados por cualquiera de nosotros cuando, al realizar un viaje regularmente largo, aprovechamos una parada para limpiar el parabrisas de insectos aplastados en el mismo. Si después de esta limpieza miramos al frente del coche, vemos que faros y parte anterior del radiador están en idénticas condiciones.



CUADRO NUMERO 1

TAXON	PAIS	N.º INDIVIDUOS MUERTOS	REFERENCIA
Corzos	Alemania Occidental	44.000/año	De Crombrugghe, 1966
	Bélgica	550/año	De Crombrugghe, 1966
	Austria	2.500 a 3.000 año (1)	Ladstatter, 1967
	Suiza	2.300/año	Muller, 1967
Ciervos	Alemania Occidental	660/año	De Crombrugghe, 1966
	Bélgica	50/año	De Crombrugghe, 1966
	Austria	500/año (1)	Ladstatter, 1967
Cérvidos	Wiscosin	12.000/año	Moe, 1967
Liebres	Austria	9.300/año (1)	Ladstatter, 1967
	Alemania Occidental	200.000/año	Haas, 1964
	Dinamarca	3.000/años (1)	Heim, 1973
Erizos	Dinamarca	5.400/año (1)	Heim, 1973
Micromamíferos	Dinamarca	40.000/año (1)	Heim, 1973
Aves	Dinamarca	122.000	Heim, 1973
Anfibios	Dinamarca	33.000	Heim, 1973
(1) Cifras probablemente subestimadas. Datos recopilados por Lebrun.			

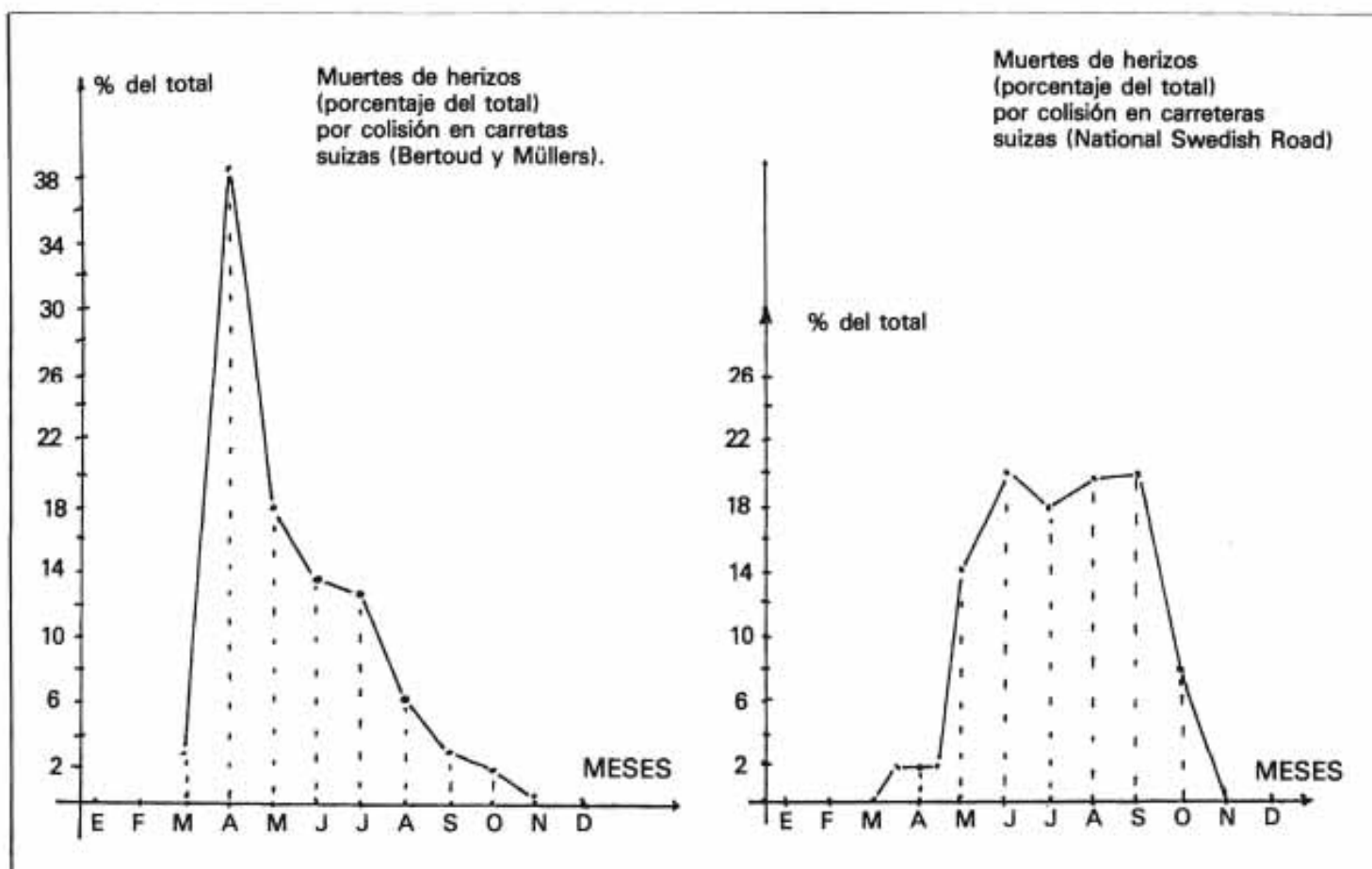
Las cifras anteriores, como tales cifras, poco valen para un análisis de mortalidad. La mortalidad no puede ser constante durante el año ya que depende de la carretera y de la fauna, y las relaciones entre ambas son muy complejas.

