

## RECOMENDACIONES PARA LA PUESTA EN OBRA DEL PAVIMENTO DE HORMIGÓN IMPRESO PAVIPRINT®



### RECOMENDACIONES PARA LA PUESTA EN OBRA DE PAVIMENTOS DE HORMIGÓN IMPRESO PAVIPRINT®

#### A.- CAPA DE APOYO PARA EL PAVIMENTO

La calidad de la capa de apoyo es un factor de suma importancia que afecta substancialmente al comportamiento y durabilidad de un pavimento, cuanto más blanda y deformable sea la capa de apoyo, tanto más rápidamente se degradará el pavimento.

Debido a su gran capacidad de reparto de carga, derivado de su rigidez, los pavimentos de hormigón para tráficos ligeros, suelen apoyarse directamente sobre la explanada, previa eliminación de la capa superior de tierra vegetal, aunque también es frecuente la interposición de una sub-base granular entre el pavimento y la explanada. En cualquier caso esta última estará perfectamente nivelada y compactada, cuyo ensayo PROCTOR corresponderá a un modificado del 90% en probeta seca.

Las explanadas de características mediocres, suelen presentar problemas de heterogeneidad, con posibles asientos diferenciales que pueden dar lugar, a su vez, a la aparición de:

- Hundimiento y/o roturas de las losas del pavimento.
- Desnivelaciones de los bordes de la junta.

La superficie de apoyo deberá estar contenida en un plano paralelo a la superficie final del pavimento terminado, con el fin de obtener un espesor uniforme en este último. Deberá evitarse, sobre todo, la existencia de salientes en la base que, al disminuir el espesor de la losa en dicha zona podrían provocar la fisuración y la ruina prematura del pavimento.

#### B.- HORMIGON

El hormigón para poder ser empleado, la tecnología de su elaboración a de ser la misma que la de los hormigones utilizados en edificación, por lo que debe cumplir las especificaciones recomendadas por la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

La designación o tipificación del hormigón tendrá el siguiente formato tal y como se indica en el artículo 39.2 de la Instrucción EHE:

**HM – 20 / B / 20 / IIa.**

HM... hormigones en masa

20 .. es la resistencia característica a compresión a los 28 días expresada en

N/mm<sup>2</sup> (200 Kp/cm<sup>2</sup>); en este caso 20 N/mm<sup>2</sup>.

B .....es el tipo de consistencia (art. 30.6); en este caso Blanda.

20 ... es el tamaño máximo del árido; en este caso 20 mm.

IIa ... designa el tipo de exposición ambiental (art. 8.2.1); en este caso ambiente normal.

Su resistencia a compresión a 28 días debe ser preferentemente igual o superior 20 N/mm<sup>2</sup> (200 kp/cm<sup>2</sup>), no siendo admisible utilizar hormigones con resistencia a compresión inferior a este valor.

El coeficiente entre el peso del agua y del cemento no debe ser superior a 0,55.

No debe añadirse agua al hormigón para mejorar su trabajabilidad, sino aditivos plastificantes.

La consistencia adecuada del hormigón (EH 30.6) será preferentemente Blanda y los valores límites de los asentos (expresado en número entero de cm) medidos en el cono de Abrams, debe estar comprendido entre 6 y 9.

Las mejoras de trabajabilidad del hormigón no deben nunca obtenerse aumentando la cantidad de agua, sino añadiendo aditivos plastificantes.

El empleo de superplastificantes para conseguir consistencias más blandas no es recomendable para los pavimentos de hormigón impreso. Y en caso de utilizarse éstos, su incorporación se debe realizar inmediatamente antes del vertido del hormigón, debido a que su efecto no dura más de una hora.

La calidad y la limpieza de los áridos deben ser similares a los elegidos en hormigones para edificación. Es aconsejable que la arena sea de naturaleza silíceas, al menos en un 30%, con el objeto de que el pavimento tenga una adecuada resistencia al desgaste. En cuanto a la granulometría de los áridos se recomienda que su tamaño máximo no sea superior a 20 mm, preferiblemente no superior a 12 mm.

