



## Evaluación Técnica Europea

**ETA 20/0377**  
de 22.06.2020



### Parte general

#### Organismo de Evaluación Técnica que emite la ETE: ITeC

El ITeC ha sido designado de acuerdo con el Artículo 29 del Reglamento (UE) No 305/2011 y es miembro de EOTA (European Organisation for Technical Assessment).

**Nombre comercial del  
producto de construcción**

**RARX®**

**Área de producto a la que  
pertenece**

Compuesto para betún y mezclas bituminosas basado en polvo de caucho reciclado.

**Fabricante**

**CÍRCULO TECNOLÓGICO 2020 S.L.**  
C/Juan Esplandiu 11 planta 13  
28007 Madrid  
España

**Planta(s) de fabricación**

**CIRCULO TECNOLÓGICO 2020 S.L.**  
Narciso Monturiol s/n, P.I. Rompecubas  
28340 Valdemoro (Madrid)  
España

**La presente Evaluación  
Técnica Europea contiene:**

7 páginas, incluyendo 1 anexo que forma parte del documento.

**La presente Evaluación  
Técnica Europea se emite de  
acuerdo con el Reglamento  
(UE) 305/2011, en base a**

Documento de Evaluación Europeo EAD 230145-00-0105.

### **Comentarios Generales**

Las traducciones a otros idiomas deben corresponder completamente con el documento original emitido.

La reproducción de la presente Evaluación Técnica Europea, incluyendo su transmisión por medios electrónicos, debe ser integral (salvo Anexo(s) confidencial(es)).

## Partes específicas de la Evaluación Técnica Europea

### 1 Descripción técnica del producto

RARX® es un compuesto formado por polvo de caucho reciclado (60 % ± 3 %) (en peso), betún (16 % ± 3 %), cal (24 % ± 3 %) y otros aditivos. El compuesto es un polvo con un diámetro máximo de árido de 1,0 mm.

El compuesto se basa en polvo de caucho reciclado obtenido de NFU (neumáticos fuera de uso), que se calienta y se recubre con betún completando el proceso de digestión del polvo de caucho. Después, se le añade cal y otros aditivos.

El RARX® mezclado con betún contribuye a la mezcla bituminosa como aglutinante, de la misma forma que el betún contribuye en mezclas bituminosas “no modificadas”. Las prestaciones de una mezcla de 35 % RARX® y de 65 % de betún clase 50/70 se indican en el apartado 3.

### 2 Especificación del uso(s) previsto(s) de acuerdo con el DEE aplicable

El compuesto RARX® se utiliza para modificar betún y mezclas bituminosas utilizados en la construcción y mantenimiento de carreteras, pistas de aeropuertos y otras áreas pavimentadas.

El RARX® se añade en el mezclador junto con los áridos, antes de agregar el betún (véase la Figura 1). Para contrarrestar que el producto se añade a temperatura ambiente, los áridos y el betún se calientan por encima de la temperatura normal de mezclado para estos tipos de mezclas bituminosas. La mezcla bituminosa resultante tiene propiedades mecánicas y reológicas modificadas.

