

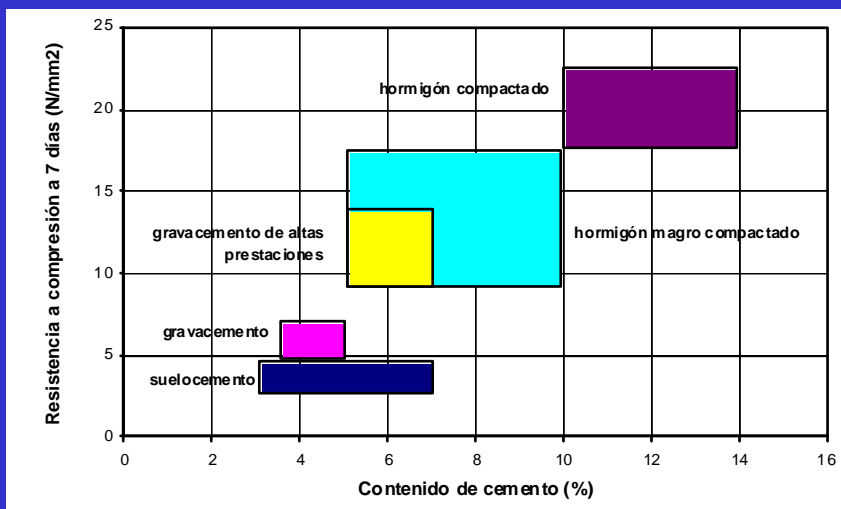


PREFISURACION DE CAPAS TRATADAS CON CEMENTO: OBJETIVOS Y NORMATIVA

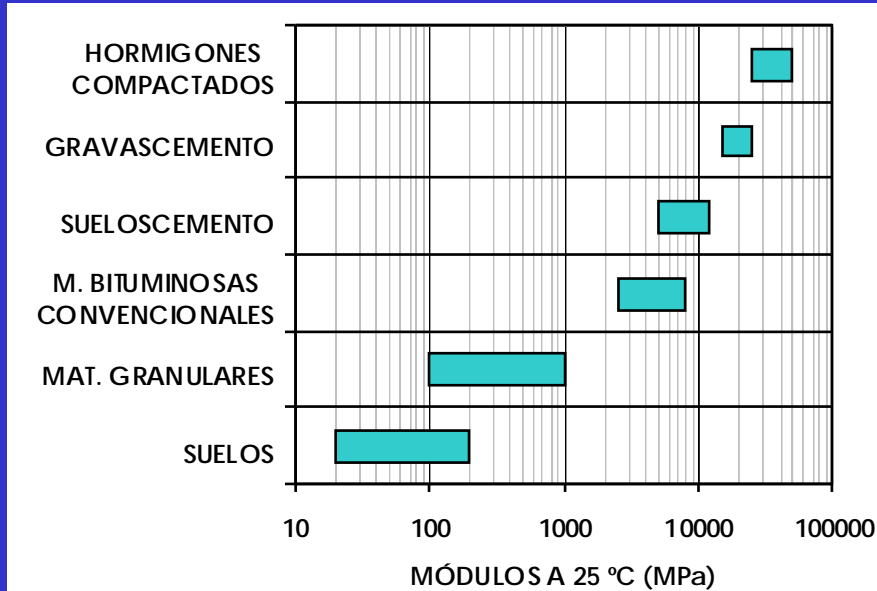
JESÚS DÍAZ MINGUELA



Resistencias y % cemento de los materiales tratados con cemento



Módulos de los diferentes materiales



VENTAJAS CAPAS TRATADAS CEMENTO

TECNICAS

- Excelente capacidad estructural y alta vida servicio
- MBC no sufren tracciones que las fatiguen
- Deformaciones reducidas en la EXPLANADA (asientos)

ECONOMICAS y AMBIENTALES

- Costo de construcción económico. Excelente Coste/vida útil
- Uso de suelos – zarras locales
- Reducción espesores MBC

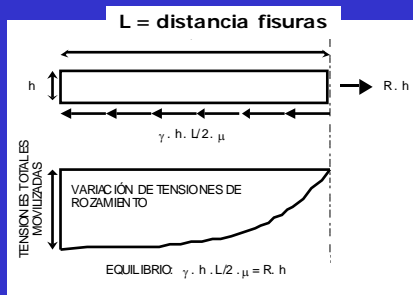
LIMITACIONES: sensibles a mala ejecución (Esp – Res)

INCONVENIENTES: fisuración



CAUSAS DE LA FISURACION

- **PROCESO HIDRAÚLICO:** pérdida agua en fraguado
% Cem, tipo árido, % agua, compactación y curado
- **PROCESO TÉRMICO:** cambios dimensionales por gradientes térmicos día - noche, invierno - verano



