

REFUERZO DE FIRMES CON CAPAS DE GRAVA-CEMENTO

Por OLEGARIO LLAMAZARES GOMEZ

Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

En trabajos anteriores que vieron la luz en estas páginas, el autor se ocupó del refuerzo de firmes, tema de destacado interés dada la necesidad de acondicionamiento de muchos tramos de nuestra red de carreteras para soportar el creciente tráfico que por ellas circula. El presente artículo se dedica al empleo de capas de grava-cemento, que por su rigidez y economía constituyen la solución más apropiada cuando el espesor del refuerzo es grande.

1. Introducción.

En el amplio campo del dimensionamiento de firmes en el que cada vez se llega a una mayor aproximación del problema, el considerar todos los factores determinantes en su real efecto sobre el comportamiento mecánico de la calzada y a poner a punto métodos empíricos, racionales, que se perfeccionan con correlaciones del cálculo y los resultados de los tramos experimentales, ocupa una parte importante el refuerzo de los pavimentos en servicio, como justificadamente merece por lo que representa en la conservación económica de las redes de carreteras (*).

Todos los países desarrollados dedican preferente atención al tema, y circunscribiéndonos al caso de España, podemos decir que el refuerzo es una preocupación dominante, especialmente para la red principal — la más necesitada de esta mejora estructural — cuyos tramos de mayor densidad de tráfico se están acondicionando con un criterio rigurosamente selectivo, gracias al llamado Plan REDIA (Red de itinerarios

Asfálticos), que en un plazo de cinco años adaptará las secciones geométricas y resistentes de 4 865 kilómetros — los de mayor circulación — a las necesidades de un tráfico creciente.

Participan con gran espíritu de colaboración en esta operación fundamental de reforzar las agotadas calzadas españolas — frecuentemente con precaria estabilidad de la que no se puede culpar más que a la imprevisible orgía de la motorización — las cinco Divisiones de la Dirección General de Carreteras, implicadas todas en el problema, desde diferentes ángulos, por conocimiento de las necesidades y programación de las inversiones presupuestarias, puesta a punto de los nuevos métodos de auscultación y evaluación de resistencia, fijación de normas de proyecto e investigación y aplicación de técnicas constructivas idóneas.

La cuestión es importante, pero dada la forzosa limitación del presente trabajo no podremos dar una vuelta de horizonte al tema, lo que hace que reduzcamos nuestra exposición a algunos de sus aspectos esenciales, poniendo énfasis en el empleo de capas de grava-cemento. Constituyen estas capas en buena parte de los casos la solución más conveniente al considerar el problema en su doble vertiente: funcional y económica.

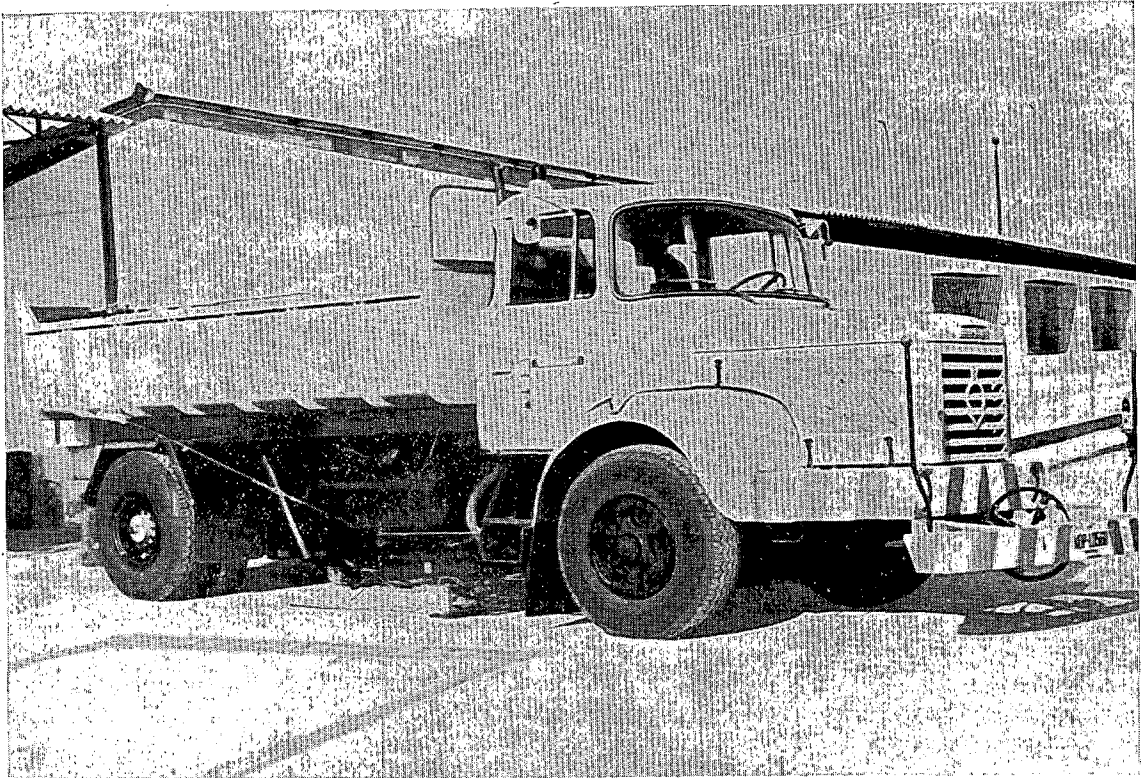
(*) En la II Conferencia de Proyecto de pavimento asfáltico, celebrada en Ann Arbor (Universidad de Michigan) en agosto de 1967, se previó a propuesta de la Delegación Española una nueva Sección destinada al refuerzo de firmes, para las próximas convocatorias quinquenales.