La carretera interviene con una componente fija establecida por su geometría, y una componente variable determinada por el tráfico que soporta, el cual es función del ritmo de

vida de los automovilistas, ritmos que obedecen a condicionantes sociológicos.

La fauna influye por su actividad, la cual se distribuye tanto en el espacio como en el tiempo.

La repartición del espacio vital es muy importante para los animales salvajes, hasta el punto de llegar a defender su territorio contra los intrusos a costa de la vida. Para los ani-



males la frase «cada uno en su casa y...» puede valer como una normativa de la concurrencia. Pero no sólo se distribuyen el espacio, también se reparten el tiempo.

Siguiendo el día y la noche, el ritmo de las estaciones, cada especie libre viviente, ha adoptado una forma de vida particular que le permite no competir directamente con las otras especies que le rodean. Todos pueden de este modo aprovechar de manera escalonada las posibilidades del medio. Jugando un poco a las frases, podemos decir que la naturaleza explota sus posibilidades en las cuatro dimensiones. Siguiendo la alternancia del día y de la noche, plantas y animales se someten a este ritmo exclusivo inscrito en las veinticuatro horas. Ritmo que no es sólo el de la luz y la sombra, sino también el de las variaciones de temperatura y humedad del aire.

Con la metodología adoptada para la carretera podemos considerar aquí como componente fijo el espacio y como componente variable el tiempo.



A la luz de las consideraciones anteriores se comprende que, por ejemplo, para los erizos, la cifra de mortalidad, en las carreteras suizas, alcance su máximo en abril, y que no haya mortalidad desde diciembre a febrero inclusive, mientras en Suecia, el máximo es casi uniforme de

junio a septiembre y no hay mortalidad de noviembre a mediados de marzo inclusive.

Las componentes definidas para la carretera y la fauna, adquieren significado a la hora de proyectar, ejecutar y explotar la obra, pudiéndose afirmar que, en general, las componentes fijas tienen la máxima importancia en la fase del proyecto y ejecución de la carretera, mientras que las componentes variables la tienen en la fase de explotación.

Sensibilidad social y problemas surgidos

La sociedad no es insensible al daño que reciben o pueden recibir los animales por efectos de la construcción o explotación de la carretera, sensibilidad que se manifiesta en actuaciones con resultados y costes muy distintos según la forma de plantear la cuestión.

En nuestro país, y en muy corto plazo, se han presentado ya varios problemas cuando se ha intentado rectificar una carretera o construir una nueva. Ahí están, entre otros, el



caso de la carretera Cádiz-Huelva a su paso por Doñana; la paralización e interrupción de las obras de construcción a causa del lagarto gigante de Salmor, de la carretera de Frontera a Valverde por «Los Roquillos» en la isla de Hierro, y las demoras en la construcción de la carretera N-IV, Madrid-Andalucía, circunvalando Aranjuez, a su paso por la finca el «Regajal» a causa de ciertas poblaciones de mariposas.

Problemas análogos a éstos, surgieron ya con anterioridad en Francia, Suiza, Alemania, etc., los cuales dieron pie a numerosos e interesantes trabajos que debemos tener

en cuenta a la hora de resolver los nuestros.

