

LAS EMULSIONES CATIONICAS FABRICADAS A PIE DE OBRA

Por RAMON INARAJA ARIZTI

Ingeniero de Caminos

Se trata en este artículo de las grandes ventajas que, a juicio del autor, presenta el empleo de las emulsiones catiónicas para las obras de conservación de las carreteras y cita el caso de su aplicación satisfactoria en la provincia de Orense.

Bibliografía, revistas y propagandas, nos hablan desde hace varios años de las grandes ventajas que presenta el empleo de las emulsiones catiónicas para las obras de conservación de las carreteras, ya que el empleo de las mismas permite el que se puedan realizar los bacheos y riegos con independencia de la temperatura ambiente y del tiempo seco o lluvioso en la época del empleo.

Animados con tanto como habíamos leído, en el mes de junio del pasado año 1961 acometimos, con el máximo interés, la fabricación de emulsión catiónica para riegos asfálticos superficiales; pero, la verdad, fuimos de fracaso en fracaso, puesto que en las calderas llegábamos a obtener un líquido viscoso de color marrón que al salir por el difusor de la manguera regadora y llegar a la superficie de la carretera a regar, era una emulsión rota y, por tanto, incapaz de agarrar a la gravilla.

Nos animó a continuar nuestros ensayos el que, habiendo recibido de una casa proveedora una partida de emulsión catiónica para aglomerado, y anunciarnos el suministro próximo de emulsión para riegos, nos sorprendió después al no suministrarnos ninguna de las dos clases de emulsión.

En vista de que no podíamos esperar suministros de emulsión catiónica, en el Laboratorio de la Jefatura de Obras Públicas de Orense continuamos nuestra investigación y achacábamos nuestros fracasos a que no se alcanzaba la dispersión necesaria del betún en el agua con los medios auxiliares empleados, que eran los mismos que se usaban para hacer la emulsión aniónica, es decir, la clásica caldera para riegos con el molinete de aspas movido a mano.

En estos intentos manejábamos todas las variaciones de dosificación de betún, emulgador y ácido clorhídrico, con resultados en general malos, ya que únicamente con tiempo caluroso se acusaba que la gravilla quedaba agarrada en parte, quedando otras zonas con calvas y, por tanto, mal el riego. En estos casos, la gravilla que había quedado agarrada era desplazada por el tráfico.

Recibida de una casa proveedora de emulsionante la propaganda sobre las emulsiones catiónicas, cap-

tamos el que el misterio podía estar en la fluidificación del betún. Y enfocados nuestros nuevos ensayos en este sentido, comprobamos que con betún fluidificado con gas-oil hasta tener una penetración 400, obteníamos la emulsión catiónica con la estabilidad suficiente para regar y que la gravilla quedase agarrada. Sin embargo, vimos que la resistencia al desplazamiento de la gravilla por el tráfico era pequeña debido a que el gas-oil incorporado al betún tardaba un tiempo excesivo en volatilizarse.

Con el empleo de gasolina como fluidificante del betún los resultados eran buenos; pero ante el temor de incendio y consiguiente peligro para el personal, se cambió al empleo del petróleo, lográndose una emulsión catiónica que nos satisfizo, con una estabilidad que se mantiene el tiempo necesario para el extendido de la gravilla, apreciándose claramente la rotura en cuanto la gravilla cae sobre la emulsión, quedando agarrada inmediatamente y no siendo desplazada la emulsión ni por la lluvia que cae en el momento del riego.

Para dar tiempo a la volatilización del petróleo, es conveniente tener cerrada al tráfico la parte de calzada tratada durante unas cuatro horas en las zonas de aceleraciones, frenados o derrapes de vehículos.

Resuelto nuestro problema de los riegos superficiales, acometimos nuestros ensayos para fabricar emulsión catiónica de aglomerados para bacheos. Llegándose pronto a la conclusión de que la estabilidad de la emulsión aumentaba con la fluidificación del betún y pequeñas variaciones en la dosificación del emulsionante y ácido clorhídrico.

Este aumento de estabilidad era necesario para poder realizar perfectamente la envuelta, quedando la gravilla suelta, sin pegarse a las palas ni entre gravillas.

Expuesto hasta ahora todos nuestros intentos, creemos que ha llegado la hora de exponer los medios empleados en obra y las dosificaciones que usamos, por si pueden servir estas notas para resolver los problemas de riegos y bacheos en otras Jefaturas de Obras Públicas y animar a otros a buscar la dosificación de ingredientes necesarios en cada caso.

Los medios auxiliares empleados son: bidones cortados a la mitad u otros elementos manejables para medir las cantidades de betún y agua; calderas de las empleadas en riegos para el calentamiento independiente del betún y agua y una caldera también de las de riego con un agitador de aspas que se acciona a mano. Independientemente de estos medios, se dispondrá de una medida de volumen que corresponda a la cantidad de emulsionante a emplear en cada caldera de emulsión, según el tipo de ésta que se quiera obtener, así como de una probeta de plástico irrompible para la medida de ácidos, probeta que estará graduada en centímetros cúbicos y será de unos 250 de capacidad.

Para todas las emulsiones, el agua se calienta a unos 90° y en ella se diluye el ácido clorhídrico en la cantidad que fije el laboratorio, teniendo en cuenta el tipo de emulsión a obtener, así como la riqueza del ácido, ya que ésta varía de unos proveedores a otros. Por esta razón se recomienda la adquisición del ácido por garrafrones de 15 a 20 litros y que éste sea analizado en el laboratorio para corregir la dosificación según la riqueza.