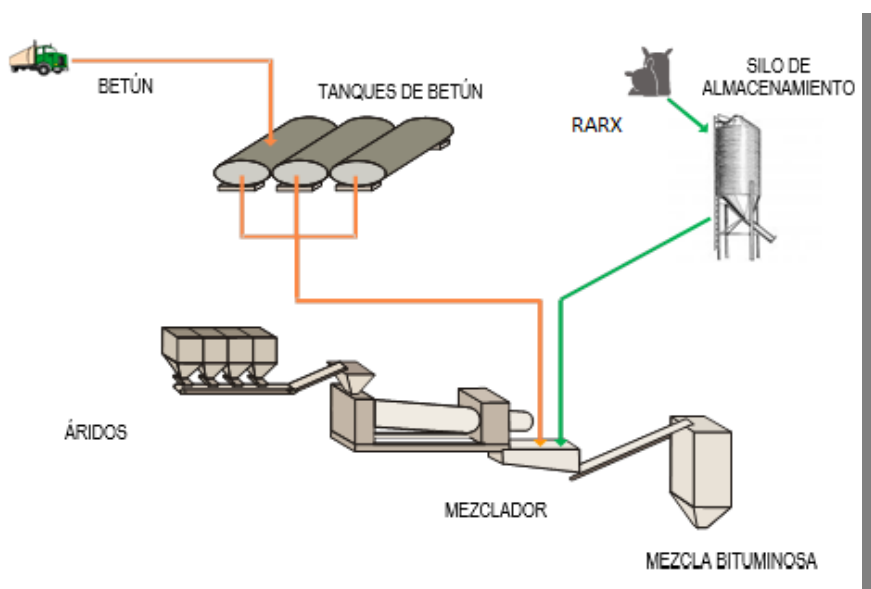


Figura 1: Esquema de producción de una mezcla bituminosa con RARX®.

Las disposiciones estipuladas en este ETE se basan en una vida útil de RARX® de al menos 15 años, siempre que se cumpla con las condiciones establecidas en las instrucciones del fabricante sobre instalación, uso y mantenimiento. Dichas disposiciones se basan en el estado actual de la técnica y en los conocimientos y experiencia disponibles.

Las indicaciones dadas sobre la vida útil no se deben interpretar como una garantía, sino que deben considerarse como un medio para la elección correcta del producto en relación con la vida útil estimada de las obras.

### 3 Prestaciones del producto y referencia a los métodos de evaluación

#### 3.1 Prestaciones del producto

La evaluación del RARX® ha sido realizada de acuerdo con el EAD 230145-00-0105 para *Compuesto para betún y mezclas bituminosas basado en polvo de caucho reciclado*.

Los ensayos se han realizado con mezclas preparadas de la siguiente manera:

- Composición:
  - o RARX® como se define en el apartado 1.
  - o Betún de pavimentación clase 50/70 de acuerdo con la EN 12591 con penetración a 25 °C de 58 mm/10 y punto de reblandecimiento de 50,0 °C.
- Procedimiento de mezclado:
  - o El mezclado se realiza con un agitador de varilla a una temperatura de 180 °C, durante 5 minutos con una velocidad rotacional de mezclado de 500 rpm. Los porcentajes en peso son 35 % de RARX® y 65 % de betún.

**Tabla 1:** Prestaciones del RARX® mezclado con betún 50/70 con una proporción de 35 % / 65 %.

Requisito básico	Característica esencial	Prestación
RB 1 Resistencia mecánica y estabilidad	Granulometría*	1,0 mm – 99,5 %
		0,8 mm – 99,4 %
		0,5 mm – 71,3 %
		0,25 mm – 25,6 %
		0,125 mm – 9,3 %
		0,063 mm – 5,1 %
	Penetración a 25 °C	26 mm/10
	Punto de reblandecimiento	75,6 °C
Cohesión: Fuerza-ductilidad	3,63 J/cm <sup>2</sup>	
Punto de inflamación	332 °C	
Recuperación elástica a 25 °C	81 mm	
Recuperación elástica a 10 °C	79 mm	
Resistencia al endurecimiento: cambio de masa	NPA	

**Tabla 1:** Prestaciones del RARX® mezclado con betún 50/70 con una proporción de 35 % / 65 %.

Requisito básico	Característica esencial	Prestación
	Resistencia al endurecimiento: penetración retenida	NPA
	Resistencia al endurecimiento: incremento del punto de reblandecimiento	NPA
	Resistencia al endurecimiento: disminución del punto de reblandecimiento	NPA
	Resistencia al endurecimiento: recuperación elástica a 25 °C	NPA
	Resistencia al endurecimiento: recuperación elástica a 10 °C	NPA
	Comportamiento a bajas temperaturas con el reómetro de flexión	NPA

(\*) Prestación del RARX® sin mezclarlo con betún. Porcentaje de paso de los tamices.

## 3.2 Métodos de evaluación

### 3.2.1 Granulometría

Los ensayos se han realizado de acuerdo con la EN 14243-2, apartado 5.5.

### 3.2.2 Penetración a 25 °C

Los ensayos se han realizado de acuerdo con la EN 1426.

### 3.2.3 Punto de reblandecimiento

Los ensayos se han realizado de acuerdo con la EN 1427.

### 3.2.4 Cohesión: Fuerza-ductilidad

Los ensayos se han realizado de acuerdo con la EN 13589.