2. Evaluación deflectométrica de la capacidad portante de un firme.

Se llama deflectometría al estudio de las deformaciones verticales de la superficie de un pavimento, bajo el paso de una carga rodante. Esta carga en los procesos normalizados de auscultación es la correspondiente a las ruedas gemelas de un eje-patrón que en España es de 13 toneladas (*).

nes climáticas, eficacia del sistema de drenaje, intensidad y composición del tráfico, etc.

La dificultad de aplicación de otros métodos que permitan conocer la respuesta estructural de un firme en servicio — métodos destructivos y mucho más lentos — ha hecho cobrar valor en los últimos años a la deflectometría y puesta a punto de dispositivos muy eficaces para las campañas de auscultación [1].



Camión de la División de Materiales de la Dirección General de Carreteras equipado con el deflectógrafo Lacroix-LCPC, que se emplea en las campañas de auscultación de pavimentos.

Estas deformaciones verticales son, como es sabido, un índice de conjunto de la estabilidad del firme. En consecuencia puede decirse que la deflectometría proporciona datos de gran interés para caracterizar la capacidad portante, si bien estos datos deben complementarse con otros específicos del tramo en cuestión, características geomecánicas del terreno, condicio-

(*) Corresponde esta carga a la máxima autorizada para ejes simples por resolución del Consejo de Ministros de 5 de mayo de 1967.

Los principios básicos de los métodos deflectométricos son los siguientes:

- Existe una correlación entre la deflexión superficial de un pavimento y la intensidad de tráfico que podrá soportar con un índice de servicio aceptable (*).

(*) Con propósito de unificación de criterios en el ensayo AASHO, se definió el "Present serviceability index (PSI)", en función de las deformaciones y zonas agrietadas del firme.

- la deflexión disminuye cuando se aplica sobre el pavimento una capa de suficiente rigidez (mezcla asfáltica, grava-cemento, etc.).

Las campañas de deflectometría han puesto de manifiesto la insuficiencia estructural de muchos tramos y que otros se encuentran en situación límite, que conducirá en breve plazo a la fisuración, agrietado y posterior degradación del firme.

Como es mejor prevenir que curar, no hay que olvidar para el caso de los refuerzos el viejo cosejo carreteril de *la puntada a tiempo*. El establecimiento de nuevas capas debe hacerse antes de que se haya agotado la resistencia del firme antiguo. Si las nuevas capas se aplican sobre un pavimento deformado y agrietado, se produce una concentración tensional difícil de absorber, que exigirá espesores grandes, y el refuerzo aplicado no ofrecerá muchas garantías de eficacia.

Las innumerables atenciones urgentes de los servicios de carreteras y las no sobradas consignaciones crediticias de los organismos estatales plantean siempre problemas de selectividad de las inversiones presupuestarias, por lo que hay que tener cada vez más en cuenta el ahorro que puede suponer el refuerzo de un tramo a tiempo. El menor coste de la obra y la mayor seguridad que con ella se puede conseguir, justifica la rentabilidad de la inversión, que en consecuencia merecerá la prioridad sobre otras mejoras que aparentemente parezcan más urgentes.

Como en todo problema de ingeniería deberá tratarse de justificar la solución con un análisis comparativo de inversiones; para ello, habría que realizar un estudio económico en el que se tuviera en cuenta el coste del refuerzo, la mejora que supondrá para el "índice de servicio" del tramo, lo que reducirá gastos en su conservación anual y en el funcionamiento de los vehículos que por él circulen, con el consiguiente incremento de velocidad, que también es un ahorro.