Deberán eliminarse los áridos en los que existan partículas de cal que, en forma de caliches puedan producir una expansión en la superficie.

En zonas con heladas frecuentes deben utilizarse aditivos aireantes. Estos aireantes producen unas burbujas de aire en la masa del hormigón que permiten la expansión del agua al congelarse.

### **C.- MALLAS METALICAS**

En caso de querer aumentar la distancia entre juntas con respecto a la especificada en las tablas, se utilizan distintos tipos de mallas metálicas. La más usual en pavimentos para tráfico ligero es la malla ligera 150 C65.

### **D.- FIBRAS**

#### **D.1.- Fibras de polipropileno.**

Conjunto de fibras de polipropileno que se incorporan al hormigón en su fase de amasado. Especialmente desarrolladas para inhibir la fisuración por retracción de hormigones y morteros, incrementando la cohesión del hormigón, reduciendo la absorción del agua y la aparición de grietas, lo que hace que mejore la impermeabilización del hormigón.

Sustituye al mallazo colocado para evitar las fisuras por retracción, facilitando la puesta en obra del hormigón y aumentando considerablemente la resistencia



al desgasta por rozamientos y a impactos, con la reducción de costes implicados; incrementa, además la durabilidad del hormigón reduciendo los costes de mantenimiento y las posteriores necesidades de reparación en caso de fisuración.

Por su composición no se producen oxidaciones dentro de la masa ni reacciones con los álcalis del cemento; son compatibles con todo tipo de cementos y adiciones (cenizas, humo de sílice, etc., así como todo tipo de aditivos).

La dosificación es muy sencilla, ya que el envasado está estudiado para que en la mayoría de los casos se utilice unitariamente una bolsa de un peso determinado (según el tipo de fibra) por cada M3 de hormigón.

Las aplicaciones frecuentes son: pavimentos continuos de hormigón texturado, industriales, hormigones proyectados, revestimientos verticales texturados, etc...

### E.- COMPACTACION Y VIBRACIÓN DEL HORMIGÓN

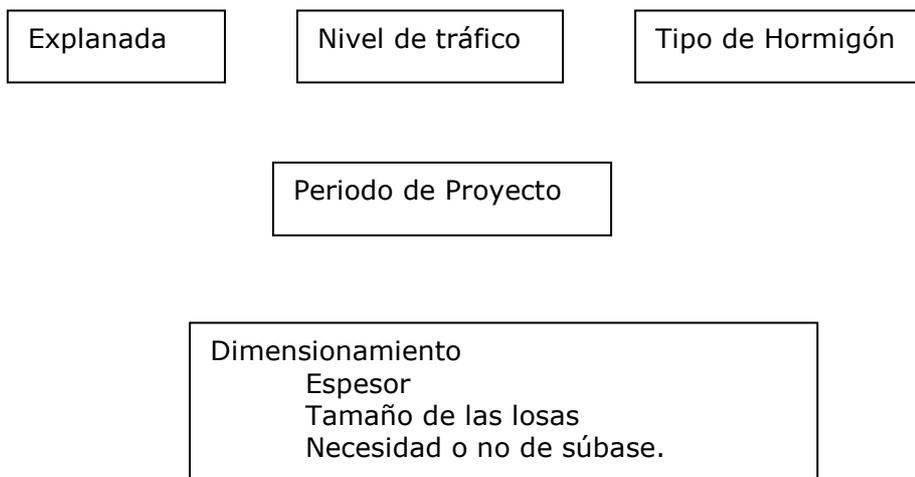
El sistema más usual para conseguir la compactación del hormigón de un pavimento, es el empleo de regla vibrante, ya que hay que provocar la salida del aire ocluido en la masa.

### F.- DISEÑO Y CÁLCULO DE LA LOSA DE HORMIGON

Los parámetros básicos para el proyecto de un pavimento de hormigón son tres:

- La calidad de la explanada de apoyo (resistencia mecánica de la misma).
- Previsiones de tráfico que circula sobre el.
- Las características del hormigón que se va a utilizar.

