

MANUAL DEL PAVIMENT DE FORMIGÓ BLINDAT

2025

AJUNTAMENT DE MANRESA
GENER DEL 2025

Índex :

- 1- Definició del Paviment.
 - 1.1.- Antecedents històrics.
 - 1.2.- Projectes executats amb aquest paviment.
 - 1.3.- Plec de condicions tècniques del paviment.
- 2- Materials bàsics.
- 3- Materials compostos.
 - 3.1.- Morter preparat "in situ".
 - 3.2.- Formigó preparat "in situ".
- 4- Eines.
- 5- Procés d'execució.
- 6- Control de Qualitat.

1-Definició del Paviment

1.1.-Antecedents històrics

Aquest paviment té una llarga història en la ciutat de Manresa i es remunta a principis de segle. Dels assajos realitzats sobre el mateix paviment es dedueix que la seva forma d'execució era força singular.

La primera part del paviment estava compost per un formigó pobre amb un esquelet granular molt potent producte de una granulometria gran. El gruix del mateix era de uns 15cm. Sobre aquesta capa de formigó s'hi estenien de forma aleatòria les peces de balast amb cares totalment irregulars.

Sobre aquesta estesa de peces s'hi afegia un morter molt ric en ciment que servia per reglejar i anivellar les peces de balast.

En funció de la zona on s'ha aplicat aquest paviment ha tingut un desgast més o menys important en funció del tràfic que hi passés per damunt. S'adjunten fotografies :



1.2.-Projectes executats amb aquest paviment

Els projectes executats amb aquest paviment són :

- 1-Projecte de remodelació del Carrer Puigterrà de Dalt.
- 2-Projecte de millora i ampliació del Carrer Viladordis.
- 3-Projecte de millora i ampliació de la Plaça Sant Ignasi.
- 4-Unitat d'actuació Magraner-Mel.
- 5-Plaça Gispert, Carrer Barreres i Carrer Talamanca

1.3.-Plec de Condicions Tècniques del Paviment

MATERIALS PER A PAVIMENTS

PAVIMENT DE FORMIGÓ BLINDAT

1 – DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

DEFINICIÓ

Paviment de formigó blindat amb peces de granit gris. Les peces de granit, col·locades manualment de manera que quedin embegudes dins el formigó HA-25/B/10/IIA de 14 cm de gruix, seran de pedra natural granítica de color gris amb una cara aserrada, una cara flamejada i 4 cares irregulars a tall de cisalla de dues dimensions diferents : la primera de 10-12 x 4-6 cm i la segona de 4-6 x 4-6 cm, ambdues de 10 cm de gruix i distribuïdes al 50 % fet que comporta una distribució en superfície aproximada de 2/3 i 1/3 respectivament. Inclou el corresponent rejuntat amb morter, acolorit en massa si s'escau, i neteja de la superfície. El rejuntat es deixarà enfonsat entre 1 i 2 mm respecte l'acabat final de la peça.

Inclou els corresponents junts de treball i junts de dilatació.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS

El paviment ha de formar una superfície plana i uniforme, ajustada a les alineacions i rasants indicades en el projecte o per la Direcció Facultativa.

Les peces de granit s'han de col·locar de forma que la cara aserrada i flamejada conformi la superfície definitiva del nou paviment.

La col·locació irregular de les peces de granit mantindrà uniformitat en la seva separació.

Toleràncies :

- separació entre peces de granit.....de 0,5 a 2 cm.
- planor $\pm 0,3$ cm en regle de 2 m.
- replanteig longitudinal i transversal de la superfície de treball ... ± 15 mm.
- alineació del junt d'acer ± 3 mm en regle de 3 m.

2 – CONDICIONS D'EXECUCIÓ

SOLERA DE FORMIGÓ

El formigó no es podrà estendre fins que es comprovi que la base compleix les especificacions que el Plec de Condicions particular contempla per a les bases de formigó.

Pel que fa al formigó, cal que compleixi el que especifiqui la norma EHE "Instrucció de Hormigón Estructural".

JUNTS DE TREBALL

En el cas de treballar amb formigó de planta els junts de treball seran cada 2m en sentit transversal, per tal de permetre la correcta col·locació de les peces de granit des d'ambdós costats longitudinalment fins a un màxim de 5 m en sentit longitudinal. El formigonat s'haurà d'executar en trams alternats creant entregues de llosa amb llosa, de llosa amb encofrat, o d'encofrat amb encofrat.