En recientes estudios económicos franceses se ha llegado a la conclusión de que el período óptimo para que se debe reforzar un firme es de veinte años. En el cálculo se ha considerado la supresión de las limitaciones de vehículos

pesados que hoy se imponen en la época de deshielo y grandes lluvias en el país vecino, así como las molestias y perjuicios económicos al tráfico que causan los refuerzos sucesivos.

3. Comportamiento mecánico de los firmes flexibles.

Para el estudio mecánico de un firme flexible, considerado éste de una manera global y en primera aproximación, se pueden distinguir tres períodos.

Hay un período inicial en que la respuesta es poco elástica, ya que hay pequeños asientos debidos a la compactación adicional que produce el tráfico, si bien éstos son cada vez menores, dadas las prescripciones cada vez más exigentes para la densidad de las distintas capas.

Durante un largo período que comprende casi toda la vida del tramo, el comportamiento es bastante elástico. Al final, cuando por los fenómenos de fatiga se produce el agrietado y degradación del firme el comportamiento vuelve a ser plástico.

Considerando por separado las distintas capas afectadas por las cargas del tráfico tenemos:

- En la explanada o capa superior del terreno subyacente — coronación del terraplén o fondo de caja en el desmonte — las deformaciones instantáneas tienen una componente elástica y otra plástica, reduciéndose esta última — como antes se apuntó — en función del grado de compactación obtenido en obra;
- las capas granulares de base y sub-base pueden asimilarse a la explanada a efectos de respuesta mecánica. Por un lado, las sollicitaciones son más fuertes por mayor proximidad al punto de aplicación de las cargas, pero por otro, los materiales empleados tienen menor plasticidad;
- en las capas tratadas con cemento o cal, domina la deformación elástica, que se va reduciendo con el aumento progresivo del módulo de deformación característico de todas las mezclas con ligantes hidráulicos;

- en las capas asfálticas de base o pavimento, el comportamiento es viscoelástico. La aplicación de la teoría elástica, que es el medio más simple para el estudio matemático de las tensiones en un sistema ideal, no es apropiada en las mezclas asfálticas, cuyas características mecánicas dependen de la temperatura ambiente y de las condiciones de aplicación de la carga. Los métodos viscoelásticos definen de una manera más real el estado tensional de estas capas bajo el tráfico.

4. Criterios de refuerzo.

Un firme en servicio tiene lo que se ha llamado *valor estructural residual* [2], que es el que desde el punto de vista de capacidad portante o resistencia tiene en un momento determinado de su vida. Cuando este valor es insuficiente y el *índice de servicio* va a hacerse cada vez más bajo con el consiguiente perjuicio para el tráfico, es preciso superponer la capacidad portante de una capa de refuerzo para prolongar el período de vida del tramo.

Las soluciones a que se acude para el refuerzo de un firme flexible son las siguientes:

- Establecimiento de una capa de mezcla asfáltica de alta calidad con elevada *potencia de refuerzo* [3];
- complemento de esta capa asfáltica con otra de grava-cemento si el espesor de refuerzo obtenido del cálculo es grande (*). El espesor de estas capas es del orden de 15 cm.;
- en vez de la capa de grava-cemento puede emplearse una capa de árido estabilizada mecánicamente o tratado con un ligante asfáltico en frío. Aun en este caso, la puesta en obra es sencilla, pero existen problemas de atricción bajo las cargas del tráfico; esto y el empleo de ligantes blandos exigido por su aplicación en frío puede dar lugar a una rigidez insu-

(*) En Francia se emplean cada vez más las capas de grava-escoria, o sea, adición al árido de un 10 a un 20 por 100 de escoria granulada activa. También se emplean a utilizar las capas de grava-clinker, con un cemento especial barato con poca finura de molido.

ficiente, lo que es grave en las estructuras de refuerzo.

Nos referiremos a los criterios franceses, dignos de tenerse en cuenta por la experiencia de sus grandes campañas de refuerzo en los tramos de mayor tráfico de su red estatal [4].

En Francia se ha llegado a la conclusión de que cuando un pavimento necesita un refuerzo importante — más de 12 ó 15 cm. de espesor — la mejor solución es una capa de grava-cemento y sobre ella un revestimiento de mezcla asfáltica. El criterio de elección es de base principalmente económica, lo que en algún caso puede no ser válido; por ejemplo, cuando se refuerza un tramo de carretera del que no es posible cortar el tráfico y haya que recurrir al empleo de mezclas asfálticas en todo el espesor.

