

Experiencias en Latinoamérica

Rehabilitación de pavimentos de concreto con *Diamond Grinding*

Gabriela Eguiluz. EPAV, Chile

La rehabilitación de un pavimento de concreto debe comenzar con la restauración, y corresponde a una serie de técnicas desarrolladas para controlar los niveles de deterioro de los pavimentos de concreto. Esta práctica surge como una opción diferente al recapado asfáltico y se emplea para reparar áreas deterioradas específicas retornando el pavimento a una condición cercana o mejor que la original, reduciendo la necesidad de reparaciones mayores y más costosas.

Estas técnicas apuntan a mantener o mejorar la serviciabilidad del pavimento y pueden ser catalogadas como actividades preventivas o correctivas. Cada una está diseñada específicamente para reparar o prevenir la recurrencia de ciertas fallas o combinación de ellas, o para corregir una patología determinada. Aun cuando pueden ser empleadas individualmente, el resultado es más efectivo cuando se aplica una combinación de varias técnicas.

La secuencia de aplicación de estas técnicas se muestra en la figura 1.



El *Diamond Grinding* o cepillado de pavimentos de concreto es: seguridad, confort y vida útil.

Figura 1. Secuencia de aplicación técnicas de mantenimiento. THE CONCRETE PAVEMENT RESTORATION GUIDE "TB020P", AMERICAN CONCRETE PAVEMENT ASSOCIATION, 1997

Foto 1. Pavimento cepillado, superficie final. EPAV S.A.

Actividad	Tipo de actividad	Objetivo
Estabilización de losas	Correctiva preventiva	Llenar pequeños vacíos debajo de la losa de concreto.
Colocación de drenes longitudinales	Preventiva	Evacuar agua lluvia del pavimento.
Reparación de espesor completo	Correctiva	Arreglar losas agrietadas y juntas deterioradas.
Reparación de espesor parcial	Correctiva	Corregir deterioro de juntas y grietas y fallas superficiales.
Cepillado	Correctiva preventiva	Extender la vida útil del pavimento; mejorar la resistencia al deslizamiento y reducir nivel de ruido.
Ranurado	Correctiva preventiva	Reducir accidentes en tiempo lluvioso. Evitar el hidroplaneo y aumentar la macrotextura.
Colocación barras de transferencia de cargas	Correctiva preventiva	Restaurar transferencia de cargas en las juntas y grietas transversales.
Colocación barras en cruz	Correctiva preventiva	Reparar grietas longitudinales y de esquina, de baja y media severidad.
Resello de juntas y grietas	Preventiva	Minimizar la infiltración de agua al sistema de juntas. Se sugiere sellar la unión berma-losa.

Tabla 1. Técnicas disponibles para la restauración de pavimentos de concreto. EPAV S.A.

Por cada dólar que se invierta en **mantenimiento** se ahorran 3 ó 4 dólares en los costos de **rehabilitaciones futuras**.

Dentro de las técnicas de restauración de pavimentos de concreto, el cepillado o *diamond grinding*, se ha posicionado como una de las más importantes siendo ampliamente utilizado en USA desde la década de los 60. En Chile se comenzó a utilizar a fines de los 90 y a partir del año 2000 se extendió a Brasil, Panamá, Uruguay, Perú, Bolivia y México.

El cepillado aumenta la serviciabilidad y por ende la capacidad de soportar cargas al corregir el perfil longitudinal eliminando deformaciones, escalonamientos, alabeos de construcción, desniveles, etc., y a su vez, reduce el Índice de Irregularidad Superficial (IRI) a valores menores de 2,0 m/km. El mantenimiento preventivo, junto a un perfil longitudinal sin deformaciones permite duplicar y hasta triplicar la vida útil de un pavimento de concreto.

Es de gran importancia determinar la condición del pavimento sobre la que se debe ejecutar el cepillado. La experiencia chilena ha demostrado que la condición máxima aceptable sobre la cual se debe intervenir un pavimento es con un IRI 3,0 a 3,2 m/km. El valor final debería ser menor o igual a 2,0 m/km.

