

contenido a los depósitos de almacenamiento, y con tal fin serán preferibles las bombas de tipo rotativo a las centrifugas. Dichas bombas deberán estar calefactadas y/o poderse limpiar perfectamente después de cada utilización.

Los alquitranes AQ 38 y BQ 30 podrán transportarse en cisternas ordinarias, sin aislamiento ni sistema de calefacción, incluso en las empleadas corrientemente para el transporte de otros líquidos, siempre que el Director de las obras pueda comprobar que se ha empleado una cisterna completamente limpia.

Los alquitranes AQ 46, BQ 58 y BQ 62 se transportarán siempre en caliente, para lo cual las cisternas a emplear estarán perfectamente calorifugadas y provistas de termómetros situados en puntos bien visibles. Además, estarán dotadas de su propio sistema de calefacción, para evitar que, por cualquier accidente, la temperatura del producto baje excesivamente.

El alquitrán transportado en cisternas se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de boca de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios para el perfecto funcionamiento de la instalación, situados en puntos de fácil acceso.

Todas las tuberías a través de las cuales haya de pasar el alquitrán que se transporte en caliente, desde el elemento de transporte al tanque de almacenamiento, deberán estar dotadas de calefacción y/o estar aisladas.

A la vista de las condiciones indicadas en los párrafos anteriores, así como de aquellas otras que referentes a la capacidad de la cisterna, rendimiento del suministro, peligro de inflamación, etc., estime necesarias el Director de las obras, procederá éste a aprobar o a rechazar el sistema de transporte y almacenamiento presentado por el contratista.

El Director de las obras comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, que durante el vaciado de las cisternas no se lleven a

cabo manipulaciones que puedan afectar a la calidad del material, y de no ser así suspenderá la operación hasta que se tomen las medidas necesarias para que aquélla se realice de acuerdo con sus exigencias.

**210.4 Medición y abono.**—La medición y abono del alquitrán se realizará según se indique en la unidad de obra de la que forme parte.

En acopios, el alquitrán se abonará por toneladas (t) realmente acopiadas.

**210.5 Control de calidad.**—A la recepción en obra de cada partida, y siempre que el sistema de transporte y la instalación de almacenamiento cuenten con la aprobación del Director de las obras, se llevará a cabo una toma de muestras, según la norma NLT-121/86, y sobre ellas se realizarán los siguientes ensayos:

Temperatura de equiviscosidad, según la norma NLT-188/72.

Destilación, según la norma NLT-189/72.

Punto de reblandecimiento (anillo y bola) del residuo de destilación, según la norma NLT-125/84.

Con independencia de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las obras lo estimare conveniente, se llevarán a cabo las series de ensayos que considerase necesarios para la comprobación de las demás características reseñadas en los pliegos de prescripciones técnicas.

Si la partida fuere identificable, y el contratista presentare una hoja de ensayos, suscrita por un laboratorio aceptado por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, se efectuarán únicamente los ensayos que sean precisos para completar dichas series, bien entendido que la presentación de dicha hoja no afectará en ningún caso a la realización ineludible de los ensayos de temperatura de equiviscosidad y destilación.

TABLA 210.1  
Especificaciones de alquitranes

Características	Unidad	Norma de ensayo NLT	Tipos									
			AQ 38		AQ 46		BQ 30		BQ 58		BQ 62	
			Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.
Equiviscosidad	°C	188/72	38 ± 1,5		46 ± 1,5		30 ± 1,5		58 ± 1,5		62 ± 1,5	
Densidad relativa, 25 °C/25 °C	-	122/84	1,10	1,25	1,11	1,25	1,10	1,24	1,13	1,27	1,13	1,27
Contenido de agua (en masa)	%	123/72	-	0,5	-	0,5	-	0,5	-	0,5	-	0,5
Índice de espuma	-	193/73	-	8	-	8	-	8	-	8	-	8
Destilación (en masa)	-	189/72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
a) hasta 200 °C	%	-	-	0,5	-	0,5	-	0,5	-	0,5	-	0,5
b) desde 200 °C a 270 °C	%	-	3	10	2	7	4	11	-	3	-	2
c) desde 270 °C a 300 °C	%	-	4	9	2	7	4	9	1	6	1	5
b + c	%	-	-	16	-	12	-	16	-	8	-	7
Punto de reblandecimiento (A y B) del residuo de destilación	°C	125/84	35	53	35	55	35	46	-	56	-	56
Fenoles (en volumen)	%	190/72	-	3	-	2,5	-	3	-	2	-	2
Naftalina (en masa)	%	191/72	-	4	-	3	-	4	-	2,5	-	2,5
Insoluble en tolueno (en masa)	%	192/72	-	24	-	25	-	23	-	28	-	28

