

ANNEX 2: CONTROL DE QUALITAT

El promotor



**Ajuntament de Monistrol de Montserrat**  
Plaça de la Font Gran, núm. 2  
08691 - Monistrol de Montserrat  
CIF: P-0812600-E  
tel: 93 835 00 11

Els arquitectes

**Josep Maria Vilomara i Comas**  
Núm. Col·legiat: 10.187-7  
Tel. 607 292 092  
jmvilomara@coac.cat

**Francesc Moncunill i Perera**  
Núm. Col·legiat: 49.006-7  
Tel. 661 737 960  
fmoncunill@coac.cat

PROJECTE D'URBANITZACIÓ DELS CARRERS  
SANT RAMON I SANTA ANNA DE MONISTROL  
DE MONTSERRAT

Ref. **PU-2-07**

FEBRER 2015

## **ANNEX 2: CONTROL DE QUALITAT**

---

PROJECTE D'URBANITZACIÓ DELS CARRERS SANTA ANNA I SANT RAMON

### **Taules de control de qualitat durant l'execució de les obres.**

Les taules que s'adjunten, regiran per establir un calendari durant el transcurs d'aquestes.

La direcció tècnica i els Serveis tècnics municipals fixaran aquest calendari i el nombre de proves a realitzar, entenent doncs, que les esmentades taules són orientatives, i podran ser més o menys extensives en funció del desenvolupament global d'obra.

El Plec de Criteris de Control de Qualitat com es diu en el seu encapçalament, té per finalitat completar el contingut del Plec de Condicions Tècniques Particulars, i s'ha redactat des d'una perspectiva més global i general, i en tot cas complementa i concreta els criteris de presa de mostres, les seves especificacions, la interpretació dels resultats etc.

## **Introducció: Organització del plec.**

Aquest Plec de Criteris de Control de Qualitat tenen la finalitat de complementar el contingut del Plec de Condicions Tècniques Particulars (P.C.T.P.) en el que fa referència als procediments a seguir en obra per tal de verificar el compliment del que allà s'estableix. En cas de contradiccions entre el contingut d'ambdós documents prevaldrà el que s'especifiqui en l'esmentat P.C.T.P.

El caràcter específic del tema que es tracta, el Control de Qualitat, ha premés pensar amb una organització de l'informació més adaptada a la finalitat que es persegueix, fruit de la qual apareix el concepte d'ÀMBIT DE CONTROL, unitat bàsica o capítol d'agrupament dels criteris de control.

Conceptualment, un Àmbit de Control (AC) està format per un **material** que s'utilitza en un cert **tipus d'element d'obra destí** (nucli de terraplè, fonaments estructurals, etc). Aquesta relació material-element és la que permet agrupar amb més claredat la relació d'operacions de control a realitzar, la intensitat del control (freqüències), les seves especificacions i les condicions d'acceptació o rebuig.

En cada Àmbit de Control es distingeixen dos TIPUS DE CONTROL:

- Control de Materials: característiques químiques, físiques, geomètriques o mecàniques del material que s'ha d'utilitzar en l'element d'obra corresponent (en termes de la base de dades BEDEC, és un control de recepció de l'element simple).
- Control d'Execució i de l'Element acabat: operacions de control que es realitzen durant el procés d'execució, o en acabar aquest, per tal de verificar les condicions de formació de l'element d'obra (en termes de la base de dades BEDEC, correspon al control de les partides d'obra).

Dins de cada tipus de control es contemplen els següents apartats:

1) Operacions de Control a realitzar

Llista d'inspeccions i assaigs a realitzar, indicant el moment o la freqüència de l'actuació. En el cas d'assaigs s'indica la normativa o procediment concret.

2) Criteris de presa de mostra

Indicacions referents a la forma i lloc de presa de mostres d'assaig.

3) Especificacions

Resultats a exigir (valors - toleràncies) a les operacions de control (inspeccions i assaigs). Per a cada AC - TC es defineixen uns **factors condicionants** que cal concretar per a poder definir unívocament les especificacions: criteri o font d'informació, tipus de material (designació per exemple), tipus de trànsit, ambient exterior, etc... Per a cada conjunt de valors possibles de factors condicionants s'estableix la llista d'operacions de control, especificacions i toleràncies. No s'ha pretès incloure en aquest apartat la totalitat de les condicions del Plec sinó aquelles més rellevants des del punt de vista del control de qualitat.

4) Interpretació dels resultats i actuacions en cas d'incompliment

**Indicacions de què cal fer en cas de que els resultats de les operacions de control no resultin satisfactoris segons les especificacions exigides. ÀMBIT:**

### **0501 SÒLS EN FONAMENT DE TERRAPLÈ**

FAMÍLIES BANC DE PLECS GISA: B03D, G224, G226

#### **CONTROL DE MATERIALS**

##### **1. Operacions de Control.**

- 5) Abans de començar el terraplè, quan hagi canvi de procedència del material, o amb la freqüència indicada durant la seva execució, es realitzaran els següents assaigs d'identificació del material:
- Assaig granulomètric (NLT-104 / UNE 7-376), cada 5000 m<sup>3</sup> o cada 3 dies.
  - Determinació dels límits d'Atterberg (NLT-105 i NLT-106 / UNE 103-103 i UNE 103-104), cada 5000 m<sup>3</sup> o cada 3 dies.
  - Contingut de matèria orgànica (NLT-118), cada 5000 m<sup>3</sup> o cada 3 dies si el volum executat és menor.
  - Assaig Próctor Normal (NLT-107 / UNE 103-500)), cada 5000 m<sup>3</sup> o cada 3 dies si el volum executat és menor.

– Assaig CBR (NLT-111), cada 5000 m<sup>3</sup> o cada 3 dies si el volum executat és menor.

6) Cada 2000 m<sup>3</sup> o fracció diària, durant l'execució del terraplè, es realitzarà un assaig Próctor Modificat (NLT-108 / UNE 103-501) com a referència al control de compactació del terraplè.

## 2. Criteris de presa de mostra.

Es seguiran les instruccions de la D.O. i els criteris de les normes de procediment indicades en cada assaig.

## 3. Especificacions

Terres naturals provinents d'excavació o d'aportació.

Classificació de les terres utilitzables en fonament de terraplè (PG3):

### Terres tolerables:

Contingut de pedres de D > 15 cm ..... ≤ 25% en pes

S'han de complir una de les següents condicions:

a) Límit líquid (L.L.) (NLT-105) ..... < 40

b) Límit líquid (L.L.) (NLT-105) ..... < 65

Índex de plasticitat (I.P.) (NLT-105 i NLT-106) ..... > (0,6 x L.L. - 9)

Densitat del Próctor normal (NLT-107) ..... ≥ 1,450 kg/dm<sup>3</sup>

Índex CBR (NLT-111) (compactació al 95% PN) ..... > 3

Contingut de matèria orgànica (NLT-118) ..... < 2%

Terres adequades:

Elements de mida superior a 10 cm .....	Nul
Elements que passen pel tamís 0,08 (UNE 7-050) .....	< 35%
Límit líquid (L.L.) (NLT-105) .....	< 40
Densitat del Próctor normal (NLT-107) .....	≥ 1,750 kg/dm <sup>3</sup>
Índex CBR (NLT-111) (compactació al 95% PN) .....	> 5
Inflamen dins de l'assaig CBR (compactació al 95% PN) .....	< 2%
Contingut de matèria orgànica (NLT-118) .....	< 1%

Terres seleccionades:

Elements de mida superior a 8 cm .....	Nul
Elements que passen pel tamís 0,08 (UNE 7-050) .....	< 25%
Límit líquid (L.L.) (NLT-105/72) .....	< 30
Índex de plasticitat (NLT-105 i NLT-106) .....	< 10
Índex CBR (NLT-111/72) (compactació al 95% PN).....	> 10
Inflamen dins de l'assaig CBR (compactació al 95% PN) .....	Nul
Contingut de matèria orgànica (NLT-118) .....	Nul

Quan el terraplè pugui estar subjecte a inundacions només es podran utilitzar terres adequades o seleccionades.

Subministrament i emmagatzematge: En camió de trabuc i s'han de distribuir en munts uniformes en tota l'àrea de treball. S'ha de procurar estendre-les al llarg del mateix dia i de manera que no se n'alterin les condicions.



#### **4. Interpretació dels resultats i actuacions en cas d'incompliment**

Els resultats dels assaigs d'identificació han de complir estrictament les especificacions indicades, en cas contrari, no s'autoritzarà l'ús del material corresponent en l'execució del terraplè.

#### **CONTROL D'EXECUCIÓ**

##### **1. Operacions de Control.**

- 7) Inspecció visual de la base sobre la que s'assentarà el terraplè.
- 8) Inspecció visual del material a la descàrrega dels camions, retirant al que presenti restes de terra vegetal, matèria orgànica o pedres de grandària superior a l'admissible.
- 9) Control de l'estesa: comprovació visual del gruix i amplada de les tongades d'execució i control de la temperatura ambient.
- 10) Control de compactació. Es considera com a lot de control, el material compactat en un dia, corresponent a una mateixa procedència i tongada d'estesa, amb una superfície màxima de 3000 m<sup>2</sup>. Es realitzaran 5 determinacions de la humitat i densitat in-situ (ASTM D 30-17) (1 cada 300 m<sup>3</sup>).
- 11) Presa de coordenades i cotes i control de l'amplada de la tongada estesa, cada 25 m lineals com a màxim.

## **2. Criteris de presa de mostra.**

Es seguiran els criteris que en cada cas, indiqui la DO. Els punts de control de densitat i humitat estaran uniformement repartits en sentit longitudinal i aleatòriament distribuïts en la secció transversal de la tongada.

## **3. Especificacions**

Es defineix fonament de terraplè com la part que està per sota de la superfície original del terreny i que ha estat buidada en l'esbrossada o el fer una excavació addicional degut a la presència de material inadequat.

Abans de l'execució d'un terraplè, cal escarificar i compactar la superfície que l'ha de rebre.

La profunditat de l'escarificació la definirà la D.O. a la vista de la naturalesa del terreny.

El terra de la base del terraplè ha de quedar pla i anivellat.

En el cas que el material trobat correspongui a un sòl classificat com a inadequat, s'ha de substituir per un sòl classificat com utilitzable, a la fondària i condicions que indiqui la D.O.

S'han de localitzar les àrees inestables amb ajuda d'un supercompactador de 50 t.

Les zones inestables de petita superfície (bosses d'aigua, argiles expandides, turbes, etc.), s'han de sanejar d'acord amb les instruccions de la D.O.

Els pous i forats que apareguin s'han de reblir i estabilitzar fins que la superfície sigui uniforme.

No han de quedar zones que puguin retenir aigua.

En casos de fonamentació irregular, com ara terraplens a mitja costa o sobre altres existents, es seguiran les indicacions de la D.O. per tal de garantir la correcte estabilitat.

Quan el terreny natural presenti inclinació superior a 1:5, s'excavarà realitzant bermes de 50 - 80 cm d'alçària i amplària no menor de 150 cm , amb pendent de replà del 4%.

Compactació dels materials escarificats .....  $\geq 95\%$  del P.M.

El fonament de terraplè es completarà en tongades (si és necessari) amb el gruix adequat per tal d'aconseguir la compactació exigida amb els mitjans existents.

No s'ha d'estendre cap tongada fins que la inferior compleixi les condicions exigides.

El material de cada tongada ha de tenir les mateixes característiques.

El gruix de cada tongada ha de ser uniforme.

Hi ha d'haver punts fixos de referència exteriors al perímetre de l'esplanada, als quals s'hi han de referir totes les lectures topogràfiques.

El material a utilitzar en el terraplè s'ha d'emmagatzemar i d'utilitzar de forma que s'eviti la seva disgregació i contaminació. En cas de trobar zones segregades o contaminades per pols, per contacte amb la superfície de base o per inclusió de materials estranys, cal procedir a la seva eliminació.

Els equips de transport i d'estesa han d'operar per capes horitzontals, en tot l'ample de l'esplanada.

S'han de mantenir els pendents i dispositius de desguàs necessaris per tal d'evitar entollaments.

El contingut òptim d'humitat per cada tipus de terreny ha d'ésser el determinat per les Normes NLT.

Quan calgui afegir aigua, cal fer-ho de forma que l'humitejament dels materials sigui uniforme, sense que es formin embassaments, i fins a obtenir un mínim del 95% de la humitat òptima de l'assaig PM.

Si el grau d'humitat de la tongada és superior a l'exigit, s'ha de dessecar mitjançant l'addició i mescla de materials secs, calç viva o d'altres procediments adients.

Després de la pluja no s'ha d'estendre una nova tongada, fins que l'última s'hagi assecat o s'ha d'escarificar afegint la tongada següent més seca, de forma que la humitat resultant sigui l'adient.

S'han de suspendre els treballs quan la temperatura ambient sigui inferior a 2°C.

La compactació i el nombre de passades de corró han de ser les definides per la D.O. en funció dels resultats dels assaigs realitzats a l'obra.

Compactació del fonament .....  $\geq 95\%$  del PM

Quan s'utilitzi corró vibratori per a compactar, ha de donar-se al final unes passades sense aplicar-hi vibració.

S'ha d'evitar el pas de vehicles per sobre de les capes en execució, fins que la compactació s'hagi completat.

Mòdul d'elasticitat (segon cicle) en l'assaig de placa de càrrega (DIN 18196)  $\geq 45$  MPa  
(En cas de trànsits T2, T3 o T4 es podran admetre valors inferiors, d'acord a les exigències de la capa de coronació (veure àmbit 0503))

Toleràncies d'execució:

- Gruix de cada tongada .....  $\pm 50$  mm
- Planor .....  $\pm 15$  mm/3 m
- Nivells ..... - 30 mm
- Variació en l'angle del talús .....  $\pm 2^\circ$

#### **4. Interpretació dels resultats i actuacions en cas d'incompliment**

No es podrà iniciar l'execució del terraplè sense corregir els defectes observats a la base d'assentament.

Donada la rapidesa de la cadena operativa "extracció-compactació", la inspecció visual té una importància fonamental en el control dels terraplens, tant a nivell de materials com per a l'estesa.

Les densitats seques obtingudes en la capa compactada hauran de ser iguals o superiors a les especificades en el plec de condicions, en cada un dels punts de la mostra. Es podran admetre un màxim d'un 40% de punts amb resultat un 2% per sota del valor especificat, sempre que la mitjana del conjunt compleixi l'especificat.

En cas d'incompliment, el contractista corregirà la capa executada, per recompactació o substitució del material. En general, es treballarà sobre tota la tongada afectada (lot), a menys que el defecte de compactació estigui clarament localitzat. Els assaigs de comprovació de la compactació s'intensificaran al doble sobre les capes corregides.

El contingut d'humitat de les capes compactades no serà causa de rebuig, excepte en el cas d'utilitzar, per causes justificades, sòls amb característiques expansives.

El valor del mòdul d'elasticitat (segon cicle) obtingut a la placa de càrrega complirà les limitacions establertes al plec de condicions.

Correcció, per part del contractista, dels defectes observats en el control geomètric i de regularitat superficial.

#### **REFERÈNCIES:**

PG 3/75 amb les corresponents ordres circulars  
"Terraplenes y Pedraplenes" MOPT

**ÀMBIT: 0502 SÒLS EN NUCLI DE TERRAPLÈ**

FAMÍLIES BANC DE PLECS GISA: B03D, G226

## **CONTROL DE MATERIALS**

### **1. Operacions de Control.**

- 12) Abans de començar el terraplè, quan hagi canvi de procedència del material, o amb la freqüència indicada durant la seva execució, es realitzaran els següents assaigs d'identificació del material:
- Assaig granulomètric (NLT-104 / UNE 7-376), cada 5000 m<sup>3</sup> o cada 3 dies.
  - Determinació dels límits d'Atterberg (NLT-105 i NLT-106 / UNE 103-103 i UNE 103-104), cada 5000 m<sup>3</sup> o cada 3 dies.
  - Contingut de matèria orgànica (NLT-118), cada 5000 m<sup>3</sup> o cada 3 dies si el volum executat és menor.

- Assaig Próctor Normal (NLT-107 / UNE 103-500)), cada 5000 m<sup>3</sup> o cada 3 dies si el volum executat és menor.
  - Assaig CBR (NLT-111), cada 5000 m<sup>3</sup> o cada 3 dies si el volum executat és menor.
- 13) Cada 2000 m<sup>3</sup> o fracció diària, durant l'execució del terraplè, es realitzarà un assaig Próctor Modificat (NLT-108 / UNE 103-501) com a referència al control de compactació del terraplè.

## **2. Criteris de presa de mostra.**

Es seguiran les instruccions de la D.O. i els criteris de les normes de procediment indicades en cada assaig.

## **3. Especificacions**

Terres naturals provinents d'excavació o d'aportació.

Classificació de les terres utilitzables en nucli de terraplè (PG3):

### Terres tolerables:

Contingut de pedres de D > 15 cm ..... <= 25% en pes

S'han de complir una de les següents condicions:

- a) Límit líquid (L.L.) (NLT-105) ..... < 40
- b) Límit líquid (L.L.) (NLT-105) ..... < 65
- Índex de plasticitat (I.P.) (NLT-105 i NLT-106) ..... > (0,6 x L.L. - 9)
- Densitat del Próctor normal (NLT-107) ..... ≥ 1,450 kg/dm<sup>3</sup>
- Índex CBR (NLT-111) (compactació al 95% PN) ..... > 3

Contingut de matèria orgànica (NLT-118) ..... < 2%

Terres adequades:

Elements de mida superior a 10 cm ..... Nul  
 Elements que passen pel tamís 0,08 (UNE 7-050) ..... < 35%  
 Límit líquid (L.L.) (NLT-105) ..... < 40  
 Densitat del Próctor normal (NLT-107) .....  $\geq 1,750 \text{ kg/dm}^3$   
 Índex CBR (NLT-111) (compactació al 95% PN) ..... > 5  
 Inflamen dins de l'assaig CBR (compactació al 95% PN) ..... < 2%  
 Contingut de matèria orgànica (NLT-118) ..... < 1%

Terres seleccionades:

Elements de mida superior a 8 cm ..... Nul  
 Elements que passen pel tamís 0,08 (UNE 7-050) ..... < 25%  
 Límit líquid (L.L.) (NLT-105/72) ..... < 30  
 Índex de plasticitat ..... < 10  
 Índex CBR (NLT-111/72) (compactació al 95% PN)..... > 10  
 Inflamen dins de l'assaig CBR (compactació al 95% PN) ..... Nul  
 Contingut de matèria orgànica ..... Nul

Quan el terraplè pugui estar subjecte a inundacions només es podran utilitzar terres adequades o seleccionades.

Subministrament i emmagatzematge: En camió de trabuc i s'han de distribuir en munts uniformes en tota l'àrea de treball. S'ha de procurar estendre-les al llarg del mateix dia i de manera que no se n'alterin les condicions.



#### **4. Interpretació dels resultats i actuacions en cas d'incompliment**

Els resultats dels assaigs d'identificació han de complir estrictament les especificacions indicades, en cas contrari, no s'autoritzarà l'ús del material corresponent en l'execució del terraplè.

### **CONTROL D'EXECUCIÓ**

#### **1. Operacions de Control.**

- 14) Inspecció visual del material a la descàrrega dels camions, retirant al que presenti restes de terra vegetal, matèria orgànica o pedres de grandària superior a l'admissible.
- 15) Control de l'estesa: comprovació visual del gruix i amplada de les tongades d'execució i control de la temperatura ambient.
- 16) Control de compactació. Es considera com a lot de control, el material compactat en un dia, corresponent a una mateixa procedència i tongada d'estesa, amb una superfície màxima de 3000 m<sup>2</sup>. Es realitzaran 5 determinacions de la humitat i densitat in-situ (ASTM D 30-17) (1 punt cada 210 m<sup>3</sup>).
- 17) Presa de coordenades i cotes i control de l'amplada de la tongada estesa, cada 25 m lineals com a màxim.

#### **2. Criteris de presa de mostra.**

Es considerarà com terraplè estructural el comprés fins el punt exterior del voral i no la berma amb els talussos definits als plànols. A efectes d'obtenir

el grau de compactació exigít, els assaigs de control es realitzaran en la zona del terraplè estructural.

Es seguiran els criteris que en cada cas, indiqui la D.O. Els punts de control de densitat i humitat estaran uniformement repartits en sentit longitudinal i aleatòriament distribuïts en la secció transversal de la tongada.

### **3. Especificacions**

No s'han d'utilitzar sols inadequats en cap zona del terraplè.

El material utilitzat s'ha d'emmagatzemar i d'utilitzar de forma que s'eviti la seva disgregació i contaminació. En cas de trobar zones segregades o contaminades per pols, per contacte amb la superfície de base o per inclusió de materials estranys, cal procedir a la seva eliminació.

El material s'ha d'estendre en tongades successives, de gruix uniforme i sensiblement paral·leles a l'esplanada.

El gruix de les tongades ha de ser suficientment reduït perquè amb els mitjans disponibles s'obtingui en tot el seu gruix el grau de compactació exigít.

Els equips de transport i d'estesa han d'operar per capes horitzontals, en tot l'ample de l'esplanada.

No s'ha d'estendre cap tongada fins que la inferior compleixi les condicions exigides.

El material de cada tongada ha de tenir les mateixes característiques.

Els talussos han de tenir els pendents especificats a la Documentació Tècnica o, en el seu defecte, els fixats per la D.O.