A partir de estos, será posible obtener las características del pavimento en cuanto al espesor y el dimensionamiento de las losas, así como la necesidad de disponer o no, de una súbase mejorada.



El cálculo se realiza teniendo en cuenta las previsiones de tráfico para el año horizonte.

Datos del diseño: Los datos necesarios para el cálculo del espesor del pavimento son los siguientes:

- - Tipo de vehículo.
- - Número de usos equivalentes.
- - Resistencia a flexotracción del hormigón: 700 psi 3D 49 Kg/cm<sup>2</sup>.
- - Módulo de reacción de la capa de apoyo: K3D 300 psi equivalente a un CBR de 25.
- Esto se consigue sustituyendo el terreno de fundación por un suelo seleccionado que cumpla estas condiciones de la capa de apoyo de 300 a 400 psi.
- Para un módulo de reacción K3D 400 psi, un peso del vehículo crítico de \_\_\_\_\_ Tn. y un número de operaciones equivalente de \_\_\_\_\_ se obtiene un espesor de la losa de \_\_\_\_\_ **cms.**

### G.- PENDIENTES SUPERFICIALES

Es necesario prever pendientes transversales en la superficie del pavimento a efectos de evacuar el agua que pudiera caer encima del mismo procedente de la lluvia, riego, etc...

- En tramos rectos, las pendientes transversales deben ser del orden del 2%.
- Para la recogida de las aguas en calles o plazas deben disponerse sumideros a distancias convenientes.

### H.- JUNTAS

Una serie de factores tales como los fenómenos de contracción del hormigón al fraguar (retracción), los gradientes térmicos que se producen en el pavimento al ir variando la temperatura ambiente a lo largo del día, la posible aparición de empujes como consecuencia de dilataciones o las eventuales de la puesta en obra, hacen necesaria la disposición de juntas en el hormigón, creando losas separadas.

Si estas juntas no se ejecutasen se producirían fisuras espontáneamente y de forma, en general irregular. Lógicamente las juntas deben colocarse como máximo a la distancia a la que aparecerían las fisuras.

Se distinguen dos categorías de juntas:

*Longitudinales*, es decir paralelas al avance del hormigonado.

*Transversales*, perpendiculares al mismo.

Cada una de ellas se puede subdividir a su vez en otros tres tipos, de acuerdo con la función que realiza la junta:

- 1.- Juntas de contracción.
- 2.- Juntas de construcción.
- 3.- Juntas de dilatación.

#### H.1.- JUNTAS DE CONTRACCION

Son las más frecuentes en un pavimento de hormigón. Su misión principal es limitar la longitud de las losas, de forma que no se produzcan fisuras en las mismas, como consecuencia de la retracción o de los variantes térmicos.

La distancia a la que se deben ejecutar estas juntas es en función del espesor de la losa (no más de 20 a 25 veces el mismo en pavimentos de hormigón en masa). En la tabla siguiente se indican las dimensiones recomendables y máximas de las losas para distintos espesores.

