

PATOLOGÍAS DE LOS PAVIMENTOS.

ENTREGA 14.

Andrés Costa

Miembro Comité Revista Asfalto y Pavimentación

PATOLOGIAS EN LOS FIRMES DE CARRETERAS Y AEROPUERTOS

Denominación de la patología: **13 ARCEN EN MAL ESTADO.**



Arcén con anchura muy escasa



Arcén en mal estado no utilizable



Arcén inexistente, y calzada reducida por mordientes laterales deteriorados

Descripción de la patología:

Esta patología se produce cuando el arcén, en alguna zona o en toda la carretera, es impracticable por encontrarse en mal estado, es insuficiente o es inexistente, no permitiendo circular por él en cualquiera de los casos especiales anteriormente descritos, obstaculizando la fluidez y seguridad de la circulación. El arcén cumple una función fundamental para garantizar la comodidad y seguridad de la circulación, permitiendo la detención ocasional de los vehículos (avería, incidentes); supone un margen de seguridad para la circulación (despistes, salidas de carril), permite que los vehículos lentos (tractores, ciclomotores) y servicios de emergencia puedan circular por él; supone un sobrancho de la plataforma que permite la circulación en situaciones de emergencia (accidentes, retenciones); facilita las labores de conservación y reparación en la carretera (sobrancho para desvíos provisionales); supone una franja donde se almacena la nieve retirada en carreteras de alta montaña, etc.

Causas de la patología:

Esta patología se debe a distintas razones:

- a) **Presencia de suciedad, elementos u obstáculos, debido a una deficiente conservación y mantenimiento de la vialidad.**
- b) **Pavimentación en mal estado, por cualquiera de los defectos del firme reseñados en la presente Monografía.**
- c) **Deterioro de los bordes del firme (mordientes), por roturas y pérdidas de firme en zonas de borde.**
- d) **Agrietamientos longitudinales del firme, por asentamientos post-constructivos en los rellenos (terraplenes), o en el terreno natural de apoyo.**
- e) **Anchura de arcén insuficiente, debido a un diseño de la carretera deficiente, por razones de economía, ampliación de carriles, cambio de las condiciones de tráfico consideradas en proyecto, o dificultades en los márgenes.**
- f) **Aparición de láminas de agua y charcos en caso de lluvia.**
- g) **Arcenes agrietados en curvas interiores por circulación de los vehículos pesados, no teniendo el arcén un firme adecuado para soportar este tráfico.**

Incidencia de la patología en la vía y en los usuarios:

La ausencia de un arcén de ancho adecuado o impracticable causa problemas de fluidez y seguridad vial en la carretera, debido a que deja de cumplir sus funciones de forma adecuada y no se dispone de espacio suficiente para la detención ocasional de los vehículos en caso de necesidad o avería, desaparece el margen de seguridad que supone ante pérdidas del control del vehículo o adelantamientos inadecuados, se dificulta la circulación de vehículos lentos y de servicios de emergencia, se complican las obras de conservación, etc.

Reparación de la patología:

Dadas las diferentes causas que pueden dar lugar a la presente patología, las acciones correctoras son también muy distintas:

- Limpieza y despeje adecuado de estas zonas, mediante equipos de vigilancia y mantenimiento de la vialidad que actúen en tiempo real ante cualquier incidencia.
- Reparación del firme conforme a los métodos definidos en la presente Monografía para las distintas patologías.
- Levantamiento y reconstrucción del firme y su apoyo en los bordes de la carretera hasta el pavimento.
- Consolidación del relleno o refuerzo del terreno, para la corrección de los asentamientos post-constructivos, y posterior reparación del firme.
- Ensanche de la plataforma, para proporcionarle los anchos de arcenes adecuados a la carretera, necesarios para circular con comodidad y seguridad.
- Corrección del bombeo (tramo recto) o peralte (curva), que permita la salida controlada del agua que cae sobre la calzada, y disposición del oportuno sistema de desagüe y drenaje.
- Dotar al arcén del mismo firme que la calzada en aquellas zonas donde el tráfico pesado pueda circular de forma habitual por el mismo.

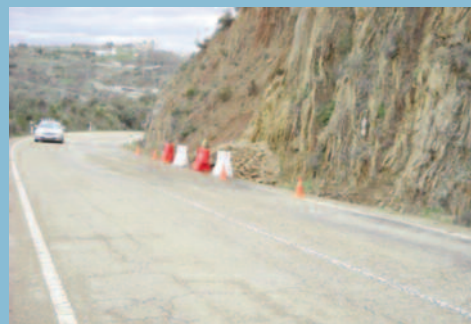
Acciones preventivas:

Esta patología se evita con un correcto diseño de la plataforma y del firme de la carretera, así como con una adecuada vigilancia, conservación y rehabilitación de estas zonas.

