

CRITERIS DE DISSENY ESTRUCTURAL DE PAVIMENTS URBANS A NUCLIS ANTICS I SECTORS DE NOVA URBANITZACIÓ.

1. INTRODUCCIÓ:

La instrucció SECCIONES ESTRUCTURALES DE FIRMES URBANOS EN SECTORES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN dels enginyers E. Alabern i C. Guilemany és la norma que l'Incasol fa servir als seus projectes. Aquesta instrucció és un refós de les diferents normes europees.

Com el seu nom indica, aquesta norma està indicada per urbanitzacions de nova creació. En el nostre cas ens podem trobar amb urbanitzacions ja consolidades de casc antic que es volen repavimentar. Com veurem, en aquest cas el sistema de càlcul estructural varia sensiblement.

2. CÀLCUL DE PAVIMENTS

El disseny de seccions estructurals de fermes parteix del coneixement del tipus de terreny existent i de la intensitat de trànsit que haurà de suportar. En funció d'aquests dos paràmetres i del material que es vol fer servir com a paviment, es tria la solució de paviment a la taula de seccions tipus que ens indica els paquets mínims que ha de tenir la secció estructural del ferm.

2.1 TIPUS DE TERRENY EXISTENT (ESPLANADA)

L'esplanada és la base del terreny natural sobre la qual col·loquem els diferents paquets que formen la secció estructural. En funció de la seva capacitat portant pot ser (de menys a més): E1 – E2 – E3.

ESPLANADA	Índex CBR	TIPUS DE SÒL
E1	5 - 10	El material existent serà: SÒLS ADEQUATS
E2	> 10	El material existent serà: SÒLS SELECCIONATS
E3	>20	El material existent serà: TOT-U NATURAL



Així, el tipus d'esplanada dependrà de la qualitat dels sòls (terres) de l'emplaçament. Per saber quin tipus de terreny tenim cal fer uns assaigs d'identificació de sòls per determinar les següents característiques:

- Granulometria
- CBR
- Límit Líquid (LL), Límit Plàstic (LP) i Índex de plasticitat (IP).
- Proctor (normal o modificat)
- Contingut de matèria orgànica

Amb els resultats obtinguts podrem classificar els sòls en:

SÒLS INADEQUATS	SÒLS TOLERABLES	SÒLS ADEQUATS	SÒLS SELECCIONATS	TOT-U NATURAL (SUBBASE)
No compleixen les condicions dels sòls tolerables	Menys del 25% en pes de pedres de mida >15 cm	Sense pedres de mida >10 cm	Sense pedres de mida >8 cm	La corba granulomètrica estarà dins els límits quadre annex. La fracció del material que passi pel tamís 80 µm UNE serà inferior als 2/3 de la fracció que passi pel tamís 400 µm UNE.
	LL < 40 o LL < 65 i IP > 0,6 LL-g	LL < 40	LL < 30 i IP < 10	LL < 25 i IP < 6
	Densitat proctor > 1,450 kg/dm ²	Densitat proctor > 1,750 kg/dm ²		
	CBR > 3	CBR > 5 Sòl inflable < 2%	CBR > 10 Sòls no inflables	CBR > 20
	Contingut de matèria orgànica < 2%	Contingut de matèria orgànica < 1%	Sense matèria orgànica	Sense matèria orgànica

LL : Límit Líquid inferior
IP: Índex de plasticitat

QUADRE ANNEX- GRANULOMETRIA TOT-Ú NATURAL

TAMISS OS UNE	Garbellament ponderal acumulat (%)				
	TN (50)	TN (40)	TN (25)	TN (20)	TNA
50	100	---	---	---	100
40	80-95	100	---	---	---
25	50-90	75-95	100	---	60-100
20	---	60-85	80-100	100	---
10	40-70	45-75	50-80	70-100	40-85
5	25-50	30-55	35-65	50-85	30-70
2	15-35	20-40	25-50	30-60	15-50
400µm	6-22	6-25	8-30	10-35	8-35
80µm	0-10	0-12	0-12	0-15	0-18

Quan es tracti d'actuar sobre un **nucli consolidat** on es substitueixen els paviments de vials existents per d'altres de nous, no caldrà fer assaigs d'identificació de sòls. En aquest cas s'adoptarà l'esplanada **E1** pel càlcul del ferm. En cas de voler justificar l'existència d'un altre tipus d'esplanada caldrà fer els assaigs d'identificació corresponents.

2.2 TIPUS DE VIAL EN FUNCIÓ DEL TRÀNSIT

Com a dada de partida pel càlcul hem de conèixer el tipus i la intensitat de trànsit que passarà pel paviment que volem projectar. En funció de la quantitat de vehicles pesats que puguin passar i del tipus d'ús podem tenir vials V1, V2, V3, V4 i V5:

TIPUS DE VIAL	VEHICLES PESATS	TIPUS DE VIA
V1	Més de 270	Autovies urbanes
V2	De 50 a 270	Accés a sectors residencials >600 habitatges
V3	De 15 a 50	Accés a sectors residencials Entre 200 i 600 habitatges
V4	De 5 a 15	Vies secundàries de sectors residencials
V5	0	Vials de trànsit restringit

S'aconsella adoptar com a mínim un **V4** en previsió del pas de camions en la fase de construcció, per possibles canvis d'ús del vial, accés de camions per neteja i manteniment ...



2.3 MATERIAL D'ACABAT

Segons el quadre de seccions podem tenir paviments de tres tipus:

- F** Paviments de formigó in situ.
- A** Paviments d'aglomerat asfàltic.
- P** Paviment de prefabricats de formigó o pedra natural.

2.4 SECCIONS ESTRUCTURALS DE FERMS:

Un cop identificats el tipus d'esplanada i la mena de vial podrem definir la secció estructural del ferm a partir del material d'acabat escollit. Per això caldrà escollir una de les solucions proposades a la taula següent:

SECCIONES ESTRUCTURALES DE FIRMES URBANOS EN SECTORES DE NUEVA CONSTRUCCION																		
DEFINICION FUNCIONAL DE LA VIA URBANA	TIPO DE PAVIMENTO	TIPO EXPLANADA	VI VEHICULOS PESADOS DIARIOS V > 270 ACCESO A ZONAS INDUSTRIALES ESPECIALES O TERMINALES DE CARGA AUTOVIAS URBANAS DE GRAN CAPACIDAD	V2 VEHICULOS PESADOS DIARIOS 50 < V < 270 SECTORES RESIDENCIALES > 600 VIVIENDAS SECTOR INDUSTRIAL > 15 Ha	V3 15 < V < 50 ACCESO Y VIALIDAD PRINCIPAL A SECTORES RESIDENCIALES DE 200 A 600 VIVIENDAS SECTOR INDUSTRIAL < 15 Ha	V4 5 < V < 15 VIALIDAD SECUNDARIA DE TODO TIPO DE ACTUACIONES RESIDENCIALES	V5 VIALES MIXTOS DE PEATONES Y TRAFICO RODADO											
F PAVIMENTO DE HORMIGON (SE HA CONSIDERADO HP- 40, EN CASO DE CONSIDERAR HP-35, SE INCREMENTARA EN 2 CM EL GROSOR DEL PAVIMENTO)	E1	IFC1 F 25 C 15 S 20	IFF1 F 20 S 20	2FC1 F 22 C 15 S 20	2FB1 F 23 B 20 S 25	2FF1 F 14 F 15 S 20	3FS1 F 20 S 20	4FS1 F 18 S 20	5FS1 F 14 S 15									
	E2	IFC2 F 25 C 15 S 15	IFF2 F 20 F 15 S 15	2FC2 F 22 C 15 S 15	2FB2 F 23 B 15 S 20	2FF2 F 14 F 15 S 15	3FS2 F 20 S 15	4FS2 F 18 S 15	5FS2 F 14 S 10									
	E3	IFC3 F 25 C 15	IFF3 F 20 F 15	2FC3 F 22 C 15	2FB3 F 23 B 20 S 15	2FF3 F 14 F 15	3FS3 F 20	4FS3 F 18	5FS3 F 14									
A PAVIMENTO ASFALTICO	E1			2AC1 A 12 C 18 S 20	2AB1 A 12 B 20 S 25	2AF1 A 6 F 20 S 25	2AA1 A 6 A 16 S 25	3AC1 A 8 C 18 S 20	3AB1 A 8 B 20 S 20	3AF1 A 6 F 16 S 20	3AA1 A 6 A 10 S 20	4AC1 A 6 C 18 S 20	4AB1 A 6 B 20 S 20	4AA1 A 6 A 10 S 20	5AB1 A 5 B 20 S 20	5DB1 DTS S 20	5SB1 STS S 20	
	E2	IAC2 A 15 C 22 S 20	IAF2 A 8 F 22 S 20	IAA2 A 6 A 18 S 20	2AC2 A 12 C 18 S 15	2AB2 A 12 B 20 S 15	2AF2 A 6 F 20 S 15	2AA2 A 6 A 16 S 20	3AC2 A 8 C 18 S 15	3AB2 A 8 B 20 S 15	3AF2 A 6 F 16 S 15	3AA2 A 6 A 10 S 15	4AC2 A 6 C 18 S 15	4AB2 A 6 B 20 S 15	4AA2 A 6 A 10 S 15	5AB2 A 5 B 15 S 15	5DB2 DTS S 15	5SB2 STS S 15
	E3	IAC3 A 15 C 25	IAF3 A 8 F 22	IAA3 A 6 A 22	2AC3 A 12 C 21	2AB3 A 12 B 25	2AF3 A 6 F 20	2AA3 A 6 A 19	3AC3 A 8 C 21	3AB3 A 8 B 25	3AF3 A 6 F 16	3AA3 A 6 A 13	4AC3 A 6 C 19	4AB3 A 6 B 25	4AA3 A 6 A 8	5AB3 A 5 B 10	5DB3 DTS S 10	5SB3 STS S 10
P PAVIMENTO DE PIEZAS DE HORMIGON	E1	IPF1 F 12 F 15 S 25			2PF1 F 10 + 12 F 19 + 21 S 25			3PB1 B 10 B 20 S 25	3PF1 F 8 + 10 F 15 + 17 S 20			4PB1 B 8 B 20 S 25			5PB1 B 8 B 20 S 20	5PF1 F 10 F 10 S 20	5SF1 S 10	5SP1 S 20
	E2	IPF2 F 12 F 15 S 20			2PF2 F 10 + 12 F 19 + 21 S 20			3PB2 B 10 B 20 S 15	3PF2 F 8 + 10 F 15 + 17 S 15			4PB2 B 8 B 20 S 15			5PB2 B 8 B 15 S 15	5PF2 F 10 F 10 S 15	5SF2 S 10	5SP2 S 15
	E3	IPF3 F 12 F 15			2PF3 F 10 + 12 F 19 + 21			3PB3 B 10 B 25	3PF3 F 8 + 10 F 15 + 17			4PB3 B 8 B 25			5PB3 B 8	5PF3 F 10 F 10	5SF3 S 10	5SP3 S 10

