



ANNEX 06 PAVIMENTS

ÍNDEX

1.	OBJECTE	3
2.	TIPOLOGIES I DISSENY	3
3.	TRÀNSIT	3
4.	ESPLANADA	4
5.	SECCIÓ ESTRUCTURAL	4
6.	MATERIALS	5
7.	PROCÉS EXECUTIU	5
8.	TOT-U	5
9.	TIPUS DE MESCLA BITUMINOSA	5
10.	TIPUS DE BETUM ASFÀLTIC.....	5
11.	FILLER.....	5
12.	RELACIÓ PONDERAL FILLER-BETUM	5
13.	REG DE IMPRIMACIÓ	6
14.	REG D’ADHERÈNCIA.....	6
15.	FORMIGÓ.....	6



1. OBJECTE

El present annex té per objecte la definició dels diferents paviments previstos en el projecte de remodelació i ampliació de la planta pel tractament integral dels residus municipals de La Cerdanya a Bellver de Cerdanya.

En concret el projecte inclou la pavimentació de totes les zones on s'actua i també el vial des de l'entrada al centre fins a la nau de tractament actual. No s'inclouen la resta de camins que accedeix al abocador o a les basses.

També es dimensionen els paviments de les noves naus i de les plataformes de treball que es construeixen.

Donada la tipologia de les obres a construir i remodelar, no es preveu la construcció de voreres.

2. TIPOLOGIES I DISSENY

Pel tipus industrial de les instal·lacions seria aconsellable disposar els paviments de formigó que li donarien molta més durabilitat i menys risc de deteriorament pel propi ús de les instal·lacions.

No obstant i donat que els paviments dels vials que existeixen, són de mesclures asfàltiques, en les zones de connexió s'ha decidit mantenir aquest tipus de paviment i en les zones totalment noves o que en l'actualitat no en disposen, s'ha previst el paviment amb formigó.

Pel que fa al disseny, aquest es farà seguint els criteris del Ministeri de Foment, en concret els descrits en la Instrucció 6.1. I.C, que dimensiona les seccions dels paviments en funció de l'esplanada en que es sustenta i del tipus de trànsit que ha de suportar.

3. TRÀNSIT

Segons les dades que ha proporcionat la Propietat, es desprèn que el trànsit serà molt petit en les zones de vials, a continuació les exposem el màxim nombre de vehicles pesats que en temporada alta hi haurà per la planta

- 20 camions d'entre 13 i 16 Tn de RSU i FORM
- 2 camions de 5 Tn de voluminosos i neteja viària



- 3 camions per a les transferències, dos de 13 Tn (envasos i paper) i un de 25 Tn de vidre

Altres coses en les naus que la maquinària tindrà una mobilitat molt important però tot i ser maquinària pesada no poden equiparar el pes d'una pala carregadora de pocs metres cúbics de capacitat amb les carregues que transmeten els vehicles pesats, amb la qual cosa també dins de les naus el transit de vehicles pesats serà inferior a 10 camions al dia.

La categoria de tràfic ve definida pel número de vehicles pesats per dia. Per a un paviment a la Instrucció de Carreteres - Norma 6.1 IC de la Direcció General de Carreteres distingeix vuit nivells de tràfic:

CATEGORIES DE TRÀFIC PESAT T00 A T2				
CATEGORIA DE TRÀFIC PESAT	T00	T0	T1	T2
IMDp (vehicles Pesats/dia)	≥ 4000	< 4000 ≥ 2000	< 2000 ≥ 800	< 800 ≥ 200

CATEGORIES DE TRÀFIC PESAT T3 I T4				
CATEGORIA DE TRÀFIC PESAT	T31	T32	T41	T42
IMDp (vehicles Pesats/dia)	< 200 ≥ 100	< 100 ≥ 50	< 50 ≥ 25	< 25

Per tot lo especificat es conclou que la categoria de trànsit a utilitzar pel disseny dels paviments d'aquest projecte és la T41, amb un trànsit inferior a 50 vehicles pesats al dia i superior a 25. Amb això ens quedem clarament del costat de la seguretat.