## 211. BETUNES ASFÁLTICOS

**211.1 Definición.**—Se definen como betunes asfálticos los ligantes hidrocarbonados sólidos o viscosos, preparados a partir de hidrocarburos naturales por destilación, oxigenación o «cracking», que contienen una baja proporción de productos volátiles, poseen propiedades aglomerantes características, y son esencialmente solubles en sulfuro de carbono.

**211.2 Condiciones generales.**—Los betunes asfálticos deberán presentar un aspecto homogéneo y estar prácticamente exentos de agua, de modo que no formen espuma cuando se calientan a la temperatura de empleo.

La designación de los betunes asfálticos se realizará mediante la letra B, seguida de dos números indicadores del valor mínimo y máximo admisible de su penetración, medida según la Norma NLT 124/1984, distinguiéndose los tipos recogidos en la tabla 211.1.

Además, y de acuerdo con su designación, cumplirán las exigencias que se señalan en la tabla 211.1.

**211.3 Transporte y almacenamiento.**—El betún asfáltico será transportado a granel. El contratista deberá presentar a la aprobación del Director de las obras, con la debida antelación, el sistema que vaya a utilizar.

Las cisternas empleadas para el transporte de betún asfáltico estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido de su

contenido a los depósitos de almacenamiento; y a tal fin serán preferibles las bombas de tipo rotativo a las centrifugas. Dichas bombas deberán estar calefactadas y/o poderse limpiar perfectamente después de cada utilización.

Las cisternas estarán perfectamente calorifugadas y provistas de termómetros situados en puntos bien visibles. Deberán estar dotadas de su propio sistema de calefacción, para evitar que, por cualquier accidente, la temperatura del producto baje excesivamente.

Sólo en casos excepcionales podrá autorizar el Director de las obras la utilización de cisternas ordinarias, sin aislamiento ni sistema de calefacción, siempre que se pueda comprobar que están completamente limpias.

El betún asfáltico se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso.

Todas las tuberías a través de las cuales haya de pasar betún asfáltico, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento, deberán estar dotadas de calefacción y/o estar aisladas.

A la vista de las condiciones indicadas en los párrafos anteriores, así como de aquellas otras que, referentes a la capacidad de la cisterna, rendimiento del suministro, etc., estimen necesarias el

Director de las obras, procederá éste a aprobar o rechazar el sistema de transporte y almacenamiento presentado por el contratista.

El Director de las obras comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, que durante el vaciado de las cisternas no se lleven a cabo manipulaciones que puedan afectar a la calidad del material; y de no ser así suspenderá la operación hasta que se tomen las medidas necesarias para que aquélla se realice de acuerdo con sus exigencias.

211.4 *Medición y abono.*-La medición y abono del betún asfáltico se realizará según lo indicado en la unidad de obra de la que forme parte.

En acopios, el betún asfáltico se abonará por toneladas (t) realmente acopiadas.

211.5 *Control de calidad.*-A la recepción en obra de cada partida, y siempre que el sistema de transporte y la instalación de almacenamiento cuenten con la aprobación del Director de las obras, se llevará a cabo una toma de muestras, según la Norma NLT-121/1986, y sobre ellas se procederá a medir su penetración, según la Norma NLT-124/1984.

Para la identificación del tipo de betún se seguirán los siguientes criterios:

Se definirán para cada tipo de betún tres parajas de valores límites:

$$I_1/S_1, I/S, e I_1/S_1$$

que definen, para cada uno de los tipos, tres intervalos: Uno mayor, uno patrón, y otro menor, cuyos límites se indican en la tabla 211.2 para los betunes especificados.