En otros casos, y en carreteras en explotación las cifras de mortandad de animales, observadas y expuestas al público, le ha movilizó, hasta el punto de organizarse grupos para «salvar a los animales». Muy populares se hicieron en Alemania los grupos de voluntarios para «salvar a las ranas», organizados por el «Círculo Lippe», donde ya en 1977-78, y con un deportivo espíritu de colaboración ciudadana, instalaban vallas de separación en la carretera para impedir a las ranas cruzar la misma, y utilizando cubos con agua, trasla-

daban a las ranas por la carretera. El ejemplo del «Círculo Lippe» resultó beneficioso ya que hoy día, perfeccionando sus materiales y sus técnicas, y utilizadas por la Administración, hace innecesaria la participación de los particulares en la protección de la especie.

Los impactos

Los efectos negativos de la carretera sobre la fauna se suelen reunir en dos grupos, conocidos como efecto de sustitución y efecto barrera.

El efecto de sustitución se realiza en algunas partes del medio, las cuales se alteran con consecuencias generalmente adversas para el hábitat de alguna especie, dependiendo la categoría del efecto de la amplitud de la sustitución y de la fragilidad del hábitat.

El efecto de sustitución es característico de la componente de la carretera, es decir, del trazado y de las obras de ejecución, y las consecuencias que originan son:

- 1) Supresión total o parcial de algún biótomo (laguna, zona húmeda, formación rocosa...).
- 2) Supresión total o parcial de un espacio funcional (bebedero, zona de alimentación, de refugio, de nidificación...).
- 3) Aparición de nuevas formas de vida sobre áreas influenciadas, directa o indirectamente por las obras.
- 4) Disminución de los recursos para algunas especies.

Característico del efecto de sustitución es:

- una escasa reversibilidad de sus consecuencias
- una gran dificultad de aplicar medidas correctoras características cuya conjunción puede conducir, en ciertos hábitats muy frágiles, y para algunas especies, hacia la extinción.

Estas características aconsejan el que se preste mayor atención a la fase de proyecto y ejecución de la obra. Cuanto más acertadamente se realice ésta, menos problemas y menos medidas de protección será necesario adoptar en la fase de explotación.

La aparición de nuevas formas de



vida, tanto en vegetación como en fauna, en los bordes de la carretera será irremediable; la solución para no influenciar ciertos medios será alejar tanto la traza como cualquier actividad, a una distancia prudencial de ella...

El efecto barrera se realiza por la componente fija de la carretera y, sobre todo, por la componente variable: el tráfico; y tiene lugar con distintas intensidades y características a todo lo largo de la carretera.

Cuando una carretera atraviesa un territorio es frecuente que se produzcan uno de los dos casos siguientes:

a) Se fragmenta la población, es decir, en diferentes lados de la carretera y en lugares disjuntos, permanecen fragmentos de la *primitiva* población, población que, antes de existir la carretera, disfrutaba, para su reproducción, de todo el patrimonio genético de la misma.

b) Se fragmenta el hábitat, es decir, en diferentes lados de la carretera quedan los lugares de alimentación, reproducción, etc.

En ambos casos la carretera ayudada por el tráfico, opone una barrera al libre intercambio genético de la especie en el momento de su reproducción, u opone una barrera al libre movimiento, diario o estacional, indispensable para la alimentación y reproducción de la especie.

En alguna circunstancia, el caso a)



puede presentarse por la sola presencia de la carretera, es decir por la componente fija. Por ejemplo, una carretera asfaltada, con un dominio desarbolado de más de 20 m. de ancho, puede constituir una barrera térmica, casi infranqueable para algunos insectos voladores.

Los casos a) y b) expuestos anteriormente conducen, respectivamente a los siguientes efectos:

- a) Aislamiento.
- b) Mortalidad.

El aislamiento ha sido reconocido muchas veces. Un ejemplo ilustrativo de esta situación es el estudio de

las poblaciones de ciervos que albergan los bosques de Fontainebleau, en Francia. Primitivamente, el intercambio genético entre los ciervos se realizaba entre los ocupantes de cuatro macizos (Fontainebleau, Orleans, Montargis y Rambouillet) gracias a pequeños grupos de población intermedios. La construcción de una autopista en aquella región, enclaustró seis poblaciones, impidiendo el intercambio natural que se produciría entre ellas en las condiciones anteriores. La manera de asegurar el *intercambio* genético y lograr que la reproducción no fuera casi exclusiva entre hermanos, obligó a realizar

obras que permitieran el paso de los ciervos de uno a otro lugar, y no siendo suficiente, al traslado e intercambio periódico de ciervos entre distintos lugares.

El peligro del aislamiento está en que, cuando el fragmento aislado no tiene dimensión suficiente, el intercambio genético es muy escaso, resultando generaciones cada vez menos variadas y adaptadas, y condenadas a su desaparición.

