

CAMINOS VECINALES

La misión que el reciente Estatuto Provincial confiere a las Diputaciones de velar por sus caminos vecinales, presta cierta actualidad a un tema que quisiéramos iniciar, más que con el propósito de hacer oír nuestra voz, con el de escuchar a los que con su autoridad pudieran orientarnos a los que creemos que un bien cuidado servicio de caminos rurales puede ser trascendental para la economía de España.

Todos sabemos que hay en el territorio nacional zonas de extremada pobreza, abandonadas de los hombres, que se agrupan, se hacinan en los refugios, ni sanos ni santos, de las grandes ciudades.

Es evidente que las causas de ese abandono son muy complejas: la irregular repartición de lluvias, el rudo régimen de nuestros incivilizados ríos, las talas de los montes, la distribución de la riqueza y mil otras concausas, más imputables tal vez a los hombres que a la naturaleza. Pero seguramente que no es la última de esas causas la dificultad de exportar los frutos de la tierra desde esas comarcas a las vías que las relacionan con el resto del mundo y de importar hasta ellas los frutos de la civilización por las vías naturales, que son los ríos navegables y el mar, y por las vías artificiales, caminos carreteros, caminos de hierro y canales.

Una de las principales ventajas de la descentralización es la de poder conocer mejor y tratar con más cariño los problemas propios, entre otros motivos, por poder concentrar la atención en zonas más reducidas y más entrañables, si vale la palabra. En el caso concreto de los caminos vecinales, creemos que estas ventajas son patentes, y aún serán mayores el día en que puedan ser los Municipios, capacitados legal y económicamente para ello, quienes se encarguen de estos caminos, dejando a las provincias y demás organismos intermedios, hasta llegar al Estado, el cuidado de los caminos de interés más general y peculiar de cada uno de esos organismos.

Un signo evidente de prosperidad de una provincia es la densidad de población rural, y el facilitar la comunicación entre los centros de producción (actual o potencial) con los de consumo (hablamos en el sentido restringido de una provincia española), mediante una red de caminos económicos, ayudaría a la repoblación de las tierras abandonadas. Claro que, en una gran parte de España, se eleva, ante los posibles pobladores, el fantasma de la falta de agua; pero si el agua no está allí, tampoco está lejos, y nosotros sabemos captarla y conducirla, y, si es solicitada por hombres que trabajan y que producen, ¿no es seguro que pronto la tendrían?

El espíritu de la ley de Caminos vecinales, de 29 de junio de 1911, vigente hasta ahora, vino a suplir las iniciativas de los Ayuntamientos para comunicar entre sí los términos municipales próximos, dando a la cuestión la importancia que todos han reconocido.

De la eficacia de esa ley dan idea las cifras siguientes, obtenidas de datos oficiales:

Caminos vecinales construídos o en construcción, con auxilio del Estado, en 1.º de enero de 1919

	Kilómetros
Construídos	5 617,786
En construcción	2 982,353
Con trozos sin empezar	847,706
TOTAL	9 447,845

Construídos o en construcción, con auxilio de las Diputaciones, en igual fecha

	Kilómetros
Construídos	1 241,761
En construcción	172,928
TOTAL	1 414,689

Total de caminos vecinales construídos o en construcción	10 862,534
--	------------

En cuanto a los gastos invertidos por el Estado en caminos vecinales, conocemos los datos siguientes:

Conservación y reparación

	Pesetas
Año 1917	3 444 593,21
Año 1918	3 187 968,50
Año 1924-25	4 840 000

En el presupuesto de 1924-25, la consignación para atender a los caminos de que nos estamos ocupando se repartió de la siguiente manera:

	Pesetas
Para conservación y reparación	4 840 000
Estudios, liquidaciones y obras	22 525 000
Dieta y locomoción	250 000
Estudios, replanteos y liquidaciones	400 000
TOTAL	28 015 000