Obtenido el valor P de la penetración según la Norma NLT-124/1984, para la muestra ensayada de la partida a identificar, se procederá de la manera siguiente:

- 1) Si P estuviese comprendido en el intervalo menor, es decir,  $I_1 \leq P \leq S_1$ , se aceptará la denominación del producto.
- 2) Si P fuera tal que  $P < I_1$  o  $P > S_1$ , se realizarán tres tomas más de la misma muestra, se determinará su penetración y se calculará el valor medio entero más próximo, P'; si este valor

estuviese dentro del intervalo patrón, es decir,  $I \leq P' \leq S$ , se aceptará la denominación del producto.

Si las condiciones anteriores no se cumpliesen, se tomará de la misma partida una nueva muestra por duplicado, determinándose de nuevo su penetración en el mismo laboratorio que realizó los ensayos anteriores y en un nuevo laboratorio. Si el número entero más próximo a la media de ambos resultados, P'', estuviese dentro del intervalo mayor, es decir  $I_1 \leq P'' \leq S_1$ , se aceptará la denominación; en caso contrario se podrá inferir que la denominación del producto no es la adecuada, y exigirse un arbitraje.

Con independencia de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las obras lo estimare conveniente, se llevará a cabo las series de ensayos que considerase necesarias para la comprobación de las demás características reseñadas en los pliegos de prescripciones técnicas:

Si la partida fuese identificable y el contratista presentare una hoja de ensayos, suscrita por un Laboratorio aceptado por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, se efectuarán únicamente los ensayos que sean precisos para completar dichas series, bien entendido que la presentación de dicha hoja no afectará en ningún caso a la realización ineludible de los ensayos de penetración.

TABLA 211.2  
Valores límites de intervalos

INT	B 20/30	B 40/50	B 60/70	B 80/100	B 150/200
I <sub>1</sub>	18	38	57	76	145
S <sub>1</sub>	32	52	73	104	205
I	20	40	60	80	150
S	30	50	70	100	200
I <sub>1</sub>	22	42	63	84	155
S <sub>1</sub>	28	48	67	96	195

TABLA 211.1  
Especificaciones de betunes asfálticos

Características	Unidad	Norma de ensayo NLT	Tipos											
			B 20/30		B 40/50		B 60/70		B 80/100		B 150/200		B 200/300	
			Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.
<i>Betún original:</i>														
Penetración (25 °C, 100 g, 5 s)	0,1 mm	124/84	20	30	40	50	60	70	80	100	150	200	200	300
Índice de penetración		181/84	-1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	+1
Punto de reblandecimiento (A y B) *	°C	125/84	57	69	52	61	48	57	45	53	38	45	34	41
Punto de fragilidad fraass	°C	182/84		0		-4		-8		-10		-15		-20
Ductilidad (5 cm/min)		126/84												
a 25 °C	cm		50		70				100		100		100	
a 15 °C	cm													
Solubilidad en 1, 1, 1-tricloroetano	%	130/84	99,5		99,5		99,5		99,5		99,5		99,5	
Contenido en agua (en volumen)	%	123/84		0,2		0,2		0,2		0,2		0,2		0,2
Punto de inflación v/a	°C	127/84	235		235		235		235		220		175	
Densidad relativa, 25 °C/25 °C *		122/84	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		0,99	
<i>Ensayos sobre el residuo de película fina:</i>														
Variación de masa	%	185/84		0,5		0,8		0,8		1,0		1,4		1,5
Penetración (25 °C, 100 g, 5 s)	% pen. orig.	124/84	60		55		50		45		40		35	
Aumento del punto de reblandecimiento (A y B) *	°C	125/84		7		8		9		10		11		12
Ductilidad (5 cm/min)		126/84												
a 25 °C	cm		35		40		50		75		100		100	
a 15 °C	cm													

\* Valores orientativos.

212. BETUNES FLUIDIFICADOS

212.1 *Definición.*-Se definen como betunes fluidificados los ligantes hidrocarbonados resultantes de la incorporación a un betún asfáltico de fracciones líquidas, más o menos volátiles, procedentes de la destilación del petróleo.

212.2 *Condiciones generales.*-Los betunes fluidificados debe-

rán presentar un aspecto homogéneo y estar prácticamente exentos de agua, de modo que no formen espuma cuando se calienten a la temperatura de empleo, y no presentar signos de coagulación antes de su utilización.

