

532 TRATAMIENTOS SUPERFICIALES

532.1 DEFINICION

Se define como simple tratamiento superficial la aplicación de un ligante bituminoso sobre una superficie seguida de la extensión y apisonado de una capa de árido.

La aplicación consecutiva de dos simples tratamientos superficiales, en general de distintas características, se denomina doble tratamiento superficial.

La ejecución del simple tratamiento superficial incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante bituminoso.
- Extensión y apisonado del árido.

En el caso de ejecución de un doble tratamiento superficial se realizarán, además, las siguientes:

- Segunda aplicación del ligante bituminoso.
- Segunda extensión y apisonado del árido.

532.2 MATERIALES

532.2.1 Ligante bituminoso

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el ligante bituminoso a emplear que, en general, estará incluido entre los que a continuación se indican:

AQ38, AQ46, AQ54. Ver Artículo 210, «Alquitranes para carreteras».

B 150/200. Ver Artículo 211, «Betunes asfálticos».

RC2, RC3, RC4, RC5, MC3, MC4, MC5. Ver Artículo 212, «Betunes asfálticos fluidificados».

EAR1, EAR2, ECR1, ECR2. Ver Artículo 213, «Emulsiones asfálticas».

Podrá mejorarse el ligante elegido mediante la adición de activantes, caucho, otro ligante, o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. En tales casos, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá establecer las especificaciones que tendrán que cumplir dichas adiciones y los productos resultantes.

532.2.2 Áridos

532.2.2.1 Condiciones generales

Los áridos a emplear en tratamientos superficiales serán gravillas procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso deberán contener, como mínimo, un setenta y cinco por ciento (75 %), en peso, de elementos machacados que presenten dos (2) o más caras de fractura.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

Si el ligante que vaya a emplearse es una emulsión asfáltica y los áridos contienen polvo, se regarán con agua, en acopio o sobre camión, previamente a su utilización.

En el momento de su extensión, el árido no deberá contener más de un dos por ciento (2 %) de agua libre; este límite podrá ser elevado al cuatro por ciento (4 %) si se emplea emulsión asfáltica.

532.2.2.2 Composición granulométrica

Los áridos a emplear en tratamientos superficiales serán de granulometría uniforme normal o especial.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el tipo de uniformidad y el huso a que deberá ajustarse la curva granulométrica del árido, entre los que se indican a continuación:

Aridos de granulometría uniforme normal

Los tipos de áridos y los husos que definen su composición granulométrica serán los indicados en el Cuadro 532.1.

Redacción sin aplicación desde la aprobación de la Orden FOM/291/2004

CUADRO 532.1

	T I P O S					
	A 25/13	A 20/10	A 13/7	A 10/5	A 6/3	A 5/2
D, tamaño máximo	25 mm	20 mm	13 mm	10 mm	6 mm	5 mm
d, tamaño mínimo	13 mm	10 mm	7 mm	5 mm	3 mm	2 mm
M, tamaño medio	19 mm	15 mm	10 mm	7,5 mm	4,5 mm	3,5 mm
CEDAZO Y TAMIZ UNE	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)					
40	100					
25	90-100	100				
20	20-55	90-100	100			
12,5	0-15	10-40	90-100	100		
10	—	0-15	20-55	90-100	100	
6,3	0-5	—	0-15	10-40	90-100	100
5		0-5	—	0-15	20-55	90-100
3,2			0-5	—	0-15	10-40
2,5				0-5	—	0-15
1,25					0-5	—
0,63						0-5

Aridos de granulometría uniforme especial

Los tipos de áridos, y los husos que definen su composición granulométrica, serán los indicados en el Cuadro 532.2.

CUADRO 532.2

	T I P O S				
	AE 20/10	AE 13/7	AE 10/5	AE 6/3	AE 5/2
D, tamaño máximo	20 mm	13 mm	10 mm	6 mm	5 mm
d, tamaño mínimo	10 mm	7 mm	5 mm	3 mm	2 mm
M, tamaño medio	15 mm	10 mm	7,5 mm	4,5 mm	3,5 mm
CEDAZO Y TAMIZ UNE	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)				
25	100				
20	85-100	100			
12,5	0-20	85-100	100		
10	0-7	0-30	85-100	100	
6,3	—	0-7	0-25	85-100	100
5	—	—	0-7	0-30	85-100
3,2	—	—	—	0-10	0-25
2,5	0-2	0-2	0-2	—	0-10
1,25				—	—
0,63				0-2	0-2

532.2.2.3 Calidad

El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de Los Angeles, según la Norma NLT-149/72, será inferior a treinta (30) en el caso de áridos de tipo A, e inferior a veinte (20) en el caso de áridos de tipo AE.

