

6.2.1.3 Mezclas bituminosas de alto módulo.

En las secciones cuyo espesor total de mezcla bituminosa en caliente según el catálogo (figura 2.1) sea igual o superior a 25 cm y cuya explanada sea de categoría E3 o E2, se podrá estudiar la posibilidad de emplear mezclas bituminosas de alto módulo (MAM) de las especificadas en el artículo 542 del PG-3, pudiendo reducirse como consecuencia el espesor de las capas de base. En síntesis, únicamente se podrá contemplar el mencionado empleo en las secciones denominadas 0031, 0032, 031, 121, 131 y 221.

Las mezclas bituminosas de alto módulo se proyectarán exclusivamente en las capas de base, manteniéndose por tanto los espesores de la capa de rodadura y de la intermedia. La reducción del espesor como consecuencia del empleo de mezclas bituminosas de alto módulo deberá ser convenientemente justificada y en ningún caso será superior al veinte por ciento (20%) de dicho espesor. Además se cumplirán las prescripciones contenidas en el apartado 6.2.1.1 de esta norma.

6.2.1.4 Riego de imprimación.

Sobre la capa granular que vaya a recibir una capa de mezcla bituminosa o un tratamiento superficial, deberá efectuarse, previamente, un riego de imprimación, definido en el artículo 530 del PG-3.

6.2.1.5 Riego de adherencia.

Sobre las capas de materiales tratados con cemento y las capas de mezcla bituminosa que vayan a recibir una capa de mezcla bituminosa deberá efectuarse, previamente, un riego de adherencia, definido en el artículo 531 del PG-3. La correcta ejecución de este riego es fundamental para el buen comportamiento del firme.

6.2.1.6 Riego de curado.

Sobre las capas tratadas con un conglomerante hidráulico se proyectará un riego de curado, definido en el artículo 532 del PG-3.

6.2.2 Suelocemento.

Manteniendo los espesores especificados en las figuras 2.1 y 2.2, el vuelocemento podrá ser sustituido por un gravacemento si las disponibilidades del material así lo justificaran. En este caso podrá utilizarse el huso GC25 en calzada, y no serán exigibles las prescripciones relativas al porcentaje de caras de fractura.

6.2.3 Pavimento de hormigón.

La nomenclatura especial adoptada para los hormigones empleados en los pavimentos de hormigón corresponde a Hormigón de Firme (HF), seguida del valor de la resistencia característica a flexotracción a los 28 días expresada en megapascales (MPa). Estos hormigones deberán cumplir las especificaciones fijadas en el artículo 550 del PG-3.

Para firmes de carreteras con categorías de tráfico pesado T00 a T2 se utilizará hormigón tipo HF-4,5. Para las categorías T1 y T2 podrá emplearse HF-4,0 incrementando en 2 cm los espesores indicados por el Catálogo de secciones de firme (figura 2.1).

Para firmes de carreteras con categoría de tráfico pesado T1 y T2 el pavimento será de hormigón en masa, con juntas provistas de pasadores. Si se justificase su conveniencia por razones técnicas o económicas, para firmes de carreteras con categoría de tráfico pesado T1 podrá también emplearse pavimento continuo de hormigón armado, permitiendo una reducción de hasta 4 cm en los espesores establecidos en el Catálogo de secciones de firme (figura 2.1).

Para los firmes de carretera con categoría de tráfico pesado T3 (T31 y T32) y T4 (T41 y T42) o eventualmente

en arcenes, el pavimento será de hormigón en masa, con juntas sin pasadores. Para estas categorías de tráfico pesado se utilizará hormigón tipo HF-4,0, aunque también podrá utilizarse el HF-3,5 incrementando en 2 cm los espesores dados por el Catálogo de secciones de firme (figura 2.2).

La cuantía geométrica del pavimento continuo de hormigón armado será del 0,7% para HF-4,5 y del 0,6% para HF-4,0. Asimismo en este tipo de pavimentos se dispondrán anclajes al terreno en las secciones extremas, así como en las secciones especiales que lo requieran.

7. Arcenes

Salvo justificación en contrario, el firme de los arcenes de anchura no superior a 1,25 m será, por razones constructivas, prolongación del firme de la calzada adyacente. Su ejecución será simultánea, sin junta longitudinal entre la calzada y el arcén.

En arcenes de anchura superior a 1,25 m, su firme dependerá de la categoría de tráfico pesado prevista para la calzada y de la sección adoptada en ésta; se evitará en lo posible la aparición de nuevas unidades de obra. Salvo justificación en contrario, se adoptará una de las soluciones que se indican en los apartados siguientes, que están previstas para unas sollicitaciones del tráfico pesado acordes con las funciones propias de los arcenes.