Como es sabido, el espesor del refuerzo está definido por el tráfico — en frecuencia y cargas — que el tramo debe soportar en el período de proyecto considerado y por la capacidad portante del firme existente. Las tensiones más desfavorables a considerar son las de flexotracción en la cara inferior de la capa de refuerzo, o sea en el contacto con el firme antiguo.

Elegida la solución de refuerzo con grava-cemento es preciso fijar el espesor mínimo del revestimiento asfáltico; para esto hay que considerar tres funciones de esta capa superior:

- La resistencia a los esfuerzos tangenciales del tráfico;
- el reparto de las cargas verticales de éste sobre la base;
- impedir que lleguen a la superficie del pavimento fisuras producidas por la retracción de la grava-cemento.

El problema de la fisuración es importante y depende de la dosificación de cemento, por lo que es conveniente emplear dosificaciones bajas de 3 a 3,5 por 100. Si la proporción de cemento es del orden del 5 por 100 para evitar el afloramiento de la fisuración habría que llegar a capas asfálticas de 15 cm., lo que unido a un espesor análogo como mínimo en la capa de grava-cemento darían un espesor en la mayor parte de los casos superior al de cálculo, y

dado el elevado coste, invalidaría esta solución que responde principalmente a razones económicas.

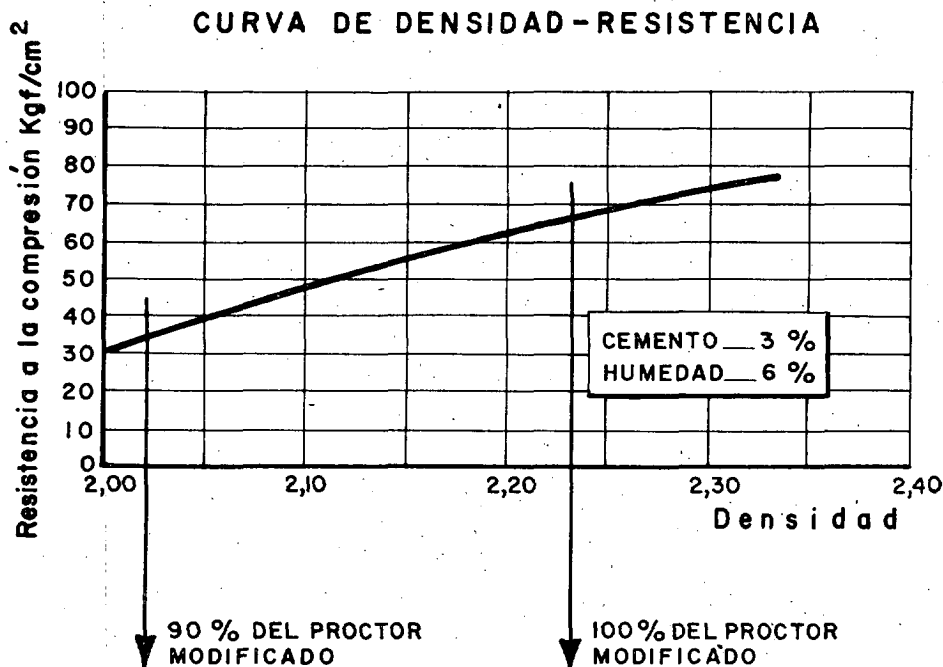
Ahora bien, una pequeña fisuración superficial tampoco es motivo de exclusión si la capa de grava-cemento es de gran calidad: árido duro de machaqueo, bien compactada y de superficie muy regular. Igualmente hay que tener grandes exigencias con la mezcla asfáltica.

En el caso del refuerzo se puede ser más tolerante respecto a la aparición de fisuras en

hay una elevada proporción de vehículos pesados. Para el tráfico más reducido — de medio a ligero, según la clasificación española — basta con una pequeña capa de aglomerado fino o un doble tratamiento superficial. En este caso es cuando hay que cuidar más los materiales y ejecución de la capa de grava-cemento.

5. Espesores de refuerzo.

Para el estudio del comportamiento de los sistemas multicapas, o sea, su respuesta mecá-



La influencia de la compactación en la resistencia de la grava-cemento es muy grande. En la curva vemos que la resistencia a los siete días para el 100 por 100 del P.M. supera el doble de la correspondiente al 90 por 100 de esta densidad óptima.

la superficie que en los firmes de nueva construcción. En consecuencia, los espesores de las capas de rodadura pueden adaptarse a las intensidades de tráfico en la forma que a continuación se indica:

IMD > 6 000	7-10 cm.
6 000 > IMD > 1 500	5 cm.
IMD < 1 500	DTS ó 3 cm.

