

# 24<sup>o</sup> VYODEAL

Valencia, 24 a 26 de abril de 2018

---

## Guía de firmes para las carreteras dependientes de las administraciones locales

Miguel Ángel del Val  
Catedrático de Universidad



**POLITÉCNICA**

# Objetivo de la presentación

- Exponer la gestación de la Guía, las dificultades surgidas y los pasos hasta su publicación.
- Exponer cuál es la estructura del documento y sus puntos críticos.
- Reflexionar sobre cómo puede implantarse en las administraciones interesadas en usarla.

# Preguntas iniciales

- ¿Quién promueve la Guía?
- ¿Cuál es su orientación?
- ¿A quién va dirigida?
- ¿En qué fase de desarrollo está?
- ¿Quiénes han trabajado en su redacción?

# Dificultades en la redacción de la Guía

- Heterogeneidad de las características de las carreteras locales (incluso en un mismo territorio).
- Diversidad de tradiciones constructivas.
- Diversidad de sensibilidades.
- Inexistencia de especificaciones oficiales de algunas unidades de obra (o inadecuación de las existentes).

# Capítulos de los que consta la Guía

1. Presentación
2. Ámbito de aplicación
3. Principios considerados en la redacción de la Guía
4. Criterios de actuación
5. Parámetros fundamentales de diseño
6. Unidades de obra
7. Soluciones de rehabilitación
8. Selección de la solución de proyecto. Análisis técnico, económico y ambiental

# Ámbito de aplicación

- Carreteras convencionales.
- Baja intensidad de tráfico:
  - ✓  $IMD < 2000$
  - ✓  $IMD_{vp} < 100$
- Actuaciones de rehabilitación estructural o de renovación superficial.

simultáneamente

## ¿Por qué actuar en las carreteras locales?

- 1º: Seguridad de la circulación (acorde con la velocidad de proyecto de la vía) → Renovar la textura
- 2º: Reducción de las emisiones de CO<sup>2</sup> y otros GEI → Regularizar la superficie
- 3º: Preservación del patrimonio vial → Rehabilitar estructuralmente

## ¿Qué se ha asumido en la redacción de la Guía?

- Los presupuestos nunca son suficientes.
- A veces no se usan las técnicas más adecuadas.
- No se ausculta (o solo ocasionalmente).
- No se hacen suficientes inspecciones visuales.



# Parámetros fundamentales de diseño

- Período de proyecto de 10 años.
- Clase de la carretera (A, B, C).
- Tipo de firme existente.
- Grado de deterioro del firme.
- Técnicas de actuación disponibles.

# Criterios que cada administración debe manejar para establecer la clase de la carretera

- Conexión con otras redes.
- Población conjunta de los núcleos comunicados.
- IMD
- $IMD_{vp}$
- Anchura de la plataforma.
- Otros.

# ¿Cómo se adscribe una carretera a una determinada clase?

- Cada administración adscribirá sus carreteras al grupo que corresponda manejando los criterios señalados.
- La adscripción se deberá hacer de una sola vez y para un período de 10 años.

# ¿Cómo se determina el grado de deterioro del firme?

- Estimación del PCI (*Pavement Condition Index*) mediante aplicación de la norma ASTM D 6433.  
*(campañías anuales)*
- Medición del CRL (con *GripTester* o similar).  
*(periodicidad a determinar)*

# Pavement Condition Index (PCI) ASTM D 6433

## Escala de valoración del PCI

PCI	Situación del firme
85 – 100	Muy buena
70 – 85	Satisfactoria
55 – 70	Aceptable
40 – 55	Regular
25 – 40	Malo
10 – 25	Muy malo
0 – 10	Ruinoso

# Valoración simplificada del PCI considerada en la Guía

PCI	Estado
$PCI \geq 60$	Bueno
$35 < PCI < 60$	Regular
$PCI \leq 35$	Malo

# Priorización de las actuaciones

Prioridad	Clase de la carretera	Grado de deterioro
1	A o B	Res. al deslizamiento insuficiente
2	C	Res. al deslizamiento insuficiente
	A	$PCI \leq 35$
3	A	$35 < PCI < 60$
	B	$PCI \leq 35$
4	B	$35 < PCI < 60$
	C	$PCI \leq 35$
5	C	$35 < PCI < 60$

# Técnicas contempladas en la Guía (I)

- Mezclas asfálticas en caliente y semicalientes (incluye el reciclado en planta)
- Mezclas asfálticas en frío
- Lechadas bituminosas
- Riegos con gravilla
- Gravaemulsión



# Técnicas contempladas en la Guía (II)

- Reciclado in situ con emulsión bituminosa
- Reciclado in situ con cemento
- Reciclado in situ con emulsión y cemento
- Capas granulares
- Fresado

# Soluciones de rehabilitación

- Renovación de la textura
  - $PCI \geq 60$  + Res. al deslizamiento insuficiente
- Rehabilitación de la regularidad superficial
  - $35 < PCI < 60$  + Deterioros superficiales
- Rehabilitación estructural
  - $PCI \leq 35$
  - $35 < PCI < 60$  + Deterioros estructurales

# Factores a considerar para el diseño de las soluciones de rehabilitación

- Velocidad de proyecto del tramo
- IMD
- Proporción de vehículos agrícolas
- Pluviometría y condiciones de vialidad invernal
- Homogeneidad de las características superficiales

Además, para las rehabilitaciones estructurales:

- Rango concreto del PCI
- $IMD_{vp}$
- Proporción de vehículos con sobrecargas

# Análisis técnico para la selección de la solución de proyecto

Balance de ventajas y desventajas de cada posible solución basado en:

- Análisis de la experiencia existente
- Disponibilidad de materiales
- Condiciones ambientales
- Regulación del tráfico durante las obras
- Futuras necesidades de conservación

# Análisis económico para la selección de la solución de proyecto

Determinación del coste global de cada posible actuación (valor actualizado neto) considerando:

- Coste de construcción
- Coste de actuaciones ordinarias de conservación
- Coste de rehabilitaciones
- Costes de los usuarios durante las actuaciones
- Valor residual del firme al final del período de análisis considerado (30 años)

# Análisis ambiental para la selección de la solución de proyecto

Metodología específica basada en el ACV (análisis del ciclo de vida) para determinar la huella de carbono:

- ✓ Producción de CO<sub>2</sub> por los vehículos ligada a la regularidad superficial.
- ✓ Emisiones de CO<sub>2</sub> debidas a las actuaciones de rehabilitación.