En el presupuesto actual de 1925-26, en que se ha de dar a las Diputaciones provinciales el mandato de cuidar sus caminos, se las entrega, para cumplir esta misión, cantidades análogas a las invertidas por el Estado en el ejercicio anterior; así:

	Pesetas
Entrega a las Diputaciones para conservación y reparación	4 840 000
Subvención a las Diputaciones para estudios, replanteos, liquidaciones y obras	22 525 000
Para locomoción e inspección	250 000
Subvención para obras, estudios, etc., del quinto concurso	4 000 000
Premios a Ayuntamientos	1 000 000
TOTAL	32 615 000

El gasto medio de conservación por kilómetro es de 486,77 pesetas; pero varía bastante de unas provincias a otras.

Corresponde el máximo gasto a Burgos, con 596,02 pts/km; siguiendo Baleares, Cuenca, Jaén y Lugo, con más de 590 pts/km; el mínimo de gasto es en Lérida, con 211,05 pts/km, y luego Barcelona, Gerona y Pontevedra, con menos de 255 pts/km.

Como se observará, la diferencia entre unos y otros es muy notable, y sería curioso investigar las causas.

En cuanto a la parte puramente técnica de la cuestión, es evidente que su base ha de ser la economía, no sólo en los trazados y construcción, sino también, y principalmente, en la conservación.

Más que ningún otro camino, éstos de que nos ocupamos han de adaptarse al terreno; no ya en una región, en una misma provincia, ha de variar totalmente la índole del camino vecinal, de desarrollarse en una parte llana o en una montañosa, caso muy frecuente en España; de cruzar una zona arenosa u otra con abundante piedra; así también la clase de tráfico a que haya de servir influirá en las características del camino, y también se deberá tener en cuenta el régimen de lluvias local.

Algo análogo puede decirse de las obras de fábrica; en la colección de modelos oficiales están perfectamente atendidas las condiciones de economía, sencillez constructiva y facilidad de adaptación a todos los terrenos; pero, no obstante, puede haber un caso en que fuera ventajoso apartarse de los modelos oficiales, y es cuando en la comarca haya algún sistema peculiar de obras para el cruce de pequeños cauces de agua. Como ejemplo, podemos citar los puentecillos de *rajuela*, que tan abundantes existen en los antiguos caminos de las Vascongadas y que tanto carácter tienen, además de la economía y solidez; claro es que la piedra ha de estar próxima y no necesitar labra, aprovechando las diferencias de espesor para dovelar la bóveda, introduciendo cuñas si es preciso en el trasdós. Para suplir la imperfección del despiece, la bóveda es de superior espesor al que daría el cálculo. La cubicación de una de estas obras, de ancho total de 4 m, y con un arco carpanel de la misma luz, es la siguiente: bóveda, 15,600 m³; tímpanos, 4,750 m³; muros en ala, 12,125 m³; relleno, 13,125 m³. Los materiales más adecuados para esta clase de obras son la piedra llamada *rajuela*, calizas, areniscas en lechos pequeños, etc., y para el relleno, excluidas, naturalmente, las tierras arcillosas, detritus de cantera, gravilla, tierras arenosas, etc.

Vamos a ocuparnos ahora de un aspecto de esta clase de vías de comunicación, que juzgamos del mayor interés. Hay en España una porción de caminos, labrados por los mismos carros, utilizados principalmente en épocas de recolección, pero difícilmente practicables durante una parte del año, que sin duda marcan modestas pero verdaderas rutas comerciales, que podrían ser fácilmente convertidos en caminos vecinales con muy ligeras rectificaciones de trazado y perfil, y en los cuales, constituyendo ya una servidumbre de paso, se reduciría a un mínimo los gastos y trámites de expropiaciones, pues sólo se trataría de sustituir, por cortas alineaciones rectas, las ondulaciones que resultan de trazar el camino los mismos carros que lo frecuentan, y, en cuanto a la anchura de la zona ocupada, tampoco habría que aumentarla mucho, pues que el perfil de estos caminos rurales suele constar de dos senderos para peatones y una calzada en el centro, del ancho suficiente para un carro, marcada casi siempre con la huella fatal del carro de dos ruedas, el mayor ene-

migo de nuestros firmes. En los terrenos llanos en que generalmente se encuentran, no es preciso más movimiento de tierras que el que resultaría de algunos desmontes para suprimir algún repecho excepcional, resultado de cruzar sin desviarse de la línea recta alguna ligera prominencia del terreno. Estos puntos de pendiente exagerada limitan extraordinariamente la carga de los vehículos, que quedaría aumentada con muy poco coste.

