



Empleo de polvo de NFU como mejorador reológico de betunes

Jornada Técnica:

“Presente y Futuro de la valorización de neumáticos fuera de uso en España y en otros países de la UE”

Sevilla, 6 y 7 de mayo de 2009



Documentos de referencia

- O.C. Mº Fomento: 21-2007 y 21bis-2009
- Especificaciones USA: ASTM, PG,...
- Manual del CEDEX
- Caltrans
- Comunicaciones Congresos:
 - Asphalt Rubber
 - EECongress,...
- Patentes





Líneas de trabajo Repsol

- **Vía húmeda - Fabricación en factoría de betún (*Terminal blend*)**
- **Ventajas:**
 - **Proceso de producción homogéneo y controlado**
 - **Disponibilidad de alternativas de betún base**
 - **Control de calidad previo al suministro**
 - **Costes de producción optimizados**
- **Desventajas:**
 - **Limitaciones por viscosidad y estabilidad**
 - **Sobrecostes logísticos**
- **Adaptación de las instalaciones de BMP hasta 90 kt/año**



Productos

- **Formulados y empleados “habitualmente”:**
 - BC35/70 ; BMC-2 ; BMC-3b ; BMC-3c**
- **Formulados pero poco (o nada) empleados hasta ahora:**
 - BC50/70 ; BMC-1 ; BMC-3a ; BMC-4 ; BMC-5 ; BMAVC-3**
- **En proceso de desarrollo:**
 - BMAVC-1 y 2**
- **Empleo de polvo de NFU:**
 - **BC: 5-8% AyB**
 - **BMC: 6-12% R.E.**
 - **BMAVC: 12-22% Visc.**
- **Fuerza-ductilidad**





Aplicaciones

- Numerosos tramos de “ensayo”, con consumos de 25 a 250 t
- Algunas “obras” con consumos de 250 a 1.200 t
- Las principales aplicaciones han sido:
 - Mezclas AC 22 bin S con BC35/70
 - Mezclas AC 16-22 surf con BMC-2
 - Mezclas BBTM 11 B con BMC-3b y BMC-3c
- Continúa el proceso de aprendizaje de direcciones de obra, contratistas, laboratorios y suministradores





Aplicaciones

- **Diferencias con mezclas equivalentes con ligantes tradicionales:**
 - **Estabilidad Marshall:** similares para densidad similar
 - **Sensibilidad al agua:** variable, pero tendencia a ser algo peor
 - **Deformabilidad en pista:** menor, en general, por efecto caucho-árido
 - **Módulos:** algo menores
 - **Fatiga:** pocos datos para extraer conclusiones vs efecto % ligante
 - **Producción:** sistema de almacenamiento
 - **Compactación:** puede diferir según tipo de mezcla, contenido de caucho y nivel de maduración





Algunos aspectos a resolver

- **Conocimiento de :**
 - **Interacciones Polvo de NFU – Betún – Aditivos**
 - **Propiedades aportadas por el Polvo de NFU al betún en función de su composición y del grado de maduración:**
 - **Efecto modificación reológica vs efecto caucho-árido**
 - **Relación con la composición volumétrica de las MBC**
- **Polvo de NFU:**
 - **Homogeneidad: composición (pesado/ligero) y granulometría**
 - **Limpieza (textiles y % metálicos) y Humedad: apelmazamiento**
- **Actitudes localistas sobre el origen de los NFU**
- **Especificaciones:**
 - **Idoneidad de los ensayos tradicionales**
 - **Equivalencia con ligantes tradicionales: betunes y betunes modificados**
- **Sintetizar experiencias, estandarizar los procesos en obra y poner “velocidad de crucero”**

Resumen y Conclusiones

- La vía húmeda en factoría (*terminal blend*) se configura como un procedimiento perfectamente válido para el desarrollo de todo tipo de betunes con caucho de NFU
- **Betunes mejorados:**
 - Se constata la mejora reológica mediante polvo de NFU
 - Se abre un amplio campo de empleo que podría alcanzar un volumen de 300-500 kt/año si CC.AA. y Diputaciones se adhieren a los criterios de la DG Carreteras del M^o Fomento.
- **Betunes modificados:**
 - Se pueden fabricar, en combinación con otros polímeros en su caso, aunque algunas características no alcanzan las de los BMP
 - El mercado potencial de BM y BMC es del orden de las 150-250 kt/año
- **Betunes modificados de alta viscosidad:**
 - Buen potencial de desarrollo en mezclas para rodaduras (incluso capas intermedias) con efecto antirreflexión de fisuras.

Gracias por su atención