532.2.2.4. Forma

El índice de lajas de las distintas fracciones, determinado según la Norma NLT-354/74, será inferior a los límites indicados a continuación:

Fracción	Índice de lajas
40 a 25 mm	inferior a 40
25 a 20 mm	inferior a 35
20 a 12,5 mm	inferior a 35
12,5 a 10 mm	inferior a 35
10 a 6,3 mm	inferior a 35

532.2.2.5 Coeficiente de pulido acelerado

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el coeficiente de pulido acelerado exigible al árido, que en el caso de capas de rodadura para tráfico medio o pesado y/o siempre que se empleen áridos tipo AE será, como mínimo, de cuarenta centésimas (0,40). Esta determinación se realizará según la Norma NLT-174/72.

532.2.2.6 Adhesividad

La adhesividad con los ligantes bituminosos será suficiente, a juicio del Director de las obras.

Salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares especifique lo contrario, se estimará que la adhesividad es suficiente cuando el porcentaje ponderal del árido totalmente envuelto, después del ensayo de inmersión en agua, según la Norma NLT-166/73, sea superior al noventa y cinco por ciento (95 %).

Si la adhesividad no es suficiente, no se podrá utilizar el árido, salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director, lo autoricen, estipulando las condiciones de su utilización, la adición de activantes o la envuelta previa de los áridos con un ligante bituminoso de baja viscosidad.

532.3 DOSIFICACION DE LOS MATERIALES

La dosificación de los materiales y los tipos de ligantes a utilizar serán los definidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. No obstante, el Director podrá modificar lo establecido en el citado Pliego cuando las circunstancias de la obra lo aconsejen y se justifique debidamente a la vista de las pruebas y ensayos realizados.

Salvo justificación en contrario, para los simples tratamientos superficiales la dosificación estará comprendida entre los límites que se señalan en las Tablas 532.3 y 532.4. Análogamente, para los dobles tratamientos superficiales la dosificación estará comprendida entre los límites que se señalan en las Tablas 532.5 y 532.6

TABLA 532.3
SIMPLES TRATAMIENTOS SUPERFICIALES CON ARIDOS DE
GRANULOMETRIA UNIFORME NORMAL

A R I D O		LIGANTE RESIDUAL kg/m ²			
Tipo	l/m ²	B 150/200 RC 5 MC 5	RC 4 MC 4 AQ 54 EAR 2 ECR 2	RC 3 MC 3 AQ 46 EAR 2 ECR 2	RC 2 MC 2 AQ 38 EAR 1 ECR 1
A 25/13	17-19	1,7-2,1	1,7-2,1		
A 20/10	12-14	1,3-1,8	1,3-1,8		
A 13/7	8-10		0,9-1,3	0,9-1,3	
A 10/5	6-8			0,7-1,1	0,7-1,1
A 6/3	5-7				0,6-0,9
A 5/2	4-6				0,5-0,75

TABLA 532.4
SIMPLES TRATAMIENTOS SUPERFICIALES CON ARIDOS DE
GRANULOMETRIA UNIFORME ESPECIAL

A R I D O		LIGANTE RESIDUAL kg/m ²			
Tipo	l/m ²	B 150/200 RC 5 MC 5	RC 4 MC 4 AQ 54 EAR 2 ECR 2	RC 3 MC 3 AQ 46 EAR 2 ECR 2	RC 2 MC 2 AQ 38 EAR 1 ECR 1
AE 20/10	10-14	1,1-1,4	1,1-1,4		
AE 13/7	8-10		0,8-1,2	0,8-1,2	
AE 10/5	6,5-8			0,75-1,1	0,75-1,1
AE 6/3	5,5-7			0,65-0,85	0,65-0,85
AE 5/2	4,5-5,5				0,4-0,7

TABLA 532.5
DOBLES TRATAMIENTOS SUPERFICIALES CON ARIDOS DE
GRANULOMETRIA UNIFORME NORMAL

	A R I D O		LIGANTE RESIDUAL	
	Tipo	l/m ²	Tipo	kg/m ²
1ª Aplicación	A25/13	17-19	B150/200 RC5 MC5	1,7-2,1
2ª Aplicación	A13/7	8-10	RC4 MC4 RC3 MC3 AQ54 AQ46 EAR2 ECR2	1,0-1,5
1ª Aplicación	A20/10	12-14	B150/200 RC5 MC5 RC4 MC4 AQ54 EAR2 ECR2	1,3-1,8
2ª Aplicación	A10/5	6-8	RC3 MC3 RC2 MC2 AQ46 AQ38 EAR2 EAR1 ECR2 ECR1	0,8-1,3
1ª Aplicación	A13/7	8-10	RC4 MC4 RC3 MC3 AQ54 AQ46 EAR2 ECR2	0,9-1,3
2ª Aplicación	A6/3	5-7	RC2 MC2 AQ38 EAR1 ECR1	0,7-1,0