Hi ha d'haver punts fixos de referència exteriors a la zona de treball, als quals s'hi han de referir totes les lectures topogràfiques.

S'han de mantenir els pendents i dispositius de desguàs necessaris per tal d'evitar entollaments.

El contingut òptim d'humitat per cada tipus de terreny ha d'ésser el determinat per les Normes NLT.

Quan calgui afegir aigua, cal fer-ho de manera que el humitejament dels materials sigui uniforme, sense que es formin embassaments, i fins a obtenir un mínim del 95% de la humitat òptima de l'assaig PM.

Si el grau d'humitat de la tongada és superior a l'exigit, s'ha de dessecar mitjançant l'addició i mescla de materials secs, calç viva o d'altres procediments adients.

Després de la pluja no s'ha d'estendre una nova tongada, fins que l'última s'hagi assecat o s'ha d'escarificar afegint la tongada següent més seca, de forma que la humitat resultant sigui l'adient.

S'han de suspendre els treballs quan la temperatura ambient sigui inferior a 2°C.

La compactació i el nombre de passades de corró han de ser les definides per la D.O. en funció dels resultats dels assaigs realitzats a l'obra.

Quan s'utilitzi corró vibratori per a compactar, ha de donar-se al final unes passades sense aplicar-hi vibració.

S'ha d'evitar el pas de vehicles per sobre de les capes en execució, fins que la compactació s'hagi completat.

Compactació del nucli .....  $\geq 98\%$  del PM

Gruix de les tongades.....  $\leq 35$  cm

Mòdul d'elasticitat (segon cicle) en l'assaig de placa de càrrega (DIN 18196)  $\geq 45$  Mpa

(En cas de trànsits T2, T3 o T4 es podran admetre valors inferiors, d'acord a les exigències de la capa de coronació (veure àmbit 0503))

## Toleràncies d'execució:

- Densitat seca (Próctor Modificat):
  - Nucli ..... - 3%
- Variació en l'angle del talús .....  $\pm 2^\circ$
- Gruix de cada tongada .....  $\pm 50$  mm
- Planor .....  $\pm 15$  mm/3 m
- Nivells:
  - Zones de vials .....  $\pm 30$  mm
  - Resta de zones .....  $\pm 50$  mm

L'aportació de terres per a correcció de nivells, s'ha de tractar com a coronació de terraplenat i la densitat a assolir no ha de ser inferior a la del terreny circumdant.

#### **4. Interpretació dels resultats i actuacions en cas d'incompliment**

Donada la rapidesa de la cadena operativa "extracció-compactació", la inspecció visual té una importància fonamental en el control dels terraplens, tant a nivell de materials com per a l'estesa.

Les densitats seques obtingudes en la capa compactada hauran de ser iguals o superiors a les especificades en el plec de condicions, en cada un dels punts de la mostra. Es podran admetre un màxim d'un 40% de punts amb resultat un 2% per sota del valor especificat, sempre que la mitjana del conjunt compleixi l'especificat.

En cas d'incompliment, el contractista corregirà la capa executada, per recompactació o substitució del material. En general, es treballarà sobre tota la tongada afectada (lot), a menys que el defecte de compactació estigui clarament localitzat. Els assaigs de comprovació de la compactació s'intensificaran al doble sobre les capes corregides.

El contingut d'humitat de les capes compactades no serà causa de rebuig, excepte en el cas d'utilitzar, per causes justificades, sòls amb característiques expansives.

El valor del mòdul d'elasticitat (segon cicle) obtingut a la placa de càrrega complirà les limitacions establertes al plec de condicions. A més, s'ha d'observar una tendència d'augment d'aquest mòdul a mesura que creix el terraplè.

Correcció, per part del contractista, dels defectes observats en el control geomètric i de regularitat superficial.

### **REFERÈNCIES:**

PG 3/75 amb les corresponents ordres circulars  
"Terraplenes y Pedraplenes" MOPT

## **ÀMBIT: 0503 SÒLS EN CORONACIÓ DE TERRAPLÈ I MILLORA D'ESPLANADES**

FAMÍLIES BANC DE PLECS GISA: B03D, G226

### **CONTROL DE MATERIALS**

#### **1. Operacions de control**

- 18) Abans de començar el terraplè, quan hagi canvi de procedència del material, o amb la freqüència indicada durant la seva execució, es realitzaran els següents assaigs d'identificació del material:
- Assaig granulomètric (NLT-104 / UNE 7-376), cada 2500 m<sup>3</sup> o cada 2 dies.
  - Determinació dels límits d'Atterberg (NLT-105 i NLT-106 / UNE 103-103 i UNE 103-104), cada 2500 m<sup>3</sup> o cada 2 dies.
  - Contingut de matèria orgànica (NLT-118), cada 2500 m<sup>3</sup> o cada 2 dies si el volum executat és menor.
  - Assaig Próctor Normal (NLT-107 / UNE 103-500)), cada 2500 m<sup>3</sup> o cada 2 dies si el volum executat és menor.
  - Assaig CBR (NLT-111), cada 2500 m<sup>3</sup> o cada 2 dies si el volum executat és menor.
- 19) Cada 1000 m<sup>3</sup> o fracció diària, durant l'execució del terraplè, es realitzarà un assaig Próctor Modificat (NLT-108 / UNE 103-501) com a referència al control de compactació del terraplè.

## 2. Criteris de presa de mostra.

Es seguiran les instruccions de la D.O. i els criteris de les normes de procediment indicades en cada assaig.

## 3. Especificacions

Terres naturals provinents d'excavació o d'aportació.

Classificació de les terres utilitzables en coronació de terraplè i esplanades (PG3):

### Terres adequades:

Elements de mida superior a 10 cm .....	Nul
Elements que passen pel tamís 0,08 (UNE 7-050) .....	< 35%
Límit líquid (L.L.) (NLT-105) .....	< 40
Densitat del Próctor normal (NLT-107) .....	≥ 1,750 kg/dm <sup>3</sup>
Índex CBR (NLT-111) (compactació al 95% PN)	
- Esplanada E1 / coronació de terraplè.....	> 5
- Esplanada E2 .....	> 10
Inflamen dins de l'assaig CBR (compactació al 95% PN) .....	< 2%
Contingut de matèria orgànica (NLT-118) .....	< 1%

Terres seleccionades:

Elements de mida superior a 8 cm .....	Nul
Elements que passen pel tamís 0,08 (UNE 7-050) .....	< 25%
Límit líquid (L.L.) (NLT-105/72) .....	< 30
Índex de plasticitat (NLT-105 i NLT-106) .....	< 10
Índex CBR (NLT-111/72) (compactació al 95% PN):	
- Esplanades E1 i E2 / coronació de terraplè .....	> 10
- Esplanada E3 .....	> 20
Inflamen dins de l'assaig CBR (compactació al 95% PN) .....	Nul
Contingut de matèria orgànica (NLT-118) .....	Nul

En el cas de terres seleccionades per a esplanada E3, es compliran a més, les següents característiques:

Equivalent de sorra (NLT-113).....	> 30
Índex de plasticitat (NLT-105 i NLT-106) .....	0

La granulometria haurà de ser tal que la fracció que passa pel tamís 0,080 UNE sigui inferior als 2/3 de la fracció que passa pel tamís 0,4 UNE.

Subministrament i emmagatzematge: En camió de trabuc i s'han de distribuir en munts uniformes en tota l'àrea de treball. S'ha de procurar estendre-les al llarg del mateix dia i de manera que no se n'alterin les condicions.

#### **4. Interpretació dels resultats i actuacions en cas d'incompliment**

Els resultats dels assaigs d'identificació han de complir estrictament les especificacions indicades, en cas contrari, no s'autoritzarà l'ús del material corresponent en l'execució del terraplè.



## **CONTROL D'EXECUCIÓ**

### **1. Operacions de Control.**

- 20) Inspecció visual del material a la descàrrega dels camions, retirant al que presenti restes de terra vegetal, matèria orgànica o pedres de grandària superior a l'admissible.
- 21) Control de l'estesa: comprovació visual del gruix i amplada de les tongades d'execució i control de la temperatura ambient.
- 22) Control de compactació. Es considera com a lot de control, el material compactat en un dia, corresponent a una mateixa procedència i tongada d'estesa, amb una superfície màxima de 2000 m<sup>2</sup> (500 m<sup>3</sup> de material). Es realitzaran 5 determinacions de la humitat i densitat in-situ (ASTM D 30-17).
- 23) Assaig de placa de càrrega (DIN 18196), cada 10000 m<sup>2</sup>, i al menys un cop per capa de terraplè. En la zona d'aplicació de la placa es determinarà la humitat in-situ (NLT-103).
- 24) Presa de coordenades i cotes a banda i banda i sobre l'eix de la plataforma, i control de l'amplada de la tongada estesa, cada 20 m lineals com a màxim.
- 25) Inspecció visual per a detectar punts baixos capaços de retenir aigua.
- 26) Control de la regularitat superficial amb la regla de 3 m, on es sospitin irregularitats.

## **2. Criteris de presa de mostra.**

Es seguiran els criteris que en cada cas, indiqui la D.O. Els punts de control de densitat i humitat estaran uniformement repartits en sentit longitudinal i aleatòriament distribuïts en la secció transversal de la tongada.

## **3. Especificacions**

El material s'ha d'emmagatzemar i d'utilitzar de forma que s'eviti la seva disgregació i contaminació. En cas de trobar zones segregades o contaminades per pols, per contacte amb la superfície de base o per inclusió de materials estranys, cal procedir a la seva eliminació.

Es considera coronació la franja superior de terres del terraplè, fins a una fondària de 50 cm com a mínim.

El material s'ha d'estendre en tongades successives, de gruix uniforme i sensiblement paral·leles a l'esplanada.

El gruix de les tongades ha de ser suficientment reduït perquè amb els mitjans disponibles s'obtingui en tot el seu gruix el grau de compactació exigida.

Els equips de transport i d'estesa han d'operar per capes horitzontals, en tot l'ample de l'esplanada.

No s'ha d'estendre cap tongada fins que la inferior compleixi les condicions exigides.

El material de cada tongada ha de tenir les mateixes característiques.

Els talussos han de tenir els pendents especificats a la Documentació Tècnica o, en el seu defecte, els fixats per la D.O.

Hi ha d'haver punts fixos de referència exteriors a la zona de treball, als quals s'hi han de referir totes les lectures topogràfiques.

S'han de mantenir els pendents i dispositius de desguàs necessaris per tal d'evitar entollaments.

El contingut òptim d'humitat per cada tipus de terreny ha d'ésser el determinat per les Normes NLT.

Quan calgui afegir aigua, cal fer-ho de forma que el humitejament dels materials sigui uniforme, sense que es formin embassaments, i fins a obtenir un mínim del 95% de la humitat òptima de l'assaig PM.

Si el grau d'humitat de la tongada és superior a l'exigit, s'ha de dessecar mitjançant l'addició i mescla de materials secs, calç viva o d'altres procediments adients.

Després de la pluja no s'ha d'estendre una nova tongada, fins que l'última s'hagi assecat o s'ha d'escarificar afegint la tongada següent més seca, de forma que la humitat resultant sigui l'adient.

S'han de suspendre els treballs quan la temperatura ambient sigui inferior a 2°C.

La compactació i el nombre de passades de corró han de ser les definides per la D.O. en funció dels resultats dels assaigs realitzats a l'obra.

Quan s'utilitzi corró vibratori per a compactar, ha de donar-se al final unes passades sense aplicar-hi vibració.

S'ha d'evitar el pas de vehicles per sobre de les capes en execució, fins que la compactació s'hagi completat.

Compactació de la coronació / esplanada.....  $\geq 100\%$  del PM

Gruix de les tongades.....  $\leq 25$  cm

Mòdul d'elasticitat (segon cicle) en l'assaig de placa de càrrega (DIN 18196):

Trànsit T0 i T1.....  $\geq 60$  MPa

Trànsit T2 i T3.....  $\geq 40$  MPa

Trànsit T4 i vorals.....  $\geq 24$  MPa

## Toleràncies d'execució:

- Densitat seca (Próctor Modificat): .....- 0,0%
- Variació en l'angle del talús .....  $\pm 2^\circ$
- Gruix de cada tongada .....  $\pm 50$  mm
- Planor .....  $\pm 15$  mm/3 m
- Nivells:
  - Zones de vials .....  $\pm 30$  mm
  - Resta de zones .....  $\pm 50$  mm

#### **4. Interpretació dels resultats i actuacions en cas d'incompliment**

Donada la rapidesa de la cadena operativa "extracció-compactació", la inspecció visual té una importància fonamental en el control dels terraplens, tant a nivell de materials com per a l'estesa.

Les densitats seques obtingudes en la capa compactada hauran de ser iguals o superiors a les especificades en el plec de condicions, en cada un dels punts de la mostra. Es podran admetre un màxim d'un 40% de punts amb resultat un 2% per sota del valor especificat, sempre que la mitjana del conjunt compleixi l'especificat.

En cas d'incompliment, el contractista corregirà la capa executada, per recompactació o substitució del material. En general, es treballarà sobre tota la tongada afectada (lot), a menys que el defecte de compactació estigui clarament localitzat. Els assaigs de comprovació de la compactació s'intensificaran al doble sobre les capes corregides.

El contingut d'humitat de les capes compactades no serà causa de rebuig, excepte en el cas d'utilitzar, per causes justificades, sòls amb característiques expansives.

El valor del mòdul d'elasticitat (segon cicle) obtingut a la placa de càrrega complirà les limitacions establertes al plec de condicions.

Correcció, per part del contractista, dels defectes observats en el control geomètric i de regularitat superficial.

**REFERÈNCIES:**

PG 3/75 amb les corresponents ordres circulars  
"Terraplenes y Pedraplenes" MOPT

## **ÀMBIT: 0505 SÒLS EN REBLERT LOCALITZAT**

FAMÍLIES BANC DE PLECS GISA: B03D, G228

### **CONTROL DE MATERIALS**

#### **1. Operacions de control**

- Abans de començar el reblert, quan hagi canvi de procedència del material, o amb la freqüència indicada durant la seva execució, es realitzaran els següents assaigs d'identificació del material:
  - Assaig granulomètric (NLT-104 / UNE 7-376), cada 2500 m3.
  - Determinació dels límits d'Atterberg (NLT-105 i NLT-106 / UNE 103-103 i UNE 103-104), cada 2500 m3.
  - Contingut de matèria orgànica (NLT-118), cada 2500 m3.
  - Assaig Próctor Normal (NLT-107 / UNE 103-500)), cada 2500 m3.
  - Assaig CBR (NLT-111), cada 2500 m3.

En el cas de reblerts de murs prefabricats ancorats al terraplè, es realitzaran les comprovacions específiques indicades al plec, cada 2500 m3:

- Resistivitat elèctrica
- Contingut de ió clor (Cl-)
- Contingut de sulfats solubles (SO4-)
- Determinació del Ph d'un sòl

- Cada 750 m<sup>3</sup> durant l'execució del reblert, es realitzarà un assaig Próctor Modificat (NLT-108 / UNE 103-501) com a referència al control de compactació.

## 2. Criteris de presa de mostra.

Es seguiran les instruccions de la D.O. i els criteris de les normes de procediment indicades en cada assaig.

## 3. Especificacions

Terres naturals provinents d'excavació o d'aportació.

Classificació de les terres utilitzables (PG3):

### Terres tolerables:

Contingut de pedres de D > 15 cm ..... ≤ 25% en pes

S'han de complir una de les següents condicions:

a) Límit líquid (L.L.) (NLT-105) ..... < 40

b) Límit líquid (L.L.) (NLT-105) ..... < 65

Índex de plasticitat (I.P.) (NLT-105 i NLT-106) ..... > (0,6 x L.L. - 9)

Densitat del Próctor normal (NLT-107) ..... ≥ 1,450 kg/dm<sup>3</sup>

Índex CBR (NLT-111) (compactació al 95% PN) ..... > 3

Contingut de matèria orgànica (NLT-118) ..... < 2%

### Terres adequades:

Elements de mida superior a 10 cm ..... Nul

Elements que passen pel tamís 0,08 (UNE 7-050) ..... < 35%

Límit líquid (L.L.) (NLT-105) ..... < 40

Densitat del Próctor normal (NLT-107) .....	≥ 1,750 kg/dm <sup>3</sup>
Índex CBR (NLT-111) (compactació al 95% PN) .....	> 5
Inflamen dins de l'assaig CBR (compactació al 95% PN) .....	< 2%
Contingut de matèria orgànica (NLT-118) .....	< 1%

Terres seleccionades:

Elements de mida superior a 8 cm .....	Nul
Elements que passen pel tamís 0,08 (UNE 7-050) .....	< 25%
Límit líquid (L.L.) (NLT-105) .....	< 30
Índex de plasticitat (NLT-105 i NLT-106) .....	< 10
Índex CBR (NLT-111/72) (compactació al 95% PN).....	> 10
Inflamen dins de l'assaig CBR (compactació al 95% PN) .....	Nul
Contingut de matèria orgànica (NLT-118) .....	Nul

Quan el reblert pugui estar subjecte a inundacions només es podran utilitzar terres adequades o seleccionades.

Subministrament i emmagatzematge: En camió de trabuc i s'han de distribuir en munts uniformes en tota l'àrea de treball. S'ha de procurar estendre-les al llarg del mateix dia i de manera que no se n'alterin les condicions.

**4. Interpretació dels resultats i actuacions en cas d'incompliment**

Els resultats dels assaigs d'identificació han de complir estrictament les especificacions indicades, en cas contrari, no s'autoritzarà l'ús del material corresponent en l'execució del reblert.



## **CONTROL D'EXECUCIÓ**

### **1. Operacions de Control.**

- Inspecció visual de la base sobre la que s'assentarà el reblert.
- Inspecció visual del material a la descàrrega dels camions, retirant al que presenti restes de terra vegetal, matèria orgànica o pedres de grandària superior a l'admissible.
- Control de l'estesa: comprovació visual del gruix i amplada de les tongades d'execució i control de la temperatura ambient.
- Control de compactació. Es considera com a lot de control, el material compactat en un dia, corresponent a una mateixa procedència i tongada d'estesa, amb una superfície màxima de 250 m<sup>2</sup>. Es realitzaran 5 determinacions de la humitat i densitat in-situ (ASTM D 30-17).
- Assaig de placa de càrrega (DIN 18196), cada 250 m<sup>2</sup>, i al menys un cop per capa de reblert. En la zona d'aplicació de la placa es determinarà la humitat in-situ (NLT-103).
- Presa de coordenades i cotes a banda i banda i sobre l'eix de la plataforma en la coronació del reblert, i control de l'amplada de la tongada estesa, cada 20 m lineals com a màxim.
- Inspecció visual per a detectar punts baixos capaços de retenir aigua.

## **2. Criteris de presa de mostra.**

Es seguiran els criteris que en cada cas, indiqui la D.O. En general, els punts de control de densitat i humitat estaran uniformement repartits en sentit longitudinal i aleatòriament distribuïts en la secció transversal de la tongada. En el cas de reblerts d'estreps o elements en els que es pugui produir una transició brusca de rigidesa, la distribució dels punts de control de compactació serà uniforme, a 50 cm dels paraments.

## **3. Especificacions**

### Condicions generals:

S'han d'eliminar els materials inestables, turba o argila tova de la base per al rebliment.

Els pous i forats que apareguin s'han de reblir i estabilitzar fins que la superfície sigui uniforme.

En les esplanades s'ha de localitzar les àrees inestables amb ajuda d'un supercompactador de 50 t.

Les zones inestables de petita superfície (bosses d'aigua, argiles expandides, turbes, etc.), s'han de sanejar d'acord amb les instruccions de la D.O.

No han de quedar zones que puguin retenir aigua.

El material s'ha d'emmagatzemar i d'utilitzar de forma que s'eviti la seva disgregació i contaminació. En cas de trobar zones segregades o contaminades per pols, per contacte amb la superfície de base o per inclusió de materials estranys, cal procedir a la seva eliminació.

Hi ha d'haver punts fixos de referència exteriors a la zona de treball, als quals s'hi han de referir totes les lectures topogràfiques.

El material s'ha d'estendre per tongades successives, sensiblement paral·leles a la rasant final.

No s'ha d'estendre cap tongada fins que la inferior compleixi les condicions exigides, en particular, cal disposar dels resultats dels assaigs, per a comprovar que s'ha arribat a la densitat de compactació requerida.

El material de cada tongada ha de tenir les mateixes característiques.

El gruix de cada tongada ha de ser uniforme.

Quan la tongada hagi d'estar constituïda per materials de granulometria diferent, s'ha de crear entre ells una superfície contínua de separació.

S'han de mantenir els pendents i dispositius de desguàs necessaris per tal d'evitar entollaments.

Després de la pluja no s'ha d'estendre una nova tongada fins que l'última s'hagi assecat o s'ha d'escarificar afegint la tongada següent més seca, de forma que la humitat resultant sigui l'adient.

S'han de suspendre els treballs quan la temperatura ambient sigui inferior a 2°C.

Un cop estesa la tongada, si fos necessari, s'ha d'humitejar fins arribar al contingut òptim d'humitat, de manera uniforme.

Si el grau d'humitat de la tongada és superior a l'exigit, s'ha de dessecar mitjançant l'addició i mescla de materials secs, calç viva o d'altres procediments adients.