En el caso de que, de acuerdo con los estudios de tráfico, se consideren probables sollicitaciones más intensas que las que en principio corresponderían a la categoría de tráfico pesado adoptada, será posible justificar, con carácter excepcional, secciones de los arcenes de mayor capacidad estructural que las indicadas en este apartado, previa autorización de la Dirección General de Carreteras. En este supuesto se podría llegar incluso a disponer el mismo firme que en la calzada, aprovechando las ventajas constructivas y permitiendo así en caso necesario utilizar los arcenes como carriles adicionales. Esta posible solución se valorará técnica y económicamente de manera especial en autopistas y autovías urbanas y periurbanas con intensidades de tráfico superiores a veinticinco mil vehículos al día ($IMD > 25.000$ vehículos/día).

Para fijar los espesores de las capas del firme del arcén se tendrá en cuenta la distribución de capas del firme de la calzada, a fin de coordinar su construcción. Si a medio plazo fuera previsible ensanchar la calzada a costa del arcén, se procurará adoptar una solución con capas y espesores adaptados a dicha previsión. El espesor de cualquier capa se atenderá, en todo caso, a las limitaciones contenidas en las tablas 5 y 6.

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T31 y en las vías de servicio no agrícolas de autopistas y autovías es preceptivo, por exigencias de seguridad de la circulación vial, que los arcenes dispongan de una capa de rodadura completa transversalmente y con la misma rasante que la calzada, de manera que no haya un escalón entre ambas superficies.

En el caso de que la calzada dispusiera de una capa o elemento inferior drenante o de separación, éstos se prolongarán bajo el arcén hasta conectar con un sistema de drenaje adecuado.

7.1 Categorías de tráfico pesado T00 a T1

7.1.1 Calzadas con pavimento de hormigón.

Salvo justificación en contrario, en las categorías de tráfico pesado T00 y T0 el pavimento del arcén será de hormigón en masa, de idénticas características que el utilizado en la calzada. El pavimento del arcén irá atado al pavimento de la calzada mediante barras de unión de 12 mm de diámetro y 80 cm de longitud, situadas a la mitad del espesor, perpendiculares a la junta

longitudinal y espaciadas 1 m. Salvo justificación en contrario, la textura superficial del arcén será transversal.

El pavimento de los arcenes de hormigón en masa tendrá un espesor mínimo de 15 cm, salvo en sus 50 cm interiores en los que su espesor deberá coincidir, en todo caso, con el correspondiente al de la calzada. Hasta alcanzar la explanada se dispondrá una zahorra artificial drenante (artículo 510 del PG-3) o un suelocemento (artículo 513 del PG-3).

Para la categoría de tráfico pesado T1 los arcenes podrán pavimentarse con hormigón en masa o con mezcla bituminosa. Si se pavimenta con hormigón en masa se podrá utilizar una solución igual a la indicada en los párrafos anteriores para las categorías de tráfico pesado T00 y T0. Alternativamente, se podrá pavimentar el arcén con hormigón magro vibrado (artículo 551 del PG-3) de espesor uniforme, igual al del pavimento de la calzada, con juntas transversales de contracción y atado a éste mediante barras de unión; hasta alcanzar la explanada se dispondrá una zahorra artificial drenante o un suelocemento.

Si para la categoría de tráfico pesado T1 se dispone un pavimento de mezcla bituminosa en caliente, ésta será de 15 cm de espesor total, construida en dos capas; bajo ella, y hasta alcanzar la explanada, se dispondrá una zahorra artificial drenante. Alternativamente, la mezcla bituminosa en caliente podrá tener 10 cm de espesor total, disponiendo bajo ella, hasta alcanzar la explanada, un suelocemento (que deberá prefisurarse con espaciamientos comprendidos entre 3 y 4 m).

La junta entre el pavimento de la calzada y el del arcén deberá sellarse siempre.

7.1.2 Calzadas con pavimento de mezcla bituminosa en caliente.

En todos los casos las capas de rodadura e intermedia del arcén serán prolongación de las dispuestas en la calzada y, por tanto, de idéntica naturaleza. Su espesor no bajará en ningún caso de 15 cm sobre zahorras artificiales y de 10 cm sobre capas tratadas con cemento.

Debajo del pavimento del arcén se podrá optar por disponer:

Suelocemento, procurando enrasar con la cara inferior de las mezclas bituminosas de la calzada y en todo caso con el espesor mínimo indicado en la tabla 5. Esta solución con suelocemento, que preceptivamente será prefisurado con espaciamientos comprendidos entre 3 y 4 m, será preferente cuando se emplee este tipo de material o gravacemento en la calzada. El resto del espesor, hasta alcanzar la explanada, se completará con zahorra artificial.

