



MINISTERIO
DE
OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

SUBDIRECCION GENERAL
DE TECNOLOGIA Y PROYECTOS

Nuevos Ministerios

P.º de la Castellana, 67

28071 MADRID

Tel. 253 16 00 } 2678
253 56 00 } 2218
233 49 00 }

Telex 27491-DGCM-E

Fax: 535 11 61

11 OCTUBRE 1990

NOTA DE INFORMACION TECNICA SOBRE FIRMES CON CAPAS DE
GRAVACIMIENTO

1. ANTECEDENTES

En el mes de Diciembre de 1989, el Servicio de Apoyo Técnico de la Demarcación de Carreteras del Estado en Castilla-León emitió un informe sobre el estado del firme de la carretera N-601, p.k. 186,500 al p.k. 188,800, tramo: Colegio S. Agustín-Subida Arco de Ladrillo.

En el referido informe se valoraba el afirmado actual mediante un análisis de la información existente sobre la construcción del mismo, condiciones de tráfico, medidas de deflexiones, inspección visual y datos de tres calicatas realizadas. Se concluía, que "teniendo en cuenta el buen estado general del firme en todas sus capas, y con las bajas deflexiones registradas según la Norma 6.3.IC, bastaría una renovación superficial, mediante lechadas bituminosas o/y microaglomerados asfálticos, ya que son técnicas que sin modificar la capacidad estructural contribuyen a resolver los problemas relacionados con la permeabilidad, sonoridad, adherencia, resistencia al deslizamientos, etc".

La Dirección General de Carreteras ha considerado muy interesante el buen comportamiento de este firme, de una tipología (grava-cemento apoyada sobre sub-base granular) considerada en los últimos años como "no adecuada", y en el mes de Enero del presente año ordenó al Centro de Estudios de Carreteras del CEDEX la realización de un estudio sobre el mismo.

El tramo estudiado está constituido por dos calzadas, de dos o más carriles cada una, separadas por una mediana de anchura variable. El eje de la carretera actual coincide en general sensiblemente con el de la carretera original, de una sola calzada de dos carriles. Entre el p.k. 186,500 y el 186,900 la calzada izquierda actual coincide en planta con la antigua carretera. La zona de paso sobre la traza del FF.CC. Valladolid-Ariza (p.k. 186,900 a 187,400) es de nueva planta.

El afirmado de la carretera actual se construyó en el período 70-75. No se ha encontrado información sobre el control efectuado durante la construcción del firme; según los proyectos que sirvieron de base a la misma, el firme estaría compuesto por:

- 15 cm Pavimento asfáltico
- 20-25 cm Base de gravacemento
- 10 cm Sub-base granular

Antes de ejecutar el firme actual, el existente consistía, hasta el p.k. 188,108, en una base granular y pavimentos de riegos y explanada de zahorras naturales con CBR >20. Del p.k. 188,108 al final de la zona de estudio el firme original era un adquinado de 18 a 20 cm de espesor, sobre una explanada de zahorras naturales.

No se poseen datos precisos del tráfico que ha circulado por la carretera actual desde su construcción, pero ha debido ser elevado, debido a las características del tramo con accesos a distintos polígonos industriales y tráfico procedente de las factorías Fasa-Renault. A modo de referencia, de la estación de control VA-50, próxima al tramo, se poseen los siguientes datos con porcentaje de pesados del 20%

| <u>AÑO</u> | <u>IMD</u> |
|------------|------------|
| 1976 | 7 434 |
| 1986 | 8 575 |
| 1987 | 9 300 |

En función de estos datos, se puede estimar que la carretera ha estado funcionando con un nivel de tráfico T2 y próximo al T1. Para esta situación la nueva Instrucción de Carreteras 6.1 y 2-IC tiene prevista una sección con 12 cm de mezcla bituminosa y 20 cm de gravacemento apoyada sobre el suelocemento.

Después de más de 15 años desde su construcción, y sin haberse realizado obras importantes de conservación, no se aprecian en el firme deterioros importantes.

Aparecen algunas grietas reflejadas, grietas longitudinales, y roderas en algunas zonas.

Las razones del buen comportamiento parecen encontrarse en:

- El general cumplimiento de espesores de las distintas capas del firme, en relación con lo especificado en el proyecto.
 - . En la capa de sub-base los espesores encontrados (18-22 cm) han sido sensiblemente superiores a los de proyecto (10 cm).
 - . El espesor de la capa de gravacemento supera en general los 20 cm.
 - . La mezcla bituminosa tiene espesores reconocidos entre 13 y 15 cm.
- La escasa susceptibilidad al agua de la coronación de la explanada y sub-base, constituidas ambas por zahorras naturales bastante limpias y finos no plásticos, en general.
 - . En la sub-base el contenido en finos es inferior al 6% y no son plásticos; el equivalente de arena es superior a 60.
- La gran capacidad de soporte de la explanada y sub-base, que supera con amplitud la exigida actualmente en los pliegos.
 - . Los ensayos de carga con placa realizados sobre la sub-base muestran valores del módulo E2 por encima de 400 MPa, muy superiores al valor de 100 MPa, especificado como mínimo en el PG-3 para sub-base en carretera de tráfico T0-T1.
- La alta resistencia de la gravacemento, del orden del doble de la habitualmente encontrada en los firmes que contienen esta unidad de obra.
- El alto contenido de ligante de la mezcla bituminosa que ha favorecido la no aparición de grietas, aunque ha dado lugar a que se produzcan deformaciones plásticas en algunas zonas concretas.
- La cuidada ejecución del firme, con buena compactación de los distintos materiales y perfecta adherencia entre capas.

Puede concluirse en general, que las secciones en gravacemiento apoyadas en sub-base granulares pueden tener un buen comportamiento si se cumplen las condiciones que se han dado en esta obra:

- Gran capacidad de soporte de las capas granulares (habría que modificar las especificaciones) y escasa susceptibilidad al agua de las mismas.
- Cuidada ejecución, garantizada por un buen control de calidad.
- Alta resistencia a la gravacemiento, debida fundamentalmente a un alto grado de compacidad y a una ajustada dosificación de sus componentes.
- Espesores adecuados, en las capas de gravacemiento (superiores a 20 cm) y mezclas bituminosas (superiores a 12 cm).

Madrid, 11 de octubre de 1990

EL SUBDIRECTOR GENERAL DE TECNOLOGIA Y PROYECTOS,



Fdº: Sandro Rocci Boccaleri.