En cap cas el grau de compactació de cada tongada ha de ser inferior al més alt que tinguin els sòls adjacents, en el mateix nivell. De la mateixa manera, el valor mínim del mòdul d'elasticitat corresponent al segon cicle de l'assaig de placa de càrrega (DIN 18196), es correspondrà al que pertoqui a les capes de terraplè adjacents.

Quan s'utilitzi corró vibratori per a compactar, ha de donar-se al final unes passades sense aplicar-hi vibració.

S'ha d'evitar el pas de vehicles per sobre de les capes en execució, fins que la compactació s'hagi completat.

Gruix de les tongades .....  $\leq 25$  cm

Toleràncies d'execució:

- Planor .....  $\pm 20$  mm/3 m

- Nivells .....  $\pm 30$  mm

#### Rases i Fonaments:

Compactació del reblert de fonaments

de petites obres de fàbrica .....  $\geq 98\%$  del PM

Altres casos .....  $\geq 95\%$  del PM

#### **4. Interpretació dels resultats i actuacions en cas d'incompliment**

No es podrà iniciar l'execució del reblert sense corregir els defectes observats a la base d'assentament.

Donada la rapidesa de la cadena operativa "extracció-compactació", la inspecció visual té una importància fonamental en el control dels reblerts, tant a nivell de materials com per a l'estesa.

Les densitats seques obtingudes en la capa compactada hauran de ser iguals o superiors a les especificades en el plec de condicions, en cada un dels punts de la mostra. Es podran admetre un màxim d'un 40% de punts amb resultat un 2% per sota del valor especificat, sempre que la mitjana del conjunt compleixi l'especificat.

En cas d'incompliment, el contractista corregirà la capa executada, per recompressió o substitució del material. En general, es treballarà sobre tota la tongada afectada (lot), a menys que el defecte de compactació estigui clarament localitzat. Els assaigs de comprovació de la compactació s'intensificaran al doble sobre les capes corregides.

El contingut d'humitat de les capes compactades no serà causa de rebuig, excepte en el cas d'utilitzar, per causes justificades, sòls amb característiques expansives.

El valor del mòdul d'elasticitat (segon cicle) obtingut a la placa de càrrega complirà les limitacions establertes al plec de condicions, o en el seu defecte, el que indiqui la D.O.

Correcció, per part del contractista, dels defectes observats en el control geomètric i de regularitat superficial.

#### **REFERÈNCIES:**

PG 3/75 amb les corresponents ordres circulars

**ÀMBIT: 0511 FILLER PER A MESCLES BITUMINOSES**

FAMÍLIES BANC DE PLECS GISA: B9H1

**CONTROL DE MATERIALS**

**1. Operacions de control**

- Assaigs: Abans de l'inici de les obres, o quan hi hagi un canvi de procedència i amb la freqüència màxima indicada durant la fabricació de la mescla, es demanaran al contractista els resultats dels assaigs següents:

Assaig Granulomètric (NLT-151)	1 al dia
Densitat aparent del pols mineral (NLT-176)	1 per setmana
Coeficient d'emulsibilitat del pols mineral (NLT-180)	1 per setmana
Coeficient d'activitat (NLT-178)	1 per setmana

Aquests assaigs es realitzaran a càrrec del contractista, fora del pressupost d'autocontrol.

## **2. Criteris de presa de mostra**

Abans de l'inici de la fabricació de la mescla, per tal d'acceptar un material component, es realitzaran els assaigs indicats sobre 4 mostres preses aleatòriament en el lloc de procedència.

Les mostres es prendran amb les indicacions particulars de la Direcció de les Obres.

## **3. Especificacions**

El filler ha de ser totalment ciment a les capes de trànsit i intermitges, i en un 50% a la capa de base. Si la totalitat del pols mineral és d'aportació, el pols mineral adherit als granulats després de passar pels ciclons ha de ser  $\leq 2\%$  de la massa de la mescla.

La corba granulomètrica del pols mineral, segons la norma NLT-151, s'ha d'ajustar als límits següents :

La quantitat de calç lliure en el filler no ha de superar el 3%.

Densitat aparent del pols mineral (D) (NLT-176) .....  $0,5 \leq D \leq 1,1 \text{g/cm}^3$

Coefficient d'emulsibilitat del pols mineral (NLT-180) .....  $< 0,6$

#### **4. Interpretació dels resultats i actuacions en cas d'incompliment.**

No s'acceptaran per a la fabricació de mescles bituminoses el filler que incompleixin alguna de les especificacions indicades.

#### **REFERÈNCIES:**

PG 3/75 amb les corresponents ordres circulars

**ÀMBIT: 0524 SORRES PER A MESCLES BITUMINOSES**

FAMÍLIES BANC DE PLECS GISA: B9H1

#### **CONTROL DE MATERIALS**

##### **1. Operacions de control**

- Recepció i aprovació de l'informe de la pedrera
- Inspecció del lloc de procedència.
- Inspecció visual del material a la seva recepció.
- Control de l'alçada dels acopis de material per a evitar segregacions.



- Assaigs: Abans de l'inici de les obres, o quan hi hagi un canvi de procedència i amb la freqüència màxima indicada durant la fabricació de la mescla, referida a tones de mescla bituminosa, es demanaran al contractista els resultats dels assaigs següents:

Assaig Granulomètric (UNE 7139)	Cada 625 T (mínim 1 al dia)
Equivalent de sorra (NLT-113)	Cada 625 T (mínim 1 al dia)
Coeficient de neteja (NLT-172)	Cada 6250 T (mínim 1 cada set.)
Densitat relativa i absorció (NLT-154)	Cada 6250 T (mínim 1 cada set.)
Índex d'adhesivitat (NLT-355)	Cada 6250 T (mínim 1 cada set.)
Terrossos d'argila (UNE 7-133)	Cada 6250 T (mínim 1 cada ser.)
Assaig d'espectrografia d'infrarrojos	Per a cada subministrador

En el cas de sorra artificial procedent de matxuqueig:

Coeficient de desgast "Los Ángeles" (NLT-149)	Cada 6250 T (mínim 1 cada set.)
---	---------------------------------

realitzat sobre el material gruixut abans de matxucar.

Aquests assaigs es realitzaran a càrrec del contractista, fora del pressupost d'autocontrol.

## **2. Criteris de presa de mostra**

Abans de l'inici de la fabricació de la mescla, per tal d'acceptar un material component, es realitzaran els assaigs indicats sobre 4 mostres preses aleatòriament en el lloc de procedència.

Les mostres es prendran sobre el material acopiat, amb les indicacions particulars de la Direcció de les Obres.

## **3. Especificacions**

El contractista ha de sotmetre a l'aprovació de la D.O. les pedreres o dipòsits d'on s'han d'obtenir els àrids, aportant tots els elements justificatius que cregués convenientes o que li fossin requerits pel Director d'Obra, entre d'altres:

- Classificació geològica.
- Estudi de morfologia.
- Aplicacions anteriors.

La D.O. podrà refusar totes aquelles procedències que, al seu criteri, obligarien a un control massa freqüent dels materials que se n'extreguessin.

Els àrids destinats a la fabricació de mescles bituminoses s'hauran de sotmetre a l'assaig d'identificació per raigs X, del que s'haurà de deduir que no tenen cap component expansiu. En cas contrari seran rebutjats i no es podran emprar.

Serà també obligat el presentar el certificat emés per la pedrera de procedència dels àrids, on es facin constar que a compleixen totes les

exigències del PG-3 per a ser utilitzats en la fabricació de mescles bituminoses.

Al lloc de procedència es comprovarà la retirada de la capa vegetal (si és el cas) i l'explotació racional del front amb l'exclusió de vetes no utilitzables. Així mateix es comprovarà l'adequació dels sistemes de trituració i classificació.

El granulat fi es defineix com la part d'àrid que passa pel tamís 2,5 mm i és retinguda pel tamís 0,08 mm (UNE 7-050). Pot ésser de sorra natural, sorra provinent del matxuqueig, o d'una mescla de ambdós materials.

Ha de ser exempta de pols, de brutícia, d'argila o d'altres matèries estranyes.

Les sorres naturals han d'estar constituïdes per partícules estables i resistents, i no han de superar el 10 % del pes dels granulats fins de la mescla.

Les sorres artificials s'han d'obtenir de materials que compleixin el coeficient de desgast de "Los Ángeles" del granulat gros, es a dir:

Coeficient de desgast (assaig "Los Ángeles", NLT-149):

- Capes intermitges i de base ..... < 30
- Capes de trànsit:
  - No drenants ..... < 25
  - Drenants ..... < 20

Equivalent de sorra (NLT-113):

- Sorres artificials ..... > 65
- Sorres naturals ..... > 75

L'adhesivitat del granulat fi ha de complir, com a mínim, una de les prescripcions següents:

- Índex d'adhesivitat (NLT-355) ..... > 4
- Pèrdua de resistència per immersió-compresió (NLT-162) ..... ≤ 25%

#### **4. Interpretació dels resultats i actuacions en cas d'incompliment.**

No s'admeten toleràncies d'incompliment als valors indicats a l'especificació.

En el cas que l'assaig d'índex d'adhesivitat no resulti satisfactori, es podrà acceptar el material quan l'assaig d'immersió-compresió realitzat sobre la mescla fabricada compleixi la condició indicada a les especificacions.

Es podrà millorar l'adhesivitat del àrid escollit mitjançant activants o qualsevol altre producte sancionat per l'experiència, en tal cas caldrà establir les especificacions que hauran de complir tant les addicions com les mescles resultants.

En qualsevol altre cas, es rebutjarà el lot assajat.

#### **REFERÈNCIES:**

PG 3/75 amb les corresponents ordres circulars

**ÀMBIT: 0534 GRAVES PER A MESCLES BITUMINOSES**

FAMÍLIES BANC DE PLECS GISA: B9H1

#### **CONTROL DE MATERIALS**

## 1. Operacions de control

- Recepció i aprovació de l'informe de la pedrera
- Inspecció del lloc de procedència.
- Inspecció visual del material a la seva recepció.
- Control de l'alçada dels acopis de material per a evitar segregacions.
- Assaigs: Abans de l'inici de les obres, o quan hi hagi un canvi de procedència i amb la freqüència màxima indicada durant la fabricació de la mescla, referida a tones de mescla bituminosa, es demanaran al contractista els resultats dels assaigs següents:

Assaig Granulomètric (UNE 7-139)	Cada 1680 T (mínim 1 al dia)
Coeficient de neteja (NLT-172)	Cada 4200 T (mínim 2 per set.)
% cares de fractura (NLT-358)	Cada 4200 T (mínim 2 per set.)
Índex de llenques i agulles (NLT-354)	Cada 4200 T (mínim 2 per set.)
Adhesivitat (NLT-166)	Cada 4200 T (mínim 2 per set.)
Coeficient de desgast "Los Ángeles" (NLT-149)	Cada 8400 T (mínim 1 per set.)
Densitat relativa i absorció (NLT-153)	Cada 8400 T (mínim 1 per set.)
Assaig d'espectrografia d'infrarrojos	Per a cada procedència

En cas de capes de trànsit:

Coeficient de poliment accelerat (NLT-174)	Cada 21000 T (mínim 1 cada 15d)
--	---------------------------------

Aquests assaigs es realitzaran a càrrec del contractista, fora del pressupost d'autocontrol.

## **2. Criteris de presa de mostra**

Abans de l'inici de la fabricació de la mescla, per tal d'acceptar un material component, es realitzaran els assaigs indicats sobre 4 mostres preses aleatòriament en el lloc de procedència.

Durant la fabricació de la mescla, les mostres es prendran sobre el material acopiat, amb les indicacions particulars de la Direcció de les Obres.

## **3. Especificacions**

El contractista ha de sotmetre a l'aprovació de la D.O. les pedreres o dipòsits d'on s'han d'obtenir els àrids, aportant tots els elements justificatius que cregués convenients o que li fossin requerits pel Director d'Obra, entre d'altres:

- Classificació geològica.
- Estudi de morfologia.
- Aplicacions anteriors.

La D.O. podrà refusar totes aquelles procedències que, al seu criteri, obligarien a un control massa freqüent dels materials que se n'extreguessin.

Els àrids destinats a la fabricació de mescles bituminoses s'hauran de sotmetre a l'assaig d'identificació per raigs X, del que s'haurà de deduir que

no tenen cap component expansiu. En cas contrari seran rebutjats i no es podran emprar.

Serà també obligat el presentar el certificat emés per la pedrera de procedència dels àrids, on es facin constar que a compleixen totes les exigències del PG-3 per a ser utilitzats en la fabricació de mescles bituminoses.

Al lloc de procedència es comprovarà la retirada de la capa vegetal (si és el cas) i l'explotació racional del front amb l'exclusió de vetes no utilitzables. Així mateix es comprovarà l'adequació dels sistemes de trituració i classificació.

El granulat gros es defineix com la part d'àrid retinguda pel tamís 2,5 mm (UNE 7-050), i ha de procedir del matxuqueig i trituració de pedra de pedrera. Els granulats han de ser nets, sense terrossos d'argila, matèria vegetal, marga o d'altres matèries estranyes.

El rebuig del tamís 5 mm (UNE 7-050) ha de contenir el 100% de partícules que presentin dues o més cares de fractura, segons la norma NLT-386.

La naturalesa del granulat gros ha d'ésser silícica, granítica o porfídica a les capes de trànsit.

Coeficient de desgast (assaig "Los Ángeles", NLT-149):

- Capes intermitges i de base ..... < 30
- Capes de trànsit:
  - No drenants ..... < 25
  - Drenants ..... < 20

El valor del coeficient de polí accelerat del granulat gros a emprar en capes de trànsit ha de ser com a mínim (NLT-164 i NLT-174):

- Mescles no drenants .....  $\geq 0,47$
- Mescles drenants .....  $\geq 0,45$

Índex de llenques a les diferents fraccions del granulat:

- Mescles no drenants .....  $< 30$
- Mescles drenants .....  $< 25$

Coefficient de neteja (NLT-172) .....  $< 0,5$

Adhesivitat:

- Per a mescles obertes o poroses:
  - Adhesivitat (NLT-166) .....  $\geq 95\%$  en pes de granulat
- Per a mescles denses, semidenses o grosses:
  - Adhesivitat: pèrdua de resistència per immersió-compressió (NLT-162) .....  $< 25\%$



#### **4. Interpretació dels resultats i actuacions en cas d'incompliment.**

No s'acceptaran per a la fabricació de mescles bituminoses les graves que incompleixin alguna de les especificacions indicades.

En el cas que el coeficient de neteja no compleixi l'exigit, es podrà demanar el rentat de l'àrid i una nova comprovació.

En el cas que l'assaig d'adhesivitat no resulti satisfactori, es podrà acceptar el material quan l'assaig de immersió-compressió (excepte en mescles drenants) realitzat sobre la mescla fabricada compleixi la condició indicada a les especificacions.

Es podrà millorar l'adhesivitat del àrid escollit mitjançant activants o qualsevol altre producte sancionat per l'experiència, en tal cas caldrà establir les especificacions que hauran de complir tant les addicions com les mescles resultants.

#### **REFERÈNCIES:**

PG 3/75 amb les corresponents ordres circulars

**ÀMBIT: 0571 TOT-Ú ARTIFICIAL PER A SUBBASES I BASES**

FAMÍLIES BANC DE PLECS GISA: B037, G921

## **CONTROL DE MATERIALS**

### **1. Operacions de control**

- Abans de començar l'obra, quan hagi canvi de procedència del material, o amb la freqüència indicada durant la seva execució, es realitzaran els següents assaigs d'identificació del material:
  - Assaig granulomètric (NLT-104 / UNE 7-376), cada 750 m<sup>3</sup> o fracció diària.
  - 2 assaigs d'equivalent de sorra (NLT-113 / UNE 7-324), cada 750 m<sup>3</sup> o fracció diària.
  - Determinació dels límits d'Atterberg (NLT-105 i NLT-106 / UNE 103-103 i UNE 103-104), cada 1500 m<sup>3</sup> o cada 2 dies si el volum executat és menor.

- Coeficient de neteja (NLT-172), cada 1500 m<sup>3</sup> o cada 2 dies si el volum executat és menor.
- Assaig CBR (NLT-111), cada 4500 m<sup>3</sup> o cada setmana si el volum executat és menor.
- Coeficient de desgast de "Los Angeles" (NLT-149 / UNE 83-116), cada 4500 m<sup>3</sup> o cada setmana si el volum executat és menor.
- 2 assaigs de determinació del percentatge d'elements de la fracció retinguda pel tamís 5 UNE amb dues o més cares de fractura (NLT-358), cada 4500 m<sup>3</sup> o cada setmana si el volum executat és menor.
- Determinació de l'índex de llenques (NLT-354), cada 4500 m<sup>3</sup> o cada setmana si el volum executat és menor.
- Cada 750 m<sup>3</sup> o fracció diària, durant l'execució, es realitzarà un assaig Próctor Modificat (NLT-108 / UNE 103-501) com a referència al control de compactació.

## **2. Criteris de presa de mostra.**

Es seguiran les instruccions de la D.O. i els criteris de les normes de procediment indicades en cada assaig.

### 3. Especificacions

Es considera tot-u artificial la mescla de granulats matxacats total o parcialment, amb granulometria continua, procedents de pedra de pedrera o granulats naturals.

El tipus de material utilitzat ha de ser l'indicat a la D.T. o en el seu defecte el que determini la D.O.

Els materials no han de tenir terrossos d'argila, matèria vegetal, marga i d'altres matèries estranyes.

La fracció passada pel tamís 0.08 (UNE 7-050) ha de ser més petita que els dos terços de la passada pel tamís 0.40 (UNE 7-050).

Coeficient de neteja (NLT-172/86) ..... > 2

La fracció retinguda pel tamís 5 (UNE 7-050) ha de contenir, com a mínim, un 75% per a trànsit T0 i T1, i un 50% per als altres trànsits, d'elements matxacats que tinguin dues o més cares de fractura.

La D.O. ha de determinar la corba granulomètrica del granulat per utilitzar.

Índex de llenques (NLT-354) ..... <= 35

Coeficient de desgast "Los Angeles" per a una granulometria tipus B (NLT-149):

- Trànsit T0 i T1 ..... < 30

- Resta de trànsits ..... < 35

Equivalent de sorra (NLT-113):

- Trànsit T0 i T1 ..... > 35

- Resta de trànsits ..... > 30

El material ha de ser no plàstic, segons les normes NLT-105 i NLT-106.

Subministrament i emmagatzematge: De manera que no s'alterin les seves condicions. S'ha de distribuir al llarg de la zona de treball.

#### **4. Interpretació dels resultats i actuacions en cas d'incompliment**

Els resultats dels assaigs d'identificació han de complir estrictament les especificacions indicades, en cas contrari, no s'autoritzarà l'ús del material corresponent.

### **CONTROL D'EXECUCIÓ**

#### **1. Operacions de Control.**

- Execució d'un tram de prova que, a efectes de control, es tractarà com un lot d'execució.
- Comprovació de les toleràncies d'execució i control de la superfície sobre la que s'ha d'estendre la capa. Inspecció visual de l'estat de la superfície després del pas d'un camió carregat sobre ella.
- Control de l'estesa: comprovació visual del gruix, amplada i pendent transversal de les tongades d'execució i control de la temperatura ambient.
- Control de compactació. Es considera com a lot de control, el material compactat en un dia, corresponent a una mateixa procedència i tongada d'estesa, amb una superfície màxima de 3000 m<sup>2</sup>. Es realitzaran 5 determinacions de la humitat i densitat in-situ (ASTM D 30-17).

- Assaig de placa de càrrega (DIN 18196), cada 6000 m<sup>2</sup>, i al menys un cop per capa de reblert. En la zona d'aplicació de la placa es determinarà la humitat in-situ (NLT-103).
- Comprovació de les coordenades i cotes de replanteig a banda i banda i sobre l'eix de la plataforma cada 20 m, a més dels punts singulars (tangents de corbes horitzontals i verticals, punts de transició de peralt, etc.). Control de l'amplada i pendent transversal de la plataforma, en els mateixos perfils.
- Inspecció visual per a detectar punts baixos capaços de retenir aigua.
- Control de la regularitat superficial amb la regla de 3 m, on es sospitin irregularitats.

## **2. Criteris de presa de mostra.**

Es seguiran els criteris que en cada cas, indiqui la D.O. Els punts de control de densitat i humitat estaran uniformement repartits en sentit longitudinal i aleatòriament distribuïts en la secció transversal de la tongada.

Es tindrà especial cura en l'aplicació de la regla de 3 m en les zones on coincideixi una pendent longitudinal inferior al 2 % amb una pendent transversal inferior al 2 % (zones de transició de peralt).

## **3. Especificacions**

Abans de la utilització d'un tipus de material, serà preceptiva la realització d'un tram de prova, per tal de fixar la composició i forma d'actuació de l'equip compactador i per a determinar la humitat de compactació més adient al procediment d'execució. La D.O. decidirà si es acceptable la realització d'aquesta prova com a part integrant de l'obra.

La capa no s'ha d'estendre fins que s'hagi comprovat que la superfície sobre la que ha d'assentar-se té les condicions de qualitat i formes previstes, amb les toleràncies establertes. Si en aquesta superfície hi ha defectes o irregularitats que excedeixen les tolerables, s'han de corregir abans de l'execució de la partida d'obra.

La preparació del tot-u artificial s'ha de fer a central i no "in situ". L'addició de l'aigua de compactació també s'ha de fer a central excepte en els casos en que la D.O. autoritzi el contrari.