Mientras no se solucione el problema, se deben balizar las zonas de riesgo, para avisar a los conductores, y adecuar los márgenes de la carretera para facilitar la posible salida del vehículo de la plataforma, en caso de ser necesaria.



Arcén sucio, con arrastres



Arcén inutilizado por desprendimientos

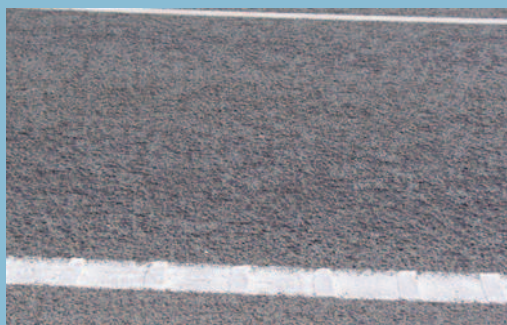


Arcén inutilizado por mordiente en mal estado



Arcén agrietado por asiento de terraplén

Denominación de la patología: 14 DESCARNADURAS.



Descarnadura del pavimento

Descripción de la patología:

La patología descarnadura es un defecto funcional localizado en la capa de rodadura, caracterizado por la pérdida de áridos en la mezcla bituminosa y que es detectable a simple vista.

Al producirse en la capa de rodadura, esta patología es fácil de identificar, por lo que su rápida evaluación a edades tempranas es muy importante e incide directamente en su evolución, permitiendo su tratamiento en cuanto se detecte y evitando que evolucione a peor.



Detalle de la descarnadura

Causas de la patología:

Esta patología se produce por alguna de estas causas:

- Falta de adhesividad árido/betún
- Betún envejecido
- Dosificación baja de betún en la mezcla
- Falta de compactación de la mezcla bituminosa puesta en obra
- Tamaño máximo inadecuado para el espesor de capa



Descarnadura en fase avanzada con pérdida parcial de la capa de rodadura

Incidencia de la patología en la vía y en los usuarios:

En este tipo de deterioro, en su fase inicial, la influencia en la seguridad vial para los vehículos no es significativa (solo rodadura menos cómoda); pero hay que tener en cuenta que en esta fase, hay gravilla que se va soltando de la mezcla con lo que se pueden producir proyecciones y esta sí que influye en los usuarios ya que esta gravilla puede impactar en personas si este defecto se produce en vías urbanas; así como proyecciones a otros vehículos con posibles rotura de cristales y abolladuras. También es peligroso en esta primera fase para los motoristas, ya que, esta gravilla puede hacer deslizarse la moto y provocar un accidente.

Si este defecto no se trata en esta fase inicial, evoluciona a un bache, que es una cavidad localizada en la calzada de distinta profundidad (espesor de la capa de rodadura), irregularidad y de distintos tamaños. En este estadio los problemas causados por este defecto son mayores con riesgos de accidente.

Reparación de la patología:

Al inicio del defecto, en su fase inicial, podemos hacer un tratamiento superficial como por ejemplo una lechada bituminosa o microaglomerado en frío, que evita la progresión del defecto y devuelve la comodidad de la conducción en la capa de rodadura.

También como solución en su fase inicial se puede hacer un fresado y reposición del deterioro con una mezcla análoga a la inicial; esto supondría un mayor coste si lo comparamos con el tratamiento superficial.

Cuando el efecto es generalizado, se debe de eliminar por fresado toda la capa en mal estado, incluso un centímetro más de la capa inferior, y reponerla con mezcla bituminosa nueva, similar a la inicialmente existente, para tener continuidad en todo el pavimento.

Acciones preventivas:

Las acciones preventivas van encaminadas al control de los materiales, fabricación y puesta en obra.

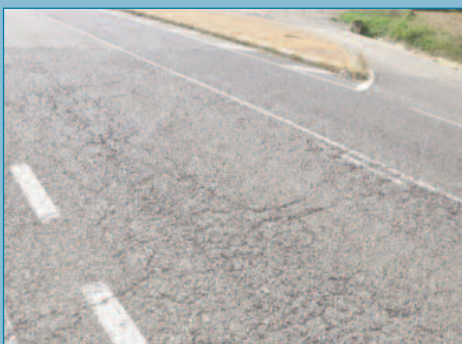
- **Control de los áridos.-** Para detectar posibles fallos por la falta de adhesividad de los áridos con el betún, se deben hacer ensayos de adhesividad y en su caso utilizar activantes de adhesividad en la mezcla.
- **Betún utilizado.-** Hay que tener en cuenta la zona geográfica en la que se va a poner la mezcla bituminosa para elegir el betún más idóneo para las condiciones climáticas que va a soportar el pavimento.
- **Control de la fabricación.-** En la fabricación se somete al betún a altas temperaturas con lo que este envejece, por lo que hay que tener mucho cuidado con la temperatura del betún en los tanques de almacenamientos, así como en la temperatura de la mezcla. También hay que controlar en planta la dosificación del betún en la mezcla, ya que la falta de betún en la mezcla tiene una importancia vital en este defecto por falta de conglomerante.
- **Control de puesta en obra.-** La compactación de la mezcla en obra, también es un parámetro importante en este defecto, ya que, una deficiente compactación crea un mayor número de huecos y esto hace que los agentes meteorológicos externos puedan atacar más fácilmente a la mezcla y hacer que ésta pierda cohesión con lo que se producirían desprendimientos de los áridos de la mezcla.
- Que el espesor de la capa sea el adecuado al tamaño máximo del árido de la mezcla bituminosa.