TABLA 532.6

DOBLES TRATAMIENTOS SUPERFICIALES CON ARIDOS DE GRANULOMETRIA UNIFORME ESPECIAL

	A R I D O		LIGANTE RESIDUAL	
	Tipo	l/m ²	Tipo	kg/m ²
1° Aplicación	AE 20/10	10-14	B150/200 AQ54 RC5 MC5 RC4 MC4 EAR2 ECR2	1,0-1,4
2° Aplicación	AE 10/5	6,5-8	RC3 MC3 RC2 MC2 AQ46 AQ38 EAR2 ECR2 EAR1 ECR1	0,7-1,1
1° Aplicación	AE 13/7	8-10	RC4 MC4 RC3 MC3 AQ54 AQ46 EAR2 ECR2	0,8-1,2
2° Aplicación	AE 6/3	5,5-7	RC3 MC3 RC2 MC2 AQ46 AQ38 EAR2 ECR2 EAR1 ECR1	0,6-0,9

Las anteriores dosificaciones habrán de ser consideradas en relación con las condiciones de la obra. La elección de dotaciones y del tipo de ligante a emplear en cada caso se hará teniendo en cuenta estas condiciones y después de haber realizado en obra unos tramos de prueba en los que se hayan estudiado el tipo y dotación de ligante en función de su viscosidad, del estado y características de la superficie a tratar, del clima, del tráfico, del árido utilizado y de otros factores a considerar en cada caso.

En el caso de dobles tratamientos superficiales y cuando los ligantes elegidos sean de baja viscosidad, tales como emulsiones asfálticas o betunes asfálticos fluidificados de gra-

do inferior a cuatro, puede autorizarse que la primera aplicación de ligante se haga con la dotación imprescindible para sujetar el árido de cobertura correspondiente, debiéndose completar la dotación exigida de ligante en la segunda aplicación.

532.4 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCION DE LAS OBRAS

532.4.1 Equipo para la aplicación del ligante

Irá montado sobre neumáticos y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente y deberá permitir la recirculación en vacío del ligante.

El equipo estará provisto de un velocímetro, calibrado en metros por segundo (m/s), directamente visible por el conductor, a fin de que éste pueda mantener la velocidad constante necesaria para conseguir una dotación longitudinal uniforme.

Para puntos inaccesibles al equipo, y retoques que sea preciso hacer en la calzada, se empleará una caldera regadora portátil provista de una lanza de mano. En el caso de que el ligante empleado haga necesario el calentamiento, deberá estar dotada de un sistema de calefacción por quemador de combustible líquido.

En ambos casos, la bomba de impulsión del ligante deberá ser accionada por motor y estar provista de un indicador de presión calibrado en kilogramos de fuerza por centímetro cuadrado (kgf/cm²). También deberá estar provisto el equipo de un termómetro para el ligante, calibrado en grados centígrados (°C), cuyo elemento sensible no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calentador.

532.4.2 Equipo para la extensión del árido

Se utilizarán extendedoras mecánicas incorporadas a un camión, o autopulsadas.

532.4.3 Equipo de apisonado

Se emplearán preferentemente compactadores de neumáticos de peso superior a cinco toneladas (5 t). Cuando se utilicen rodillos de llanta metálica, deberá garantizarse que no se produzca la trituración de los áridos. Los compactadores deberán estar provistos de dispositivos para mantener los rodillos limpios durante la compactación.

532.5 EJECUCION DE LAS OBRAS

532.5.1 Preparación de la superficie existente

Se comprobará que la superficie sobre la que se va a efectuar el tratamiento cumple las condiciones de calidad y compactación especificadas para la unidad de obra correspondiente, y no se halla reblandecida por un exceso de humedad. En caso contrario, antes de que el Director pueda autorizar la iniciación de la extensión del ligante, deberá ser corregida, de acuerdo con el presente Pliego y el de Prescripciones Técnicas Particulares.

Si el tratamiento se va a aplicar sobre un pavimento bituminoso antiguo, se eliminarán los excesos de betún existentes en la superficie del mismo en forma de manchas negras localizadas.

En el caso de pavimentos de nueva construcción, la superficie de la base deberá ser tratada con un riego de imprimación antes de proceder a la ejecución del tratamiento superficial.