L'estesa s'ha de realitzar d'una sola vegada, prenent cura d'evitar segregacions i contaminacions, en tongades de gruix comprès entre 10 i 30 cm.

No s'ha d'estendre cap tongada mentre no s'hagi comprovat el grau de compactació de la precedent.

La humitat òptima de compactació, deduïda de l'assaig Próctor Modificat, segons la Norma NLT-108, s'ha d'ajustar a la composició i forma d'actuació de l'equip de compactació.

El material es pot utilitzar sempre que les condicions climatològiques no hagin produït alteracions en la seva humitat de tal manera que es superi en més del 2% la humitat òptima.

Totes les aportacions d'aigua han de fer-se abans de la compactació. Després, l'única humectació admissible és la de la preparació per a col·locar la capa següent.

La compactació s'ha d'efectuar longitudinalment, començant per les vores exteriors i progressant cap al centre per a cavalcar-se en cada recorregut en un ample no inferior a 1/3 del de l'element compactador.

Les zones que, per la seva reduïda extensió, el seu pendent o la seva proximitat a obres de pas o desguàs, murs o estructures, no permetin la utilització de l'equip habitual, s'han de compactar amb els medis adequats al cas per tal d'aconseguir la densitat prevista.

No s'autoritzarà el pas de vehicles i maquinària fins que la capa no s'hagi consolidat definitivament. Els defectes que es derivin d'aquest incompliment han de ser reparats pel contractista segons les indicacions de la D.O..

La capa ha de tenir el pendent i amplada especificats a la Documentació Tècnica o, en el seu defecte, el que indiqui la D.O..

La superfície de la capa ha de quedar plana i a nivell amb les rasants previstes a la Documentació Tècnica.

Compactació .....  $\geq 100\%$  PM

Mòdul E2 (assaig de placa de càrrega):

Subbase (trànsit T0-T1) .....  $\geq 100$  MPa

Subbase (trànsit T2-T3) .....  $\geq 80$  MPa

Subbase (trànsit T4-vorals) .....  $\geq 40$  MPa

Base (trànsit T0-T1) .....  $\geq 120$  MPa

Base (trànsit T2-T3) .....  $\geq 100$  MPa

Base (trànsit T4-vorals).....  $\geq 60$  MPa

Toleràncies d'execució:

- Replanteig de rasants ..... + 0  
..... - 1/5 del gruix teòric

- Nivell de la superfície acabada respecte als perfils teòrics:

Trànsit T0, T1 i T2 .....  $\pm 15$  mm

Trànsit T3 i T4 .....  $\pm 20$  mm

- Planor .....  $\pm 10$  mm/3 m

Les irregularitats que excedeixin aquestes toleràncies han de ser corregides pel constructor. Caldrà escarificar en una profunditat mínima de 15 cm, afegint o retirant el material necessari tornant a compactar i allisar.



#### **4. Interpretació dels resultats i actuacions en cas d'incompliment**

No s'iniciarà l'execució d'aquesta unitat sense la corresponent aprovació del tram de prova per part de la D.O..

No es podrà iniciar l'execució de la capa, sense que la superfície sobre la que s'ha d'assentar compleixi les exigències del plec de condicions. No es considerarà control suficient l'efectuat durant l'execució de dita superfície si posteriorment ha hagut circulació de vehicles pesat o pluges intenses i, en general, si s'observen defectes a judici de la D.O..

S'aturaran els treballs d'estesa quan la temperatura ambient estigui per sota del límit establert al plec, o quan s'observi que es produeix segregació o contaminació del material.

Les densitats seques obtingudes en la capa compactada hauran de ser iguals o superiors a les especificades en el plec de condicions, en cada un dels punts de la mostra. Es podran admetre un màxim d'un 40% de punts amb resultat un 2% per sota del valor especificat, sempre que la mitjana del conjunt compleixi l'especificat.

En cas d'incompliment, el contractista corregirà la capa executada, per recompactació o substitució del material. En general, es treballarà sobre tota la tongada afectada (lot), a menys que el defecte de compactació estigui clarament localitzat. Els assaigs de comprovació de la compactació s'intensificaran al doble sobre les capes corregides.

El contingut d'humitat de les capes compactades tindrà caràcter informatiu, i no serà per sí mateix causa de rebutj.

El valor del mòdul d'elasticitat (segon cicle) obtingut a la placa de càrrega complirà les limitacions establertes al plec de condicions.

Correcció, per part del contractista, dels defectes observats en el control geomètric i de regularitat superficial.

### **REFERÈNCIES:**

PG 3/75 amb les corresponents ordres circulars  
6.1 i 6.2 IC "Secciones de firmes"

**ÀMBIT: 1031 BETUMS ASFÀLTICS PER A MESCLES BITUMINOSES**

FAMÍLIES BANC DE PLECS GISA: B055

### **CONTROL DE MATERIALS**

#### **1. Operacions de control**

- Inspecció del sistema de transport i les instal·lacions d'emmagatzematge.
- Recepció del certificat de qualitat del material.
- Assaigs:

Amb independència de la presentació del certificat esmentat, cada 250 t es demanaran al contractista els resultats dels següents assaigs:

- Penetració a 25° (NLT-124)
- Índex de penetració (NLT-181)
- Punt de reblaniment, anella-bola (NLT-125)
- Punt de fragilitat Fraass (NLT-182)

Cada 500 t, o quan es canviï la procedència del material s'exigiran els resultats dels següents:

Sobre el betum original:

- Ductilitat a 25°C (NLT-126)
- Contingut d'aigua, en volum (NLT-123)
- Densitat relativa a 25°C (NLT-122)
- Contingut d'asfaltens (NLT 131)
- Contingut de parafines (NFT 66-015)

Sobre el residu de pel.lícula fina:

- Variació de massa (NLT-185)
- Penetració a 25°C (NLT-124)
- Augment del punt de reblaniment, anella-bola (NLT-125)
- Ductilitat a 25°C (NLT-126)

Aquests assaigs es realitzaran a càrrec del contractista, fora del pressupost d'autocontrol.

## **2. Criteris de presa de mostra**

La presa de mostra es realitzarà segons la norma NLT-121, sobre el betum emmagatzemat.

### 3. Especificacions

El sistema de transport i les instal·lacions d'emmagatzematge han de tenir l'aprovació de la D.O..

A la recepció de cada cisterna de subministra de betum s'exigirà el certificat de qualitat del material, subscrit pel fabricant, on s'especifiqui el tipus i denominació del betum, i es garanteixi el compliment de les condicions exigides en el plec de condicions.

Cal que el betum tingui un aspecte homogeni, així com una absència quasi absoluta d'aigua.

- Designació del betum = B 60/70

Característiques del betum original:

- Penetració a 25° (NLT-124) (0,1 mm).....	60 - 70
- Índex de penetració (NLT-181) .....	-0,7 - +1
- Punt de reblaniment, anella-bola (NLT-125) .....	48°C - 57°C
- Punt de fragilitat Fraass (NLT-182) .....	<= -8°C
- Ductilitat a 25°C (NLT-126) .....	>= 90 cm
- Solubilitat en tricloroetà (NLT-130) .....	99,5%
- Contingut d'aigua, en volum (NLT-123) .....	<= 0,2%
- Punt d'inflamació, vas obert (NLT-127) .....	>= 235°C
- Densitat relativa a 25°C (NLT-122) .....	>= 1,00
- Contingut d'asfaltens (NLT 131) .....	>=15%
- Contingut de parafines (NFT 66-015) .....	< 4,5%

Característiques del residu de pel·lícula fina:

- Variació de massa (NLT-185) .....  $\leq 0,8\%$
- Penetració a 25°C (NLT-124) .....  $\geq 50\%$  de la penetració original
- Augment del punt de reblaniment, anella-bola (NLT-125) .....  $\leq 9^{\circ}\text{C}$
- Ductilitat a 25°C (NLT-126) .....  $\geq 50$  cm

#### 4. Interpretació dels resultats i actuacions en cas d'incompliment.

La interpretació del resultat de l'assaig de penetració seguirà els següents criteris:

Per a cada tipus de betum es defineixen 2 intervals d'acceptació:

INTERVAL		B 60/70
INTERVAL MENOR	Límit inferior	63
	Límit superior	67
INTERVAL PATRÓ	Límit inferior	60
	Límit superior	70

- Si la penetració obtinguda segons NLT-124 esta compresa en l'interval menor s'acceptarà la partida de betum corresponent.
- Si no compleix aquesta condició, es realitzaran tres assaigs més amb la mateixa mostra i es calcularà el valor mig sencer més pròxim de les penetracions obtingudes. S'acceptarà la partida de betum sempre que aquest valor mig estigui dins de l'interval patró.

No s'acceptarà la partida de betum que incompleixi alguna de les condicions indicades.

### **REFERÈNCIES:**

PG 3/75 amb les corresponents ordres circulars

**ÀMBIT: 1075 EMULSIONS BITUMINOSES PER A REGS BITUMINOSOS**

FAMÍLIES BANC DE PLECS GISA: B055, G9J1

### CONTROL DE MATERIALS

#### 1. Operacions de control

- Inspecció del sistema de transport i les instal·lacions o elements d'emmagatzematge.
- Recepció del certificat de qualitat del material
- Assaigs:

Amb independència de la presentació del certificat esmentat, per a cada subministra de material rebut, i cada 30 t si arriba més material, es demanaran al contractista els resultats dels següents assaigs:

- Càrrega de partícules (NLT-194).
- Residu per destil·lació (NLT- 139).
- Penetració sobre residu de destil·lació (NLT-124).

Aquests assaigs es realitzaran a càrrec del contractista, fora del pressupost d'autocontrol.

En cas de no rebre el certificat de qualitat o de presentar dubtes d'interpretació, la Direcció de les Obres podrà determinar l'execució dels assaigs que consideri oportuns per tal de garantir les condicions exigides en el plec.

En cas d'utilitzar àrid de cobertura, sobre cada procedència, i com a màxim amb els volums indicats, es realitzaran els següents assaigs:

1	Assaig Granulomètric (UNE 7-139)	Cada 100 m <sup>3</sup>
1	Coeficient de neteja (NLT-172)	Cada 100 m <sup>3</sup>
2	Equivalent de sorra (NLT-113)	Cada 100 m <sup>3</sup>
1	Humitat (NLT-102)	Cada 25 m <sup>3</sup>

## 2. Criteris de presa de mostra

A la recepció de l'obra, es farà una presa de mostres, segons la norma NLT-121 pel lligant. Si procedeix, en el cas del reg d'imprimació, la presa de mostra del àrid es farà segons la norma NLT-148. L'assaig d'humitat es realitzarà immediatament abans de ser utilitzat l'àrid.

### 3. Especificacions

El sistema de transport i les instal·lacions d'emmagatzematge han de tenir l'aprovació de la D.O..

A la recepció de cada partida de lligant s'exigirà el certificat de qualitat del material, subscrit per un laboratori acreditat, on s'especifiqui el tipus i denominació del lligant, i es garanteixi el compliment de les condicions exigides en el plec.

L'emulsió ha de tenir un aspecte homogeni, sense separació de l'aigua ni coagulació del betum asfàltic emulsionat.

No ha de ser inflamable.

Ha de ser adherent tant sobre superfícies humides com seques.

No ha de sedimentar-se durant l'emmagatzematge.

- Designació de la emulsió = EAL-1

Viscositat Saybolt-Furol a 25°C (NLT-138) .....	<= 100 s
Càrrega de les partícules .....	negativa
Contingut d'aigua en volum (NLT-137) .....	<= 45%
Fluidificant per destil·lació en volum (NLT-139) .....	<= 8%
Betum asfàltic residual (NLT-139) .....	>= 55%
Sedimentació al cap de 7 dies (NLT-140) .....	<= 5%
Tamiatge retingut en el tamís 0,08 UNE (NLT-142) .....	<= 0,10%

Assaigs sobre el residu de destil·lació:

- Penetració (25°C, 100 g, 5 s, NLT-124) ..... 130-200 mm
- Ductilitat (25°C, 5 cm/min, NLT-126) ..... >= 40 cm
- Solubilitat en tricloroetà (NLT-130) ..... >= 97,5%



- Designació de la emulsió = ECI

Viscositat Saybolt-Furol a 25°C (NLT-138) .....	<= 50 s
Càrrega de les partícules .....	positiva
Contingut d'aigua en volum (NLT-137) .....	<= 50%
Fluidificant per destil·lació en volum (NLT-139) .....	<= 10-20%
Betum asfàltic residual (NLT-139) .....	>= 40%
Sedimentació al cap de 7 dies (NLT-140) .....	<= 10%
Tamiatge retingut en el tamís 0,08 UNE (NLT-142) .....	<= 0,10%

Assaigs sobre el residu de destil·lació:

- Penetració (25°C, 100 g, 5 s, NLT-124) .....	20-30 mm
- Ductilitat (25°C, 5 cm/min, NLT-126) .....	>= 40 cm
- Solubilitat en tricloroetà (NLT-130) .....	>= 97,5%

- Designació de la emulsió = ECR-1

Viscositat Saybolt-Furol a 25°C (NLT-138) .....	<= 50 s
Càrrega de les partícules .....	positiva
Contingut d'aigua en volum (NLT-137) .....	<= 43%
Fluidificant per destil·lació en volum (NLT-139) .....	<= 5%
Betum asfàltic residual (NLT-139) .....	>= 57%
Sedimentació al cap de 7 dies (NLT-140) .....	<= 5%
Tamiatge retingut en el tamís 0,08 UNE (NLT-142) .....	<= 0,10%

Assaigs sobre el residu de destil·lació:

- Penetració (25°C, 100 g, 5 s, NLT-124) .....	13 - 20 mm
- Ductilitat (25°C, 5 cm/min, NLT-126) .....	>= 40 cm
- Solubilitat en tricloroetà (NLT-130) .....	>= 97,5%

- Àrid de cobertura:

L'àrid a utilitzar en regs d'emprimació serà sorra natural, sorra procedent de matxuqueix o mescla d'ambdós materials, exempt de pols, brutícia, argila o altres substàncies estranyes. Complirà, a més, les següents condicions :

- Plasticitat (NLT-105 i NLT-106) ..... Nul·la
- Coeficient de neteja (NLT-172) .....  $\leq 2$
- Equivalent de sorra (NLT-113) .....  $\geq 40$
- % material que passa pel tamís 5 UNE (UNE 7- 139) ..... 100 %

En el moment de l'estesa, l'àrid no pot contenir més d'un 4 % d'aigua lliure.

#### **4. Interpretació dels resultats i actuacions en cas d'incompliment.**

Els resultat dels assaigs i els valors del certificat de identificació, han de complir les limitacions establertes en el plec.

### **CONTROL D'EXECUCIÓ**

#### **1. Operacions de control**

- Execució d'un tram de prova que es tractarà, a nivell de control, com un lot d'obra.
- Inspecció visual de la superfície sobre la que s'ha d'estendre el reg i observació de l'efecte de pas de un camió carregat.

- Control de la temperatura ambient i la d'aplicació del lligant.
- Vigilar la pressió de la bomba d'impulsió del lligant i la velocitat del equip de reg.
- Comprovar, amb cinta mètrica, l'ample del reg cada 50 m.
- Control de la dosificació realment estesa, mitjançant el pesat de safates metàl·liques o bandes de paper col·locades sobre la superfície sense tractar prèviament a l'estesa del lligant i l'àrid si és el cas. El nombre de determinacions l'establirà la D.O..

## **2. Criteris de presa de mostra**

Els controls es faran segons les indicacions de la D.O..

## **3. Especificacions**

La superfície per regar ha de tenir la densitat i les rasants especificades a la Documentació Tècnica. Ha de ser neta i sense material engrunat, complir les condicions especificades per la unitat d'obra corresponent i no ha de ser reblandida per un excés d'humitat.

Es prepararà un tram de prova per a comprovar les dotacions previstes de lligant, la necessitat d'àrid de cobertura i dotació corresponent i l'adequació dels mitjans previstos en l'execució. Es comprovaran les característiques de l'equip, especialment la seva capacitat per aplicar la dotació de lligat fixada a la temperatura prescrita, i la uniformitat de repartiment, tant transversal com longitudinal. Es determinarà la pressió en el indicador de la bomba d'impulsió del lligant i la velocitat de marxa més apropiades, i com a dada orientativa, el nombre de passades del equip de compactació.

La temperatura d'aplicació del lligant ha de ser la corresponent a una viscositat de 20 a 100 segons Saybolt Furol.

El reg ha de tenir una distribució uniforme i no pot quedar cap tram de la superfície tractada sense lligant. S'ha d'evitar la duplicació de la dotació als junts de treball transversals.

Quan el reg s'hagi fet per franges, cal que l'estesa del lligant estigui superposada en la unió de dues franges.

- En el cas de reg d'emprimació:

S'ha d'humitejar abans de l'aplicació del reg.

La dosificació d'emulsió bituminosa catiònica al 50% de betum tipus ECI ha de ser de 1200 g/m<sup>2</sup> a calçades i vorals.

Quan la D.O. ho consideri oportú es podrà dividir la dotació prevista per a la seva aplicació en dues vegades.

L'estesa de l'àrid de cobertura es realitzarà, a judici de la D.O., quan s'hagi de fer circular trànsit per sobre del reg, o quan s'observi que hagi quedat part sense absorbir. La seva dosificació serà la mínima necessària per a absorbir l'excés de lligant o per a garantir la durada del reg sota l'acció del trànsit.

S'ha de prohibir l'acció de tot tipus de trànsit, preferentment, durant les 24 h següents a l'aplicació del lligant.

Si durant aquest període ha de circular tràfic, s'ha d'estendre un granulat de cobertura i els vehicles han de circular a velocitat  $\leq 30$  km/h.

La dosificació de l'àrid de cobertura ha de ser de 4 l/m<sup>2</sup>.

- En el cas de reg d'adherència:

La dosificació d'emulsió bituminosa catiònica al 60% de betum tipus ECR-1 ha de ser de 600 g/m<sup>2</sup>.

Si el reg s'ha d'estendre sobre un paviment bituminós antic s'han d'eliminar els excessos de betum i s'han de reparar els desperfectes que puguin impedir una perfecta unió entre les capes bituminoses.

#### **4. Interpretació dels resultats i actuacions en cas d'incompliment.**

Cal complir estrictament les limitacions de temperatura i temps marcats.

Es mantindran el més uniformement possible, durant el reg, la pressió de la bomba d'impulsió i la velocitat del equip, ajustant-se a les deduïdes del tram de prova.

Els amples mesurats seran sempre els indicats en els plànols amb les toleràncies indicades en el plec.

La dotació mitjana del lligant resultant del amidaments haurà d'estar compresa en l'interval:

$$\text{Dotació patró} \pm 10\%$$

L'equip de reg haurà de ser capaç de distribuir el lligant amb variacions, respecte a la mitjana, no més grans del 15% transversalment i del 10% longitudinalment.

## **REFERÈNCIES:**

PG 3 amb les corresponents modificacions

**ÀMBIT: 2011 FORMIGÓ EN CAPES DE NETEJA I ANIVELLAMENT**

FAMÍLIES BANC DE PLECS GISA: B060 G3Z1

## **CONTROL DE MATERIALS**

### **1. Operacions de control**

- Aprovació de la dosificació presentada pel contractista
- Control de les condicions de subministrament.
- Comprovació de la consistència (con d'Abrams) (UNE 83-313) en cada camió que arribi a l'obra (màxim 4 assaigs per dia).
- Inspeccions no periòdiques a la planta per tenir constància que es fabrica el formigó amb la dosificació correcta.

## **2. Criteris de presa de mostra**

Els controls es realitzaran segons les instruccions de la D.O. i les indicacions de la norma EHE-98.

## **3. Especificacions**

Els components del formigó, la seva dosificació, el procés de fabricació i el transport han d'estar d'acord amb les prescripcions de la EHE-98 i el PG 3/75. El control dels components es realitzarà d'acord als àmbits 0101, 0521, 0531, 0701 i 1011.

Subministrament: En camions formigonera. El subministrador ha de lliurar amb cada càrrega un full on constin, com a mínim, les dades següents:

- Nom de la central que ha elaborat el formigó
- Data de lliurament i número de sèrie del full
- Adreça de subministrament i nom de l'usuari
- Especificacions del formigó:
  - Resistència característica
  - Contingut màxim i mínim de ciment per m<sup>3</sup> de formigó
  - Tipus, classe, categoria i marca del ciment
  - Consistència i relació màxima aigua/ciment
  - Mida màxima del granulat
  - Tipus d'additiu segons l'UNE 83-200
- Quantitat de formigó de la càrrega
- Hora de càrrega del camió
- Identificació del camió
- Hora límit per a utilitzar el formigó

El formigó ha d'arribar a l'obra sense alteracions en les seves característiques, formant una barreja homogènia, sense segregacions i sense haver iniciat l'adormiment.

Emmagatzematge: No és pot emmagatzemar.

La designació del formigó H-nº, indica la resistència característica a compressió en N/mm<sup>2</sup> als 28 dies. S'utilitzarà preferentment, formigó H-15, tret que la D.O. indiqui el contrari.

En cap cas la proporció en pes de l'additiu no ha de superar el 5% del pes del ciment utilitzat.

Si s'utilitzen cendres volants no han de superar el 35% del pes del ciment.