Al espesor de 10 cm. debe llegarse cuando

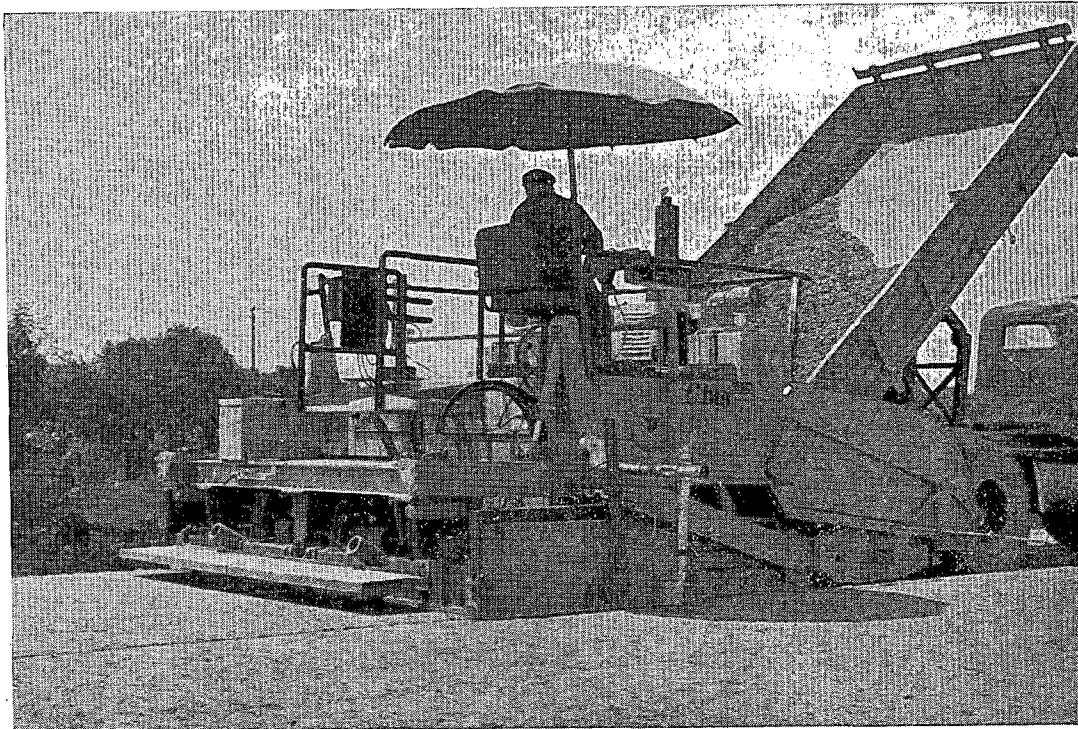
nica al efecto de las cargas del tráfico, los métodos teóricos de cálculo pretenden determinar las tensiones y deformaciones. La medida de las deflexiones puede dar una idea del valor de éstas en las capas superiores del firme, y con ello de los fenómenos de fatiga que por su magnitud y frecuencia producen. El tan citado profesor Hveem, de la División de Carreteras de California, estudió el tema hace más de quince años, informando de ello en una mo-

nografía que es ya clásica en la literatura de la especialidad [5].

La deflexión con sus indudables limitaciones es un índice de la resistencia del firme para soportar un tráfico determinado, y la experiencia ha ido definiendo los espesores de las capas de un tipo determinado que serán precisas para el refuerzo que corresponde a una cierta magnitud de deflexión obtenida por un método normalizado.

ras bidireccionales a punto de saturación hay que ir a capas de 18 ó 20 centímetros.

- Si $\delta > 200$, los espesores que se requieren para los tráficos indicados en el párrafo anterior hay que aumentarles en cinco centímetros.
- Si $\delta > 300$ para no llegar a espesores excesivos de grava-cemento se puede establecer primero una capa granular de



Extendido de una capa de grava-cemento de 25 cm. de espesor en banda de 3,75 m. Con la extendidora se consigue una densidad del 94 por 100 del Proctor modificado, que es una buena base para empezar la compactación.

Los valores de la flexión se definen en centésimas de milímetro y se determinan bajo la carga de un eje de 13 toneladas, con presión de inflado en las ruedas de 7 Kg./cm.².

Para estos supuestos, según los valores de la deflexión, se tiene:

- Si $\delta < 200$ en carreteras con IMD inferior a 6 000 vehículos, es suficiente el refuerzo con una capa de grava-cemento de 15 centímetros. Para tráficos superiores en calzadas de autopistas o carrete-

machaqueo para asegurar el rozamiento interno y conseguir mayor resistencia.