La designación de los betunes fluidificados se realizará mediante las letras FM o FR, representativas de su tipo de curado, medio o rápido, seguidas por un número indicador del valor de su

Primero.—Aprobar las modificaciones parciales de los artículos 210 a 214 del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, revisados por Orden de 21 de enero de 1988 («Boletín Oficial del Estado» número 29, de 3 de febrero), según la redacción que figura en el anexo a la presente Orden.

Segundo.—Incluir las modificaciones que por la presente Orden se aprueban en la nueva edición del citado pliego, denominada PG-4/88, a que se refiere la citada Orden.

La presente Orden entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Madrid, 8 de mayo de 1989.

SAEZ DE COSCULLUELA

## ANEXO QUE SE CITA

### 210. ALQUITRANES

#### 210.2 Añadir, al final, el siguiente párrafo:

«No obstante lo anterior, podrán también utilizarse alquitranes importados de otros Estados miembros de la Comunidad Económica Europea, aunque designados eventualmente de forma distinta de la expresada, simplemente cambiando las letras si fuera preciso, y sin que ello suponga la realización de nuevos ensayos, si de los documentos que acompañen a estos alquitranes se desprendiera claramente que se trata efectivamente de alquitranes idénticos a los que se designan en España por otras letras. Incluso si dichos alquitranes se hubieran fabricado con arreglo a prescripciones diferentes de las que se contienen en el presente pliego, podrán utilizarse si asegurasen un nivel de protección de la seguridad de los usuarios equivalente al que proporcionan éstas. Se tendrán en cuenta, para todo ello, los resultados de los ensayos que hubieran realizado las Autoridades competentes de los citados Estados, con arreglo a sus propias normas.»

#### 210.5 Cuarto párrafo. Sustituir el texto por el siguiente:

«Si la partida fuere identificable, y el contratista presentare una hoja de ensayos, suscrita por un laboratorio aceptado por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, o por otro laboratorio de pruebas u Organismo de control o certificación acreditado en un Estado miembro de la Comunidad Económica Europea sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se efectuarán únicamente los ensayos que sean precisos para completar dichas series, bien entendido que la presentación de dicha hoja no afectará en ningún caso a la realización ineludible de los ensayos de temperatura de equiviscosidad y destilación.»

#### 210.5 Añadir, al final, el siguiente párrafo:

«Para los alquitranes importados de otros Estados miembros de la Comunidad Económica Europea se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos que se hayan realizado en otro Estado miembro, si estuvieran disponibles, y no se repetirán innecesariamente los mismos ensayos.»

### 211. BETUNES ASFÁLTICOS

#### 211.2 Añadir, al final, el siguiente párrafo:

«No obstante lo anterior, podrán también utilizarse betunes asfálticos importados de otros Estados miembros de la Comunidad Económica Europea, aunque designados eventualmente de forma distinta de la expresada, simplemente cambiando las letras si fuera preciso, y sin que ello suponga la realización de nuevos ensayos, si de los documentos que acompañen a estos betunes asfálticos se desprendiera claramente que se trata efectivamente de betunes asfálticos idénticos a los que se designan en España por otras letras. Incluso si dichos betunes asfálticos se hubieran fabricado con arreglo a prescripciones diferentes de las que se contienen en el presente pliego, podrán utilizarse si asegurasen un nivel de protección de la seguridad de los usuarios equivalente al que proporcionan éstas. Se tendrán en cuenta, para todo ello, los resultados de los ensayos que hubieran realizado las Autoridades competentes de los citados Estados, con arreglo a sus propias normas.»

#### 211.5 Cuarto párrafo. Sustituir el texto por el siguiente:

«Si la partida fuere identificable, y el contratista presentare una hoja de ensayos, suscrita por un laboratorio aceptado por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, o por otro laboratorio de pruebas u Organismo de control o certificación acreditado en un Estado miembro de la Comunidad Económica Europea sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se efectuarán únicamente los ensayos que sean precisos para completar dichas series, bien entendido que la presentación de dicha hoja no afectará en ningún caso a la realización ineludible de los ensayos de penetración.»

