

angular en el primer plano como la falla avanza en dirección longitudinal del pavimento indicado indicando un movimiento de la cimentación muy abajo del pavimento.

JUNTAS FALLADAS O ABATIDAS.- La fotografía muestra un pavimento rígido en el cual no se proveyó de implementos para transferencia de carga en las juntas de construcción: Las losas son de 4.50 mts. de largo, sin embargo puede verse que la falla ha ocurrido en cada losa y el bombeo ha sido significan-  
temente aparente. Las juntas falladas causan condiciones muy molestas del tránsito. La falla aparece siempre en las juntas en la dirección del tráfico, debido a los efectos de impacto al desplazarse la carga a través de la junta.

Las técnicas de mantenimiento indican en éste caso un se-  
llado conjuntamente con un recubrimiento del pavimento

TRAFICO CANALIZADO.- Cuando hay una repetición intensa - de cargas demasiado pesadas se pueden presentar desquebraja --  
mientos estructurales de formas diversas.

RESUMEN.-

Las fallas que se presentan en los pavimentos rígidos - pueden deberse a deterioración del concreto, esfuerzos debido a la restricción de los cambios volumétricos ó sobre cargas - las cuales se reflejan en el pavimento como un bombeo ó rompi-  
mientos estructurales.

Las roturas del pavimento rígido pueden ser o no indica-  
tivas de la falla total del pavimento.

Si la rotura no es progresiva y si es la consecuencia - del desahogo de grandes esfuerzos de restricción, esta rotura más que ser perjudicial es benéfica ya que canalizó los es---  
fuerzos internos de la losa.

Las fallas transversales son perjudiciales solo cuando se pierde la transferencia de la carga de una sección a otra.

Las fallas por temperatura o combadura no son peligro-- sas siempre y cuando se provea de una adecuada adherencia o - conectores y refuerzo de temperatura para conseguir que se --  
transmita la carga de un recuadro a otro.

Los pavimentos rígidos fallarán si los esfuerzos de la losa exceden el módulo de ruptura. Cuando existe un soporte de la sub-rasante no uniforme, o la capa de base o sub-rasante con problema de bombeo, combadura ú ondulación, aparecerán fuertes concentraciones de esfuerzos en la losa.

Sin embargo tan pronto como se presenta la falla y se desarrolla la condición del sobre-esfuerzo, la losa se asentará un poco y es entonces cuando se consigue el soporte uniforme de la losa. Así se puede decir que las fallas son benéficas solo si es posible que se siga consiguiendo la transferencia de la carga y que ésta falla no sea progresiva. Este criterio se forma después de un estudio que comprende factores como: variables climatológicas, cantidad y tipos de refuerzo, espaciamiento de las juntas, tipo de materiales, tipo de sub-rasante y condiciones del sub-suelo.

Dada la complejidad del problema no existen reglas generales para juzgar los efectos de las fallas, sino que hay que estudiar cada caso en particular

Las medidas que se adoptan deberán formularse después de que sean conocidas las causas y los efectos de la falla.

METODOS DE MEDICION DE FALLAS.- Hay dos procedimientos básicos para la medición de las fallas.

1º.- Estudio Cualitativo de las fallas el cual clasifica las fallas según su grado de severidad. Como ejemplo de esto; desde el punto de vista cualitativo se puede ver en la fotografía que la falla por congelamiento nos dice que la falla es severa, dado que es prácticamente imposible transitar en el pavimento.

Otro caso es el de la fotografía en que aunque la mayor parte del pavimento presente fallas de cocodrilo, este tipo de falla se clasifica como menor dado que es posible el tránsito de los vehículos sin gran trastorno para los pasajeros.

El otro procedimiento es el cuantitativo el cual considera la extensión de la falla del pavimento con respecto al

área total. Habrá que hacer un conteo de las fallas ya sea ab soluto (# fallas/100 m<sup>2</sup>) ó bien representará en % el área fa- llada ( 5 %, 60 % etc.)

El Rugosímetro y el Perfilómetro son instrumentos muy va liosos para la medición de las irregularidades de la superfi- cie del pavimento. Sin embargo se necesita la invención de nue- vos aparatos para conocer la verdadera condición del pavimento y así poder estimar la severidad y extensión de las fallas.

El aparato más usado es el perfilómetro el cual sirve pa- ra medir la ondulación de la superficie del pavimento. Los cam- bios ú ondulaciones pequeñas ocurridas en distancias mayores - que la longitud del perfilómetro no son apreciadas con clari- dad, pero los cambios bruscos tales como en las juntas sí son medidas con gran exactitud.

REHABILITACION DE LOS PAVIMENTOS.- Mantenimiento.- Este es un factor esencial en la conservación de los pavimentos y cuando se efectúa con normalidad y eficiencia se puede evitar la presencia de fallas perjudiciales.

Es muy importante saber cuando es el tiempo ó período a decuado para realizarlo, por ejemplo el tiempo más apropiado para sellar las juntas y grietas en pavimentos sígidos es cuan- do el pavimento se ha contraído al máximo o sea que se ha a-- bierto más la grieta por lo que presenta un mejor sellado.

El tipo de mantenimiento es distinto según sea la falla, por ejemplo si un pavimento rígido ha sido sujeto al fenómeno de bombeo por un largo período de tiempo puede ser necesario sellar el pavimento, en otros casos habrá necesidad de colocar una ligera capa para evitar las sacudidas de los vehículos al pasar por las áreas falladas.

Será necesario mejorar la capacidad del pavimento remo-- viendo el material dañado antes de iniciar la operación de re- pavimentación.

Los pavimentos pueden deteriorarse debido a un incremento en la magnitud de la carga por eje así como un aumento en la re petición de las cargas, o bien por efecto del período de vida.

Las soluciones que pueden ser posibles son las siguientes:

- 1.- Restringir las cargas pesadas.
- 2.- Colocar una sobre-carpeta para darle al pavimento una superficie de desgaste adecuada.
- 3.- Colocar una nueva capa, la cual aparte de proporcionar una buena capa de rodamiento aumenta la capacidad estructural del pavimento.
- 4.- Reconstrucción completa del pavimento mediante remoción del existente y construcción de un nuevo pavimento.

PRINCIPIOS DE MANTENIMIENTO.- El mantenimiento del pavimento existente puede efectuarse mediante: Bacheo ó re-pavimentación.

Antes de aplicar el tipo de mantenimiento habrá que conocer las condiciones estructurales del pavimento; los valores de diseño de la sub-rasante (V.R.S., % de compactación etc) pueden conocerse mediante pruebas de campo y de laboratorio.

Estos valores pueden substituírse en las cartas de diseño para así determinar el espesor de pavimento requerido. Si un gran porcentaje del pavimento es inadecuado desde el punto de vista estructural deberá considerarse si se re-carpetea o habrá necesidad de colocar una capa adicional al pavimento en general.

Si existen áreas aisladas de fallas habrá que efectuarse una repavimentación solo en éstas áreas.

Bacheo.- El principio básico del bacheo para pavimentos rígidos y flexibles es idéntico. Es necesario efectuar un corte sano del bache de tal forma que quede libre de polvo o materias extrañas y exento de agua antes de iniciar el bacheo.

El fondo y las caras laterales del bache deberán de ser impregnadas antes de colocar el material asfáltico. Si la sub-rasante o base están deterioradas deberán substituírse por material granular bien graduado y compactado adecuadamente.

Es necesario compactar bien el material de relleno para evitar que se presente una consolidación posterior,

Los pavimentos rígidos podrán ser bacheados con concreto