FISURACION

- **ALTAS RESISTENCIAS = RIGIDECES ELEVADAS**
 - **MAL ROZAMIENTO CAPA-SOPORTE**
 - **BAJAS RESISTENCIAS = MENORES RIGIDECES**
 - **BUEN ROZAMIENTO CAPA-SOPORTE**
- FISURAS ESPACIADAS Y ABIERTAS
- FISURAS PROXIMAS Y FINAS

REFLEXION DE LAS FISURAS

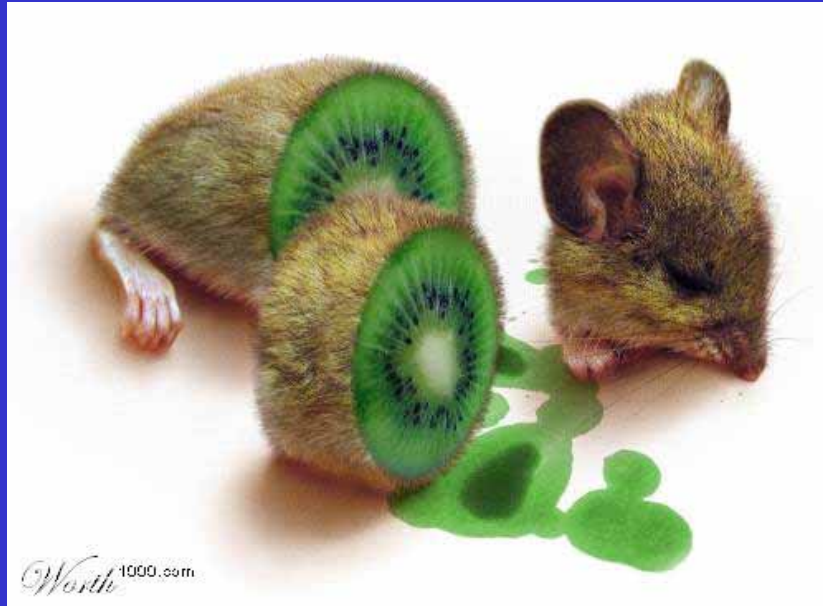
- FISURAS FINAS Y PROXIMAS:
 - MOV. HORIZONTALES REDUCIDOS
 - MOV. VERTICALES DIFERENCIALES
 - IMPEDIDOS POR ENGRANAJE DE ARIDOS
- FISURAS ESPACIADAS → MOV que no soportan las MB (salvo grandes espesores)

REFLEXION → Consecuencias negativas :
vía entrada de agua o partículas,
degradaciones, ponteados = antiestético

FACTORES DE LA REFLEXION

- CARACTERISTICAS CAPA DE CEMENTO
(naturaleza áridos – tipo y % Cem)
- CONDICIONES DE ADHERENCIA (rozamiento)
- CARACTERISTICAS Y ESPESOR MB
- CONDICIONES PUESTA EN OBRA
- Cargas del TRAFICO
- CLIMA: variaciones estacionales → mov. hor.
variaciones diarias → combado losas

PREFISURACION - OBJETIVOS



VENTAJAS DE LA PREFISURACION

- Se logran FISURAS MUY FINAS Y PROXIMAS QUE REDUCEN MOVIMIENTOS HORIZONTALES
- Evita MOV. VERTICALES DIFERENCIALES al mantener el engranaje de los áridos
- EVITA LIMITAR RESISTENCIA SUPERIOR DEL MATERIAL
- COSTE REDUCIDO



BREVE RESEÑA HISTORICA

- 1988. AUTOPISTA DEL ATLANTICO
- 1990. AUTOVIA ANDALUCIA. HCR Archidona (6m)
- 1992. JAEN-TORREDONJIMENO (emulsión)
- 1994 JAEN. (cada 4 m y junta longitudinal)



INICIO EXTENDEDORAS CON PRECOMPACTACION.

- 1992 . CRAFT. IRURZUN (2,5 m)
- 1994. OLIVIA. VILLABRAGIMA
- 2004. JUNTAS ACTIVAS. LARRADEZUA
- EQUIPOS NACIONALES



Equipos nacionales



MANUAL CEDEX- IECA

PARAMETROS QUE DEFINEN LA NECESIDAD DE PREFISURAR:

- Tráfico
- Zona climática
- E_{MB} superior
- Resistencia mat. tratado

(2006)

Manual de firmes con capas tratadas con cemento



CEDEX IECA

TRÁFICO	ZONA CLIMÁTICA	$R7d < 4 \text{ MPa}$	$R7d \geq 4 \text{ MPa}$
$IMDp \geq 200$	CONTINENTAL	OBLIGATORIO ⁽¹⁾	OBLIGATORIO
	LITORAL	RECOMEND ⁽¹⁾	
$IMDp < 200$	CONTINENTAL	NO NECESARIO	RECOMEND ⁽²⁾
	LITORAL		