A - ASFALTO
B - BASE
C - GRAVA CEMENTO
F - HORMIGON

S - SUB-BASE
ST.S - SIMPLE TRATAMIENTO SUPERFICIAL
DTS - DOBLE TRATAMIENTO SUPERFICIAL

A - ASFALTO
B - BASE
C - GRAVA CEMENTO
F - HORMIGON
S - SUB-BASE
STS - SIMPLE TRATAMIENTO SUPERFICIAL
DTS - DOBLE TRATAMIENTO SUPERFICIAL

3. TIPUS DE PAVIMENTS

Les tipologies més comuns a les obres de nuclis antics són:

1. Llambordes de formigó o ceràmiques
2. Pedra natural

LLAMBORDA DE FORMIGÓ O CERÀMIQUES.

Pel que fa al sistema de col·locació de les llambordes, existeixen dos tipus de col·locació: un sobre subbase de tot-u i un altre sobre base de formigó. El primer sistema requereix una compactació al 95% proctor de la caixa de paviment. L'estat de conservació dels edificis que trobem a les zones de casc antic desaconsella la utilització de maquinària pesada davant del risc de provocar patologies a les edificacions.

Així doncs considerem que l'opció més convenient és la col·locació sobre base de formigó, amb morter de ciment i rejuntat amb sorra ciment. A més, per millorar l'adherència, es preveu un enllardat de la peça amb ciment cola aplicat amb llana dentada.

El morter serà M-80a, pastat a l'obra i fresc. La preparació de la base es farà amb extensions tals que assegurin treballar sobre morter fresc sense endurir.

El ciment cola serà específic per exteriors i apte per aplicar sobre morter fresc. Entre els que compleixen aquestes característiques està el ciment cola Flexmortel, de la casa Bettor MBT.

Les llambordes tindran un gruix mínim de 7 cm. Es col·locaran a trencajunts, i no es faran servir peces inferiors a 1/3 de la llamborda.

A les llambordes de formigó, les juntes seran de entre 3 i 5 mm, i es reompliran amb una mescla de sorra-ciment en sec. La sorra serà fina (0 a 1.25 mm), i el tipus de ciment de baix contingut en aluminat tricàlcic, és a dir d'enduriment lent.

En el cas de llambordes ceràmiques, la seva baixa porositat ens permet un rejuntat amb una abeurada de morter. Ara bé, caldrà deixar juntes de dilatació cada 5 m.

En cap cas es permetrà el pas de vehicles abans de 14 dies des del reompliment de juntes.



PEDRA NATURAL



INCASÒL
Institut Català
del Sòl

El sistema de col·locació és sobre una base de 3 cm morter M-80a, pastat a l'obra i fresc. Les peces s'enllardaran amb morter cola amb una llana dentada, i es col·locaran a truc de maceta sobre la base de morter ben anivellada.

La preparació de la base es farà amb extensions tals que assegurin treballar sobre morter fresc sense endurir.

Les peces tindran un gruix mínim de 7 cm. Les juntes estaran alineades i tindran un gruix constant.

El rejuntat es farà amb pols de ciment portlant en sec, manualment. Un cop neta la superfície, es mullarà adequadament. Fins a 10 dies després de l'estesa de l'abeurada no es permetrà el pas de vehicles.



Generalitat
de Catalunya