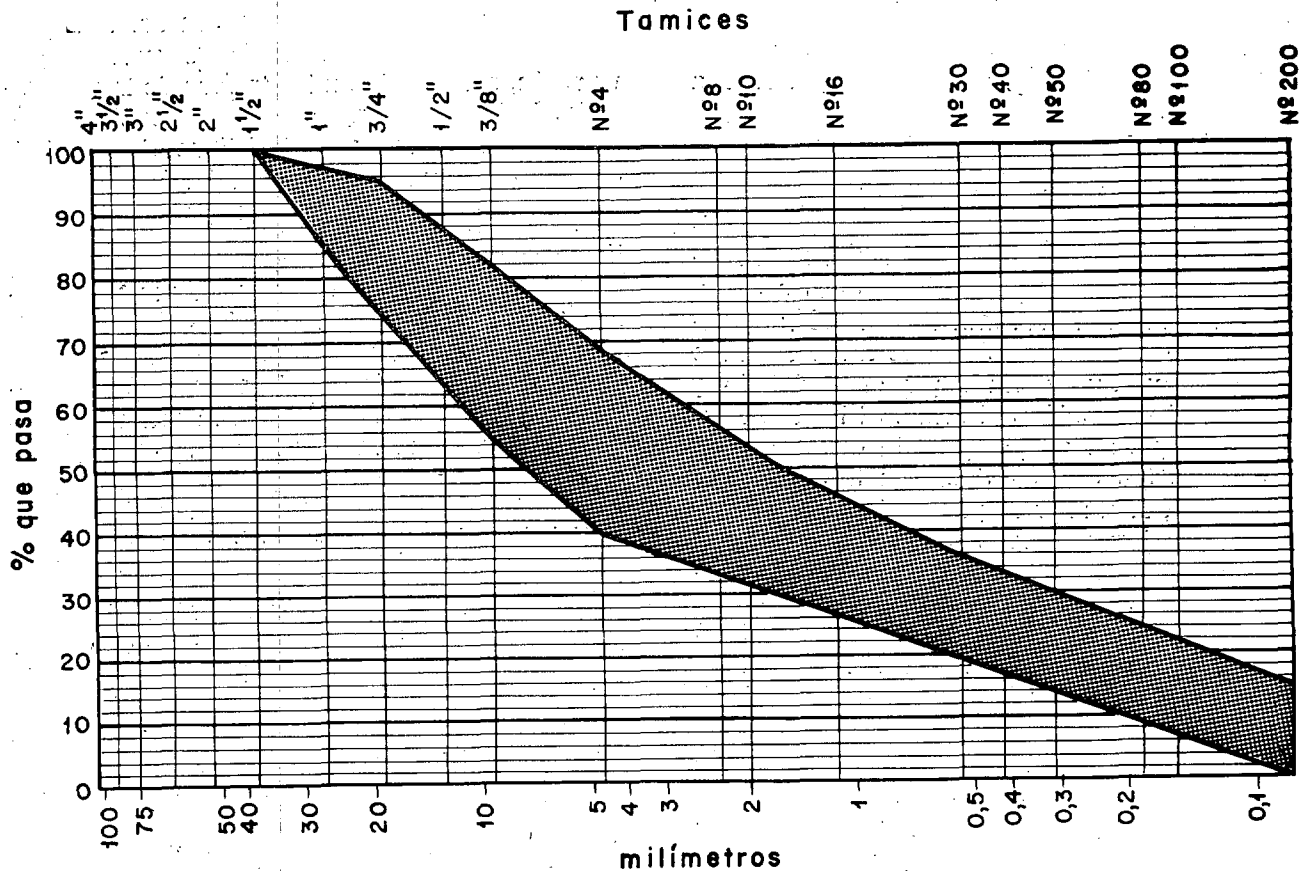
En este último caso conviene investigar si la gran deformación no procede de una explanada excesivamente plástica, en una zona mal drenada y contaminada en la que convendría levantar el firme y establecer una capa filtro o una explanada mejorada sobre el terreno natural.