Tipus de ciment..... CEM I

Classe del ciment.....>= 32,5

Contingut de ciment:

.....>= 150 kg/m<sup>3</sup>

.....<= 400 kg/m<sup>3</sup>

Assentament en el con d'Abrams (UNE 83-313):

- Consistència seca.....0 - 2 cm

- Consistència plàstica .....3 - 5 cm

- Consistència tova.....6 - 9 cm

- Consistència fluida ..... 10 - 15 cm

Toleràncies:

- Assentament en el con d'Abrams:

- Consistència seca ..... Nul·la

- Consistència plàstica o tova ..... ± 1 cm

- Consistència fluida..... ± 2 cm

Toleràncies respecte de la dosificació:

- Contingut de ciment, en pes ..... ± 1%

- Contingut de granulats, en pes ..... ± 1%



- Contingut d'aigua .....  $\pm 1\%$
- Contingut d'additius .....  $\pm 3\%$

#### **4. Interpretació dels resultats i actuacions en cas d'incompliment.**

La dosificació proposada ha de garantir la resistència exigida al plec de condicions.

No s'acceptarà el subministrament de formigó que no arribi identificat segons les condicions del plec.

L'assaig de consistència es considera satisfactori, si el valor mig de les tres mesures realitzades queda dins de l'interval estricte especificat, i els valors individuals es troben dins dels marges amb tolerància inclosa. En cas contrari, es rebutjarà l'amassada corresponent, procedint a la correcció de la dosificació.

### **CONTROL D'EXECUCIÓ**

#### **1. Operacions de control**

- Observació de la superfície sobre la que s'ha d'estendre la capa de neteja.
- Inspecció del procés de formigonat amb control de la temperatura ambient.
- Control de les condicions geomètriques d'acabat (gruix, nivell i planor).



## **REFERÈNCIES:**

EHE-98

PG 3/75 amb les corresponents ordres circulars

## **ÀMBIT: 2013 FORMIGÓ EN MASSA PER FONAMENTS, BARRERES DE SEG. I REBLERTS**

FAMÍLIES BANC DE PLECS GISA: B060 B450

## **CONTROL DE MATERIALS**

### **1. Operacions de control**

- Determinació de la dosificació (si és el cas) mitjançant assaigs previs de laboratori. Per a cada dosificació estudiada es realitzaran 4 sèries de 3 provetes i s'assajaran a compressió a 28 dies segons UNE 83-301, 83-303 i 83-304.
- Assaigs característics de comprovació de la dosificació aprovada. Per a cada tipus de formigó es realitzaran 6 sèries de 3 provetes que s'assajaran a compressió 28 dies, segons UNE 83-301, 83-303 i 83-304.

No seran necessaris aquests assaigs si el formigó procedeix de central certificada, o es disposa de suficient experiència en el seu ús.

- Control de les condicions de subministrament.
- Cada 100 m<sup>3</sup> de formigó del mateix tipus i dosificació, o fracció setmanal si es consumeix menys material, es realitzaran 2 sèries de 3 provetes que s'assajaran a compressió 28 dies, segons UNE 83-301, 83-303 i 83-304. Per cadascuna de les sèries, es controlarà la consistència del formigó, segons UNE 83-313.
- Inspeccions no periòdiques a la planta per tenir constància que es fabrica el formigó amb la dosificació correcte.

## **2. Criteris de presa de mostra**

Els controls es realitzaran segons les instruccions de la D.O. i les indicacions de la norma EHE-98.

## **3. Especificacions**

Els components del formigó, la seva dosificació, el procés de fabricació i el transport han d'estar d'acord amb les prescripcions de la EHE-98 i el PG 3/75. El control dels components es realitzarà d'acord als àmbits 0101, 0521, 0531, 0701 i 1011.

Subministrament: En camions formigonera. El subministrador ha de lliurar amb cada càrrega un full on constin, com a mínim, les dades següents:

- Nom de la central que ha elaborat el formigó
- Data de lliurament i número de sèrie del full

- Adreça de subministrament i nom de l'usuari
- Especificacions del formigó:
  - Resistència característica
  - Contingut màxim i mínim de ciment per m<sup>3</sup> de formigó
  - Tipus, classe, categoria i marca del ciment
  - Consistència i relació màxima aigua/ciment
  - Mida màxima del granulat
  - Tipus d'additiu segons l'UNE 83-200
- Quantitat de formigó de la càrrega
- Hora de càrrega del camió
- Identificació del camió
- Hora límit per a utilitzar el formigó

El formigó ha d'arribar a l'obra sense alteracions en les seves característiques, formant una barreja homogènia, sense segregacions i sense haver iniciat l'adormiment.

Emmagatzematge: No és pot emmagatzemar.

La designació del formigó H-nº, indica la resistència característica a compressió en N/mm<sup>2</sup> als 28 dies.

En cap cas la proporció en pes de l'additiu no ha de superar el 5% del pes del ciment utilitzat.

Si s'utilitzen cendres volants no han de superar el 35% del pes del ciment.

Tipus de ciment..... CEM I

Classe del ciment..... >= 32,5

Contingut de ciment:

..... >= 150 kg/m<sup>3</sup>

..... <= 400 kg/m<sup>3</sup>

Assentament en el con d'Abrams (UNE 83-313):

- Consistència seca.....0 - 2 cm
- Consistència plàstica .....3 - 5 cm
- Consistència tova.....6 - 9 cm
- Consistència fluida ..... 10 - 15 cm

Toleràncies:

- Assentament en el con d'Abrams:

- Consistència seca ..... Nul·la
- Consistència plàstica o tova .....  $\pm 1$  cm
- Consistència fluida.....  $\pm 2$  cm

Toleràncies respecte de la dosificació:

- Contingut de ciment, en pes .....  $\pm 1\%$
- Contingut de granulats, en pes .....  $\pm 1\%$
- Contingut d'aigua .....  $\pm 1\%$
- Contingut d'additius .....  $\pm 3\%$

**4. Interpretació dels resultats i actuacions en cas d'incompliment.**

Es seguiran els criteris de la norma EHE-98:

- La mitjana de resistència a compressió obtinguda en els assaigs previs de laboratori (fcm), haurà de superar el valor exigít al formigó amb marge suficient, de manera que sigui raonable esperar que, amb la dispersió que introdueix l'execució en obra, la resistència característica real (fck) sigui superior a la de projecte. En primera aproximació, es poden acceptar els valors següents:

Condicions previstes per a l'execució de l'obra	Valor aproximat de la resistència mitjana $f_{cm}$ necessària en laboratori
Normals	$f_{cm} = 1,50 f_{ck} + 20 \text{ kp/cm}^2$
Bones	$f_{cm} = 1,35 f_{ck} + 15 \text{ kp/cm}^2$
Molt bones	$f_{cm} = 1,20 f_{ck} + 10 \text{ kp/cm}^2$

- Els assaigs característics es consideren satisfactoris, quan els valors de resistència obtinguts en cada una de les 6 sèries ( $x_i$ ), ordenats de forma que

$$x_1 \leq x_2 \leq x_3 \leq x_4 \leq x_5 \leq x_6$$

verifiquen:  $x_1 + x_2 - x_3 \geq f_{ck}$

De no complir-se aquesta condició, s'introduiran les oportunes correccions a la dosificació i/o procés d'execució fins a obtenir assaigs característics acceptables.

- No s'acceptarà el subministrament de formigó que no arribi identificat segons les condicions del plec.
- L'assaig de consistència es considera satisfactori si el valor mig de les tres mesures realitzades, queda dins de l'interval estricte especificat, i els valors individuals es troben dins dels marges amb tolerància inclosa. En cas contrari, es rebutjarà l'amassada corresponent, procedint a la correcció de la dosificació.
- El càlcul de la resistència estimada ( $f_{est}$ ) a partir dels assaigs de control es realitzarà d'acord a l'article 69.3.2 de la norma EHE-98. Els criteris

d'acceptació o rebuig, article 69.4 de l'esmentada norma, es resumeixen a continuació:

- fest  $\geq 0,9$  fck LOT ACCEPTAT
  
- fest  $< 0,9$  fck Actuacions possibles:
  - Estudi de la seguretat de l'element amb una resistència igual a fest.
  
  - Assaigs d'informació sobre el formigó endurit (testimonis, ultrasons, escleròmetre) (article 70 norma EHE-98).
  
  - Assaig estàtic de prova de càrrega (article 73.2)

## **CONTROL D'EXECUCIÓ**

### **1. Operacions de control**

- Aprovació del pla de formigonat presentat pel contractista
  
- Observació de la superfície sobre la que s'ha d'estendre el formigó i de les condicions d'encofrat.
  
- Presa de coordenades i cotes de totes les unitats d'obra abans del formigonat.
  
- Inspecció del procés de formigonat amb control, entre d'altres aspectes, de la temperatura i condicions ambientals.
  
- Control del desencofrat i del procés i condicions de curat.



- Inspecció visual de la unitat finalitzada i control de les condicions geomètriques d'acabat.

## **2. Criteris de presa de mostra**

Els controls es realitzaran segons les indicacions de la D.O.

## **3. Especificacions**

El contractista ha de presentar al començament dels treballs un pla de formigonat per a cada element de l'obra, que ha de ser aprovat per la D.O.

El pla de formigonat consisteix en la explicitació de la forma, mitjans i procés que el contractista ha de seguir per a la bona col·locació del formigó.

En el pla hi ha de constar:

- Descomposició de l'obra en unitats de formigonat, indicant el volum de formigó a utilitzar en cada unitat.
- Forma de tractament dels junts de formigonat.

Per a cada unitat hi ha de constar:

- Sistema de formigonat (mitjançant bomba, amb grua i cubilot, canaleta, abocament directe,...).
- Característiques dels mitjans mecànics.
- Personal.
- Vibradors (característiques i nombre d'aquests, indicant els de recanvi per possible avaria).
- Seqüència d'ompliment dels motlles.
- Mitjans per evitar defectes de formigonat per efecte del moviment de les persones (passarel·les, bastides, taulons o d'altres).

- Mesures que garanteixin la seguretat dels operaris i personal de control.
- Sistema de curat del formigó.

Si la superfície sobre la que s'ha de formigonar ha sofert gelada, s'ha d'eliminar prèviament la part afectada.

La temperatura dels elements on es fa l'abocada ha de ser superior als 0°C. No s'ha de formigonar sense la conformitat de la D.O., un cop hagi revisat l'encofrat, la neteja de fons i costers, i hagi aprovat la dosificació, mètode de transport i posada en obra del formigó.

#### Abocament amb bomba:

La D.O. ha d'aprovar la instal·lació de bombeig prèviament al formigonament.

El contractista ha de mantenir als talls de treball un superfluidificant, assajat prèviament, per afegir al formigó en cas d'excés en la tolerància a l'assentament del con d'Abrams per defecte. La D.O. pot refusar el camió amb aquest defecte o bé pot obligar al contractista a utilitzar el superfluidificant sense dret a percebre cap abonament.

No pot transcórrer més d'1 hora des de la fabricació del formigó fins el formigonament, a menys que la D.O. ho cregui convenient per aplicar medis que retardin l'adormiment.

No s'han de posar en contacte formigons fabricats amb tipus de ciments incompatibles entre ells.

L'abocada s'ha de fer des d'una alçària inferior a 1,5 m, sense que es produeixin disgregacions.

#### Abocament des de camió o amb cubilot:

L'abocada ha de ser lenta per evitar la segregació i el rentat de la mescla ja abocada.

La velocitat de formigonament ha de ser suficient per assegurar que l'aire no quedi agafat i assenti el formigó. Alhora s'ha de vibrar enèrgicament. El gruix de la tongada el fixarà la D.O. per tal d'assegurar l'efecte de vibrat a tota la massa.

El gruix de la tongada no ha de ser superior a:

- 15 cm per a consistència seca
- 25 cm per a consistència plàstica
- 30 cm per a consistència tova

La temperatura per a formigonar ha d'estar entre 5°C i 40°C. El formigonament s'ha de suspendre quan es prevegi que durant les 48 h següents la temperatura pot ser inferior a 0°C. Fora d'aquests límits, el formigonament requereix precaucions explícites i l'autorització de la D.O. En aquest cas, s'han de fer provetes amb les mateixes condicions de l'obra, per a poder verificar la resistència realment assolida.

El formigonament s'ha de suspendre en cas de vent fort o de pluja. Eventualment, la continuació dels treballs, en la forma que es proposi, ha de ser aprovada per la D.O.

En cap cas s'aturarà el formigonament si no s'ha arribat a un junt adequat. Els junts de formigonament han de ser aprovats per la D.O. abans del formigonat del junt.

En tornar a iniciar el formigonament del junt s'ha de retirar la capa superficial de morter, deixant els granulats al descobert i el junt net. Per a fer-ho no s'han d'utilitzar productes corrosius.

Abans de formigonar el junt s'ha d'humitejar.

Quan la interrupció hagi estat superior a 48 h s'ha de recobrir el junt amb resina epoxi.

La compactació s'ha de fer per vibratge.

El vibratge ha de fer-se més intens a les cantonades i als paraments.

Si s'espatllen tots els vibradors es continuarà la compactació per piconatge fins arribar a un junt adequat.

Un cop reblert l'element no s'ha de corregir el seu aplomat, ni el seu anivellament.

No es poden corregir els defectes en el formigó (cocons, rentats, etc.) sense les instruccions de la D.O.

Durant l'adormiment i fins aconseguir el 70% de la resistència prevista, s'han de mantenir humides les superfícies del formigó. Aquest procés ha de ser com a mínim de:

- 7 dies en temps humit i condicions normals
- 15 dies en temps calorós i sec, o quan la superfície de l'element estigui en contacte amb aigües o filtracions agressives

El sistema de curat ha de ser amb aigua, sempre que sigui possible.

El curat amb aigua no s'ha d'executar amb regs esporàdics del formigó, sinó que cal garantir la constant humitat de l'element amb recintes que mantinguin una làmina d'aigua, materials tipus arpillera o geotèxtil permanentment amarats amb aigua, sistema de reg continu o cobriment complet mitjançant plàstics.

En el cas que no sigui possible el curat amb aigua, s'han d'utilitzar productes filmògens, que han de complir les especificacions del seu plec de condicions.

Durant l'adormiment s'han d'evitar sobrecàrregues i vibracions que puguin provocar la fissuració de l'element.

Si sobre de l'element es recolzen altres estructures, s'ha d'esperar al menys dues hores abans d'executar-los per tal que el formigó de l'element hagi assentat.

El formigó col·locat no ha de tenir disgregacions o buits a la massa.

La secció de l'element no ha de quedar disminuïda en cap punt per la introducció d'elements de l'encofrat ni d'altres.

Els defectes que s'hagin produït en formigonar s'han de reparar de seguida, prèvia aprovació de la D.O.

L'element acabat ha de tenir una superfície uniforme, sense irregularitats.

Si la superfície ha de quedar vista ha de tenir, a més, una coloració uniforme sense regalims, taques, o elements adherits.

Toleràncies d'execució:

- Planor dels paraments vistos .....  $\pm 6$  mm/2 m
- Planor dels paraments ocults .....  $\pm 25$  mm/2 m

Qualsevol dimensió real d'un element de formigó ha de quedar entre el 95% i el 105% de la dimensió projectada, sense que la diferència entre elles superi mai els 3 cm. En el cas de fonaments, no s'ha de tenir en compte cap limitació pel que fa a l'increment de les dimensions projectades.

#### **4. Interpretació dels resultats i actuacions en cas d'incompliment.**

No es podrà iniciar el formigonat d'un element sense la corresponent aprovació de la D.O.

Correcció, per part del contractista, de les irregularitats observades.

#### **REFERÈNCIES:**

EHE-98

PG 3/75 amb les corresponents ordres circulars

**ÀMBIT: 201G FORMIGÓ VIBRAT EN PAVIMENTS**

FAMÍLIES BANC DE PLECS GISA: B060, G9GA

### **CONTROL DE MATERIALS**

#### **1. Operacions de control.**

Determinació de la fórmula de treball.

Per a cada dosificació analitzada es realitzarà:

- Confecció de 4 sèries de 3 provetes, segons la norma UNE 83-301. Per a cada sèrie es determinarà la consistència (UNE 83-313), la resistència a flexotracció a 28 dies (UNE 83-305) i, si és el cas, el contingut d'aire ocluit (UNE 7-141).

#### Control de fabricació i recepció.

- Inspecció no sistemàtica a la planta de fabricació del formigó.
- Per a cada fracció d'àrid, abans de l'entrada al mesclador, es realitzaran, cada dia, els següents assaigs:
  - Assaig granulomètric (UNE 7-139)
  - Equivalent de sorra (UNE 83-131)
  - Terrossos d'argila (UNE 83-130)
- Sobre una mostra de la mescla d'àrids es realitzarà, cada dia, un assaig granulomètric (UNE 7-139).
- Comprovació de l'exactitud de les bàscules de dosificació un cop cada 15 dies.
- Inspecció visual del formigó en cada element de transport i comprovació de la temperatura.

Per a cada dosificació diferent que arribi a l'obra:

- Recepció del full de subministrament del formigó, per a cada partida.

- Assaigs característics: Confecció de 6 sèries de 6 provetes, segons a norma UNE 83-301. Per a cada sèrie es determinarà la consistència (UNE 83-313), la resistència a flexotracció a 7 i 28 dies (3 provetes per a cada edat) (UNE 83-305) i, si és el cas, el contingut d'aire ocluit (UNE 7-141).
- Cada 3500 m<sup>2</sup> o 500 m de paviment, i com a mínim un cop al dia, confecció de 3 sèries de 6 provetes, segons la norma UNE 83-301. Per a cada sèrie es determinarà la consistència (UNE 83-313), la resistència a flexotracció a 7 i 28 dies (3 provetes para cada edat) (UNE 83-305) i, si és el cas, el contingut d'aire ocluit (UNE 7-141).

## **2. Criteris de presa de mostra.**

Es seguiran els criteris que en cada cas, indiqui la D.O. Cada sèrie de provetes es prendrà d'amassades diferents.

Quan s'indica una freqüència temporal de 2 assaigs per dia, es realitzarà un pel mati i l'altre per la tarda.



### **3. Especificacions**

La fabricació del formigó no es podrà iniciar fins que la D.O. no hagi aprovat la fórmula de treball i el corresponent tram de prova (apartat d'execució). Dita fórmula inclourà:

- La identificació i proporció ponderal (en sec) de cada fracció d'àrid a la mescla.
- La granulometria de la mescla d'àrids pels tamisos UNE 40 mm; 25 mm; 20 mm; 12,5 mm; 10 mm; 5 mm; 2,5 mm; 630 µm; 320 µm; 160 µm; i 80 µm.
- La dosificació de ciment, aigua i, si és el cas de cada additiu, referides a la mescla total.
- La resistència característica a flexotracció.
- La consistència del formigó fresc, i si és el cas, el contingut d'aire ocluit.
- Els temps de mescla i amassat.
- La temperatura màxima del formigó al sortir del mesclador.

El control de components del formigó (aigua, àrids, ciment, additius i addicions) es realitzarà segons els criteris indicats als Àmbits de Control 0101, 0521, 0531, 0701 i 1011.

Els components del formigó, la seva dosificació, el procés de fabricació i el transport han d'estar d'acord amb les prescripcions de la EHE-98.

El formigó ha d'arribar a l'obra sense alteracions en les seves característiques, formant una barreja homogènia, sense segregacions i sense haver iniciat l'adormiment. El subministrador ha de lliurar amb cada càrrega un full on constin, com a mínim, les dades següents:

- Nom de la central que fabrica el formigó

- Número de sèrie del full de subministrament
- Data d'entrega
- Adreça de subministrament i nom de l'usuari
- Especificacions del formigó:
  - Resistència característica
  - Contingut màxim i mínim de ciment per m<sup>3</sup> de formigó
  - Tipus, classe, categoria i marca del ciment
  - Consistència i relació màxima aigua/ciment
  - Mida màxima del granulat
  - Tipus d'additiu segons l'UNE 83-200
  - Procedència i quantitat de les cendres volants, si n'hi ha
- Designació específica del lloc de subministrament
- Quantitat de formigó de la càrrega
- Hora de càrrega del camió
- Identificació del camió
- Hora límit per a utilitzar el formigó

Emmagatzematge: No és pot emmagatzemar.

El pes total de partícules que passen pel tamís UNE 0,16 no serà major de 450 kg/m<sup>3</sup>, inclòs al ciment i les addicions.

Resistència a flexotracció als 28 dies (segons UNE 83-305):

- Per a formigó HP-35 ..... >= 35 kg/cm<sup>2</sup>
- Per a formigó HP-40 ..... >= 40 kg/cm<sup>2</sup>
- Per a formigó HP-45 ..... >= 45 kg/cm<sup>2</sup>

En cap cas la proporció en pes de l'additiu no ha de superar el 5% del pes del ciment utilitzat.

Tipus de ciment.....	CEM I
Classe del ciment.....	$\geq 32,5$
Contingut de ciment.....	$\geq 300 \text{ kg/m}^3$ i $\leq 400 \text{ kg/m}^3$
Relació aigua/ciment dels formigons .....	$\leq 0,46$
Assentament en el con d'Abrams (UNE 83-313):	
- Consistència seca.....	0 - 2 cm
- Consistència plàstica .....	3 - 5 cm
- Consistència tova.....	6 - 9 cm
- Consistència fluida .....	10 - 15 cm

En cas d'haver previst la utilització d'un airejant, la proporció d'aire ocluit en el formigó fresc (UNE 7-141) no serà superior al 6 % en volum. En zones sotmeses a nevades o gelades serà obligatòria la utilització d'un inclusor d'aire amb proporció inferior al 4 % en volum.