La duración del cepillado dependerá del nivel de tráfico pesado y del mantenimiento preventivo ejecutado. La experiencia en rutas con tránsito pesado de más de 2.000 camiones por día, ha demostrado que con un IRI después de cepillado menor a 2,0 m/km puede alcanzar valores cercanos a 3,2 - 3,5 m/km entre 10 ó 12 años.

Las ventajas del cepillado en pavimentos de concreto son:

- Prolonga la vida útil del pavimento porque elimina las cargas dinámicas de los vehículos pesados.
- Es efectivo en pavimentos de concreto de calles, carreteras y aeropuertos.
- Tiene menor costo y mayor duración que el recapado asfáltico (aprox. 35 - 45%). Al mismo tiempo, evita inconvenientes propios del asfalto como deformaciones y ahuellamiento.
- Aumenta la resistencia al deslizamiento y provee condiciones de seguridad. La superficie final tipo cotelé proporciona canales para que el agua se desplace bajo las ruedas, reduciendo el potencial de hidropelano.
- No altera el perfil transversal del pavimento, por lo que no es necesario efectuar cambios en las condiciones de drenaje.
- En combinación con ranurado, produce un aumento considerable de la macrotextura.

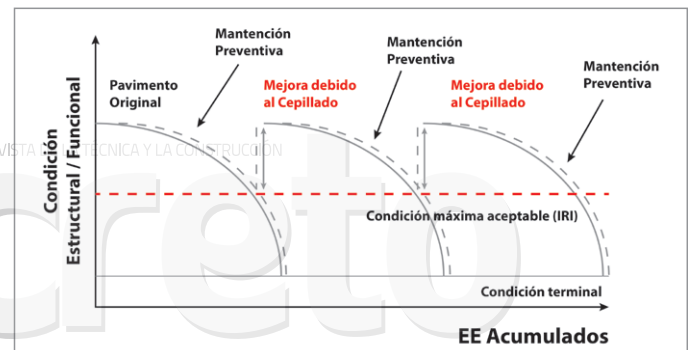
Efectos del cepillado sobre la superficie del concreto:

- Reducción del IRI en un 60% por pasada. Valores de IRI de 4,0 m/km se reducen a valores menores a 1,5 m/km.
- Reducción de espesor del concreto en promedio de 0,5 a 0,7 mm para el IRI mencionado en el punto anterior. Esto no afecta la capacidad estructural, pues se compensa con la reducción o eliminación de las cargas dinámicas producidas por el tránsito pesado.
- La fricción resultante medida con *Grip Tester*¹ es del orden de 0,44.

En pavimentos con IRI sobre 6,0 m/km y con capacidad estructural suficiente se pueden ejecutar 2 pasadas de cepillado.



↑ Foto 2. Cepillado y ranurado para aumentar macrotextura.
EPAV S.A.



↑ Figura 2. Efecto Mantenimiento en la vida útil del pavimento.
EPAV S.A.

Tal es el caso del Túnel Lo Prado en Chile, que con 30 años en servicio y con un IRI sobre 7,0 m/km se rehabilitó considerando reemplazos de losa, reparaciones de espesor parcial, cepillado en dos pasadas y finalmente sellos de juntas y grietas. El resultado final fue un IRI de 1,2 m/km. A la fecha se ha prolongado la vida útil en 18 años, proyectando 12 años más.

Con respecto a los costos, al comparar el cepillado con el recapado asfáltico (capa intermedia de 5 cm y una carpeta de concreto asfáltico de 6 cm), en una autopista con tránsito pesado y 10 km de longitud, el costo final del cepillado resultó ser 40% promedio del costo del recapado asfáltico.

Conclusión

El *diamond grinding* ha demostrado ser una técnica exitosa no solo en corregir el IRI y aumentar la vida útil del pavimento sino también en el incremento de la fricción (seguridad de los usuarios). Al ser utilizada en conjunto con el ranurado longitudinal se produce además un aumento importante en la macrotextura.

En Chile desde que se implementó el cepillado junto con las otras técnicas de restauración se han rehabilitado pavimentos de concreto de 20 y más años de construcción con ventajas competitivas frente al recapado asfáltico.

1: Equipo para la determinación de Índice de Fricción Internacional (IFI).