Quan el projecte així ho indiqui, el junt de treball pot coincidir amb la posició d'un junt d'acer corten.

El perfil d'acer corten simple tindrà un gruix de 8 mm i una alçada de 20 cm amb ancoratges a un costat com a mínim.

JUNTS DE DILATACIÓ

Els junts de dilatació es distribuïran segons projecte o a criteri de la Direcció Facultativa.

Es col·locarà un doble perfil d'acer corten de 8mm de gruix i 20 cm d'alçada, amb ancoratges a un dels dos costats per tal que quedin embeguts en la llosa de formigó, amb una separació de 0,5 cm segellat segons les indicacions de projecte o de la Direcció Facultativa.

EXECUCIÓ DEL FORMIGÓ BLINDAT

L'execució del paviment s'ha de realitzar estenent una solera de formigó i, simultàniament, clavant manualment les peces de granit gris en el formigó.

Les peces de granit que "blinden" el formigó s'han de col·locar de forma manual i aleatòria seguint dues directrius ortogonals entre si establertes en relació als junts de paviment determinats al projecte.

Les peces de granit han de quedar parcialment embegudes al formigó amb una profunditat mínima d'encastament de 6 cm, deixant la cara plana serrada i flamejada conformant la superfície. L'espai entre peces que no quedi embegut en el formigó s'haurà de rejuntar amb morter.

Caldrà procurar que l'acabat es mantingui el més net possible.

El temps d'espera entre l'estesa del formigó i la col·locació de les peces de granit dependrà de les condicions climatològiques en el moment de l'execució i de la utilització de formigó pastat "in situ", amb un con d'Abrams entre 6-9 cm o formigó de planta amb la mateixa consistència. En aquest darrer cas pot resultar òptima la utilització d'algun tipus d'additiu retardant amb l'autorització de la Direcció Facultativa.

En cas que la col·locació de les peces no contempli aquestes especificacions, la Direcció Facultativa podrà exigir la seva demolició i restitució.

COMPROVACIÓ VISUAL DE LA CORRECTA EXECUCIÓ

Un sistema adequat per a la comprovació de la correcta execució del paviment, és observar que un cop acabat el procés de col·locació i reglejat de les peces, el formigó que agafa a les juntes està ben recobert amb la seva pròpia vorada i per tant no queda l'àrid del formigó vist.

REJUNTAT DE LES PECES

Una vegada les peces de granit quedin ben subjectes dins el formigó caldrà procedir al rejuntat amb un morter 3:1. Aquest es realitzarà procurant embrutar les peces el mínim possible. Tanmateix el morter haurà de quedar, aproximadament, uns 5 mm per sota del nivell d'acabat definit per la peça de granit.

COLORANT

En cas d'haver-se d'utilitzar colorant s'utilitzarà el colorant de color negre 330 model de la casa Bayferrox Hobby Color o similar.

La seva dosificació serà de 4 Kg de colorant per cada 0,1 m³ de morter.

NETEJA DE LA SUPERFÍCIE

La superfície de la cara superior del granit col.locat, caldrà que quedi neta de formigó o morter. La Direcció Facultativa podrà exigir que es completi la neteja pel mitjà que es cregui adequat.

VARIABLES

En cas que el contractista proposi un procés d'execució diferent, caldrà que sigui aprovat de forma explícita per la Direcció Facultativa.

Per mantenir una treballabilitat òptima en el formigó provinent de planta es podrà utilitzar un retardant segons indicacions de la Direcció Facultativa.

S'han de suspendre els treballs quan la temperatura sigui < 5° C.

La superfície executada no s'ha de trepitjar fins que hagi transcorregut :

- per al trànsit de vianants, 24 h a l'estiu i 48 hores a l'hivern.
- per al trànsit rodat, 15 dies a l'estiu i 21 dies a l'hivern.

3 – UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT.

M2 de superfície segons amidaments.

4 – NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI.

EHE "Instrucció de Hormigón Estructural".

2-Materials bàsics

1.- Pedra natural granítica de color gris amb una cara aserrada, una cara flamejada i 4 cares irregulars a tall de cisalla de dimensions de 10-12 x 4-6 cm i de 10 cm de gruix .