En cuanto a las obras de fábrica más precisas para poner a estos caminos rurales en condiciones de viabilidad continuada, serían las que sirvieran para sanear las hondónadas u *hoyas*, donde afluyen las aguas de lluvia, cortando el camino durante meses enteros; aquí habría que terraplenar y constituir sistemas de drenaje económicos, tales como, por ejemplo, grupos de caños o tajeas de losas sin labrar, capaces para desaguar las afluencias de aguas de lluvias medias o normales, incluso preparar estos trozos para que, en épocas de lluvias excepcionales, pudieran quedar sumergidos, con lo que el camino, de cortarse, sería por muy pocos días.

Con estas modificaciones, y dar al perfil transversal el bombeo preciso, bastaría, así lo creemos, para aumentar, con muy poco coste, el número de caminos vecinales en la mayor parte de las provincias de España.

También debería hacerse ensayos de firmes más baratos que los que se usan en carreteras, con la prudencia económica que consientan las consignaciones de que se disponga, pero que tuvieran el carácter de verdaderas experiencias metódicas y aprovechables luego para todas las regiones de España que estuvieran en condiciones análogas de clima, materiales, tráfico, etc., por lo que, naturalmente, los tramos de experimentación deberían repartirse de una manera razonada por toda la Península.

En América del Norte, país audaz y rico, pero donde menos se emplea el dinero en empresas no productivas, y donde las audacias suelen convertirse en pingües negocios, se está construyendo, y con éxito según parece, una porción de caminos rurales, caminos de colonización interior que, por muchas razones, creemos que en España habrían de cumplir perfectamente con los fines de las vías que nos ocupan.

Nos referimos a los caminos de tierra y a los de grava.

En los primeros, se aprovecha el terreno por donde se desarrollan, sin más transporte de materiales que, si acaso, los necesarios para los pasos de cauces. Una Memoria de la American Society for Municipal Improvements, nos proporciona algunas ideas sobre estos caminos, que trataremos de bosquejar a grandes rasgos.

Caminos de tierra.—Cuando el terreno no contiene arcilla o, si la contiene, no pasa del 30 por 100, se puede conservar el camino sin recurrir al empleo de piedra en el firme.

Se empieza por arrancar, en toda la zona que ha de ocupar el camino, todas las raíces o restos orgánicos que haya, en una profundidad de 26 cm en el centro y 13 en los lados; se quitará también todas las piedras de más de 75 mm de dimensión máxima.

Cuando no hay arcilla, se labra el camino con azadas y rastras, mezclando bien la tierra, y luego se le da el bombeo transversal, con pendientes hacia las cunetas del 7 al 8 por 100.

En dicha Memoria se dice que entre el arado y la nivelación, hecha arrastrando cerchas de la forma del perfil, conviene que transcurran varios meses. A nuestro juicio, esto se mejoraría con un apisonado hecho con los antiguos rodillos. Esto en España podría experimentarse muy fácilmente, en la meseta central sobre todo, preparando la explanación en otoño, una vez terminada la recolección y vendimia, y nivelando o formando el camino en la primavera siguiente.