Descarnadura en fase avanzada y con árido suelto



Descarnadura en fase inicial



Descarnadura en fase muy avanzada que requiere fresado y reposición total de la capa

Denominación de la patología: 15 PELADURAS.



Peladura aislada



Peladura generalizada en una capa de lechada bituminosa



Peladuras en tratamientos superficiales de riegos con gravillas

Descripción de la patología:

Se denomina peladura a la pérdida de la capa de rodadura que se produce de manera aislada en alguna zona del pavimento de una calzada. En ocasiones, especialmente con los tratamientos superficiales, la pérdida de la capa de rodadura es más generalizada y progresiva en el tiempo.

Se distingue de las descarnaduras, que en ocasiones también llegan a perder la capa de rodadura en alguna zona localizada, porque en las peladuras, la mezcla bituminosa alrededor de la misma, se mantiene en buen estado.

La patología peladuras solo se produce, como tal, en capas de rodadura bituminosas muy delgadas, especialmente cuando son tratamientos superficiales.

Causas de la patología:

Las peladuras se suelen producir por una o varias de las causas siguientes:

- **Inadecuado diseño de la técnica y tipo de mezcla empleada para la fabricación de la capa de rodadura en relación al tráfico de la vía.**
- **Deficiente preparación del soporte a tratar, limpieza, saneamiento e imprimación.**
- **Envejecimiento prematuro del producto bituminoso utilizado.**
- **Mala adherencia entre la capa de rodadura muy delgada y la superficie sobre la que se apoya (por ejemplo de hormigón).**
- **Incidencias en el proceso de fabricación y aplicación de la mezcla:**
 - § Dosificación de los componentes.
 - § Temperaturas de trabajo.
 - § Compactación de la capa.

Incidencia de la patología en la vía y en los usuarios:

En general este tipo de patología tiene poca incidencia en la comodidad y seguridad del usuario. Solo puede haber algún problema con lluvia por la formación de un charco en la peladura y el riesgo de hidroplaneo. Respecto al firme, la peladura puede ser una zona de entrada de agua hacia las capas inferiores o a la interfaz entre la capa de rodadura y la inmediatamente inferior. Pérdida de la impermeabilidad.

Reparación de la patología:

Según el tipo de patología y su causa, así será la reparación.

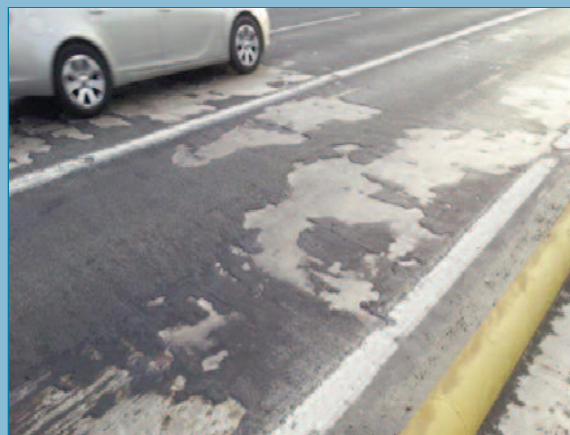
Cuando se trata de una peladura aislada, es suficiente con parchear la zona afectada tratando de eliminar previamente la causa que ha motivado la patología (suciedad, mala adherencia, presencia de grietas por las que sale agua y finos, etc.).

Cuando la peladura es generalizada, será necesario volver a ejecutar la capa de rodadura nuevamente, tratando de evitar las causas que han producido la peladura inicial.

Acciones preventivas:

Diseñar la capa de rodadura adecuadamente para el uso previsto de la vía, definiendo la técnica más conveniente, el tratamiento y el tipo de mezcla y materiales a utilizar.

Controlar rigurosamente el proceso de preparación de la superficie a tratar, la fabricación y la puesta en obra de la mezcla o técnica bituminosa seleccionada.



Peladuras en capas bituminosas muy delgadas sobre pavimento de hormigón

PATOLOGIAS EN LOS FIRMES DE CARRETERAS Y AEROPUERTOS

Denominación de la patología: 16 EXUDACIONES.