#### 211.5 Añadir, al final, el siguiente párrafo:

«Para los betunes asfálticos importados de otros Estados miembros de la Comunidad Económica Europea se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos que se hayan realizado en otro Estado miembro, si estuvieran disponibles, y no se repetirán innecesariamente los mismos ensayos.»

### 212. BETUNES FLUIDIFICADOS

#### 212.2 Añadir, al final, el siguiente párrafo:

«No obstante lo anterior, podrán también utilizarse betunes fluidificados importados de otros Estados miembros de la Comunidad Económica Europea, aunque designados eventualmente de forma distinta de la expresada, simplemente cambiando las letras si fuera preciso, y sin que ello suponga la realización de nuevos ensayos, si de los documentos que acompañen a estos betunes fluidificados se desprendiera claramente que se trata efectivamente de betunes fluidificados idénticos a los que se designan en España por otras letras. Incluso si dichos betunes fluidificados se hubieran fabricado con arreglo a prescripciones diferentes de las que se contienen en el presente pliego, podrán utilizarse si asegurasen un nivel de protección de la seguridad de los usuarios equivalente al que proporcionan éstas. Se tendrán en cuenta, para todo ello, los resultados de los ensayos que hubieran realizado las Autoridades competentes de los citados Estados, con arreglo a sus propias normas.»

#### 212.5 Cuarto párrafo. Sustituir el texto por el siguiente:

«Si la partida fuere identificable, y el contratista presentare una hoja de ensayos, suscrita por un laboratorio aceptado por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, o por otro laboratorio de pruebas u Organismo de control o certificación acreditado en un Estado miembro de la Comunidad Económica Europea sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se efectuarán únicamente los ensayos que sean precisos para completar dichas series, bien entendido que la presentación de dicha hoja no afectará en ningún caso a la realización ineludible de los ensayos de viscosidad y destilación.»

#### 212.5 Añadir, al final, el siguiente párrafo:

«Para los betunes fluidificados importados de otros Estados miembros de la Comunidad Económica Europea se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos que se hayan realizado en otro Estado miembro, si estuvieran disponibles, y no se repetirán innecesariamente los mismos ensayos.»

### 213. EMULSIONES BITUMINOSAS

#### 213.2 Añadir, al final, el siguiente párrafo:

«No obstante lo anterior, podrán también utilizarse emulsiones bituminosas importadas de otros Estados miembros de la Comunidad Económica Europea, aunque designadas eventualmente de forma distinta de la expresada, simplemente cambiando las letras si fuera preciso, y sin que ello suponga la realización de nuevos ensayos, si de los documentos que acompañen a estas emulsiones bituminosas se desprendiera claramente que se trata efectivamente de emulsiones bituminosas idénticas a las que se designan en España por otras letras. Incluso si dichas emulsiones bituminosas se hubieran fabricado con arreglo a prescripciones diferentes de las que se contienen en el presente pliego, podrán utilizarse si asegurasen un nivel de protección de la seguridad de los usuarios equivalente al que proporcionan éstas. Se tendrán en cuenta, para todo ello, los resultados de los ensayos que hubieran realizado las Autoridades competentes de los citados Estados, con arreglo a sus propias normas.»

#### 213.6 Cuarto párrafo. Sustituir el texto por el siguiente:

«Si la partida fuere identificable, y el contratista presentare una hoja de ensayos, suscrita por un laboratorio aceptado por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, o por otro laboratorio de pruebas u Organismo de control o certificación acreditado en un Estado miembro de la Comunidad Económica Europea sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se efectuarán únicamente los ensayos que sean precisos para completar dichas series, bien entendido que la presentación de dicha hoja no afectará en ningún caso a la realización ineludible de los ensayos de temperatura de identificación del tipo de emulsión, destilación y penetración sobre residuo de destilación.»

#### 213.6 Añadir, al final, el siguiente párrafo:

«Para las emulsiones bituminosas importadas de otros Estados miembros de la Comunidad Económica Europea se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos que se hayan realizado en otro Estado miembro, si estuvieran disponibles, y no se repetirán innecesariamente los mismos ensayos.»

### 214. BETUNES FLUXADOS

#### 214.2 Añadir, al final, el siguiente párrafo:

«No obstante lo anterior, podrán también utilizarse betunes fluxados importados de otros Estados miembros de la Comunidad Económica