6. Las mezclas de grava-cemento.

Como hemos escrito en otra ocasión [6], la gama de áridos y suelos susceptibles de ser tratados con cemento es muy amplia, desde materiales gravo-arenosos, parecidos a los empleados en las bases de hormigón pobre inglesas, a suelos limo-arcillosos o arcillas de

favorezca la resistencia por rozamiento interno, y en esto hay que ser más exigente cuanto más pesado sea el tráfico. La fracción fina debe ser poco plástica. En las primeras especificaciones de grava-cemento se admitía mayor plasticidad, pero esto requería una mayor dosificación de cemento, con el consiguiente problema, no sólo de encarecimiento por el ligante, sino la falta de uniformidad en la proporción de

HUSO GRANULOMETRICO PARA CAPAS DE GRAVA-CEMENTO DE REFUERZO



La granulometría del árido tiene gran influencia en las propiedades mecánicas de la grava-cemento. La figura muestra un huso para capa de refuerzo con tamaño máximo de 25 mm.

plasticidad media, suelos CI y CL de la clasificación de Casagrande.

En cuanto a la grava-cemento, que es el objeto del presente artículo, las condiciones esenciales son la buena granulometría, un coeficiente de desgaste Los Angeles inferior a 40 y una elevada proporción de caras de fractura que

finos plásticos. Originaba esto dentro de un mismo tramo mezclas de diferente comportamiento a parte de la mayor fisuración de las mezclas más ricas.

La influencia de la granulometría en la capacidad portante de la capa es muy grande. Ahora bien, la fórmula granulométrica puede

ser algo menos estricta que en las capas granulares; el cemento incorporado permite una mayor facilidad de compactación, aún con falta de finos naturales. Como se reduce el movimiento interno después del fraguado, se reducen también los fenómenos de atricción, y se pueden admitir coeficientes de Los Angeles más altos.

El empleo de la grava-cemento se inició en España en la autopista Las Rozas-Villalba, donde nuestro compañero Frutos Santiago puso a punto esta nueva técnica por un imperativo de seguridad a la vista de que la aplicación de la viga de Benkelman, en los primeros tramos construidos, registró deflexiones superiores a las críticas.

El creciente tráfico del tramo, ya con una IMD de 8 000 vehículos en 1964, con un tercio de vehículos pesados, y de éstos, la mitad con cargas por eje superiores a las máximas autorizadas, obligaba a una gran cautela, que como medida preventiva aconsejó prescindir de la base granular sensible a los cambios de humedad que daría lugar al agrietado y posterior degradación del firme. El huso granulométrico que se adoptó para la grava-cemento cumplía las recomendaciones francesas. Al efecto de determinar la proporción de cemento se dibujaron curvas de humedad-densidad para la energía del ensayo de compactación AASHO modificado. Las proporciones de ligante fueron 2, 5, 3, 3,5 y 4 por 100. Se llegó a humedades del 7 por 100 y densidades de 2,18 gr./cm.³. Se rompieron probetas con estas dosificaciones de cemento y humedad óptima a los siete y a los veintiocho días en ambiente saturado de humedad, a 21° C. Con las mismas proporciones de agua y cemento se hicieron ensayos de durabilidad, con ciclos de hielo-deshielo y humedad-sequedad.

De acuerdo con los resultados de los ensayos se adoptó como dosificación óptima de cemento el 3,25 por 100 con tolerancias de $\pm 0,25$ por 100, con lo que puede llegarse a proporciones del 3 por 100 de ligante, que aunque baja algo la resistencia, disminuye el peligro de fisuración.

Además de la dosificación de ligante hay varios factores que tienen una influencia importante en las propiedades mecánicas de las capas de grava-cemento: el grado de compacta-

ción, la humedad y la granulometría. El tema está tratado ampliamente en una monografía francesa [7], a la que remitimos al lector.

Las vigentes normas españolas [8] exigen un coeficiente de desgaste Los Angeles inferior a 40 y límites de Atterberg de la fracción que pasa por el tamiz 40 (4,76 mm.), $LL < 25$ e $IP < 6$; el equivalente de arena debe ser superior a 30 y las resistencias características deben estar comprendidas entre 30 y 70 Kg./cm.².

En las capas de grava-cemento para refuerzo de firmes, donde hay que tender a reducir espesores, las condiciones deben ser más exigentes que en las carreteras de nueva construcción, sobre todo en los tramos de tráfico pesado. Deberá vigilarse en consecuencia la homogeneidad y las características de calidad, granulometría y forma aristada del árido grueso.

El tamaño máximo del árido se fija en 25 milímetros para evitar segregaciones durante el transporte y vertido, y permitirá una mayor regularidad superficial de la capa. El equivalente de arena debe cumplir las mismas condiciones de las normas españolas. En la figura adjunta puede verse un huso adaptado a la granulometría 0/25 mm. para capa de refuerzo.

7. Fabricación y puesta en obra.

Es imprescindible que la mezcla se haga en planta, que es la única manera de conseguir una distribución uniforme del cemento en todo el espesor de la capa, lo que hay que cuidar especialmente en estas mezclas de baja dosificación de conglomerante.