La D.O. pot autoritzar l'ús de cendres volants en el formigó, en aquest cas, no han de superar el 35% del pes del ciment.

Toleràncies:

- Assentament en el con d'Abrams:

- Consistència seca ..... Nul·la
- Consistència plàstica o tova .....  $\pm 1 \text{ cm}$
- Consistència fluida.....  $\pm 2 \text{ cm}$

Toleràncies respecte de la dosificació:

- Contingut de ciment, en pes .....  $\pm 1\%$
- Contingut de granulats, en pes .....  $\pm 1\%$
- Contingut d'aigua .....  $\pm 1\%$
- Contingut d'additius .....  $\pm 3\%$

#### 4. Interpretació dels resultats i actuacions en cas d'incompliment

No s'acceptarà una dosificació com a fórmula de treball, quan la mescla fabricada a partir d'ella no compleixi les especificacions indicades. En particular, la resistència característica a flexotracció a 28 dies ha de superar l'especificada a projecte.

En el càlcul de les resistències característiques es podran seguir les indicacions de la norma EHE-98 amb control normal. Per tant, la resistència de cada sèrie a una edat es determinarà com a mitjana dels resultats obtinguts per a cada una de les provetes corresponents. La resistència característica del lot a una certa edat s'estimarà com el producte de la mínima resistència obtinguda a dita edat en qualsevol sèrie per un coeficient depenent del nombre de sèries definides per lot.

Nombre de Series del lot	Coeficient
2	0,88 (*)
3	0,91
4	0,93
5	0,95
6	0,96

(\*) Cas no considerat a la norma EHE-98

Taula corresponent a la EH, planta sense segell de qualitat.

Es rebutjaran els formigons que presentin segregació o una envolta deficient. Quan l'assentament en el con d'Abrams no s'ajusti als valors especificats a la fórmula de treball, es rebutjarà el camió controlat.

Interpretació dels assaigs característics: Si la resistència característica a 7 dies resulta superior al 80 % de l'especificada a 28 dies, i els resultats del contingut d'aire ocluit i de la consistència es troben dins dels límits establerts, es podrà iniciar el tram de prova amb el formigó corresponent. En cas contrari, s'haurà d'esperar als resultats a 28 dies i, en el seu cas, s'introduiran els ajustos necessaris a la dosificació, repetint-se els assaigs característics.

Interpretació dels assaigs de control de resistència: El lot s'accepta si la resistència característica a 28 dies és superior a la exigida. En altre cas:

- Si queda per sobre del 90 % de l'especificada, la D.O. pot acceptar el lot i aplicar, si es preveuen en el Plec, les sancions corresponents al contractista. Aquest pot decidir la realització d'assaigs d'informació per tal d'evitar les sancions previstes.
- Si està per sota del 90 % , es realitzaran, a càrrec del contractista, els corresponents assaigs d'informació.

Assaigs d'informació: Abans dels 54 dies d'acabada l'estesa del lot, s'extrauran 6 testimonis cilíndrics (UNE 83-302) que s'assajaran a tracció indirecta (UNE 83-306) a edat de 56 dies. La conservació dels testimonis durant les 48 hores anteriors a l'assaig es realitzarà segons la norma UNE 83-302.

El valor mig dels resultats dels assaigs d'informació del lot es compararan amb el resultat mig corresponent al tram de prova. El lot s'accepta si la resistència mitjana del lot és superior. En cas d'incompliment, cal distingir tres casos:

- Resistència del lot > 90 % de la corresponent al tram de prova. El lot s'accepta i es poden aplicar les sancions previstes al Plec, si és el cas.
- Resistència del lot entre un 70 % i un 90 % de la corresponent al tram de prova. La D.O. decidirà en funció de criteris tècnics si accepta o fa enderrocar el lot. En el primer cas, es podran aplicar les sancions previstes.
- Resistència del lot < 70 % de la corresponent al tram de prova. S'haurà de refer el lot repicant la capa col·locada i substituint-la per una de nova.

## **CONTROL D'EXECUCIÓ**

### **1. Operacions de Control.**

- Execució d'un tram de prova que es tractarà a nivell de control com un lot d'obra. La cura del tram de prova es perllongarà el temps previst en el Plec de Condicions, i als 54 dies de la seva estesa, s'extrauran 6 testimonis cilíndrics (UNE 83-302) que s'assajaran a tracció indirecta (UNE 83-306) a edat de 56 dies. La conservació dels testimonis durant les 48 hores anteriors a l'assaig es realitzarà segons la norma UNE 83-302. El resultat d'aquest assaig servirà de referència per els assaigs d'informació a realitzar en cas d'incompliment de les resistències dels lots d'obra (control de materials).
- Inspecció visual de la capa sobre la que s'ha d'estendre el formigó.
- Inspecció del procés d'execució, en especial la formació dels junts del paviment.

- Comprovació del gruix d'estesa amb un punxó graduat o altre procediment que aprovi la D.O..
- Comprovació de les cotes a l'eix i a banda i banda de la plataforma, mitjançant claus graduats amb precisió de mm, en perfils transversals separats un màxim de la meitat de la separació prevista en els perfils de projecte o de 20 m. Determinació de l'amplada i pendent transversal per a cada semiperfil.
- Es defineix com a lot de control la part de paviment executada que no supera els límits de:

Superfície màxima = 3500 m<sup>2</sup>

Longitud màxima = 500 m

Temps d'execució ≤ 1 dia

Per a cada lot es controlarà:

- Regularitat superficial amb una regla mòbil de longitud mínima de 3 m (NLT-334)
  - S'extrauran 2 testimonis cilíndrics per a control del gruix final de la capa.
- Obtenció del coeficient IRI de regularitat superficial del paviment executat.

## **2. Criteris de presa de mostra.**

Es seguiran els criteris que en cada cas, indiqui la D.O..

La situació dels testimonis que s'extreuen del tram de prova, ha de ser aleatòria amb les següents restriccions:

- Distància longitudinal mínima entre dos testimonis: 7 m
- Distància mínima del testimoni respecte a un extrem o junt: 50 cm

La regularitat superficial de cada lot de formigó compactat es controlarà a partir de les 24 hores següents a la seva execució. Els punts d'extracció de testimonis per a control de gruix es determinaran aleatòriament.

### **3. Especificacions**

Es farà un tram de prova  $\geq 50$  m amb la mateixa dosificació, equip, velocitat de formigonat i espessor que després s'utilitzin a l'obra. En el transcurs de la prova es comprovarà que els equips de vibrat són capaços de compactar de manera adequada el formigó en tot l'espessor del paviment, que es compleixen les prescripcions de textura i regularitat superficial, que el procés de protecció i cura del formigó és adequat i que els junts es realitzen correctament.

La capa no s'ha d'estendre fins que s'hagi comprovat que la superfície sobre la que ha d'assentar-se té les condicions de qualitat i formes previstes, amb les toleràncies establertes. Si en aquesta superfície hi ha defectes o irregularitats que excedeixen les tolerables, s'han de corregir abans de l'execució de la partida d'obra.

Els procediments d'estesa, vibració i curat s'ajustaran a l'establert en el tram de prova.

Entre la fabricació del formigó i el seu acabat no pot passar més d' 1 h. La D.O. podrà ampliar aquest plaç fins a un màxim de 2 h.



L'abocada i l'estesa s'han de realitzar prenent cura d'evitar segregacions i contaminacions.

En el cas que la calçada tingui dos o més carrils en el mateix sentit de circulació, s'han de formigonar com a mínim dos carrils al mateix temps.

S'han de disposar passarel·les mòbils per a facilitar la circulació del personal i evitar danys al formigó fresc.

Els talls de formigonat han de tenir tots els accessos senyalitzats i condicionats per a protegir el paviment construït.

Davant de la reglada enrasadora s'ha de mantenir en tot moment i a tota l'amplada de la pavimentadora un excés de formigó fresc en forma de cordó de varis centímetres d'alçada.

La longitud de la reglada enrasadora de la pavimentadora ha de ser suficient per a que no s'apreciïn ondulacions a la superfície del formigó.

El camí de rodadura de les màquines s'ha de mantenir net amb els dispositius adequats acoplats a les mateixes.

Els elements vibratoris de les màquines no s'han de recolzar sobre paviments acabats, i han de deixar de funcionar a l'instant que aquestes s'aturin.

L'espaiament dels piquets que sustentin el cable de guia de l'estenedora no ha de ser superior a 10 m. Aquesta distància s'ha de reduir a 5 m a les corbes de radi inferior a 500 m i als acords verticals de paràmetre inferior a 2.000 m

S'ha de tensar el cable de guia de forma que la seva fletxa entre dos piquets consecutius no sigui superior a 1 mm.

En cas que la maquinària utilitzi com a element de rodadura una vorada o una franja de paviment de formigó prèviament construït, han d'haver assolit una edat mínima de 3 dies.

L'abocada i estesa del formigó s'ha de fer de forma suficientment uniforme per a no desequilibrar l'avanç de la pavimentadora. Aquesta precaució s'ha d'extremar en el cas de formigonament en rampa.

En el cas d'utilitzar un regle vibratori, la quantitat d'encofrat disponible ha de ser suficient perquè, amb un plaç mínim de desencofrat del formigó de 16 h, es tingui en tot moment col·locada i a punt una longitud d'encofrat no inferior a la corresponent a 3 h de formigonament.

La maquinària d'acabat superficial ha de tenir capacitat per a acabar el formigó a un ritme igual al de fabricació.

Quan el formigó estigui fresc, s'han d'arrodonir els cantells de la capa amb una aplanadora corba de 12 mm de radi.

Entre la fabricació del formigó i el seu acabat no pot passar més d' 1 h. La D.O. podrà ampliar aquest plaç fins a un màxim de 2 h.

S'han d'aturar els treballs quan la temperatura ambient sigui de 2°C.

Quan la temperatura ambient sigui superior als 25°C, s'ha de controlar constantment la temperatura del formigó, que no ha de rebasar en cap moment els 30°C.

En el cas que es formigoni en dues capes, s'ha d'estendre la segona abans que la primera comenci el seu adormiment. Entre la posada a l'obra de les dues capes no ha de passar més d'1 hora.

En el cas que s'aturi la posada a l'obra del formigó més de 1/2 h, s'ha de cobrir el front de forma que no s'evapori l'aigua.

En temps calorós, o amb vent i humitat relativa baixa, s'han d'extremar les precaucions per a evitar dessecacions superficials i fissuracions, segons les indicacions de la D.O.

En el cas que no hi hagi una il·luminació suficient a criteri de la D.O., s'ha d'aturar el formigonament de la capa amb una antelació suficient per a que es pugui acabar amb llum natural.

S'ha d'interrompre el formigonament quan plougui amb una intensitat que pugui provocar la deformació del cantell de les lloses o la pèrdua de la textura superficial del formigó fresc.

Als junts longitudinals s'ha d'aplicar un producte antiadherent al cantell de la franja ja construïda. S'ha de cuidar que el formigó que es col·loqui al llarg d'aquest junt sigui homogeni i quedi perfectament compactat.

S'han de disposar junts transversals de formigonament al final de la jornada, o quan s'hagi produït una interrupció del formigonament que faci témer un inici de l'adormiment al front d'avanç.

Sempre que sigui possible s'han de fer coincidir aquests junts amb un de contracció o de dilatació, modificant si és necessari la situació d'aquells, segons les instruccions de la D.O.

Si no es pot fer d'aquesta forma, s'han de disposar a més d'un metre i mig de distància del junt més proper.

S'han de retocar manualment les imperfeccions dels llavis dels junts transversals de contracció executats al formigó fresc.

En el cas que els junts s'executin per inserció al formigó fresc d'una tira de material plàstic o similar, la part superior d'aquesta no ha de quedar per sobre de la superfície del paviment, ni a més de 5 mm per sota.

En els junts on es disposin passadors, aquests es col·locaran paral·lels entre sí i a l'eix de la via. La desviació màxima, tant en planta com en alçat, de la posició de l'eix d'un passador respecte a la teòrica, serà de 20 mm. La màxima desviació angular respecte a la direcció teòrica de l'eix de cada passador, mesurada per la posició dels seus extrems, serà de 10 mm, si s'introdueixen per vibració, i de 5 mm mesurats abans d'abocar el formigó, si s'introdueixen prèviament.

S'ha de protegir la zona dels junts de l'acció de les erugues interposant bandes de goma, xapes metàl·liques o d'altres materials adequats en el cas que es formigoni una franja junt a una altra existent i s'utilitzi aquesta com a guia de les màquines.

El formigó s'ha de curar amb un producte filmogen, excepte en el cas que la D.O. autoritzi un altre sistema.

S'han de curar totes les superfícies exposades de la llosa, incloses les seves vores tan aviat com quedin lliures.

S'ha de tornar a aplicar producte de cura sobre les zones en què la pel·lícula formada s'hagi fet malbé durant el període de cura.

Durant el període de cura i en el cas d'una gelada imprevista, s'ha de protegir el formigó amb una membrana de plàstic aprovada per la D.O., fins al matí següent a la seva posada a l'obra.

La superfície de paviment ha de presentar un aspecte uniforme i no ha de tenir segregacions.

Les lloses no han de presentar esquerdes.

Els cantells de les lloses i els llavis dels junts que presentin estellades s'han de reparar amb resina epoxi, segons les instruccions de la D.O..

L'amplada del paviment no ha de ser inferior en cap cas a la prevista a la D.T.

L'espessor del paviment no ha de ser inferior en cap punt al previst a la D.T.

La capa ha de tenir el pendent especificat a la Documentació Tècnica o, en el seu defecte, el que especifiqui la D.O.. La superfície ha de quedar plana i a nivell amb les rasants previstes a la D.T.

Es prohibirà el reg amb aigua o l'extensió de morter sobre la superfície del formigó fresc per a facilitar el seu acabat.

On sigui necessari aportar material per a corregir una zona baixa, s'ha d'utilitzar formigó no estès.

Toleràncies d'acabat:

- Desviacions en planta .....  $\pm 30$  mm
- Cota de la superfície acabada .....  $\pm 10$  mm
- Planor de la superfície (NLT-334) .....  $\pm 3$  mm/ 3 m
- Regularitat superficial (índex IRI) .....  $\leq 2$  dm/hm

S'ha de comprovar a tots els semiperfils que el gruix de la capa és, com a mínim, el teòric deduït de la secció-tipus dels plànols.

La D.O. podrà autoritzar la substitució de les textures per estriat o ranurat per una denudació química de la superfície del formigó fresc.

Després de donar la textura al paviment, s'han de numerar les lloses exteriors de la calçada amb tres dígit, aplicant una plantilla al formigó fresc.

La superfície del paviment no s'ha de retocar, excepte en zones aïllades, comprovades amb un regle no inferior a 4 m.

Es prohibirà tot tipus de circulació sobre la capa durant els 3 dies següents al formigonament de la mateixa, a excepció del imprescindible per a l'execució de junts i la comprovació de la regularitat superficial.

El tràfic d'obra no ha de circular abans de 7 dies de l'acabat del paviment.

L'obertura a la circulació ordinària no s'ha de fer abans de 14 dies de l'acabat del paviment.

#### **4. Interpretació dels resultats i actuacions en cas d'incompliment**

Si els resultats obtinguts en el tram de prova no són satisfactoris, es procedirà a la realització de successius trams de prova, introduint-se les modificacions pertinents a la fórmula de treball i/o procediments d'execució fins a obtenir el nivell de qualitat exigít. No es podrà iniciar la construcció del paviment sense que el tram de prova corresponent hagi estat aprovat per la D.O..

Es podrà acceptar o rebutjar una llosa individual emmarcada entre junts.

Si l'incompliment de les toleràncies de regularitat superficial es degut a punts alts, es podran eliminar per fressat. Si la irregularitat es deguda a

punts baixos, la D.O. podrà adoptar una de les següents solucions: augmentar el gruix de la capa immediatament superior o refer la zona afectada.

Es prohibirà el reg amb aigua o l'extensió de morter sobre la superfície del formigó fresc per a facilitar el seu acabat. On sigui necessari aportar material per a corregir una zona baixa, s'ha d'utilitzar formigó no estès.

En cas de detectar incompliment en el gruix d'un testimoni, es prendran nous testimonis pròxims al primer per tal de delimitar la zona de capa que ha de ser rebutjada. Un cop corregida la zona, el nombre d'assaigs de comprovació s'incrementarà a 5.

Els forats que resultin de l'extracció de testimonis per a control de gruix, hauran de ser reblerts amb formigó de la mateixa qualitat que l'utilitzat a la resta de la capa, que serà compactat i enrasat correctament.

La D.O. podrà ordenar, si ho considera justificat (per exemple, en zones amb curat inadequat), la realització d'assaigs d'informació (control de materials) mitjançant extracció de testimonis per a assaigs a tracció indirecta, a comparar amb els resultats obtinguts al tram de prova.

Les lloses no han de presentar esquerdes. La D.O. pot acceptar petites fissures de retracció, de longitud curta i que afectin exclusivament a la superfície de les lloses, i podrà exigir el seu segellat.

Si una llosa presenta una esquerda única i no ramificada, sensiblement paral·lela a un junt, la D.O. podrà acceptar la llosa si es realitzen les següents operacions:

- Si el junt més proper a l'esquerda no s'ha obert, s'instal·laran a l'esquerda passadors o barres d'unió, amb disposició similar als existents al junt. L'esquerda es segellarà, prèvia regularització i encaixat dels seus llavis.

- Si el junt més proper a l'esquerda s'ha obert, s'injectarà una resina epoxi, aprovada per la D.O. per tal de mantenir la continuïtat de la llosa.

En lloses amb altres tipus d'esquerda, com les de cantonada, la D.O. decidirà l'acceptació o l'enderroc total o parcial i posterior reconstrucció. En el primer cas, l'esquerda s'injectarà tant aviat com sigui possible, amb una resina epoxi per tal de mantenir la continuïtat de la llosa. En cas d'un enderroc parcial, cap element de la llosa final pot tenir una dimensió inferior a 1,5 m

La recepció definitiva d'una llosa amb esquerdes només es produirà si, en acabar el període de garantia, les esquerdes no han augmentat ni s'han produït danys a les lloses veïnes. En cas contrari, la D.O. ordenarà l'enderroc total i posterior reconstrucció de la llosa.

#### **REFERÈNCIES:**

PG 3/75 amb les corresponents ordres circulars

**ÀMBIT: 3511 PAVIMENTS DE MESCLES BIT. EN CALENT TIPUS D,S,G (TANCADES)**

FAMÍLIES BANC DE PLECS GISA: B9H1, G9H1

**CONTROL DE MATERIALS**

**1. Operacions de control**

Fórmula de treball.

Per a cada barreja d'àrids analitzada, es realitzaran els assaigs següents amb un mínim de 3 dosificacions diferents de betum:

- 1 Assaig de dosificació de betum (NLT-164).
- 1 Assaig granulomètric sobre l'àrid recuperat (NLT-165).
- 1 Assaig Marshall complet (sèries de 6 provetes) (NLT-159), amb determinació de la densitat i percentatge de buits de la mescla (NLT-168).
- 1 Assaig d'Immersió-Compressió (NLT-162).
  - 1 Assaig de deformació plàstica (Wheel Tracking) (NLT-173) (en cas de capes de trànsit i intermitja).

Control de fabricació.



- Inspecció a la planta de fabricació.
- Cada 1200 t de mescla fabricada o amb freqüència diària si es fabrica menys material, es realitzaran els següents assaigs:

Sobre la mescla d'àrids (en blanc)

- 1 Assaig Granulomètric (UNE 7-139)
- 1 Equivalent de sorra (NLT-113)

- Inspecció visual del material en cada element de transport. Control de la temperatura de la mescla.

#### Control de recepció.

- Cada 1200 t de material, o amb freqüència diària si es fabrica menys material:

- 1 Assaig de dosificació de betum (NLT-164)
- 1 Assaig granulomètric sobre l'àrid recuperat (NLT-165)
- 1 Assaig Marshall complet (sèries de 3 provetes) (NLT-159), amb determinació de la densitat i percentatge de buits de la mescla (NLT-168).

- Cada 5000 t de material, o amb freqüència setmanal si es fabrica menys material:

Assaig d'Immersió-Compressió (NLT-162)

## **2. Criteris de presa de mostra**

Les mostres sobre la mescla d'àrids en fred es prendran aleatòriament en la cinta subministradora i abans d'entrar en l'assegador.

El control de recepció es realitzarà sobre mostres preses aleatòriament en els camions receptors de la descarrega de la planta.

Quan s'estableix la freqüència d'assaig mínima de 2 per dia, es realitzarà un durant el matí i l'altre per la tarda.

### **3. Especificacions**

La planta asfàltica ha de ser automàtica i de producció igual o superior a 120 t/h.

S'aportarà compromís per escrit de realitzar tot el transport de mescla bituminosa mitjançant vehicles calorifugats quan la distància entre la planta asfàltica on es fabriquí la mescla i el tall de l'estesa a l'obra sigui superior a 50 km ó 45 minuts de temps de desplaçament màxim.