Si el terreno tuviera arcilla, en proporción del 10 al 30 por 100, por 90 a 70 por 100 de arena, se prepara la superficie, como antes se dijo, en una profundidad de 30 cm en el centro y 20 en los lados, y luego se consolida con pisones de «pie de cabra» y aprovechando la influencia favorable de las lluvias. Al final debe quedar un espesor de 175 mm en el centro y 87 en los bordes. Estos caminos de tierra sólo requieren como conservación el cuidado de las cunetas y el mantenimiento del perfil transversal. A veces se impermeabiliza la superficie con un riego de petróleo bruto o de alguno de sus derivados; esto en España sería algo más caro que en los Estados Unidos, pero se podía ensayar alguno de los hidrocarburos procedentes de la destilación de hullas o maderas, según la localidad, y probablemente aun así resultaría más barato que el afirmado y conservación corriente.

Caminos de grava.—Si existiese en el terreno, se puede tender una capa superficial de grava sola y limpia, o bien mezclada con la tierra del camino, en una profundidad variable.

La grava constituída por piedras de forma irregular parece que da mejor resultado y es más duradera que la redondeada.

La citada Memoria preconiza dos mezclas que han dado buenos resultados y que son:

Primera mezcla.—Grava, arena y arcilla, que dejen en el tamiz de 38 mm un 60 por 100 de su volumen, y no más de un 75 por 100 en el tamiz de 6 mm; el material fino dejará del 65 al 85 por 100 en el tamiz de 200 mallas.

Segunda mezcla.—Todo el conjunto pasará por el tamiz de 64 mm, y se detendrá del 65 al 75 por 100 en el de 6 mm, deteniéndose todo el resto de material grueso en el tamiz de 25 mm; el material fino dejará del 65 al 85 por 100 de su volumen en el tamiz de 200 mallas.

Si la grava fuera de cuarzo, se recomienda usar algún aglomerante, si se puede obtener económico.

También la conservación es barata y sencilla.

La aplicación de las ideas que vamos exponiendo facilitaría grandemente el cumplimiento del artículo 133 del Estatuto Provincial, que impone a las Diputaciones la obligación de proveer de caminos vecinales a los poblados que tengan más de setenta y cinco habitantes.

La construcción de estos caminos, con las características que a nuestro juicio, y según lo expuesto en estas notas, deben tener, podía ser la primera etapa de un sistema progresivo de construcción de vías de comunicación, cuyo tránsito al rango superior es marcado casi automáticamente por la dificultad creciente de conservación que originará el incremento de tráfico; así, podría empezarse por la construcción de un camino de tierra por el método arriba apuntado, conservando el perfil y haciendo unos desagües eficaces, así como las obras de fábrica indispensables. Al llegar la conservación a ser difícil o costosa, señal

de que el tráfico servido por el camino había aumentado, demostrando así su utilidad y la conveniencia de invertir en él más dinero, se revestiría y afirmaría con una de las mezclas de grava, arena y arcilla indicadas por la American Society for Municipal Improvements, u otra análoga, manteniéndose este firme hasta que el aumento de los gastos de conservación y, por consiguiente, de tráfico requirieran otro piso más caro. Esta progresión continuaría si fuera preciso hasta que se emplearan los firmes más perfectos, en la seguridad de que los gastos que se hicieran estaban justificados por el servicio que prestaba el camino.

También creemos que podría ensayarse en estas obras el empleo de máquinas explanadoras para construir por completo los caminos de tierra y para hacer las explanaciones de aquellos otros de firmes más perfectos; la conveniencia económica de su empleo es muy difícil de fijar teóricamente, y sólo la experiencia puede dar datos fehacientes sobre las ventajas o inconvenientes del empleo de tales máquinas; pero, conocido por todos su creciente empleo en el Extranjero, ello nos autoriza a pensar que también aquí convendría y que el gasto que se hiciera en ensayar no sería infructuoso.

Hay otro problema que, a nuestro juicio, está íntimamente relacionado con este de los caminos de último orden y que hasta ahora no ha tenido solución práctica, a pesar de las leyes y disposiciones que se han dictado; nos referimos a los carros de dos ruedas tirados por reatas.