### 3.2.5 Punto de inflamación

Los ensayos se han realizado de acuerdo con la EN ISO 2592.

### 3.2.6 Recuperación elástica a 25 °C

Los ensayos se han realizado de acuerdo con la EN 13398 a 25 °C.

### 3.2.7 Recuperación elástica a 10 °C

Los ensayos se han realizado de acuerdo con la EN 13398 a 10 °C.

#### 4 Sistema aplicado para la evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones (EVCP), con referencia a su base legal

De acuerdo con la Decisión 98/601/EC de la Comisión Europea, modificada por la Decisión 2001/596/EC, aplica el sistema de EVCP (véase el reglamento delegado (UE) No 568/2014 que modifica el Anexo V del Reglamento (UE) 305/2011) indicado en la siguiente tabla.

**Tabla 2:** Sistema de EVCP.

Producto(s)	Uso(s) previsto(s)	Sistema
Betún	Para construcción de carreteras y tratamiento de superficies de carretera	2+

#### 5 Detalles técnicos necesarios para la implementación del sistema de EVCP, según lo previsto en el DEE de aplicación

Todos los detalles técnicos necesarios para la implementación del sistema de EVCP se establecen en el *Plan de Control* depositado en el ITeC y acordado de en conformidad con el apartado 3 del EAD 230145-00-0105.

El *Plan de Control* es una parte confidencial del ETE y accesible sólo para el organismo notificado de certificación involucrado en el proceso de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones.

El control de producción en fábrica operado por el fabricante debe ser conforme a dicho *Plan de Control*.

Emitido en Barcelona a 22 de junio de 2020

por el Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña.



Ferran Bermejo Nualart  
 Director Técnico, ITeC

## **ANEXO A. Procedimiento de obtención de una mezcla bituminosa con RARX®**

En la producción de mezclas bituminosas con RARX® se puede utilizar un silo normal con un alimentador apropiado para añadir el RARX® en el mezclador usado en plantas asfálticas. Sin embargo, debe considerarse que el RARX® tiene una densidad de 0,6 g/cm<sup>3</sup>, por lo que requiere un sistema de alto volumen de producción. Para asegurar una mezcla homogénea, el RARX® se agrega al mezclador junto con los áridos y antes del betún. El RARX® debe mezclarse durante 10 segundos con los áridos, antes de la adición de betún y de 20 segundos a 30 segundos después de la adición de éste.

Se recomienda sobrecalentar los áridos entre 5 °C y 15 °C, en comparación con la temperatura normal utilizada en un tipo de mezcla similar (pero sin exceder los 195 °C) para compensar el hecho de que el RARX® se agrega a temperatura ambiente. Además, se recomienda que el calentamiento del betún sea 5 °C por encima de la temperatura normal utilizada para este tipo de mezclas (pero sin exceder los 195 °C o la temperatura recomendada por el productor de betún).

Se recomienda una temperatura de mezcla entre 175 °C y 180 °C. Se recomienda una temperatura de compactación entre 160 °C y 170 °C. La mezcla se compacta con cilindro de rodillos de acero, humedecida con agua con 2 % de cal hidratada aproximadamente. La compactación debe realizarse con al menos tres compactadores de rodillos, uno de ellos siempre debe estar cerca de la pavimentadora a una distancia máxima de 10 m.

El porcentaje de RARX® que se agregará a la mezcla de asfalto final debe definirse en el estudio de formulación, siendo este valor variable entre 0,5 % y 4,5 % sobre el peso total de la mezcla de asfalto, dependiendo del tipo de mezcla bituminosa a ser fabricado. El RARX® se puede aplicar a todos los tipos de mezclas bituminosas calientes, tales como, abierta, densa, para capas delgadas, convencional, SMA, discontinua, discontinua para capas delgadas, etc.

El porcentaje exacto de RARX®, la temperatura de mezclado, así como el tiempo mínimo de mezclado, serán determinados por el estudio de formulación de la mezcla preparado por un Laboratorio de Pruebas Independiente, con experiencia en la formulación de tales mezclas bituminosas y aprobado por la Supervisión. Una vez que se establece el porcentaje exacto de RARX® a utilizar, se fijarán las desviaciones permitidas de ese valor.