La mortalidad es consecuencia del tráfico y se puede relacionar tanto con la componente fija como con la

variable de la fauna. En algunos casos las consecuencias de la supresión total o parcial de algún biotopo o lugar funcional puede remediarse con obras adecuadas, algunas de las cuales están ya normalizadas y que bien aplicadas pueden atenuar o casi anular las consecuencias del efecto. Esto ya lo hemos mencionado al referirnos a las acciones del «Círculo Lippe».

En otros casos como la formación de Ecotonos o disminución de recursos para ciertas especies, la solución no es tan fácil.

El efecto Barrera, aunque más espectacular que el de la Sustitución admite en general, al contrario de él soluciones, mediante instalaciones y obras.

En resumen, los impactos de la carretera sobre la fauna pueden remediarse, si se conceden la máxima importancia al efecto de sustitución y a la componente constante de la carretera, ya que las consecuencias de dicho efecto son a veces irreversibles y en ese caso no existen obras ni instalaciones para corregir las consecuencias. Las soluciones han de bus-

EL DÍA

Federico Padrón: No están amenazados los lagartos

(Número 13.615. Año XLIV)

Santa Cruz.— En la relación a la polémica surgida por el trazado de la carretera Frontera-Valverde, por Los Roquillos, el senador por esta isla, Federico Padrón Padrón, ha manifestado a El Día que «la mencionada carretera no pasa por el hábitat de los lagartos de Salmor».

Las obras para la realización de esta carretera fueron aprobadas en Consejo de Ministros el pasado mes de noviembre. Una vez aprobadas fueron subastadas con un presupuesto de 480 millones de pesetas y la compañía constructora Ferrovial, que fue la adjudicataria, hizo una baja de 112 millones.

Este presupuesto de 480 millones corresponde al primer tramo de la obras entre Los Roquillos y Frontera.

En cuanto al segundo tramo (Los Roquillos-Tesbabo) el proyecto técnico ya ha sido aprobado por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo y tan sólo está pendiente de aprobación dentro de los Presupuestos Generales del Estado y salir a subasta con un presupuesto de 180 millones de pesetas.

Federico Padrón manifestó a El Día que se considera uno de los primeros defensores de los lagartos de Salmor. «Me considero ecologista —indicó— «y prueba de ello es que en abril de 1978 presenté una proposición no de ley al Senado en la que se contemplaban diversos puntos encaminados a la protección legal de los lagartos».

Reserva única de mariposas

El mar de Ontígola, futuro «parque natural»

ARANJUEZ. José A. Vaquero

El conocido mar de Ontígola, en la zona de Aranjuez, será uno de los campos de trabajo a donde, durante el próximo verano acudirán jóvenes madrileños para el estudio de la fauna. En este paraje existen numerosas especies de aves acuáticas, y en el mismo la Comunidad Autónoma pretende poner en marcha un parque natural.

La existencia de esta pequeña laguna desde tiempos remotos ha venido atrayendo a ciertas especies de aves acuáticas que anidan prácticamente todo el año allí.

El Club Turón, de carácter ecologista, ha realizado estudios sobre la fauna y flora de este pequeño hábitat ecológico, en el que se pone de manifiesto el peligro que algunas de las originales especies que habitan el mar de Ontígola corren debido a la continua degradación que sufre la laguna.

El propio Angel Ortiz, concejal de la ORT en la anterior candidatura de la Corporación ribereña, intentó llevar a cabo la idea de crear en el mar de Ontígola una «senda ecológica» que finalmente rechazó el Pleno.

Otros intereses se han cernido también, en ocasiones, sobre esta laguna. Algunos empresarios y constructores estudiaron también la posibilidad de construir un complejo turístico en el que habrían tenido cabida chalets, hoteles, un pequeño puerto...

De cualquier forma, recientemente, el concejal de Juventud de Aranjuez, José Rodríguez, realizó una visita, junto al consejero de Cultura y Juventud de la C.A.M., el pasado mes de diciembre, a esta laguna, que además cuenta con la particularidad de estar situada en una zona en la que existe, a su vez, una «reserva» única de mariposas.

carse en un trazado adecuado, un pliego de condiciones ajustado a las condiciones ambientales y una ejecución correcta.

Conclusión

Las medidas proteccionistas no tratan de defender a ultranza la vida de cualquier animal al precio que sea, sino de ajustar las necesidades crecientes que experimenta la comunidad humana en cuanto a progreso, expansión y desarrollo, con los intereses también legítimos, de custodiar la conservación global del medio natural en que vive y del que, en último término, depende su bienestar.