Sus desastrosos efectos sobre los más perfectos firmes son conocidos por técnicos y profanos; las autoridades se han preocupado del caso y han tratado de resolverlo, sin conseguirlo; la realidad se impone en esto como en todo, y la realidad es que, mientras los productos de la tierra tengan que ser transportados desde los lugares de producción a las más próximas estaciones o carreteras por los caminos que hoy tienen que utilizar, se imponen los carros de dos ruedas y los enganches en reata.

Si no se hiciera así, el precio de las materias transportadas, todas de primera necesidad, y, por consecuencia, el precio de la vida, se elevaría aún más. Y aumentaría, porque por los sitios que han de recorrer los más de esos carros antes de llegar a un camino que merezca tal nombre, es imposible materialmente que maniobre un carro de dos ejes; podía disminuirse la carga de cada carro, pero esto haría necesario mayor número de ellos y más gasto de transporte para el acarreo de una cantidad fija de productos; podía prohibirse el tránsito de los carros de dos ruedas por los caminos vecinales y carreteras y sólo ser permitido por los caminos rurales; esto originaría transbordos en las confluencias de dichos caminos y el consiguiente y considerable aumento en el coste de la materia transportada, además de la pérdida de tiempo y de las dificultades materiales del transbordo; a otros arbitrios podía recurrirse, ninguno eficaz mientras subsistan los actuales caminos de origen de carga.

Únicamente modificando los caminos rurales, haciéndolos aptos para un tráfico racional, es como se podía terminar con los carros de dos ruedas; también podía ensayarse y fomentarse el uso de los tractores, que tan excelentes servicios pueden prestar y prestan hoy en la Agricultura y en el transporte.

Una labor complementaria de la técnica creemos que podría ocupar algún tiempo al ingeniero encargado de estos servicios, con la seguridad de que ese tiempo no sería estéril; nos referimos a la propaganda que podría hacerse, que debería hacerse, entre los Ayuntamientos, entre los propietarios, entre todos aquellos, en fin, que hayan de ser beneficiados por la construcción o por la buena conservación de un camino; labor que tienda a conseguir que todos ellos le amen como cosa propia, a comprender que sus intereses están influídos por él, que todos y cada uno de ellos sientan el orgullo de tener una buena ruta para dar salida a sus productos, que cada uno en su esfera ayude y proteja al camino.

Esta ayuda puede ser diversa, y ya en la citada

ley de 29 de junio de 1911 (capítulo IV, artículo 8.º) se tratan los recursos directos, se habla de la prestación personal y de la de medios de transporte; el ingeniero puede conseguir que esa ayuda no tenga el carácter de impuesta y sí el de voluntaria, bien dando dinero o materiales o mano de obra para la conservación y reparación de sus vías rurales; incluso puede aspirarse a que los Ayuntamientos, entidades y aun particulares beneficiados por el camino, se encarguen de su conservación sin recurrir a los fondos de las Diputaciones.

Estas son, a grandes rasgos, las ideas que nos ha sugerido el hecho, a nuestro juicio trascendental, de conferir a las Diputaciones provinciales el cuidado de sus caminos.

Silverio de la TORRE PARRAS
Ingeniero de C., C. y P.