En el betún calentado a unos 100° se disuelve el emulgador, éste en la cantidad precisa según sea la clase y tipo de emulsión a obtener. A este betún añadir el petróleo necesario para obtener una emulsión más o menos rápida.

Teniendo ya las calderas de agua caliente con su ácido y betún caliente con su emulgador y petróleo, sobre la caldera de mezcla se echa primero el agua y después el betún, agitándose la mezcla con las aspas, pudiéndose hacer esta operación periódicamente, renovándose la emulsión de la caldera de riego antes de que se vacíe, y regar de forma continua, en el caso de un revestimiento superficial.

Por lo expuesto, indicamos que para una emulsión catiónica fabricada a pie de obra no se precisan molinos coloidales ni maquinaria especial, pues hasta la clásica "chocolatera" con sus aspas, e incluso, para cantidades pequeñas, en el caso de bacheos, hemos hecho emulsión catiónica mezclando las proporciones correspondientes de betún, petróleo, emulgador, agua y ácido clorhídrico en un medio bidón de betún y produciendo la agitación con un palo. Y los resultados pueden verse en los muchos baches cogidos durante el pasado invierno en la provincia de Orense.

Antes de hablar de las dosificaciones de los distintos elementos que entran a formar parte de la emulsión catiónica, queremos aclarar que al hablar de la riqueza de betún de una emulsión nos referimos al betún comercial de penetración 180/200, pues hemos podido comprobar que hay veces que se ofrecen emulsiones con riqueza del 70 por 100, y en realidad esta cantidad se refiere a un betún fluidificado de penetración superior a 400.

Para la emulsión de riegos la fórmula empleada es:

- 60 Kg. de betún 180/200.
- 4,2 litros de petróleo.
- 0,5 Kg. de emulgador del tipo que empleamos nosotros.
- 40 litros de agua.
- 250 c. c. de ácido clorhídrico del 45 %.

El laboratorio dará la corrección de esta cantidad según sea la riqueza del ácido comercial.

Para la emulsión de aglomerados en frío la fórmula que empleamos es:

- 40 Kg. de betún 180/200.
- 10 litros de petróleo.
- 0,5 Kg. de emulsionante del tipo anterior.
- 60 litros de agua.
- 200 c. c. de ácido clorhídrico del 45 %.

con la corrección correspondiente a la riqueza que tenga el ácido comercial.

Creemos muy importante el hacer resaltar que el ácido clorhídrico empleado es normalmente del tipo comercial y presenta variaciones de riqueza de importancia suficiente para causar diferencias notables en el comportamiento de la emulsión, ya que la zona de formación y estabilidad de la emulsión oscila entre límites de pH ácido reducidos. De aquí la importancia del control riguroso del ácido en el laboratorio.

Variando la fluidificación del betún y las cantidades de ácido clorhídrico, se pueden obtener emulsiones de distinta estabilidad y, así, con las dos fórmulas indicadas anteriormente, hemos obtenido para la primera dos días de estabilización y para la segunda más de un mes, en emulsión almacenada en bidones.

La emulsión catiónica bien fabricada tiene una coloración marrón intensa, que debe mantenerse hasta entrar en contacto con el árido. La rapidez con que cambia la coloración al negro depende de la estabilidad de la emulsión, y en las emulsiones para riegos la rotura y cambio de color viene a ser casi inmediata, mientras que en la de aglomerados la rotura y cambio de color es más lenta, pudiendo durar dos o tres días, por lo que es recomendable que el aglomerado fabricado con esta emulsión estabilizada se deje descansar tres o cuatro días, pudiéndose emplear en bacheos a partir de ese tiempo, hasta quince días después, con lo cual se habrá facilitado la volatilización del petróleo y al rellenarse el bache el aglomerado tendrá la rigidez suficiente para que no sea desplazado por el tráfico.

Cuando al fabricar una emulsión se produce espuma en la caldera, es recomendable tirar la mezcla hecha, ya que lo más probable es que no llegue a emulsionarse el betún en el agua. Las causas de formación de esta espuma pueden ser un exceso de temperatura en el betún, o bien por la calidad del emulsionante empleado.

La emulsión catiónica que fabricamos a pie de obra según las indicaciones anteriores, se comporta

muy bien, siempre y cuando se empleen las cantidades precisas, es decir, sin excesos para que no rezume el aglomerado, ni defectos que impiden la total envuelta de todas las gravillas. Estas tienen que estar limpias de polvo, debiendo quedar toda la gravilla retenida en el tamiz número 40 y lo que pase por el tamiz número 10 debe ser inferior al 8 por 100. Algunos de los bacheos que no quedaron bien en nuestros trabajos tuvieron la causa en la falta de cuidado del Capataz en este aspecto de la limpieza. En el caso de la gravilla sucia, es preferible, y da buenos resultados, el limpiarla con manguera o cubos de agua, pudiéndose emplear la gravilla aunque esté empapada.

En las gravillas muy ácidas, como las cuarcitas,

envolviendo éstas previamente con una pequeña cantidad de petróleo se obtiene una buena envuelta posterior con la emulsión, aunque no podemos asegurar el comportamiento futuro, dado el poco tiempo transcurrido desde que recurrimos a este medio para lograr una perfecta envuelta.

El empleo de estas emulsiones catiónicas en la provincia de Orense nos ha permitido realizar riegos superficiales en los meses de noviembre y diciembre y que hayamos llegado a la primavera con las carreteras que tienen revestimiento asfáltico prácticamente sin baches, aunque es preciso aclarar que para los blandones, o sea, para el mal interior del firme, la emulsión catiónica no sirve para nada, ya que antes es preciso reparar el daño interior: