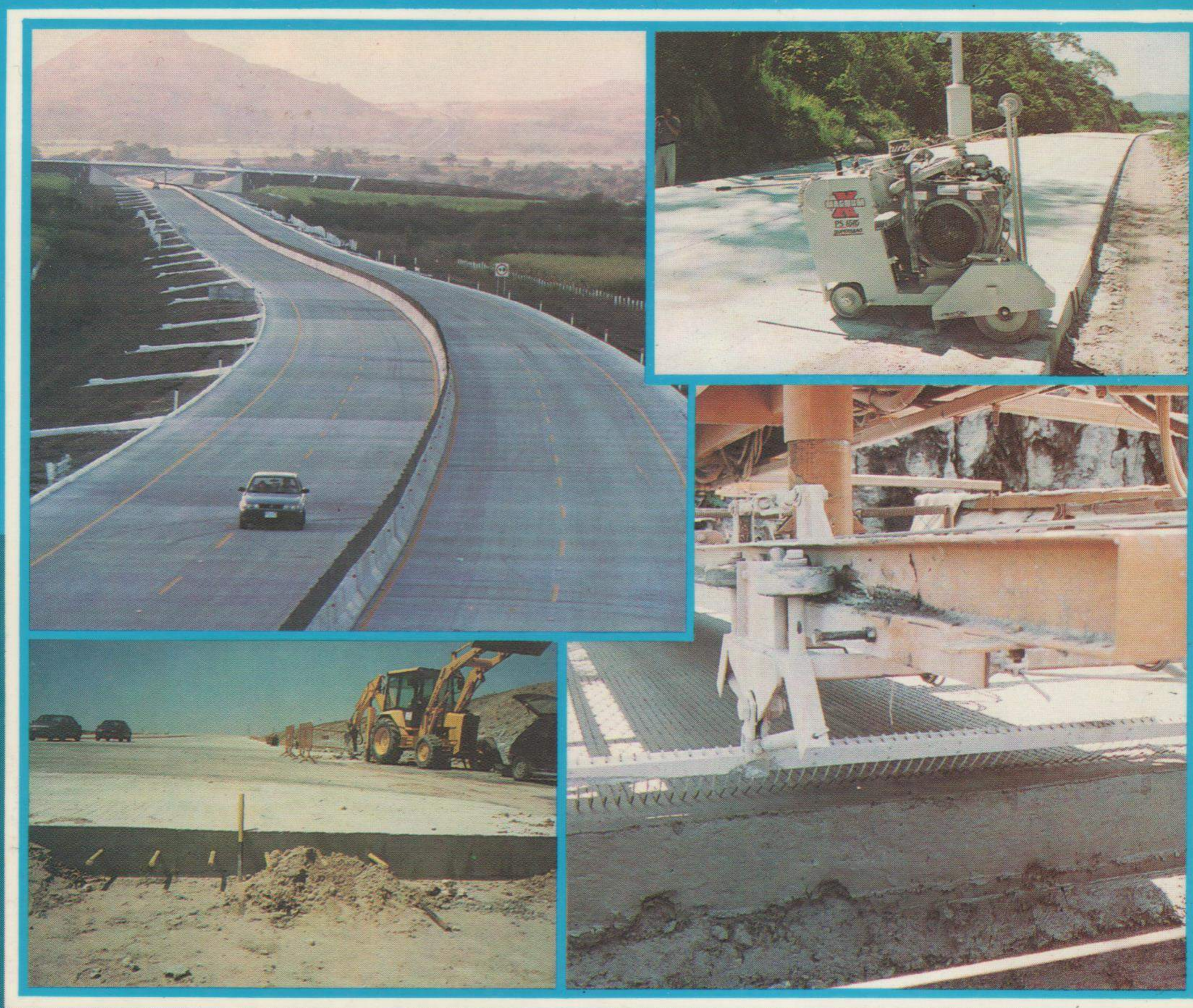




IMCYC
Instituto Mexicano
del Cemento y
del Concreto, A.C.

Guía para el diseño y construcción de pavimentos rígidos

Ing. Aurelio Salazar Rodríguez



Por otro lado, a continuación se presentan a manera de guía algunos valores típicos del coeficiente de expansión térmica:

Tabla 7.2 Valores del coeficiente de expansión térmica del concreto en función del agregado

Material	Coeficiente de expansión térmica, $\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$
Cuarzo	11.9
Arenisca	11.7
Grava	10.8
Granito	9.5
Basalto	8.6
Caliza	6.8

Ref. American Concrete Pavement Association, TB-012.0

Cabe señalar que los movimientos de losas son más significativos en las juntas transversales, mientras que en las juntas a lo largo entre las juntas longitudinales son despreciables. Lo mismo ocurre en las juntas de acotamientos. En estos casos, las varillas de sujeción no permitirán el libre movimiento de las losas.