La fabricació de la mescla no es podrà iniciar fins que la D.O. no hagi aprovat la fórmula de treball, que inclourà:

- Proporció de cada fracció d'àrid en l'alimentació en fred i, en el seu cas, després de la classificació en calent.
- Granulometria dels àrids combinats, inclòs el pols mineral, per els tamisos UNE 40 mm; 25 mm; 20 mm; 12,5 mm; 10 mm; 5 mm; 2,5 mm; 630 µm; 320 µm; 160 µm i 80 µm.
- Dosificació del betum, pols mineral d'aportació i addicions, referides a la massa total d'àrids.
- Densitat màxima a aconseguir.
- En cas que la fabricació de la mescla es realitzi en instal·lacions de tipus discontinu, els temps a exigir per a mescla d'àrids en sec i per a la mescla dels àrids amb el lligant.
- Les temperatures màxima i mínima de calentament previ d'àrids i lligant.

- Les temperatures màxima i mínima de la mescla al sortir del mesclador.
- La temperatura mínima de la mescla en la descàrrega dels elements de transport.
- La temperatura mínima de la mescla al acabar la compactació.

En funció del tipus de mescla, la fórmula de treball s'adaptarà al fus següent (assaig granulomètric (UNE 7-139) i (NLT-165)):

FUS GRANULO- METRIC	TAMISATGE ACUMULAT (% en massa)											
	(TAMISOS UNE 7-050)											
	40	25	20	12,5	10	5	2,5	0,630	0,320	0,160	0,080	
Dens D12	100		80-95	72-87	50-65	35-50	18-30	13-23	7-15	5-8		
D20	100		80-95	65-80	60-75	47-62	35-50	18-30	13-23	7-15	5-8	
Semi- S12	100		80-95	71-86	47-62	30-45	15-25	10-18	6-13	4-8		
dens S20	100		80-95	65-80	60-75	43-58	30-45	15-25	10-18	6-13	4-8	
S25	100		80-95	75-88	60-75	55-70	40-55	30-45	15-25	10-18	6-13	4-8
Gros G20	100		75-95	55-75	47-67	28-46	20-35	8-20	5-14	3-9	2-4	
G25	100		75-95	65-85	47-67	40-60	26-44	20-35	8-20	5-14	3-9	2-4

El control dels materials components es realitzarà segons els criteris dels Àmbits de Control 0511, 0524, 0534 i 1031 o 1061, segons el lligant a utilitzar.

Toleràncies (mescla fabricada):

- Granulometria (inclòs el pols mineral):

- Tamisos superiors a 2,5 mm (UNE 7-050)  $\pm$  3% del pes total dels granulats
- Tamisos compresos entre el 2,5 mm i el 0,08 (UNE 7-050)  $\pm$  2% del pes total dels granulats
- Tamís 0,08 (UNE 7-050) .....  $\pm$  1% del pes total dels granulats

Equivalent de sorra (NLT-113):

- Sorres artificials ..... > 65

- Sorres naturals ..... > 75

La dosificació del lligant es determinarà seguint el mètode Marshall (NLT-159).

Contingut mínim de lligant (sobre massa total d'àrids (inclòs pols mineral)):

Capa de base ..... 3,5 %  
 Capa intermitja ..... 4 %  
 Capa de trànsit..... 4,5 %

En el disseny de la mescla també es tindrà en compte la deformació plàstica mesurada amb l'assaig de pista de laboratori (NLT-173). Per a capes de trànsit i intermitges, la màxima velocitat de deformació en l'interval de 105 a 120 minuts, no serà superior als següents valors ( $\mu\text{m}/\text{min}$ ):

CATEGORIA DE TRÀNSIT	ZONA TÈRMICA ESTIVAL		
	CÀLIDA	MITJANA	TEMPERAT
T0 i T1	15		20
T2	15	20	
T3	20		-
T4	20	-	

Tolerància en el contingut de lligant (NLT-164)

- Lligant hidrocarbonat .....  $\pm 0,3\%$  de la massa total de granulats

Pèrdua de resistència per immersió-compresió (NLT-162) .....  $\leq 25\%$

El tècnic auxiliar present a la planta de fabricació, haurà de tenir experiència en aquest tipus d'unitat, i de forma permanent, vigilar el bon funcionament de tots i cadascun dels dispositius. Entre d'altres coses, s'encarregarà de comprovar, el nivell dels tancs d'àrids en fred, el funcionament de les seves comportes de sortida, la combustió en el

cremador, els nivells dels tancs d'àrids en calent, el tancament estanc de les seves portes i el rebuig, així com la envolta del àrid pel lligant.

En les instal·lacions de mescla continua es calibrarà diàriament el flux de la cinta subministradora d'àrids, aturant-la carregada i recollint i pesant el material existent en una longitud escollida.

Setmanalment es verificarà l'exactitud de les balances de dosificació, així com el correcte funcionament dels indicadors de temperatura d'àrids i betum.

Pel que fa a la mescla es rebutjaran totes aquelles que es mostrin heterogènies, carbonitzades o sobreescalfades, les mescles amb escuma, o les que presentin indicis d'humitat; en aquest cas, es retiraran els àrids dels corresponents tancs en calent. També es rebutjaran aquelles mescles en les que l'envolta dels àrids per part del lligant no sigui homogènia.

La temperatura de la mescla dels camions a la sortida de la planta estarà sempre dins de l'interval de validesa definit juntament amb la fórmula de treball.

#### **4. Interpretació dels resultats i actuacions en cas d'incompliment.**

Els resultats dels assaigs de granulometria de la mescla d'àrids en fred i la granulometria resultant calculada a partir del pesos teòrics de cada mida en calent, no superaran les toleràncies indicades respecte a la fórmula de treball.

Els resultats de l'assaig Marshall (mitjana de les 3 provetes), equivalent de sorra i contingut de betum hauran de complir les condicions especificades.

Les resistències conservades deduïdes de l'assaig d'immersió-compressió compliran les limitacions fixades en el Plec de Prescripcions Tècniques.

Es rebutjarà el material que presenti defectes en la inspecció visual o que superi els marges de temperatura establerts.

Les bàscules i dispositius mesuradors de temperatura dins la planta, hauran de funcionar correctament. En cas contrari s'interromprà la fabricació i es procedirà a la seva reparació o substitució.

## **CONTROL D'EXECUCIÓ**

### **1. Operacions de control**

- Execució d'un tram de prova que es tractarà a nivell de control com un lot d'obra.
- Inspecció de la superfície sobre la que s'ha d'estendre la capa d'aglomerat.
- Inspecció permanent dels processos de estesa i compactació.
- Inspecció visual de l'aspecte de la mescla a la descàrrega del camió.
- Control de temperatures en el moment de l'estesa (descàrrega del camió) i al acabar el procés de compactació.
- Cada 1200 t de mescla compactada, o amb freqüència diària si s'utilitza menys material:
  - Extracció de 8 testimonis de la capa compactada, i determinació del gruix, densitat i % de buits (NLT-168).

- Cada 10 m , i en punts singulars com ara tangents de corbes verticals i horitzontals:
  - Determinació, mitjançant claus de referència amb precisió de mm, de la cota a l'eix i a banda i banda de la plataforma.
  - Comprovació de l'amplada de la plataforma.
- En obres de nova construcció: comprovació de la regularitat de la superfície acabada mitjançant el mètode IRI (NLT-332). Es controlaran el 100 % dels carrils.
- Per a capes de trànsit, cada 5000 m<sup>2</sup>:
  - Resistència al lliscament (NLT-175), després de 2 mesos d'acabada l'estesa de la capa.

## **2. Criteris de presa de mostra.**

Es seguiran els criteris que en cada cas determini la D.O. Els testimonis de la capa de mescla bituminosa s'extrauran en punts repartits al llarg de l'extensió del lot i situats aleatòriament respecte a la secció transversal.

Es tindrà especial cura en la comprovació de la regularitat superficial amb la regla de 3 m en les zones en que coincideixi una pendent longitudinal inferior al 2% i una pendent transversal inferior al 2% (zones de transició de peralt), per a comprovar que no queden zones amb desguàs insuficient.

## **3. Especificacions**

Es realitzarà un tram de prova, de longitud superior a 150 m, per a cada tipus de mescla bituminosa en calent que s'hagi d'utilitzar. La D.O. determinarà si es pot acceptar la realització del tram de prova com a part integrant de l'obra en construcció.

La temperatura de la mescla no ha de superar en cap moment la prevista com a màxima, i en el moment de la seva estesa no ha de ser inferior a la que s'indiqui a la fórmula de treball.

La capa no s'ha d'estendre fins que s'hagi comprovat que la superfície sobre la que ha d'assentar-se té les condicions de qualitat i formes previstes, amb les toleràncies establertes. Si en aquesta superfície hi ha defectes o irregularitats que excedeixen les tolerables, s'han de corregir abans de l'execució de la partida d'obra.

El reg d'adherència o imprimació de la capa inferior ha d'estar curat i ha de conservar tota la capacitat d'unió amb la mescla. No pot tenir restes de fluidificants o aigua a la superfície.

La temperatura de la mescla en el moment de la seva estesa no ha de ser inferior a la de la fórmula de treball.

L'estesa de la mescla s'ha de fer mecànicament començant per la vora inferior de la capa i amb la major continuïtat possible.

L'estenedora ha d'estar equipada amb dispositiu automàtic de anivellació, o bé amb reguladors de gruix aprovats per la D.O.

Ha de tenir una capacitat mínima d'estesa de 150 t/h.

L'alimentació de les estenedores s'ha de fer de manera que tinguin sempre aglomerat remanent, iniciant el seu ompliment amb un nou camió quan encara quedi una quantitat apreciable de material.

L'estesa de la mescla no s'ha de fer en cap cas a un ritme superior al que assegurí que, amb els mitjans de compactació en servei, es puguin obtenir les densitats prescrites.



La D.O. podrà limitar la velocitat màxima d'estesa en funció dels mitjans de compactació existents.

Les maniobres de parada i arrencada de les estenedores s'han de fer sincronitzant la velocitat idònia d'arrencament amb la freqüència de vibració de la regla.

S'han de suspendre els treballs quan la temperatura sigui inferior a 5°C o en cas de pluja.

La capa s'ha d'estendre en tota la seva amplada, evitant la realització de junts longitudinals.

En cas d'alimentació interminant, s'ha de comprovar que la temperatura de la mescla que quedi sense estendre, a la tremuja de l'estenedora i a sota d'aquesta, no sigui inferior a la de la fórmula de treball.

S'ha de procurar que els junts transversals de capes sobreposades quedin a un mínim de 5 m una de l'altra.

Els junts han de ser verticals i han de tenir una capa uniforme i fina de reg d'adherència.

Els junts han de tenir la mateixa textura, densitat i acabat que la resta de la capa.

La nova mescla s'ha d'estendre contra el junt, s'ha de piconar i allisar amb elements adequats i calents, abans de permetre el pas de l'equip de piconatge.

El tren de compactació ha de ser aprovat per la D.O., d'acord amb la capa, gruix i quantitat estesa.

La compactació ha de començar a la temperatura més alta possible que pugui suportar la càrrega de la maquinària. S'ha de realitzar amb un corró vibratori autopropulsat i de forma contínua. Les possibles irregularitats s'han de corregir manualment.

Els corròns han de portar la seva roda motriu del costat més pròxim a l'estenedora; els seus canvis de direcció s'han de fer sobre la mescla que ja s'ha compactat, i els seus canvis de sentit s'han de fer amb suavitat. S'ha

de cuidar que els elements de compactació estiguin nets i, si és precís, humits.

Les irregularitats que excedeixin de les toleràncies especificades, i les zones que retenguin aigua sobre la superfície, s'han de corregir segons les instruccions de la D.O.

No s'ha d'autoritzar el pas de vehicles i maquinària fins que la mescla no estigui compactada, a la temperatura ambient i amb la densitat adequada.

La superfície acabada ha de quedar plana, llisa, amb una textura uniforme i sense segregacions.

S'ha d'ajustar a la secció transversal, a la rasant i als perfils previstos.

Ha de tenir el pendent transversal que s'especifiqui a la D.T.

Ha de tenir el menor nombre de junts longitudinals possibles. Aquests han de tenir la mateixa textura, densitat i acabat que la resta de la capa.

Toleràncies d'execució:

- Nivell de les capes de trànsit i intermèdia .....  $\pm 10$  mm
- Nivell de la capa de base .....  $\pm 15$  mm
- Amplària de la capa ..... - 0 mm
- Planor de la superfície .....  $\pm 4$  mm/3 m
- Regularitat superficial (IRI):
  - 50% de la capa de rodadura .....  $\leq 1,5$  dm/hm
  - 80% de la capa de rodadura .....  $\leq 2$  dm/hm
  - 100% de la capa de rodadura .....  $\leq 2,5$  dm/hm
  - 50% de la 1<sup>a</sup> capa sota rodadura .....  $\leq 2,5$  dm/hm
  - 80% de la 1<sup>a</sup> capa sota rodadura .....  $\leq 3,5$  dm/hm
  - 100% de la 1<sup>a</sup> capa sota rodadura .....  $\leq 4,5$  dm/hm
  - 50% de la 2<sup>a</sup> capa sota rodadura .....  $\leq 3,5$  dm/hm
  - 80% de la 2<sup>a</sup> capa sota rodadura .....  $\leq 5,0$  dm/hm
  - 100% de la 2<sup>a</sup> capa sota rodadura .....  $\leq 6,5$  dm/hm

Comprovació del gruix i densitat de provetes testimoni (NLT-168):

- Gruix de cada capa:
  - En capa de trànsit .....>= 100% del gruix teòric
  - En la resta de capes ..... >= 80% del gruix teòric
- Gruix del conjunt .....>= 100% del gruix teòric

La densitat dels testimonis no serà inferior als següents percentatges de l'obtinguda a l'assaig Marshall (NLT-159):

- Capes de gruix superior a 6 cm ..... 98 %
- Capes de gruix <= 6 cm ..... 97 %

#### **4. Interpretació dels resultats i actuacions en cas d'incompliment.**

Només s'acceptarà el tram de prova i per tant, s'iniciarà la producció de la mescla bituminosa, quan es compleixin les condicions establertes referents a compactació, geometria i regularitat superficial de la capa acabada. En altre cas, es procedirà a la realització de successius trams de prova, introduint-se les modificacions pertinents a la fórmula de treball i/o procediments d'execució fins a obtenir el nivell de qualitat exigít.

El lot de control definit en el procés d'execució (jornada diària o 1000 t) s'haurà d'acceptar o rebutjar globalment. Les condicions d'acceptació són les següents:

- El valor mig dels resultats individuals dels assaigs realitzats en un lot haurà de complir les condicions especificades.

La D.O. podrà acceptar la utilització de mètodes no destructius per a la determinació de densitats, sempre que en l'execució del tram de prova

s'hagi establert una correlació fiable amb l'extracció de testimonis. En tot cas, el nombre mínim de testimonis extrets per lot no serà inferior a 3.

Les irregularitats superficials que excedeixin les toleràncies especificades, i les zones que retenguin aigua sobre la superfície, hauran de ser corregides segons les instruccions de la D.O..

### **REFERÈNCIES:**

PG 3 amb les corresponents ordres circulars

### **ÀMBIT: 5031 PERFILS LONGITUD. EN BARRERES DE SEGURETAT FLEXIBLES**

FAMÍLIES BANC DE PLECS GISA: BBM2, GB2A

### **CONTROL DE MATERIALS**

#### **1. Operacions de control**

- Inspecció visual del material subministrat amb observació de les marques que identifiquen el fabricant, i recepció del corresponent certificat de qualitat on es garanteixen les condicions indicades al plec. Atenció especial a l'aspecte superficial del galvanitzat.
- Cada 2560 m de barrera flexible (lot de control), es realitzaran els següents controls sobre peces escollides al atzar:

- Control indirecte de l'espessor de la barrera mitjançant el pes dels perfils (pes teòric peça de barrera de 4 m de longitud, 2,90 mm de gruix i 473 mm de desenvolupament, descomptant forats i incloent el galvanitzat, 47,95 kg). Es pesaran individualment 25 peces corresponents al lot.
- Identificació del tipus d'acer de la barrera (AP-11), segons UNE 36093 (1 determinació).
- Comprovació del recobriment: assaigs d'adherència i massa del recobriment (mètodes no destructius) sobre 10 peces del lot (UNE 37-501 i 37-508)
- Comprovació de les característiques geomètriques del perfil sobre 10 peces del lot (5 mesures en cada peça)

En cas de que el material disposi de la Marca AENOR, o altre legalment reconeguda a un país de la CEE, es podrà prescindir dels assaigs de control de recepció. La D.O. sol·licitarà en aquest cas, els resultats dels assaigs corresponents al subministra rebut, segons control de producció establert en la marca de qualitat de producte.

## **2. Criteris de presa de mostra**

Els controls es realitzaran segons les instruccions de la D.O. i amb el criteris indicats a la norma corresponent a cadascun.

Les comprovacions geomètriques dels perfils es realitzaran sobre la barrera abans de galvanitzar. El control de l'alçada del perfil i la longitud total de la barrera, es podrà realitzar, sobre aquesta, un cop galvanitzada.

### 3. Especificacions

El contractista comunicarà per escrit a la D.O., amb suficient antelació, la relació completa de les empreses subministradores de tots els materials utilitzats, acompanyada amb els documents acreditatius de la marca de qualitat, si és el cas.

Els elements de la barrera han d'estar marcats amb la identificació del fabricant. Aquest haurà d'acompanyar el subministrament de la barrera amb el corresponent certificat de qualitat on es garanteixi el compliment de les condicions especificades en el plec.

El perfil ha de tenir forma d'onda doble.

Ha d'estar formada per una banda d'acer laminat galvanitzat en calent per un procés d'immersió contínua, conforme a les normes UNE 37-501 i UNE 37-508.

No ha de tenir bonys, punts d'oxidació ni desperfectes a la superfície.

El recobriment ha de ser llis, homogeni i sense discontinuïtats a la capa de zinc. No ha de tenir taques, inclusions de flux, cendres o clapes.

No ha de tenir exfoliacions visibles ni bombolles, ratlles, picadures o punts sense galvanitzar.

El tall de les bandes i terminals ha d'estar fet per mitjà d'oxitall.

Els forats de les subjeccions han d'estar fets al taller amb trepant i el diàmetre ha de ser el que s'especifica en el projecte.

Model .....	Standard ASSHO-M-180-60
Dimensions i toleràncies .....	segons UNE 135-121
Gruix perfil (UNE 36-093) .....	3 ± 0,1 mm
Llargària .....	4.381 mm
Desenvolupament del perfil.....	473 mm

Alçària de la barrera amb la doble ona .....310 mm  
Tipus d'acer (UNE 36-093) ..... AP 11  
Protecció de galvanització (UNE 37-501) .....  $\geq 500$  g/m<sup>2</sup>  
Puresa del zenc .....  $\geq 98,5\%$

Toleràncies:

- Desenvolupament del perfil ..... + 6 mm  
..... - 3 mm
  
- Alçària de la barrera amb la doble ona ..... + 6 mm  
..... - 1 mm

*Resistència a flexió del perfil:*

Comprovació de la fletxa amb suports a 4 m, una càrrega situada al mig del va i sobre 8 cm<sup>2</sup> de superfície:

Fletxa (amb l'ondulació cap amunt):

- Per a una càrrega de 680 kg .....  $\leq 70$  mm
- Per a una càrrega de 900 kg .....  $\leq 140$  mm

Fletxa (amb l'ondulació cap avall):

- Per a una càrrega de 550 kg .....  $\leq 70$  mm
- Per a una càrrega de 720 kg .....  $\leq 140$  mm

Els elements de sustentació i suport compliran les condicions de l'àmbit 5061.

#### 4. Interpretació dels resultats i actuacions en cas d'incompliment.

No es podran utilitzar materials que no arribin acompanyats del corresponent certificat de qualitat del fabricant.

El resultat del control indirecte del gruix serà satisfactori si el pes mig dels perfils resulta superior al valor de referència i, a més, es compleix que:

$$Q = (x - P) / s > 0,94$$

on

x Pes mig dels perfils dels lots

P Pes de referència

s Desviació estàndard (n-1)  $s^2 = \sum (x_i - x)^2 / (n-1)$

essent  $x_i$  el pes individual de cada perfil i n el nombre de perfils de la mostra.

En cas d'incompliment es podrà, a criteri de la D.O., ampliar la mostra d'assaig (analitzar més peces), acceptant-se el lot si es verifica la condició anterior.

L'aspecte visual del recobriment i el resultat dels assaigs d'adherència han de ser conformes a les especificacions del plec. La mitjana de les 10 determinacions de la massa del galvanitzat ha de ser superior al valor especificat, i tots els valors individuals mantenir-se per sobre del 95% de dita especificació.



Si el valor mig de les 5 determinacions de característiques geomètriques corresponents a una peça, no resulta conforme a la norma UNE 135-121, es rebutjarà dita peça i s'ampliarà el control fins a un total de 20 peces per lot. En cas d'observar noves deficiències, es passarà a controlar aquest aspecte sobre la totalitat de peces del lot.

## **CONTROL D'EXECUCIÓ**

### **1. Operacions de control**

- Comprovació del replanteig de la barrera sobre un 10 % dels suports (veure àmbit 5061).
- Sobre la mateixa mostra (10 % dels suports) es comprovarà l'alçada del perfil respecte al terreny.
- Revisió de l'informe d'execució presentat pel contractista.

### **2. Criteris de presa de mostra**

Els controls es realitzaran segons les indicacions de la D.O.

### 3. Especificacions

No s'instal·laran elements constituents de barreres de seguretat en els que el temps compres entre la fabricació i instal·lació superi els 6 mesos, o encara que no superin aquest termini, quan les condicions d'emmagatzematge no siguin adients.