Zahorra artificial drenante, procurando enrasar con la cara inferior de las mezclas bituminosas de la calzada y en todo caso con las limitaciones sobre espesores especificadas en la tabla 5. El resto del espesor, hasta alcanzar la explanada, se completará con zahorra artificial.

Si se justifica por razones constructivas, y en el caso de que no se emplee en el firme de la calzada, en la categoría de tráfico pesado T1 el suelocemento podrá sustituirse por un suelo seleccionado o adecuado estabilizado in situ con cemento tipo S-EST3 (artículo 512 del PG-3), con una resistencia a compresión simple a 7 días no inferior a 2,5 MPa y prefisurado con espaciamientos comprendidos entre 3 y 4 m.

7.2 Categorías de tráfico pesado T2 y T31

7.2.1 Calzadas con pavimento de hormigón.

Se dispondrá un arcén formado por una capa de rodadura de mezcla bituminosa en caliente muy flexible de 5 cm de espesor; el resto, hasta llegar a la explanada, se completará con zahorra artificial drenante. Alternativamente,

se podrá disponer bajo la mezcla bituminosa en caliente una capa de suelocemento prefisurado, con un espesor dentro de los límites indicados en la tabla 5; el resto, hasta llegar a la explanada, se completará con zahorra artificial drenante. En este caso el suelocemento podrá sustituirse por un suelo seleccionado o adecuado estabilizado in situ con cemento tipo S-EST3 (artículo 512 del PG-3), con una resistencia a compresión simple a 7 días no inferior a 2,5 MPa y prefisurado con espaciamientos comprendidos entre 3 y 4 m.

La junta entre el pavimento de la calzada y el del arcén deberá sellarse siempre que el tramo esté incluido en las zonas 1 a 4 de la figura 4.

7.2.2 Calzadas con pavimento de mezcla bituminosa en caliente.

El pavimento del arcén constará de una capa de mezcla bituminosa con el mismo espesor que la capa de rodadura del firme de la calzada, salvo si ésta fuera drenante o discontinua en caliente, en cuyo caso el pavimento del arcén se constituirá con las mismas capas de rodadura e intermedia que el firme de la calzada, de forma que vayan enrasadas las capas intermedias.

Debajo del pavimento del arcén se dispondrá zahorra artificial hasta alcanzar la explanada; en todo caso las tongadas cumplirán las limitaciones de espesores contenidas en la tabla 5. Alternativamente, se podrá disponer bajo el pavimento una capa de suelocemento prefisurado, con un espesor dentro de los límites indicados en la tabla 5; el resto, hasta llegar a la explanada, se completará con zahorra artificial. En este caso el suelocemento podrá sustituirse por un suelo seleccionado o adecuado estabilizado in situ con cemento tipo S-EST3 (artículo 512 del PG-3), con una resistencia a compresión simple a 7 días no inferior a 2,5 MPa y prefisurado con espaciamientos comprendidos entre 3 y 4 m.

7.3 Categorías de tráfico pesado T32 y T4 (T41 y T42).

El arcén, enrasado siempre con la calzada, podrá no estar pavimentado, o tener un pavimento constituido por un riego con gravilla. El firme del arcén estará constituido por zahorra artificial, procurando enrasar con una de las capas del firme de la calzada; y el resto, hasta la explanada, podrá ser de zahorra artificial o de suelo seleccionado. Si no se pavimentase se proyectarán arcenes con zahorras cuyos finos tengan un índice de plasticidad (IP) entre 6 y 10.

En vías de servicio no agrícolas de autopistas y autovías el arcén tendrá un pavimento constituido por un tratamiento superficial, el cual podrá no disponerse en los demás casos. La capa de base estará constituida por zahorra artificial, procurando enrasar con una de las capas del firme de la calzada; el resto, hasta llegar a la explanada, será de zahorra, o de suelo seleccionado con un $CBR \geq 20$, en las condiciones especificadas de puesta en obra.

8. Juntas en pavimentos de hormigón

8.1 Juntas longitudinales.

Se dispondrán juntas longitudinales en los pavimentos de hormigón, y podrán ser de alabeo o de hormigonado.

En las zonas en las que la anchura de hormigonado sea superior a 5 m se proyectarán juntas longitudinales de alabeo, dividiendo el pavimento en franjas aproximadamente iguales, procurando que coincidan sensiblemente con las separaciones entre los carriles de circulación y evitando que lo hagan con las zonas de rodadura del tráfico, con una marca vial o con un pasador. Se