- (1) NO NECESARIO con $MB \geq 18 \text{ cm}$
 (2) NO NECESARIO PARA $IMDp < 25$

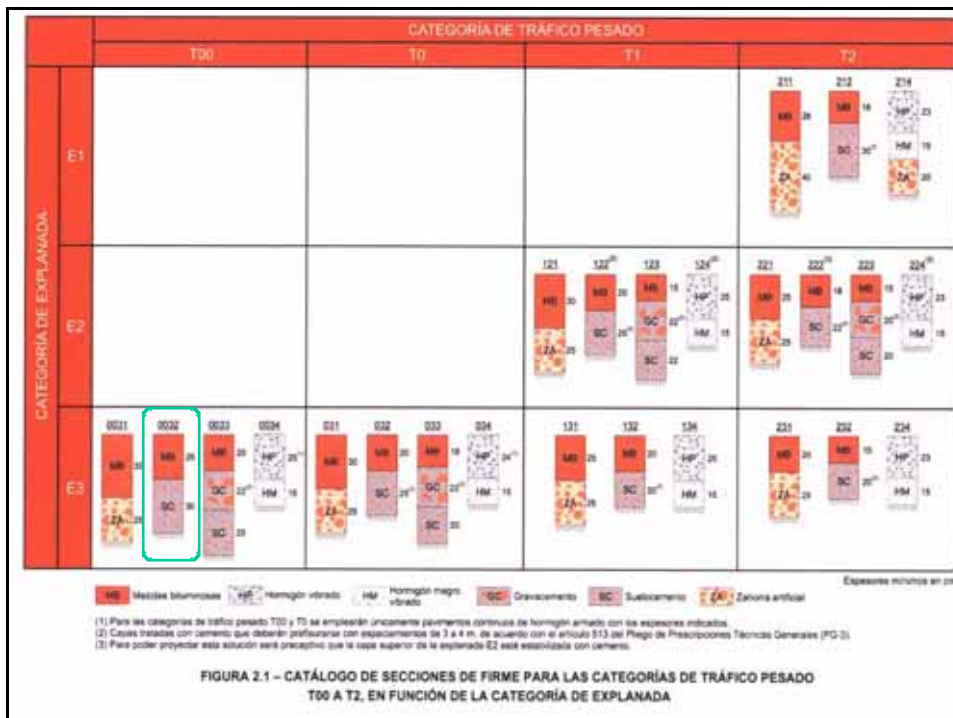
NORMATIVA MINISTERIO FOMENTO

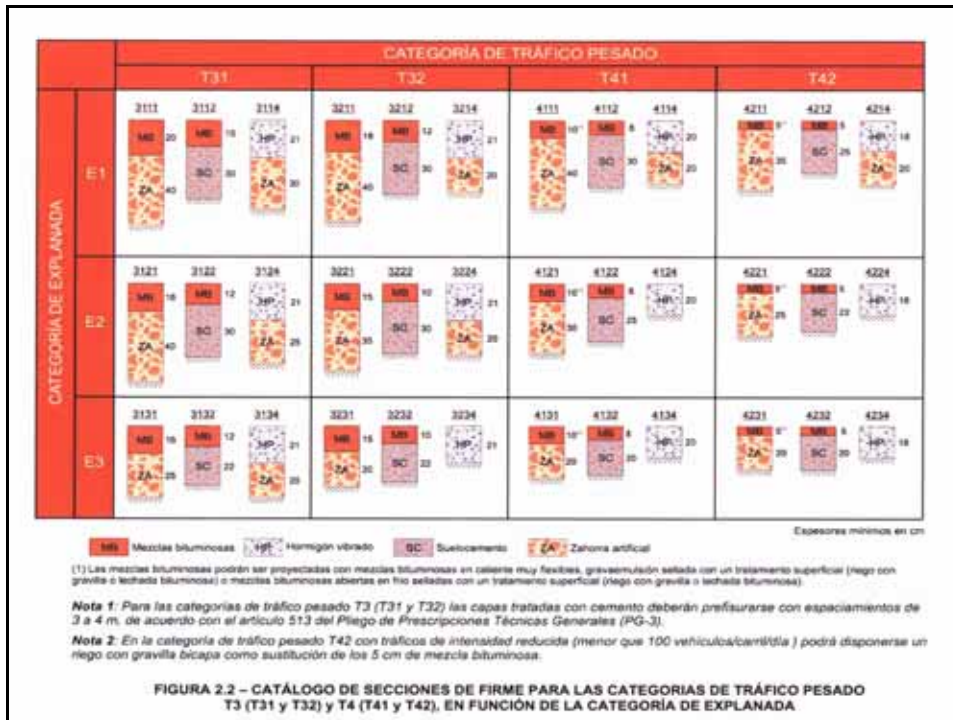
Norma 6.1-I.C. (2002 - Orden FOM/3460/2003)