A pesar del poco movimiento esperado en las juntas longitudinales, en especial en los acotamientos, será necesario aplicar sellante a fin de evitar la infiltración. Esto es especialmente cierto en las zonas con pendientes, tal como en curvas, hacia la zona de acotamientos, en donde se pueden presentar escurrimientos de agua.

Transmisión del cortante losa-losa por fricción

Este tipo de transmisión es la producida por el corte parcial del concreto para fabricar la grieta sin el empleo de pasajuntas. La acción de fricción en las caras de una grieta o junta provocada en una sección del concreto se origina por las caras expuestas del agregado grueso del concreto. En el caso de juntas fabricadas con serrado, normalmente aparecerá una grieta por abajo del corte. Esta región trabajará a fricción, al ser solicitada por las cargas dinámicas de tránsito. Este mecanismo de transferencia de carga (ver concepto más adelante) funciona mejor en caminos con una sub-base estabilizada, o con una que no sea muy susceptible a la erosión. Además, funciona bien en caminos con bajo porcentaje de tránsito pesado. De acuerdo con experiencias en este tipo de juntas (Ref. 8) este tipo de juntas funciona mejor bajo las siguientes circunstancias:

- * Losas con espesores considerables mayores de 20 cm; 25m en donde exista suficiente área expuesta.
- * Espaciamientos menores de las juntas ($< 5\text{m}$)
- * Capas de apoyo rígidas. Sub-bases con altos valores del módulo de reacción, k .
- * Liga en las orillas (utilización de barras o varillas de sujeción en acotamientos de concreto o ampliación de los carriles en las orillas).

- * Buen drenaje en los suelos de cimentación. Suelos naturales de tipo granular, o bien de tipo fino pero con sistemas de sub-drenaje eficientes.
- * Buen drenaje interno (tubos colectores, sub-bases y bases drenantes, cunetas, etc.).
- * El tipo de agregado es crucial en pavimentos que sólo cuenten con este tipo de transferencia de carga. Para concretos con tamaños máximos de $1/2"$ los beneficios de la trabazón son marginales. Los agregados duros y con tamaño mínimo de 3 cm ofrecen ya resultados satisfactorios. Los agregados del tipo angular o triturados ofrecen mejor fricción, desde luego, que aquellos agregados de origen aluvial (redondeados).

Se han obtenido buenos resultados con transferencias de carga a fricción cuando los espaciamientos son cortos y el volumen de tránsito pesado es bajo (entre 80 a 120 camiones). Diversos estudios⁷ han demostrado que para provocar fallas apreciables en un pavimento sin pasajuntas, se requieren alrededor de 4 a 5 millones de ejes sencillos equivalentes acumulados de 18 Kips.

7.7 ESFUERZOS EN EL ACERO

El acero se utiliza ya sea como refuerzo interior en la masa del concreto o como elemento transmisor de carga en las juntas (pasajuntas). El diseño del refuerzo transversal y longitudinal, así como el de las varillas de sujeción se fundamenta en el desarrollo de fricción.

Refuerzo

Las mallas electrosoldadas y los emparrillados de varillas delgadas no cumplen una función estructural en los pavimentos rígidos. Más bien su uso se justifica para minimizar y/o controlar los agrietamientos por temperatura, asimismo, cumplen dos propósitos: 1) incrementar el espaciamiento de juntas y 2) mantener ligadas las diferentes secciones agrietadas de losas, para que de esta manera se obtenga una satisfactoria transferencia de carga entre juntas y grietas. Normalmente en el diseño de mallas se considera que éstas últimas atraen todos los esfuerzos de tensión. Así, según la ec. 29:

$$\sigma_c = \frac{\gamma_c \cdot L \cdot F_a}{2} \quad \text{Si } \sigma_c h = A_s \cdot f_s \Rightarrow A_s = \frac{\gamma_c h \cdot L \cdot f_a}{2f_s}$$

Ec.7.31

Donde:

A_s = área de acero requerida por unidad de ancho.

f_s = es el esfuerzo permisible en el acero.

Como resulta lógico, la cantidad del acero es función de la geometría de la losa. Esta cantidad de acero es para el centro de la losa. Presumiblemente hacia las orillas deberá reducirse dicha cantidad. Sin embargo, es común en la práctica distribuir