532.5.2 Primera aplicación del ligante

La aplicación del ligante elegido se hará con la dotación y a la temperatura aprobadas por el Director, de manera uniforme y evitando la duplicación de la dotación en las juntas transversales de trabajo. Para ello se colocarán tiras de papel, u otro material, bajo los difusores en aquellas zonas de la superficie donde comience o se interrumpa el trabajo, con objeto de que el riego pueda iniciarse o terminarse sobre ellas y los difusores funcionen con normalidad sobre la zona a tratar.

La temperatura de aplicación del ligante será tal que su viscosidad esté comprendida entre veinticinco y cien segundos Saybolt Furol (25-100 sSF).

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos constructivos o accesorios tales como bordillos, vallas, árboles, etc, puedan sufrir ese efecto.

532.5.3 Primera extensión y apisonado del árido

La extensión del árido elegido se realizará de manera uniforme, con la dotación aprobada por el Director, no dejando transcurrir más de cinco minutos (5 min) desde la aplicación del ligante bituminoso. La distribución del árido se efectuará de manera que se evite el contacto de las ruedas de la extendidora con el ligante sin cubrir.

Cuando la aplicación del ligante se realice por franjas, el árido se extenderá de forma que quede sin cubrir una banda de unos veinte centímetros (20 cm) de la zona tratada, junto a la superficie que todavía no lo haya sido, con objeto de que, en dicha banda, se complete la dotación de ligante prevista al efectuar su aplicación en la franja adyacente.

Inmediatamente después de la extensión del árido se procederá a su apisonado, que se ejecutará longitudinalmente, comenzando por el borde exterior y progresando hacia el centro, solapándose cada recorrido con el anterior, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director, a la vista del equipo de apisonado empleado. El apisonado se continuará hasta obtener una superficie lisa y estable, debiendo quedar terminado antes de media hora (1/2 h) de iniciada la extensión.

En los lugares inaccesibles para los equipos normales, el apisonado se efectuará mediante pisonos mecánicos u otros medios aprobados, hasta lograr resultados análogos a los obtenidos por los procedimientos normales.

En el caso de simples tratamientos superficiales, y una vez finalizado el eventual curado del ligante, deberá eliminarse todo exceso de árido que haya quedado suelto sobre la superficie, operación que deberá continuarse durante los primeros días después de que el tramo regado se haya abierto al tráfico.

532.5.4 Segunda aplicación del ligante

En el caso de dobles tratamientos superficiales, la segunda aplicación del ligante elegido se realizará con la dotación y a la temperatura aprobadas por el Director y, si el tiempo lo permite, dentro de las veinticuatro horas (24 h) siguientes a la construcción de la primera capa.

Esta segunda aplicación se hará de la misma forma que la primera, anteriormente descrita.

532.5.5 Segunda extensión y apisonado del árido

La segunda extensión y apisonado del árido elegido se realizará, con la dotación aprobada por el Director, de la misma forma que la primera, anteriormente descrita.

532.6 LIMITACIONES DE LA EJECUCION

Los tratamientos superficiales se realizarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a los diez grados centígrados (10° C) y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. No obstante, si la temperatura ambiente tiene tendencia a aumentar, podrá fijarse en cinco grados centígrados (5° C) la temperatura límite inferior.

No se realizarán tratamientos sobre superficies mojadas, salvo que se utilicen emulsiones bituminosas o ligantes activados.

Siempre que sea posible deberá evitarse la acción de todo tipo de tráfico sobre la capa recién ejecutada, por lo menos durante las veinticuatro horas (24 h) que sigan a su terminación. Si ello no es factible, la velocidad máxima de los vehículos deberá reducirse a treinta kilómetros por hora (30 km/h).

532.7 MEDICION Y ABONO

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente y, por tanto, no habrá lugar a su abono por separado. Sin embargo, cuando dicha construcción no haya sido realizada bajo el mismo Contrato, la preparación de la superficie existente constituirá una unidad independiente de los tratamientos superficiales.

Los ligantes bituminosos, incluida su extensión, se abonarán por toneladas (t) realmente empleadas en obra, medidas antes de su empleo por pesada en báscula debidamente contrastada. Si la deducción tuviera que hacerse a partir de su volumen, éste deberá reducirse al correspondiente a la temperatura de veinticinco grados centígrados (25° C) por medio de las tablas de corrección correspondientes a su naturaleza.

Los áridos, incluida su extensión y apisonado, se abonarán por toneladas (t) realmente empleadas en obra, medidas antes de su empleo por pesada en báscula debidamente contrastada.