➤ Obligatoria $T \geq T32$ ($IMDp \geq 50$)
salvo 0032 (25 mbc + 30 sc)

➤ Cada 3 – 4 m





NORMATIVA MINISTERIO FOMENTO

Norma 6.1-I.C. (2002)



- Obligatoria $T \geq T32$ ($IMD_p \geq 50$)
salvo 0032 (25 mbc + 30 sc)
- Cada 3 – 4 m
- Art. 513 PG-3 (Orden FOM/891/2004)
- Prescripciones equipos automotrices
surco $\geq 2/3$ espesor capa
introduzcan producto
- $< 70.000 \text{ m}^2$ D.O. uso equipos 1/3 E
- Cada 3–4 m según T, clima, E_{MB} **salvo justificación en contrartio**



NORMATIVA CASTILLA Y LEÓN

1996

- Obligatoria SC con T21 y T22
GC y HCR con $T \geq T41$
- Solo pref. capa superior (doble capa)
- Cada 3 – 4 m



2004

- Obligatoria SC con T21 y T22 $e=35$
HCR y GC siempre
- Otros casos a criterio proyectista
- Solo capa superior (doble capa)
- Cada 3 – 4 m



NORMATIVA ANDALUCIA

Obligatoria SC $\geq T2$
HCR y GC siempre
T1-2-4 sistema antifisuras
Espesores = SC
Cada 3 – 4 m y longitudinal < 7 m

ESPE- SOR	SUELOCEMENTO	GRAVACEMENTO
T2	Obligatorio (*)	Obligatorio
	Recomendable	

(*) NO NECESARIO con MB ≥ 18 cm

Cada 3 m y longit. < 7 m
Elimina límite Sup Resist.

NORMATIVA PAIS VASCO (2006)

TRÁFICO	ZONA CLIMÁTICA	R7d < 4,5	R7d ≥ 4,5
ALTO (> T3)	CONTINENTAL	OBLIGATORIO (*)	OBLIGATORIO
	LITORAL	RECOMEND (*)	
BAJO (≤ T3)	CONTINENTAL	RECOMEND	RECOMEND (**)
	LITORAL	NO NECESARIO	



(*) NO NECESARIO con MB ≥ 20 cm
 (**) NO NECESARIO PARA T4B

- Distancia juntas 2 – 3 m GC y 3 m SC
- No hay límite sup. Resistencias

NORMATIVA VALENCIA (2009)

DISTANCIA JUNTAS TRANSVERSALES

CATEGORÍA TRÁFICO PESADO	ZONA TÉRMICA	SUELO-CEMENTO	GRAVA-CEMENTO
T00 a T22	ZT1	3,5	3,0
	ZT2	3,0	2,5
	ZT3 y ZT4	4,0	3,5
T31 a T42	ZT1	-	3,5
	ZT2	4,0	3,0
	ZT3 y ZT4	-	4,0



- No hay límite sup. Resistencias



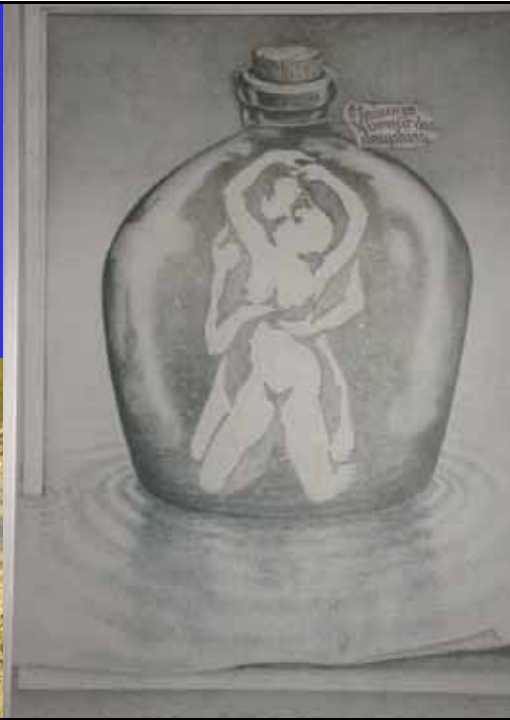
1. FABRICAR BIEN.

2. DENSIFICAR

3. PREFISURAR

4. PEGAR

5. CONTROL



GRACIAS POR SU ATENCION

