

UNIVERSIDAD DE BURGOS

ESCUELA DE DOCTORADO

TESIS DOCTORALES

TÍTULO: METODOLOGÍA PARA EL AVANCE EN LA CARACTERIZACIÓN DEL SUELOCEMENTO DE APLICACIÓN EN FIRMES SEMIRRÍGIDOS

AUTORA: LINARES UNAMUNZAGA, ALAITZ
PROGRAMA DE DOCTORADO: INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL

FECHA LECTURA: 16/12/2015
HORA: 12:00

CENTRO LECTURA: ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR. SALÓN DE GRADOS
DIRECTORES: HERNÁN GONZALO ORDEN – JESÚS DÍAZ MINGUELA
TRIBUNAL: ANICETO ZARAGOZA RAMÍREZ
MARTA ROJO ARCE
JOSÉ QUEREDA LAVIÑA
ÁNGEL VEGA ZAMANILLO
DORYS CARMEN GONZÁLEZ CABRERA

RESUMEN: El suelocemento es una mezcla de material granular, agua y cemento en una proporción habitual comprendida entre el 3 y el 6%, que se compacta para su empleo como base o subbase en firmes semirrígidos. Esta adición de cemento confiere a la mezcla una mejora en sus propiedades mecánicas a la vez que aumenta su durabilidad. No obstante, su disposición como capa de un firme, hace del suelocemento un material expuesto a los fenómenos de fatiga.

Para la determinación de su vida útil, el Ministerio de Fomento adopta criterios derivados de los estudios realizados por el Instituto Eduardo Torroja en los años 80 para la gravacemento:

$$\frac{\sigma}{R_f} = 1 - 0,08 \cdot \log N$$

siendo N el número de ciclos soportados y R_f la resistencia a flexotracción.

Tal y como puede contemplarse en la ecuación anterior, el ensayo que mejor reproduce el comportamiento de un firme bajo la acción de las cargas de tráfico es el de resistencia a la rotura por flexotracción. Sin embargo, dada la dificultad de ejecución de las probetas prismáticas necesarias para la realización del ensayo, habitualmente su valor suele establecerse de manera indirecta.

Si bien es cierta la necesidad de realizar ensayos de compresión a los 7 días para verificar la validez del material, ¿por qué no aprovechar esos ensayos para estimar la resistencia a flexotracción a largo plazo y, en consecuencia, determinar el número de ciclos de fatiga que soportará el material?. De esta manera es posible realizar un dimensionamiento más ajustado de la capa de suelocemento, a la vez que se pueden adoptar medidas correctoras en el caso de que la resistencia a flexotracción estimada no sea la adecuada.

Por lo tanto, el objetivo general de esta Tesis Doctoral consiste en optimizar el dimensionamiento de los firmes semirrígidos que presentan como subbase una capa de suelocemento mediante la aportación de una solución más refinada del modelo de comportamiento a fatiga, permitiendo a 7 días corroborar o modificar las propuestas del catálogo de secciones tipo recogido en la norma 6.1-IC de la instrucción de carreteras en función de las características reales del suelocemento ejecutado.

Para dar respuesta a este objetivo general, es necesario alcanzar una serie de objetivos parciales que podrían agruparse en:

- Identificación del suelo de préstamo y establecimiento de la fórmula de trabajo.
- Establecimiento de la relación existente entre la resistencia a flexotracción y la resistencia a compresión a largo plazo así como su evolución con el paso del tiempo a fin de estimar la primera a partir del valor de la segunda.
- Establecimiento de una relación más adaptada que la actual existente entre la resistencia a fatiga y la resistencia a flexotracción a largo plazo.
- Realización de un diseño analítico del firme a fin de compararlo con las secciones empleadas actualmente para determinar la posibilidad de optimización de estas.

Para ello, es necesario la realización de ensayos de resistencia a la rotura por flexotracción y fatiga en flexotracción a probetas prismáticas de dimensiones 15 x 15 x 60 cm, así como ensayos de resistencia a compresión tanto a las probetas las semiprismáticas resultantes de los ensayos anteriores como a probetas cilíndricas de dimensiones $\varnothing 15 \times 18$ cm.

Los resultados obtenidos a partir de las modelizaciones realizadas sugieren que el suelocemento presentaría un mejor comportamiento al que se le supone. No obstante, es necesario matizar que cualquier disminución en el espesor de su capa deriva en la disminución de la vida útil del firme.