Los argumentos en que se apoyan las medidas proteccionistas son, fundamentalmente, de cuatro tipos:

- de orden económico (conservación de la diversidad genética, conservación de los elementos equilibradores de la proliferación de especies dañinas, conservación de la fertilidad del suelo y de los ciclos biogénicos).

- socio-culturales (aspectos científicos, didácticos, recreativos, etc.).

- estéticos (respecto a la belleza).

- éticos (respecto a la vida).

Resumen de ellas puede ser la conocida frase: «no hemos heredado la tierra de nuestros padres, la hemos tomado prestada de nuestros hijos».

Estas medidas, por otra parte, pueden respetarse, si se dispone de buenos profesionales, que formando equipos adecuados, diseñen y organicen y sigan en trabajos de construcción, explotación y mantenimiento de las carreteras.

Con esta perspectiva podemos terminar insistiendo en la cita que encabeza este artículo y añadiendo:

«La mejor carretera será también aquella que por su trazado, ubicación, ejecución y mantenimiento, cause el menor trastorno a las comunidades faunísticas por ella afectadas».

(*) F. Gómez Gallardo es Dr. Ingeniero de Montes y Vice-Presidente del Cté. Técnico de la A.T.C. de la Carretera y del Medio Ambiente.



BIBLIOGRAFIA

- ANONYME 1976. Wildschutzzäune an Autobahnen. Wild Hund. 2: p. 56.
- ANONYME 1977. Tierwelt und Strasse. Problemüber sicht und Planungshinweise. J.f. Naturschutz und Landschaftspilege. 26: 91-115.
- ALLEN R.E. 1969. A Study of deer-car accidents in southern Michigan. M.S. thesis Univ. of Michigan, Ann Arbor. 66 p.
- ALMKVIST B. 1976. Research on wildlife accidents on roads (Viol). A progress report National Swedish Road Administration. 11 p.
- ANDERSON 1978. The effects un trafic safety of proposed improvements on road E 4 in the County of Soedermanland, Sweden (D-E4): Staten vaeg-och Trafikinstitut: Suecia.
- AUTOROUTE ET ENVIRONNEMENT 1975. Compte rendu du colloque de Louvain-la-Neuve. Laboratoire ecol. vég. anim. Louvain-la-Neuve. 1:166 p.
- BAKER K.D. 1965. An observation of bird mortality on highways. Blue Jay 23(2):79-80.
- BERTHOUD G. 1978. Note préliminaire sur les déplace ments du hérisson européen (Eri-naceus Europaeus L.). La Terre et la Vie. Société nationale de protection de la natu-re et d'acclimatation de France. 1978. (1):73-82.
- BOUTEREU E. CARDE D.: 1977. Autoroute B 71 Clermont Ferrand, section Andrézieux-bouthéon. Etude d'impact, mesures compensatoires. Délégation Régionale à l'en-vironnement, région Rhone-Alpes.
- BUBENIK A. 1980. La rythme nyctéméral et le régime journalier des ongulés sauvages Rythme d'activité du chevreuil. Mammalia 24,1:1-59.
- DORGELO 1977. Autoroute A 42 Lyon-Genève, Macon-Genève. Section Annemasse Cha-tillon en-Michaille. Sous-dossier N.° 3. «Etude sur les espèces végétales et la fau-ne». Laboratoire de biologie végétale. Villeurbane.
- GOMEZ GALLARDO F. 1985. Impactos del tráfico sobre la fauna Salvaje C.E.D.E.X. Madrid.
- JOHNSON R.E. 1970. The effects of highways on wildlife. Prescott College Ecological Survey. Prescott, Arizona. 40 p.
- LEBRUN PH. 1975. Quelques aspects de l'implantation autoroutière sur l'écologie des populations animales. Comptes rendus du Colloque Autoroute et Environnement. Louvain-la-Neuve 83-101.
- MULLER S., BERTHOUD G. 1977. Protection des batraciens le long des routes. Recom-mandation pour la protection des voies de migration. Département Fédéral de l'in-terieur? Suisse. Com. rech. const. routes. 23 p.
- MULLER S., PERRET-GENTIL C., SERMET E. 1972. Circulation et Amphibiens. Strasse und Verkehr, Schweiz. 58(3):95-101.
- NATIONAL SWEDISH ROAD ADMINISTRATION. Research on wild accidents on road.
- SAUTERAY R. Y OTROS. Evolution des caracteristiques Geometriques et techniques des Autoroches. Rev. Gen. Routes et Aerodr. Paris.
- SPEAKE 1984. Faune et circulation routière, une cohabitation difficile mais possible. Rev. Gen. des routes et des autor.