4. ESPLANADA

Un paràmetre fonamental per al dimensionament del ferm és la capacitat portant de l'esplanada. La determinació d'aquest paràmetre es fa per mitjà de l'assaig de *Carrega amb Placa*.

En la Normativa, es defineixen tres categories d'esplanades en funció del seu *Ev2* (MPa) mínim:

E1	$60 \leq Ev2 < 120$	Esplanada deformable
E2	$120 \leq Ev2 < 300$	Esplanada poc deformable
E3	$300 \leq Ev2$	Esplanada molt poc deformable

Si el terreny natural no posseeix les condicions resistents mínimes exigibles, és a dir, un *Ev2* superior a 60 Mpa (per al cas d'una E1), és necessari dur a terme un tractament de millora del mateix, que pot consistir en una substitució o una estabilització amb additius.

En el nostre cas i per quedar-nos del costat de la seguretat hem escollit una E2, encara que de la nostra experiència i a la presència de roca en quasi tota la parcel·la fins hi tot podríem aconseguir una esplanada tipus E-3. En obra es podrà fer cales i assaigs amb plaques de carrega per verificar aquestes hipòtesis.

5. SECCIÓ ESTRUCTURAL

Amb tot això escollim del catàleg de seccions de la instrucció, les números 4121 per a fermes flexibles amb capes d'aglomerants asfàltics i la 4124 per a fermes rígids amb capes de rodadura de formigó.

La primera preveu una capa de tot-u de 30 cm. de gruix i al damunt un gruix mínim de 10 cm. de mesclures asfàltiques. Mentre que per la segona es preveu una capa de tot-u de 20 cm. i una capa de formigó de 20 cm. Aquesta última secció segons el catàleg de fermes no precisa la capa de base de tot-u, però nosaltres la disposem perquè serveixi de regulació i doni més seguretat a la durabilitat dels paviments.

De tota manera i per donar més durabilitat als paviments, que en l'esmentada instrucció es de 20 anys, hem previst disposar a la capa de formigó, l'inclusió de fibres de carboni i dues capes de mallas de 150x150x8 cm., realitzant juntes cada 16 metres quadrats i en zones de canvis de secció i irregularitats en la geometria.

A més a més per garantir que en tot moment disposem d'una esplanada tipus E2, s'ha previst la substitució dels 50 cm. de la esplanada per un sol seleccionat del tipus 2.



6. MATERIALS

D'acord amb l'annex 2 de la Instrucció de Carreteres - Norma 6.1 IC, els materials per a la rehabilitació de ferms, segons la categoria de trànsit pesat, són els següents:

- M3 tot-u artificials ZA-20 (pot ser amb àrids reciclats)
- T Mescla bituminosa en calent tipus AC-22 BIN S
- T Mescla bituminosa en calent tipus AC-16 SURF D
- T Betum asfàltic B60/70
- M2 Reg d'imprimació C50BF5 IMP, dotació 1000 g/m²
- M2 Reg d'adherència C60BP3 ADH, dotació 1000 g/m²
- HF- 4,0 Formigó de paviments amb una resistència a flexotracció de 4,0

7. PROCÉS EXECUTIU

Per executar el paviment es procedirà de la forma següent, en el cas de mesclures asfàltiques

- Formació de l'esplanada si es necessari amb 75 cm. de sol seleccionat
- Estesa de capa de tot-u (tipus ZA-20, o amb àrids reciclats).
- Aplicació del reg d'imprimació.
- Extensió de la primera capa base de mescla bituminosa (tipus AC-22 BASE S)
- Aplicació reg d'adherència
- Extensió de la capa intermèdia de mescla bituminosa (tipus AC-16 SURF D)

I en el cas de paviments rígids,

- Formació de l'esplanada si es necessari amb 75 cm. de sol seleccionat
- Estesa de capa de tot-u (tipus ZA-20, o amb àrids reciclats).
- Aplicació del reg de cura.
- Extensió del formigó HF – 4,0, amb fibres de carboni i amb dues capes de mallàs
- Formació de les junts, mitjançant tall, de com a màxim 16 metres quadrats.