2.- Pedra natural granítica de color gris amb una cara aserrada, una cara flamejada i 4 cares irregulars a tall de cisalla de dimensions 4-6 x 4-6 cm i de 10 cm de gruix .



3.- Ciment Portland en sacs del tipus CEMII/B-L 32,5 R



4.- Grava per a formigó



5.- Sorra per a Morter



6.- Aigua

7.- Sika Làtex (opcional)



3-Materials compostos

3.1.- formigó preparat “in situ”

Per a la realització del formigó “in situ” es requereix una dosificació 3:1 de grava per formigó i ciment. La Consistència necessària és Tova, entre 6-9 cm segons l'assaig amb el Con d'Abrams.

Una altra manera aproximada de determinar la dosificació és:

- 2 Sac de ciment CEMII/B-L 32,5 R de 35 Kg
- 33 palades de grava
- 3 palades d'arena
- 35-40 litres d'aigua

Aquesta dosificació és el resultat d'un conjunt d'assajos per comprovar la resistència a compressió del formigó

3.2.- Formigó preparat “in situ”

Per a la realització del formigó “in situ” es requereix una dosificació 3:1 d'arena per morter i ciment. La Consistència necessària és entre fluida i líquida, entre 14-18 cm segons l'assaig amb el Con d'Abrams.

Una altra manera aproximada de determinar la dosificació és:

- 1 Sac de ciment CEMII/B-L 32,5 R de 35 Kg
- 18-20 palades d'arena per a morters
- 15-18 litres d'aigua
- 1 palada de colorant (si ens trobem dins la l'Antiga Muralla)
- 3 litres de Sika Làtex

Aquesta dosificació és el resultat d'un conjunt d'assajos per comprovar la resistència a compressió del morter.

4- Eines

Formigonera :



Llana d'esponja:



Llana de goma:



Maceta de goma i Llistó de fusta :



Regle metàl·lic de 2,5 metres:



Paleta:



5- Procés d'execució

El procés a seguir per l'elaboració del paviment de formigó blindat :

- 1- Es col·loca el formigó amb un gruix aproximat de 13 o 14 cm.



- 2- Es van col·locant les peces de granet 6 cm embegudes al formigó, alternant peces petites amb peces grans amb una proporció del 50 %. Resulta molt important en aquest sentit que el formigó presenti un estat que permeti assegurar la treballabilitat de forma òptima.



- 3- Una vegada col·locades les peces de granet queden uns 1 o 2 cm per sobre de la cota d'acabat desitjada.



- 4- Cal acabar de reglejar les peces picant-les de forma que quedin més ben anivellades embegudes.

Per comprovar la correcta execució del paviment és molt important verificar que un cop reglejades les peces, el formigó d'entre les juntes, queda ben embolcallat amb la seva pròpia vorada i, per tant no es veu l'àrid del formigó.



5- Una vegada el formigó hagi fraguat cal iniciar el procés de rejuntat amb una llana de goma per tal d'assegurar que el morter penetri adequadament entre les juntes.



6- Tot seguit després d'haver rejuntat amb el morter es procedeix a netejar el rejuntat amb la llana d'esponja. Amb aquesta neteja es deixa el rejuntat lleugerament per sota de la cota d'acabat de la peça de granet.



6- Control de Qualitat

Al tractar-se d'un paviment on s'executen els materials compostos "in situ", es considera necessari un control de qualitat intensiu tan del formigó com del morter.

Previ a l'inici de l'execució es farà un assaig de resistència de formigó i del morter, per tal de validar les dosificacions que es descriuen en aquest document.

Aquest assaig es farà com a mínim 20 dies abans de l'inici d'execució per tal de poder rebre els resultats del trencament de la proveta als 7 dies. I, si és el cas, repetir-lo si no ha donat resultats correctes.

Durant el procés d'execució , pel que fa al formigó s'assajaran cada dos dies de col·locació una sèrie de 4 provetes.

Durant el procés d'execució ,pel que fa al morter s'assajaran cada dos dies de col·locació una sèrie de 4 provetes.

7-Període de curat del paviment

La superfície executada no s'ha de trepitjar fins que hagi transcorregut :

- **per al trànsit de vianants, 24 h a l'estiu i 48 hores a l'hivern.**
- **per al trànsit rodat, 15 dies a l'estiu i 21 dies a l'hivern.**