

El suministro de betún y emulsiones en las obras públicas

El problema de los revestimientos asfálticos en las carreteras ha adquirido, en los últimos tiempos, una importancia decisiva. Poco a poco, y para adaptarlas a las necesidades del tráfico, se van transformando las antiguas, no sólo mejorando su planta y alzado, sino cubriendo su firme con cualquiera de los revestimientos asfálticos al uso en la actualidad.

El problema es muy complejo. Intervienen en él, aparte las circunstancias que pudiéramos llamar ajenas al firme mismo, como son la cantidad y clase de vehículos que circulan por él, las inherentes a su misma composición, como son la clase del firme subyacente, las propiedades físicas de la piedra que lo forma, las características del alquitrán y la clase y tamaño de la gravilla, aparte de las variaciones en su confección, si ésta se hace en caliente y a presión o en frío con alguno de los innumerables productos que con el nombre de emulsiones se expenden en el comercio.

En todos los países y especialmente en Alemania, Estados Unidos e Inglaterra, se realizan constantemente ensayos para determinar las condiciones óptimas, en cuanto a resultado obtenido en función del mínimo desembolso, ensayos que tienen como punto de vista principal el de la composición de los alquitranes que se trata de mejorar constantemente y que llevan como complemento el del firme ya construido, deduciendo por su estado de conservación las enseñanzas que deben recogerse acerca de la composición granulométrica de las gravillas y arenas y, en definitiva, del sinnúmero de circunstancias que habrán de tenerse en cuenta en su ejecución para llegar a los mejores resultados.

En España, y dada la organización actual de los servicios, que, dependiendo del Estado, tienen la misión de construir y conservar las carreteras y la forma en que necesariamente ha de realizarse esta clase de obras, tienen que limitarse los técnicos encargados de esta labor a recoger las enseñanzas que la práctica les sugiera en su experiencia personal, que es necesariamente reducida y poco frecuente y que por producirse además en el aislamiento individual, no puede aprovecharse en beneficio del conjunto.

La organización de estos servicios, en lo que a la parte técnica se refiere, ha permanecido en un estatismo que en los últimos tiempos se ha visto desbordado por las necesidades del tráfico moderno.

No hemos de hablar aquí del trazado de las carreteras que se construyen actualmente y de las variantes que se ejecutan en las antiguas para modernizarlas, lo que se hace con sujeción a la técnica moderna, pero obrando también aisladamente y con fuentes de inspiración distintas, sin que haya todavía unas normas oficiales a las cuales habrían de sujetarse todos estos servicios, unificando de esta manera todo lo referente a peraltes, sobreanchos, acuerdos de rasante, visibilidad, etc., etc. Es un tema no tratado y creemos es llegado el tiempo de que por el organismo que proceda se estudien y dicten dichas normas que estimamos son ya indispensables.

Pero no es éste, a pesar de su importancia, nuestro tema y sí el problema de los revestimientos.

Todos los países van poco a poco y en la medida de sus posibilidades transformando las superficies de rodadura de sus carreteras, y no es el nuestro de los que van a la zaga en esa transformación. Actualmente posee circuitos espléndidos y continúan mejorándose otros secundarios. Pero, y precisamente por la importancia económica que el problema tiene, queremos señalar aquí los defectos que, a nuestro juicio, tiene la actual organización de los servicios encargados de realizar esta labor.

En primer lugar hemos de referirnos a los productos asfálticos que se utilizan para ello. Bien se hagan las obras por administración o por contrata, el control ejercido en cuanto a las cualidades y calidad del producto, puede afirmarse que es prácticamente nulo.

Los ensayos que en todo caso pueden realizarse por los encargados de la Inspección, son tan sencillos como inocentes, y nunca pueden pasar del conocimiento más o menos exacto de las propiedades físicas de los materiales, pero de ningún modo son éstos analizados químicamente, único medio de llegar a un perfecto conocimiento de que el producto reúne las condiciones requeridas. Esto por lo que se refiere a los betunes asfálticos, pues al tratarse de emulsiones o suspensiones, el problema es mucho más aleatorio, pues aparte el desconocimiento de las propiedades del betún en suspensión, hay la de la proporción en que éste entra en la emulsión y la naturaleza del emulsificante empleado para fabricarla, la de la rapidez de su descomposición al ser puesta en obra, etc.

Vemos, pues, que aparte de que se hace preciso emplear productos cuya composición puede o no ajustarse a las condiciones que para ello se requieren en el pliego de condiciones provisional para los betunes asfálticos, se hace de todo punto imposible la diferenciación entre los tipos que, por sus diferencias, en cuanto a las proporciones de aceites y breas debe emplearse en los riegos de primer establecimiento en los sucesivos, en termacadam, etc.

Claro que la falta de experimentación propia puede suplirse en parte con la de los países a que antes nos referíamos, pero sólo en lo que se refiere a la puesta en obra de los productos y no a su composición química, y aquéllas, decimos, sólo en parte, pues las condiciones de nuestro país en lo que se refiere al clima, clase de tráfico, etc., son absolutamente distintas a las de aquéllos.

Otro de los defectos que apreciamos en la ejecución de esta clase de firmes es el de la época del año en que a veces hay que llevarlos a cabo, que no es siempre la más favorable, pues hasta su realización los proyectos están sujetos a una serie de trámites administrativos que, naturalmente, son ajenos a sus conveniencias de orden técnico.

Todo lo expuesto nos ha sugerido la idea que vamos a exponer y que creemos podría tenerse en cuenta para su futura organización.