8. TOT-U

Pel fet de partir d'un sòl classificat com E1, aquest material haurà d'anar d'acord amb la capacitat de l'esplanada per tal d'aconseguir una capacitat portant coherent.

Segons el capítol 510 del PG-3 es farà servir un tot-u artificial del tipus **ZA-20**. La qual en qualsevol cas haurà de complir les característiques físiques contingudes a les normatives i podrà ser realitzat amb àrids reciclats.

9. TIPUS DE MESCLA BITUMINOSA

El tipus de mescla bituminosa a utilitzar ve donat en funció de la capa de paviment on es destina, del tipus de paviment i de la categoria de trànsit, així com de la zona càlida on es localitza el projecte, que per la població de Mas de Barberans és zona mitja.

En aquest projecte s'ha cregut adient col·locar una capa de AC-16 SURF D , per a la rodadura, on la lletra correspon a la densitat de la mescla i el valor correspon al tamany de les partícules que el conformen. En aquestes condicions el gruix de la capa serà de 10cm.

Com a capa de base s'ha disposat una capa tipus AC-22 BIN S, amb un gruix de 5 cm.

10. TIPUS DE BETUM ASFÀLTIC

El tipus de betum a utilitzar depèn de la capa de paviment a la que es destina, de la categoria de trànsit i de la zona tèrmica estival.

La zona del projecte correspon a Zona Mitja en el mapa de zones tèrmiques estivals (figura 3 de la Norma 6.1 IC).

Tant en la capa de rodadura com la intermèdia el tipus que utilitzarem serà el betum B60/70, amb una relació percentual del 5,5% a la capa de rodadura i del 4,5% a la intermitja.

11. FILLER

La totalitat del filler utilitzat haurà de ser d'aportació.

12. RELACIÓ PONDERAL FILLER-BETUM

La relació ponderal filler-betum depèn de la zona tèrmica estival, i per a Zona Mitja complirà les condicions següents:



Capes de rodadura (mescles tipus BBTM 11B): 1,3

Capes intermitges (mescles AC-22 BIN S): 1,2

13. REG DE IMPRIMACIÓ

Abans d'estendre una mescla asfàltica al damunt d'una capa granular caldrà aplicar un reg d'imprimació amb un lligant hidrocarbonat Emulsió Catiònica de Imprimació C50BF5 IMP d'acord amb l'article 530 del PG-3.

La dotació del lligant hidrocarbonat quedarà definida per la quantitat que pugui absorbir la capa que s'imprimeix en un període de vint-i-quatre hores (24h). Aquesta dotació no serà en cap cas inferior a cinc-cents grams per metre quadrat (1000 g/m^2) de lligant residual.

14. REG D'ADHERÈNCIA

Abans d'estendre una mescla asfàltica al damunt d'una altra mescla caldrà aplicar un reg d'adherència amb una emulsió bituminosa modificada amb polímers C60BP3 ADH d'acord amb l'article 531 del PG-3.

La dotació del lligant hidrocarbonat a utilitzar no serà inferior en cap cas a 1.000 g/m^2 de lligant residual.

15. FORMIGÓ

Tal com prescriu la instrucció de paviments del Ministeri de Foment, el formigó a disposar en els paviments serà del tipus HF – 4,0, a on les lleters indiquen que es tracta d'un formigó per a paviments i els números indiquen la resistència a flexotracció a 28 dies del formigó utilitzat.

A més a més en el nostre cas per evitar la fissuració a part dels talls en els paviments en superfícies de com a molt 16 metres quadrats, es disposarà una dotació de 150 quilos per metre cúbic de fibres de carboni d'alta resistència i dues capes de mallas, una en cada cara del paviment, formada per mallas de $150 \times 150 \times 8 \text{ mm}$.