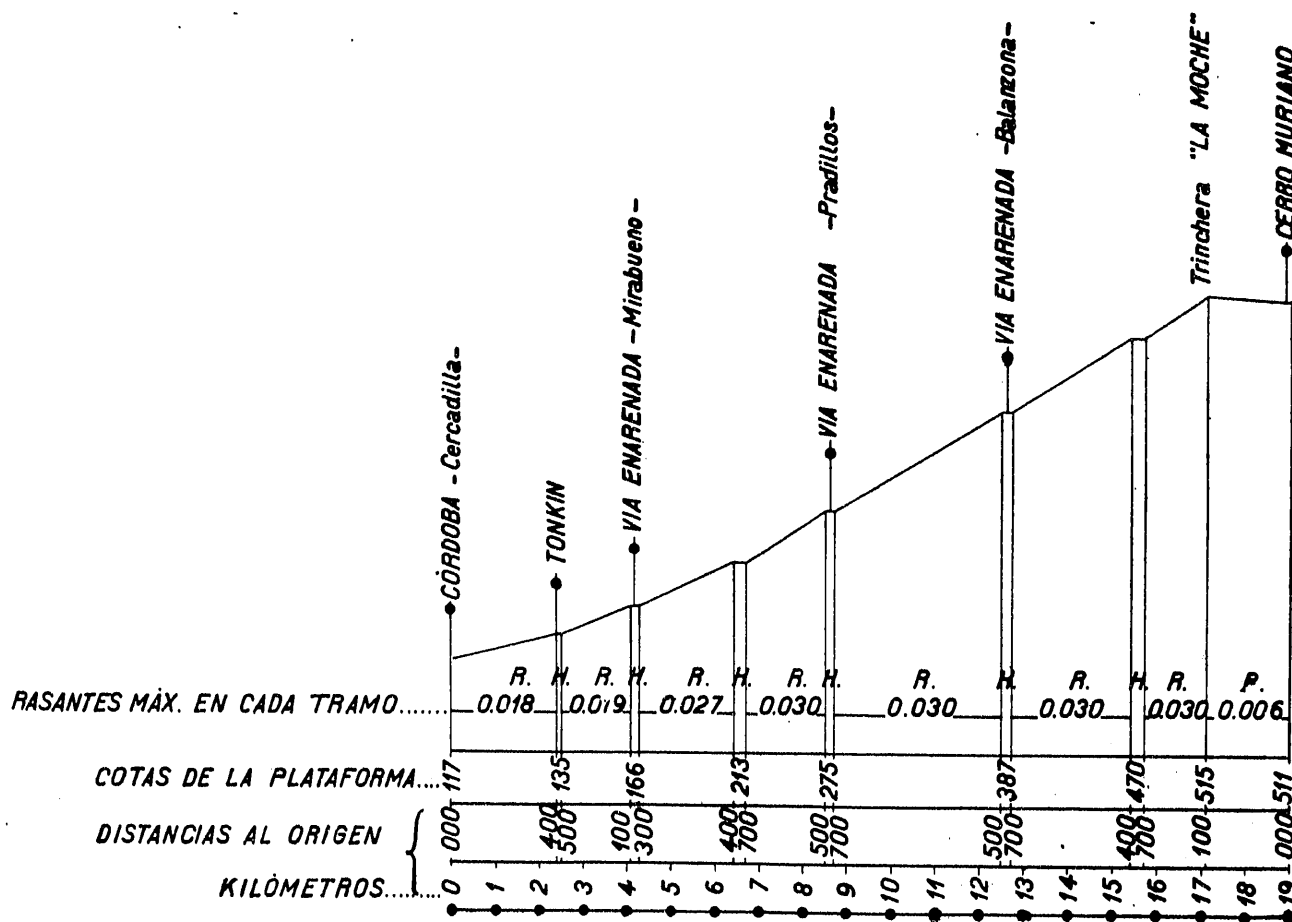
Establecimiento de vías enarenadas para seguridad de la circulación de los ferrocarriles de grandes rampas

En todas las líneas férreas de fuerte pendiente se ha presentado continuamente el problema de la seguridad al descender los trenes, siendo frecuentes los accidentes por causa de rotura de frenos, de mal funcionamiento o de efecto ineficaz, por aplicarlo un poco tarde cuando llevan los vehículos mucha velocidad o por patinar las ruedas a causa del estado atmosférico.

Frecuentes han sido los accidentes en esta clase

de perfiles. De todos es conocido el escape de un tranvía en Madrid, en la Cuesta de San Vicente; asimismo han ocurrido múltiples averías en las líneas férreas de pendientes exageradas.

Recordamos, entre ellas, el trozo de la de Linares a Almería, comprendido entre Gérgal y Santa Fe, con pendiente de treinta milésimas, donde casi semanalmente ocurría algún accidente por escape o por salida de llantas de las ruedas y cuya solución



Perfil longitudinal de la línea de Córdoba a Bélmez, en la parte de fuertes rampas