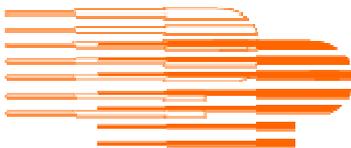
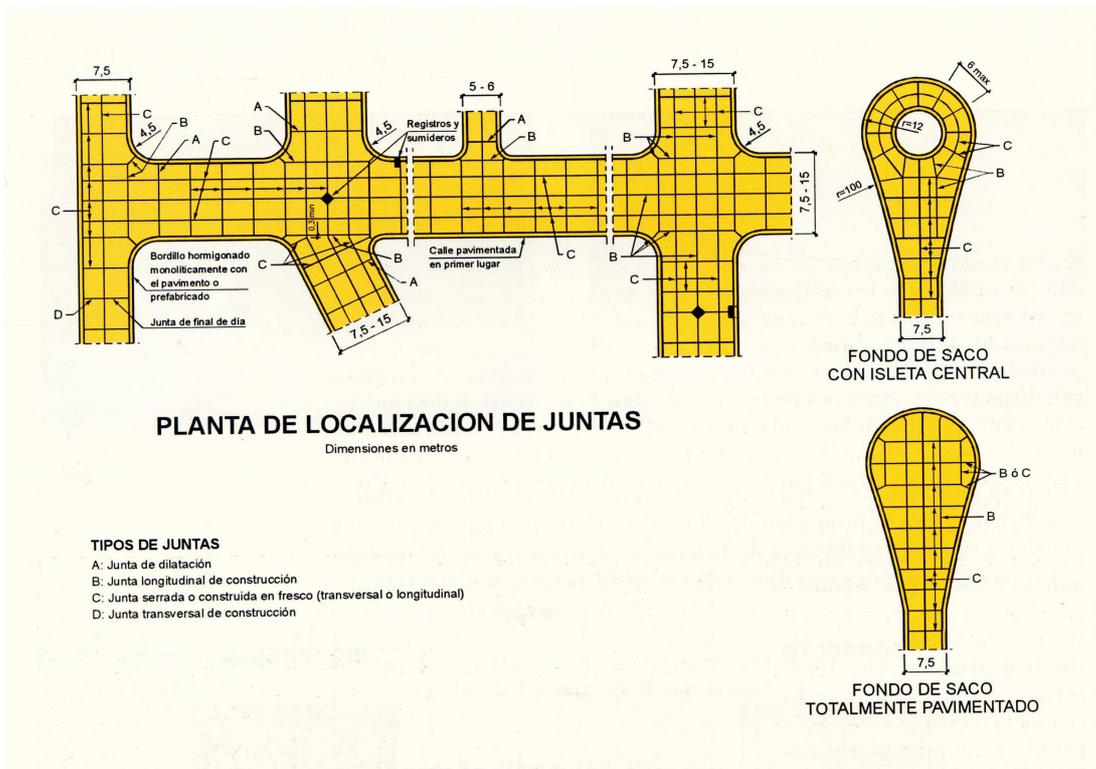
Espesor de la losa (cm)	Distancia recomendable (m)	Distancia máxima (m)
10	2,25	2,50
12	2,75	3,00
14	3,50	4,00
16	3,75	4,50
18	4,00	5,00
20	4,25	4,50

En general deben utilizarse las distancias recomendadas. En el caso de clima sin fuertes variaciones de temperatura, como las zonas marítimas, pueden emplearse distancias algo mayores.

Estas distancias se refieren al lado mayor de la losa, en el caso de ser esta rectangular, y a la dimensión máxima de la misma si tiene otra forma. No es aconsejable hacer losas muy alargadas. Lo óptimo, son losas tendiendo a cuadradas; sin embargo es habitual hacerlas rectangulares, en cuyo caso la relación entre la longitud de los lados, no ha de ser superior a 2/1. Si es necesario deberá disponerse una junta intermedia. No conviene formar en losas con planta no rectangular ángulos interiores menores de 60 °. Ángulos más pequeños dan lugar a formación de cuñas en el pavimento con peligro de rotura.

Aunque las juntas de contracción, también pueden ejecutarse en fresco, los pavimentos impresos es habitual realizarlas mediante el serrado del hormigón endurecido, que se realiza con discos de diamante que producen un corte en el hormigón. La profundidad del mismo ha de estar comprendida entre 1/4 y 1/3 del espesor de la losa.

La operación de serrado debe realizarse entre las 6 y las 24 horas a partir de la puesta en obra del hormigón (según la temperatura de ambiente). Si se realiza demasiado pronto puede desportillarse la junta; si se realiza demasiado tarde puede haberse originado ya una fisura por retracción del hormigón.



Productos **Paviprint®**

Sede Central Paviprint:

avda. de españa, núm.29-Vivi.5  
 28220 majadahonda (madrid) - españa

Telf. +34 91 634 42 24

Fax. +34 91 634 11 69

e-mail: paviprint@paviprint.com



Rev.Jun14