Adelantemos, sin embargo, que aunque sólo sea por el momento, no disponemos de datos ni estadísticas para hacer un estudio serio y que, por consiguiente, sólo se trata de eso, de una idea que a primera vista parece factible y que había de dar buenos resultados.

El método que se sigue en las Confederaciones y organismos bajo cuya inspección se ejecutan las grandes obras hidráulicas y que fué iniciado en la del Ebro, es el de que la administración suministra el cemento a los contratistas y para ello se redactan ya los proyectos, teniendo en cuenta esa diferencia. Nadie puede dudar de los buenos resultados del sistema, que garantiza la cantidad y calidad del cemento empleado. Pues bien; hagamos lo mismo con los betunes asfálticos.

Se podrían establecer en los puertos de desembarque importantes y en Madrid unos organismos dependientes directamente del Estado, encargados de recibir el producto extranjero y de hacer análisis detenidos de su composición. De estos centros se proveerían las Jefaturas y el Circuito, para después emplearlo en las carreteras dándolo a los contratistas y pagándolo directamente con la inclusión, como actualmente, de la partida correspondiente en los proyectos. Las ventajas son grandes indudablemente, pues aparte de la garantía en la calidad del producto, hay la de menor coste, ya que desaparece un intermediario. Pero aun hay más. La diferencia entre el precio de adquisición del betún por dichos centros y el de venta a las Jefaturas, podría calcularse de manera que dicho margen no sólo sirviera para sostener dichos centros, sino que les permitiera el tener a su cargo otra misión importantísima a la que actualmente no puede atenderse, y es la de realizar ensayos de firmes y orientar así a los distintos Servicios que

luego han de ejecutarlos en la elección de los que mejor satisfagan las necesidades del tráfico y clima.

No hemos hablado de las emulsiones, pero fácilmente se comprende que su problema queda desde luego perfectamente resuelto, ya que en su sencilla fabricación no han de tenerse en cuenta más intereses que los que exija la técnica para su buena calidad y por consiguiente podrían emplearse con absoluta confianza.

Vamos a hacer un resumen de todo lo expuesto para analizar sus ventajas, partiendo de la base de que la tonelada de betún asfáltico o de emulsión tuvieran para las Jefaturas y en definitiva para el Estado los precios que tienen actualmente; a pesar de que creemos que estos precios podrían rebajarse, sería posible sostener, con la diferencia entre los de adquisición y venta, los organismos encargados de su análisis y fabricación, que al mismo tiempo harían ensayos de firmes. Esto se haría *sin desembolso alguno* para el Estado y además *garantizaría* la calidad de los productos. Los centros, situados en puntos estratégicos de la Península, abarcarían grandes zonas a las cuales serían los encargados de abastecer del material y al mismo tiempo de dirigir y orientar a las Jefaturas de la zona en las clases de firme más conveniente por sus condiciones climatológicas, etc.

Antes de terminar queremos insistir en que se trata de una idea que en principio nos pareció aceptable. La lanzamos desde aquí por si hay alguien que pueda disponer de los datos necesarios y la recoge para hacer un estudio detenido. Nosotros por nuestra parte hemos de intentar hacerlo, y de todos modos, si no esto, algo hay que estudiar para resolver este problema tan importante, en el que todos caminamos un poco a ciegas.

José de CASTRO GIL,
Ingeniero de Caminos.

Revista de revistas

Influencia de la temperatura ambiente en los morteros y hormigones de cemento de Portland.

En el último número de la revista *L'Age du Ciment*, boletín técnico de la Société Anonyme des Chaux et Ciments de Lafarge, aparecen dos interesantes artículos sobre este interesante tema: uno de ellos, relativo a la temperatura de conservación de las probetas de mortero de 1 a 3 plástico, y otro, a la velocidad de endurecimiento de los hormigones; y como quiera que estas cuestiones las consideramos, aunque muy diferentes, muy relacionadas con nuestros trabajos en el laboratorio de la Escuela, que conocen los lectores de la REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS, nos creemos en el caso de dar cuenta a los mismos del contenido en los citados artículos.

* * *

En el primero, que, como ya hemos dicho, se ocupa de la influencia de la temperatura de conservación sobre las resistencias de los probetas en mortero normal plástico, hace referencia, primeramente, a la repercusión de las condiciones atmosféricas, especialmente la temperatura, en las resistencias de los hormigones en las obras, de las que hace un pequeño resumen, haciendo resaltar las particularidades siguientes:

Son poco conocidos, en general, los efectos que las variaciones de temperaturas del ambiente pueden ejercer sobre las resistencias de las probetas de mortero normal, destinadas a la determinación de las condiciones de un aglomerante.

En las obras, el hormigón, expuesto al aire libre y sin más protección que los encofrados, sólo eficaz al principio, puede estar sometido, según las estaciones, a temperaturas muy espaciadas, y, en cambio, en los locales destinados a conservación de probetas, en los laboratorios exclusivamente contruídos para este género de ensayos, se puede contar con una temperatura y un estado higrométrico prácticamente constantes.

En los laboratorios instalados a pie de obra, o en los que se hayan aprovechado otras construcciones, no se puede contar con la misma constancia de ambiente, y, aunque las oscilaciones serán siempre menores que en las obras, son capaces de repercutir sensiblemente sobre las resistencias de las probetas, y, de no ser tenidas en cuenta, pueden dar ideas falsas sobre la calidad del aglomerante que se ensaye, base de posibles discusiones con los suministrantes.

La temperatura total influyente es la resultante de las parciales siguientes:

1.^a Temperatura del mortero en el momento de amasado, que a su vez es función de las temperaturas de los materiales, arena y agua.