

## **INSTRUCCIÓN C.E.- 1/2.006: DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS E INFRAESTRUCTURAS.**

### **Asunto: MEDICIÓN DE DEFLEXIONES, REALIZACIÓN DEL INFORME Y CÁLCULO DEL REFUERZO EN LOS PROYECTOS DE REHABILITACIÓN.**

En abril de 2.004 la Consejería de Fomento editó las segundas “Recomendaciones de proyecto y construcción de firmes y pavimentos”

En el capítulo 8 de dichas Recomendaciones “Rehabilitaciones superficiales y estructurales” se hace referencia a la Norma 6.3-IC de Rehabilitación de Firmes del Ministerio de Fomento que incluye como anejo Nº 3 una “GUIA PARA EL ESTUDIO DE LAS DEFLEXIONES EN FIRMES DE PAVIMENTO BITUMINOSO.”

Con la presente Instrucción y con los documentos mencionados previamente se pretenden establecer y definir los requisitos necesarios en todos los proyectos de Rehabilitaciones superficiales y estructurales, que serán:

- 1.- Estudio de deflexiones.
- 2.- Informe de auscultación de la medida de deflexiones.
- 3.- Estudio de la solución de refuerzo.

#### **Respecto a la realización de los ensayos de auscultación**

- La deflexión mide la respuesta elástica del material a una determinada carga. Según la norma 6.3-IC, rehabilitación de firmes, en el caso de un pavimento poco fisurado con una temperatura a partir de 30°C ya no se obtiene la respuesta elástica (ídem con pavimentos muy fisurado a partir de 40°C). Por lo que la medida de las deflexiones debe realizarse por debajo de dichas temperaturas. Si dicha situación no pudiera darse (y no se pudiera trabajar por la noche), la medición debe ser previamente autorizada por el Director del Proyecto y debidamente justificada.

- Se anotará el estado de fisuración del pavimento y la temperatura del mismo en el momento de medir la deflexión.
- Se deberá anotar la posición de la calzada en la que se realizan los ensayos (distancia al arcén), puntualizándose cuando se aprecie que se trata de una variante, curva modificada en trazado (con posibilidad de tener otro tipo de firme) o blandón.
- Además se deben indicar cuantas secciones singulares se encuentren en la carretera, tales como estructuras, cruces, etc, que permitan una fácil identificación posterior en la inspección visual. En el resto de los aspectos se seguirá la norma 6.3-IC.

### **Respecto a la redacción del informe**

- La entidad redactora del informe de auscultación de medida de las deflexiones deberá incluir siempre en dicho informe, además de los valores de deflexión medidos correlacionados con la deflexión patrón obtenida con Viga Benkelman, los siguientes aspectos:
  - La distancia exacta respecto al eje o al arcén a la que se han realizado los ensayos, con el objetivo de definir claramente en la inspección visual, si se trata de un firme flexible, de una modificación de una curva realizada en su día con suelocemento (firme semirrigido sino está muy deteriorado) o de un blandón localizado.
  - El coeficiente corrector por temperatura del pavimento. Para ello deberá indicar la temperatura del pavimento y si se encuentra poco o muy fisurado. Si el pavimento tiene un espesor inferior a 10 cm de mezcla bituminosa se indicará si no se realiza corrección por temperatura como indica la Norma, o si por el contrario se considera apropiado realizarla.
  - El coeficiente corrector por humedad de la explanada. Para ello se indicarán las precipitaciones en la zona en el mes de referencia de acuerdo con la Norma 6.3-IC, el tipo de explanada y condiciones de drenaje considerados y se valorará y justificará el coeficiente corrector adoptado, especialmente para valores iguales o superiores a 1,30.
  - Con los coeficientes anteriores, se facilitarán los valores de deflexión corregida para cada punto medido.

### **Respecto al estudio de la solución de refuerzo**

- Se estudiará detenidamente la categoría de tráfico. Para ello, se analizará la evolución del tráfico en dicha carretera en los últimos cinco años, se valorará el porcentaje de vehículos pesados considerado en función de la clasificación de la estación de aforo (especialmente en las estaciones de cobertura), la carga de los vehículos y el posible incremento de la intensidad del tráfico con la mejora de la carretera.
- Se tramificará la actuación por tramos suficientemente homogéneos de manera que, con una longitud comprendida entre 200 y 1.000 m, los valores sean similares y el cociente desviación típica/media (s/m) sea inferior a 0,30. Se coordinarán los valores obtenidos en sendos carriles para que la tramificación de ambos sea similar a efectos de extendido de un espesor de refuerzo común.
- Se discretizarán adecuadamente los valores obtenidos de la deflexión de cálculo, eliminando en el cálculo del valor medio aquellos que sobresalgan excesivamente del conjunto, tanto superiormente (al ser un blandón que se puede tratar aisladamente), como inferiormente, con el objetivo de no distorsionar el resultado final de todo el tramo al elevar considerablemente la desviación típica (no olvidar que la deflexión de cálculo es la media más dos veces la desviación,  $d_k = m + 2s$ ).
- En la tramificación se analizará como actúan dichos valores punta, y si estos valores se deben considerar en el cálculo, por el efecto que sobre el conjunto del tramo pueden representar. Así, en ocasiones será más interesante actuar aisladamente en algún punto y tratarlo como un blandón a sanear, que incrementar la deflexión de cálculo de todo el tramo y con ello, el espesor de refuerzo del conjunto.
- Se consultará con el personal responsable de la Conservación de la carretera que se esté estudiando.
- La tramificación y espesores de refuerzo obtenidos para todo el ancho de la calzada (aunque el análisis se realice por carriles) deberá corroborarse mediante una inspección visual, así como de los datos aportados por el personal de conservación..
- En la inspección visual se debe establecer además la necesidad de trabajos complementarios, como la extracción de testigos, calicatas y eventuales ensayos que se deban realizar.
- La inspección visual es imprescindible y es realmente donde el proyectista desarrolla su labor técnica en base a su experiencia. En ella se deberán verificar los espesores de refuerzo obtenidos para cada tramo, analizar las zonas singulares con deflexiones

anormalmente altas, así como otros aspectos relacionados con el drenaje que puedan influir en el conjunto del firme.

- En esta inspección visual se debe definir la solución final de refuerzo. Deflexiones de cálculo superiores a  $200 \times 10^{-2}$  mm conllevan normalmente a una actuación de rehabilitación total, siendo aconsejable la solución de reciclado del firme con cemento, pero la necesidad de esta actuación debe ser contrastada in situ.
- La tramificación final obtenida debe ser constructivamente posible.

Valladolid 13 de marzo de 2006

EL DIRECTOR GENERAL DE  
CARRETERAS E INFRAESTRUCTURAS



Fdo.: Luis Alberto Solís Villa.