En el caso de que se pueda desviar el tráfico, la extensión se hará en todo el ancho con niveladora. En caso contrario habrá que hacer la extensión por bandas, para lo que suelen emplearse extendedoras de mezclas asfálticas.

Los espesores de la capa son como máximo de 20 cm.; para refuerzos mayores hay que compactar en dos capas. Para la compactación se recomienda un rodillo tándem vibratorio de 5 toneladas — dos a tres pasadas — seguido de un rodillo de neumáticos pesado. Estos equipos permiten llegar a densidades superiores a las del Proctor modificado, con humedades inferiores a la de éste, lo que es favorable para la obtención de resistencias elevadas.

La extensión y compactación debe hacerse en un período de cuatro horas, que podrá variar ligeramente; según las condiciones ambientales de humedad y temperatura. Un riego de curado con emulsión catiónica evitará la evaporación rápida del agua de la mezcla, lo que afectaría al fraguado, especialmente en la parte superior de la capa que es la sometida a mayores esfuerzos de compresión y corte.

Respecto a la apertura al tráfico, en seguida — o sea cinco o seis horas después de la puesta en obra — existe actualmente una polémica en la que se citan ventajas e inconvenientes:

- Circunstancia favorable porque el tráfico rompe los primeros efectos del fraguado, dando lugar a una microfisuración que disminuye el ancho de las grietas finales.
- Inconveniente de una disminución en la resistencia final de la capa, especialmente de la resistencia a flexotracción. Este inconveniente es menor cuando se han cuidado todas las condiciones de granulometría, dosificaciones de agua y cemento y el tiempo no es desfavorable. Entonces no hay peligro en dejar pasar el tráfico pronto.

8. Conclusión.

La necesidad de refuerzo del firme en una buena parte de nuestra red estatal de carreteras y las ventajas que ofrecen en muchos casos para ello las capas de grava-cemento, hacen necesario un estudio a fondo de la respuesta mecánica de estas capas y de sus condiciones de aplicación. Es precisa una elección adecuada de los áridos en calidad, granulometría y forma, ya que la dosificación de cemento tiene menos importancia de lo que parece en la resistencia de la capa, que en gran parte se debe a los materiales naturales y al grado de compactación y humedad.

El espesor del esfuerzo debe ser suficiente, pues un infradimensionamiento es causa de rotura de la capa por esfuerzos de flexo-tracción, lo que conducirá posteriormente a la degradación y ruina del firme.

Los estudios sistemáticos que se realizan en el mundo sobre los efectos del tráfico, las deflexiones como índice característico de la capacidad portante, las propiedades mecánicas de los suelos de la explanada y de los materiales que integran las diversas capas, así como la influencia de los factores climáticos adversos, permitirán una mejora progresiva de la técnica de refuerzo de firmes.

En España las campañas de auscultación y el comportamiento de los tramos reforzados bajo el paso del tráfico, suministrarán valiosos datos experimentales sobre la eficacia de las capas de grava-cemento, sus características óptimas y el período de proyecto, o sea, el que puedan mantenerse en servicio en buen estado, considerando el incremento de tráfico. Esto es fundamental para un análisis económico de soluciones que defina la más conveniente para el estado estructural del firme que se refuerza, dentro de una mínima inversión presupuestaria en la obra correspondiente.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- [1] Prandi, E.: *The Lacroix-L.C.P.C. Deflectograph*. Second International Conference on the Structural Design of Asphalt Pavements. University of Michigan, Ann Arbor, Michigan, U.S.A.
- [2] Rocci, S.: *Bases de un método racional para el dimensionamiento de refuerzos de firmes flexibles basado en la medida de la deformación puntual bajo un eje cargado*. Dirección General de Carreteras, 1965.
- [3] Llamazares, O.: "Refuerzo de firmes flexibles con capas de mezcla asfáltica". *Revista de Obras Públicas*, febrero 1967.
- [4] "Renforcement des chaussées". *Bulletin de Liarson des Laboratoire Routiers*. Special H. París, 1967.
- [5] Hveem, F.: "Pavement deflection and fatigue failure". *Bulletin 114 of Highway Research Board*, 1955.
- [6] Llamazares, O.: "La técnica de los afirmados en la V Reunión de la Federación Internacional de Carreteras". *Boletín de Información del Ministerio de Obras Públicas*, núm. 109, 1967.
- [7] Bonnot, J.: "Les renforcement des chaussées en graves ciment". *Bulletin de Liarson des Laboratoire Reutiers*. Special H. París, 1967.
- [8] "Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes. (En revisión.) Dirección General de Carreteras, febrero, 1965.