Exceso dotación del riego de adherencia



Exudación en un tratamiento con microaglomerado en frío



Exceso de ligante muy blando

Descripción de la patología:

Se entiende como patología denominada exudación a la afloración superficial de betún o de mástico en la capa de rodadura del firme de una carretera, creando una película superficial resbaladiza, de aspecto brillante y sin textura rugosa adecuada.

Causas de la patología:

Las principales causas que originan la aparición de exudaciones en la superficie del pavimento son las siguientes:

- **Sobredosificación del ligante bituminoso.**
- **Defecto en el diseño de la mezcla (bajo contenido de huecos en la mezcla).**
- **Utilización de betunes no adecuados a la zona térmica (betunes blandos).**
- **Excesiva dotación del riego de adherencia.**
- **Deficiente adhesividad árido-ligante (aglutinación de ligante libre).**
- **Deficiente dosis y efectividad de los inhibidores de escurrimiento.**
- **Utilización de productos antiadherentes inadecuados (gasóleo y derivados del petróleo).**
- **Derrame de solventes.**

Incidencia de la patología en la vía y en los usuarios:

Esta patología puede causar los siguientes problemas en la vía y en los usuarios:

- **Disminuye la resistencia al deslizamiento reduciendo la seguridad de los conductores. Este defecto se agrava especialmente en condiciones de lluvia.**
- **Pérdida de características estructurales incluso degradación prematura del pavimento.**
- **Formación de roderas por deformación plástica debido al exceso de ligante blando.**

Reparación de la patología:

En general los problemas de exudaciones de ligante solo se eliminan mediante la retirada completa de la capa bituminosa que tiene el problema, especialmente si sobre esta capa se coloca una nueva capa bituminosa de pequeño espesor, pues en este caso la exudación acaba reflejando se de nuevo en la capa superior.

Este problema puede verse aminorado si el ligante es bastante antiguo y se ha oxidado en gran medida envejeciéndose. En este caso es posible que la exudación no se refleje en la capa superior de nueva construcción.

Para decidir el tipo de actuación se deben evaluar el nivel de severidad y la extensión del problema. En función de estos dos criterios, las actuaciones a desarrollar pueden ser las siguientes:

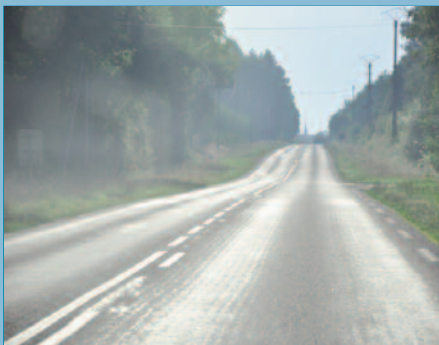
Repetibilidad	Severidad		
	Baja	Moderada	Alta
< 20 % (BAJA)	Ninguno	Ninguno	Fresar y reponer la zona afectada
20-50 % (MODERADA)	NO SE PRODUCE	Fresar y reponer la zona afectada (1)	Fresar y reponer la zona afectada
> 50 % (ALTA)	NO SE PRODUCE	Fresar y reponer la zona afectada (1)	Fresado y reposición de toda la capa

(1) Siempre que la presencia de las exudaciones afecte a la seguridad de los usuarios de la carretera. En caso contrario no actuar.

Acciones preventivas:

Las siguientes consideraciones deben tomarse en cuenta, al diseñar las capas bituminosas de una carretera, de cara a prevenir la aparición de exudaciones:

- a) Elaboración de la fórmula de trabajo analizando el posible riesgo de exudación.
- b) Los parámetros volumétricos relacionados con la exudación están vinculados al contenido de huecos (mezcla y áridos), cumplir las especificaciones relativas a estos parámetros.
- c) Empleo de ligantes adecuados.
- d) La dotación de emulsión en los riegos de adherencia viene indicada en las especificaciones del pliego, siendo muy importante mantenerse en los límites establecidos (Mín. – Máx.).
- e) La utilización de activantes de adhesividad siempre mejora el comportamiento de la mezcla, también su trabajabilidad.
- f) El uso de inhibidores de escurrimiento cuando se diseñan mezclas bituminosas con un alto contenido de ligante.
- g) Para la limpieza de herramientas en el extendido y como producto antiadherente en las cajas de los camiones, utilizar productos que no sean solventes de los ligantes asfálticos.
- h) El vertido o fuga de productos derivados de hidrocarburos (combustibles, lubricantes, productos químicos...) son incidencias aisladas muy difíciles de prevenir. Favorecen la aparición de exudaciones, generalmente localizadas.
- i) Evitar que los equipos de riego, cuando se paran, tengan pérdidas sobre la capa del firme a pavimentar.



Exudación con nivel de severidad media



Exudación con nivel de severidad alta