#### Perfils biona

Els perfils han d'estar fixats als suports i a les bandes dels costats per mitjà de cargols i femelles d'acer galvanitzat, d'acord amb les especificacions de la D.T.

El conjunt de bandes no pot tenir més discontinuïtats que les indicades expressament a la D.T., o les aprovades per la D.O..

La unió de les bandes ha de coincidir amb un suport.

A les unions, les bandes s'han de sobreposar en sentit contrari al de la circulació del carril al que protegeixen.

No es poden perforar ni tallar les bandes a l'obra.

Les bandes només es poden tallar amb equip oxiacetilènic a taller. El tall s'ha de polir amb pedra d'esmeril.

No és permès el tall amb arc elèctric, serra o cisalla.

Per les fixacions s'han d'utilitzar els forats fets a taller abans del procés de galvanitzat.

La banda es pot corbar a l'obra fins un radi de 50 m.

Per radis inferiors les bandes s'han de treballar a taller.

Alçada del centre de la barrera respecte al ferm:

- Barrera simple .....55 cm
- Barrera doble (banda inferior) .....45 cm

### Terminal de cua de peix

Ha d'estar fixat als suports i a les bandes dels costats per mitjà de cargols i femelles d'acer galvanitzat, d'acord amb les especificacions de la D.T.

La peça i la barrera s'han de superposar de manera inversa al sentit de circulació del carril al que protegeixen.

El contractista facilitarà a la D.O., cada dia, un informe d'execució i d'obra, en el que, al menys, figuraran els següents conceptes:

- Data d'instal·lació.
- Localització de l'obra.
- Clau de l'obra
- Nombre d'elements instal·lats, per tipus.
- Ubicació de les barreres de seguretat.
- Observacions i incidències que, a judici de la D.O., puguin influir en les característiques i/o durabilitat de les barreres de seguretat instal·lades.

La garantia mínima dels elements constituents de les barreres de seguretat que no hagin estat objecte d'arrancada, trencament o deformació per l'acció del trànsit, fabricats i instal·lats amb caràcter permanent i conservats regularment segons instruccions del fabricant, serà de 3 anys contats des de la data de fabricació, i de 2 anys i 6 mesos des de la data d'instal·lació.

#### **4. Interpretació dels resultats i actuacions en cas d'incompliment.**

Correcció per part del Contractista dels defectes observats.

#### **REFERÈNCIES:**

PG 3/75 amb les corresponents modificacions

Ordre Circular 325/97T sobre señalización, balizamiento y defensa de las carreteras (Ministerio de Fomento)

NBE EA-95 "Estructuras de acero en edificación."

UNE 37-501-88 1R "Galvanización en caliente. Características y métodos de ensayo."

UNE 135-121-94 "Sistemas viales de contención de vehículos. Barreras metálicas. Valla de perfil de doble onda. Materiales, dimensiones, formas de fabricación y ensayos".

UNE 135-122-94 "Sistemas viales de contención de vehículos. Barreras metálicas. Elementos accesorios de las barreras metálicas. Materiales, dimensiones, formas de fabricación y ensayos".

## **ÀMBIT: 5041 PLAQUES DE SENYALITZACIÓ VERTICAL**

FAMÍLIES BANC DE PLECS GISA: BBM1, BBM3, GBB1, GBB2, GBB3, GBB4

### **CONTROL DE MATERIALS**

#### **1. Operacions de control**

Per a cada subministrador diferent i tipus de senyal o cartell, es realitzaran les següents comprovacions:

- Inspecció visual de les senyals i cartells, identificació del fabricant i recepció dels certificats de qualitat on es garanteixen les condicions del plec.
- Comprovació de les característiques geomètriques sobre un 10 % de les senyals subministrades.

#### **2. Criteris de presa de mostra**

Els controls es realitzaran segons les instruccions de la D.O.

#### **3. Especificacions**

El contractista comunicarà per escrit a la D.O., amb suficient antelació, la relació completa de les empreses subministradores de tots els materials utilitzats, acompanyada amb els documents acreditatius de la marca de qualitat, si és el cas.

### Característiques generals

Les senyals i cartells que hagin de ser vistos des d'un vehicle en moviment tindran les dimensions, colors i composició indicades en el capítol VI / Secció 4ª del Reglament General de Circulació, així com a la Norma de Carreteres 8.1-IC "Señalización Vertical". Les toleràncies admeses per les seves dimensions, pictogrames i lletres, seran les indicades a l'esmentada norma.

Tots els elements de senyalització vertical (senyals, pòrtics i banderoles), s'identificaran de forma indeleble en la part posterior, on apareixerà com a mínim, el nom del fabricant i la data de fabricació (mes i els dos darrers dígit de l'any).

La cara vista de les senyals pot ser plana, estampada o embutida. La superfície metàl·lica ha de ser neta, llisa, sense porus, sense corrosió i resistent a la intempèrie.

No ha de tenir ratllades, bonys, punts d'oxidació, ni d'altres defectes superficials.

Les peces d'acer han d'estar galvanitzades per immersió en calent.

El recobriments del galvanitzat de les peces d'acer ha de ser llis, homogeni i sense discontinuïtats a la capa de zinc.

No ha de tenir taques, inclusions de flux, de cendres o de clapes.

El galvanitzat no ha de tenir exfoliacions visibles, ni bombolles, ratllades, picadures o punts sense galvanitzar.

Les plaques i les lamel·les que formen els cartells, han d'estar recobertes amb una pel·lícula de pintura no reflectora i/o amb una làmina reflectora d'intensitat nivell I, II o III, adherida. El nivell de retrorreflexió es determina en funció del tipus de senyal o cartell i la localització final.

L'acabat ha de tenir un aspecte uniforme, brillant, sense grans ni cap altra imperfecció superficial.

Ha de tenir els colors d'acord amb el que prescriu la legislació vigent.

- Material de suport

Plaques d'acer galvanitzat

Característiques segons UNE 135-310 o UNE 135-313.

Ha d'estar format per l'estampació d'una xapa blanca d'acer dolç de primera fusió galvanitzada, recoberta amb una làmina reflectora d'intensitat alta.

Ha de tenir un reforç perimetral format amb la mateixa xapa doblegada 90°.

La orla exterior i els símbols de la placa es conformaran amb un relleu de 2,5 mm a 4 mm d'espessor, mitjançant estampació i/o embutició en premsa

Gruix de la xapa .....	$\geq 1,8$ mm
Amplària del reforç perimetral .....	25 mm
Protecció del galvanitzat de la senyal (dues cares) (UNE 135-310) $\geq$	256 g/m <sup>2</sup>
Adherència del recobriments (UNE 135-310) .....	sense defectes
Puresa del galvanitzat .....	99 %

Toleràncies:

- Gruix .....  $\pm 0,2$  mm
- Amplària del reforç perimetral .....  $\pm 2,5$  mm

Lamel·les d'acer galvanitzat

Característiques segons UNE 135-320.

Lamel·les d'acer conformat en fred i galvanitzat en calent, de 175 mm d'amplària, amb una sèrie de plegats longitudinals a 90° que formen un reforç perimetral de 30 mm, unides entre elles i al element de suport mitjançant un conjunt de grapes d'acer galvanitzat.

Gruix de les lamel.les .....	1,2 mm
Resistència a la tracció (UNE 36-130) .....	$\geq 2700$ kp/cm <sup>2</sup>
Protecció del galvanitzat de les lamel.les (UNE 135-310) .....	$\geq 256$ g/m <sup>2</sup>
Adherència del recobriment (UNE 135-310) .....	sense defectes

Toleràncies de les lamel.les:

- Gruix .....  $\pm 0,15$  mm
- Curvatura longitudinal (efecte sabre) .....  $\pm 0,15\%$  L  
(L = llargària lamel.la)
- Planor .....  $\pm 1,5$  mm

Lamel.les d'alumini extruït

Característiques segons UNE 135-321. Toleràncies geomètriques a UNE 38-066.

Lamel.les d'alumini extruït, de 175 mm d'amplària, amb un reforç perimetral de 40 mm, unides entre elles i al element de suport mitjançant un conjunt de grapes d'alumini.

Gruix de les lamel.les .....	2,5 mm
Resistència a la tracció (UNE 7-256) .....	$\geq 150$ N/mm <sup>2</sup>
Límit elàstic (UNE 7-256) .....	$\geq 110$ N/mm <sup>2</sup>
Allargament (UNE 7-256) .....	$\geq 7\%$
Duresa Brinell (UNE 7-422) .....	$\geq 60$

Toleràncies de les lamel.les:

- Gruix .....  $\pm 0,15$  mm
- Amplària .....  $\pm 1,10$  mm
- Amplària del reforç perimetral .....  $\pm 0,75$  mm
- Planor .....  $\pm 0,7$  mm
- Angles .....  $\pm 2^\circ$



- Rectitud .....± 0,2%

- Zona retrorreflectant

### Làmina reflectora

Característiques segons UNE 135-330 i UNE 135-334.

La làmina reflectora ha de tenir un aspecte uniforme, brillant, sense grans o qualsevol altra imperfecció superficial.

Exteriorment, la làmina reflectora ha de tenir una pel·lícula de resines sintètiques, transparent, flexible, de superfície llisa i resistent als agents atmosfèrics.

La làmina reflectora ha de ser resistent als dissolvents com el querosè, la turpentina, el metanol, el xilol i el toluè.

Els colors i el factor de luminància, determinats segons normes UNE 48-073 i 48-060, han d'estar dins dels límits especificats a la norma UNE 135-330 i UNE 135-334.

### NIVELL DE RETRORREFLEXIÓ I i II (UNE 135-330)

Colors	Coordenades cromàtiques				Factor de luminància min, $\beta$		
		1	2	3	4	Nivell I	Nivell II
Blanc	x	0,350	0,300	0,285	0,335	0,35	0,27
	y	0,360	0,310	0,325	0,375		
Groc	x	0,545	0,487	0,427	0,465	0,27	0,16
	y	0,454	0,423	0,483	0,534		
Vermell	x	0,690	0,595	0,569	0,655	0,05	0,03

	y	0,310	0,315	0,341	0,345		
Verd	x	0,007	0,248	0,177	0,026	0,04	0,03
	y	0,703	0,409	0,362	0,399		
Blau	x	0,078	0,150	0,210	0,137	0,01	0,01
	y	0,171	0,220	0,160	0,038		
Taronja	x	0,610	0,535	0,506	0,570	0,15	0,14
	y	0,390	0,375	0,404	0,429		
Marró	x	0,445	0,445	0,602	0,558	0,04	0,03
	y	0,352	0,386	0,396	0,442		

## NIVELL DE RETRORREFLEXIÓ III (O.C. 325/97T)

Colors	Coordenades cromàtiques				Factor de luminància min, $\beta$	
		1	2	3	4	Nivell III
Blanc	x	0,355	0,305	0,285	0,335	0,40
	y	0,355	0,305	0,325	0,375	
Groc	x	0,545	0,487	0,427	0,465	0,24
	y	0,454	0,423	0,483	0,534	
Vermell	x	0,690	0,595	0,569	0,655	0,03
	y	0,310	0,315	0,341	0,345	
Verd	x	0,030	0,166	0,286	0,201	0,03
	y	0,398	0,364	0,446	0,794	
Blau	x	0,078	0,150	0,210	0,137	0,01
	y	0,171	0,220	0,160	0,038	

Els valors de coeficient de retrorreflexió, determinats segons la norma UNE 135-350, han de complir les especificacions establertes a la norma UNE 135-330 per a làmines tipus I i II.

#### NIVELL DE RETRORREFLEXIÓ I (UNE 135-330)

Valors mínims del coeficient de retrorreflexió en  $cd/(lx.m^2)$

Angles		Colors						
Divergència $\alpha$	Incidència $\beta_1$ ( $\beta_2 = 0$ )	Blanc	Groc	Vermell	Verd	Blau	Taronja	Marró
0,2 °	5 °	70	50	14,5	9	4,0	25	1,0
	30 °	30	22	6	3,5	1,7	7	0,3
	40 °	10	7	2	1,5	0,5	2,2	0,1
0,33 °	5 °	50	35	10	7	2	20	0,6
	30 °	24	16	4	3	1	4,5	0,2
	40 °	9	6	1,8	1,2	0,4	2,2	-
2,0 °	5 °	5	3	0,8	0,6	0,2	1,2	-
	30 °	2,5	1,5	0,4	0,3	0,1	0,6	-
	40 °	1,5	1,0	0,3	0,2	-	0,4	-

#### NIVELL DE RETRORREFLEXIÓ II (UNE 135-330)

Valors mínims del coeficient de retrorreflexió en  $cd/(lx.m^2)$

Angles		Colors						
Divergència $\alpha$	Incidència $\beta_1$ ( $\beta_2 = 0$ )	Blanc	Groc	Vermell	Verd	Blau	Taronja	Marró
	5 °	250	170	45	45	20	100	12,0

0,2 °	30 °	150	100	25	25	11	60	8,5
	40 °	110	70	15	12	8	29	5,0
	5 °	180	122	25	21	14	65	8,5
0,33 °	30 °	100	67	14	12	8	40	5,0
	40 °	95	64	13	11	7	20	3,0
	5 °	5	3	0,8	0,6	0,2	1,5	0,2
2,0 °	30 °	2,5	1,5	0,4	0,3	0,1	0,9	0,1
	40 °	1,5	1,0	0,3	0,2	-	0,8	-

Les característiques a complir per les senyals i cartells amb nivell de retrorreflexió III seran les especificades en cada cas pel plec de condicions tècniques particulars o, en el seu defecte, per la D.O., d'acord a la O.C. 325/97T.

En senyals i cartells serigrafiats, el valor del coeficient de retrorreflexió serà, al menys, el 80 % de l'especificat anteriorment.

Altres característiques:

Resistència a l'impacte (UNE 48-184) ..... Sense clivelles ni desenganxades  
 Adherència al substrat (UNE 135-330) ..... Ha de complir  
 Resistència a la calor (UNE 135-330) ..... Ha de complir  
 Resistència al fred (UNE 135-330) ..... Ha de complir  
 Resistència a la humitat (UNE 135-330) ..... Ha de complir  
 Resistència als detergents (UNE 135-330) ..... Ha de complir  
 Resistència a la boira salina (UNE 135-330) ..... Ha de complir  
 Envelliment accelerat (UNE 135-330) ..... Ha de complir

### Pintura no reflectora

Característiques segons UNE 135-331 i UNE 135-332.

La pintura presentarà un aspecte uniforme, exempta de grans o qualsevol imperfecció superficial.

Els colors i factor de luminància s'han d'ajustar al que assenyala la norma UNE 135-331:

Colors	Coordenades cromàtiques				Factor de luminància min, $\beta$		
		1	2	3	4	mín.	max.
Blau	x	0,225	0,137	0,078	0,196	0,05	-
	y	0,184	0,038	0,171	0,250		
Blau fosc	x	0,295	0,220	0,200	0,265	0,01	0,04
	y	0,274	0,200	0,240	0,304		
Verd	x	0,250	0,209	0,162	0,240	0,10	-
	y	0,410	0,383	0,408	0,460		
Blanc	x	0,350	0,300	0,290	0,340	0,75	-
	y	0,360	0,310	0,320	0,370		
Gris	x	0,350	0,300	0,290	0,340	0,16	0,24
	y	0,360	0,310	0,320	0,370		
Negre	x	0,385	0,300	0,260	0,345	-	0,03
	y	0,355	0,270	0,310	0,395		
Groc	x	0,522	0,470	0,427	0,465	0,45	-
	y	0,477	0,440	0,483	0,534		
Marró	x	0,510	0,427	0,407	0,475	0,04	0,15
	y	0,370	0,353	0,373	0,405		
Taronja	x	0,610	0,535	0,506	0,570	0,20	-
	y	0,390	0,375	0,404	0,429		
Vermell	x	0,690	0,595	0,569	0,655	0,07	-
	y	0,310	0,315	0,341	0,345		
Púrpura	x	0,457	0,302	0,307	0,374	0,05	-

	y	0,136	0,064	0,203	0,247
--	---	-------	-------	-------	-------

L'esmalt no ha de tenir benzol, derivats clorats ni qualsevol altre dissolvent tòxic.

- Brillantor especular (UNE 135-331) .....  $\geq 60\%$
- Resistència a l'impacte (UNE 135-331) ..... Sense trencament
- Adherència (UNE 135-331) .....  $\leq 1$   
..... Sense dents de serra
- Resistència a la immersió dins l'aigua (UNE 135-331) ..... Ha de complir
- Resistència a la intempèrie (UNE 135-331) ..... Ha de complir
- Resistència a l'envelliment artificial (UNE 135-331) ..... Ha de complir

Els elements de sustentació i suport compliran les condicions de l'àmbit 5061

**4. Interpretació dels resultats i actuacions en cas d'incompliment.**

No s'acceptaran els senyals que no arribin acompanyats dels corresponents certificats de qualitat del fabricant.

L'acceptació del lot de senyals o cartells del mateix tipus, vindrà determinada d'acord al pla de mostreig establert per a un "nivell d'inspecció I" i "nivell de qualitat acceptable" (NCA) de 4,0 per a inspecció normal, segons la norma UNE 66-020:

Nombre d'elements de la mostra	Nivell de qualitat acceptable: 4,0
--------------------------------	------------------------------------

	Nº màxim d'unitats defectuoses per a acceptació del lot	Nº mínim d'unitats defectuoses per a rebuig del lot
2 a 5	0	1
8 a 13	1	2
20	2	3
32	3	4
50	5	6
80	7	8
125	10	11

Es considera unitat defectuosa aquella que presenta algun incompliment en les operacions de control definides.

## **CONTROL D'EXECUCIÓ**

### **1. Operacions de control**

- Comprovació topogràfica de la situació i col·locació de tots els senyals.
- Inspecció visual de l'estat general dels senyals i la seva visibilitat.
- Per a cada senyal i cartell seleccionat:
  - Determinació de les característiques fotomètriques (coeficient de retrorreflexió) i colorimètriques (coordenades cromàtiques i factor de luminància) en la zona retrorreflectant.
  - Determinació de les característiques colorimètriques en la zona no retrorreflectant.

## 2. Criteris de presa de mostra

Els controls es realitzaran segons les indicacions de la D.O.

El nombre de senyals i cartells seleccionats per a controlar, respondrà als criteris indicats en l'apartat de control de materials (S).

## 3. Especificacions

No s'instal·laran senyals i cartells en els que el temps compres entre la fabricació i instal·lació superi els 6 mesos, o encara que no superin aquest termini, quan les condicions d'emmagatzematge no siguin adients.

El senyal ha d'estar fixat al suport, a la posició indicada a la D.T., amb les modificacions introduïdes al replanteig previ, aprovades per la D.O..

Ha de resistir un esforç de 100 kp aplicats al seu centre de gravetat i una pressió de vent de 200 kp/m<sup>2</sup>, sense que es produeixin variacions de la seva orientació.

S'ha de situar en un pla vertical, perpendicular a l'eix de la calçada.

Ha de ser visible des d'una distància de 70 m o des de la zona de parada d'un automòbil, tot i que hi hagi un camió situat per davant a 25 m.

Aquesta visibilitat s'ha de mantenir de nit, amb les llums curtes.

La distància al pla del paviment ha de ser  $\geq 1$  m, mesurat per la part més baixa de l'indicador.

No s'han de produir danys a la pintura, ni bonys a la planxa.

No s'ha de foradar la planxa per fixar-la. S'han d'utilitzar els forats existents.

Distància a la calçada .....  $\geq 50$  cm

Toleràncies d'execució:

- Verticalitat .....  $\pm 1^\circ$



El contractista facilitarà a la D.O., cada dia, un informe d'execució i d'obra, en el que, al menys, figuraran els següents conceptes:

- Data d'instal·lació.
- Localització de l'obra.
- Clau de l'obra
- Nombre de senyals i cartells instal·lats, per tipus (advertència de perill, reglamentació i indicació) i naturalesa (serigrafiats, amb tractament anti-condensació, etc)
- Ubicació de senyals i cartells sobre plànols convenientment referenciats.
- Observacions i incidències que, a judici de la D.O., puguin influir en les característiques i/o durabilitat de les barreres de seguretat instal·lades.

La garantia mínima de les senyals i cartells, fabricats i instal·lats amb caràcter permanent i conservats regularment segons instruccions del fabricant, serà de 5 anys contats des de la data de fabricació, i de 4 anys i 6 mesos des de la data d'instal·lació.

Les característiques colorimètriques de les senyals i cartells (zones retrorreflectants i no retrorreflectants) dins del període de garantia s'han de mantenir d'acord a les especificacions indicades al control de materials d'aquest àmbit.

Els valors mínims del coeficient de retrorreflexió durant aquest període de garantia seran els següents (O.C. 325/97T):

Color	Coeficient de retrorreflexió en cd/(lx.m <sup>2</sup> ) Angle d'observació ( $\alpha$ ): 0,2 ° Angle d'entrada ( $\beta_1, \beta_2 = 0$ ): 5 °	
	NIVELL I	NIVELL II
Blanc	35	200
Groc	25	136
Vermell	7	36
Verd	4	36
Blau	2	16

En el cas de senyals i cartells de nivell III, els valors mínims correspondran al 50 % dels definits inicialment per aquests tipus, mesurats per a 0,2°, 0,33°, 1,0° d'angle d'observació, i 5° d'angle d'entrada (sempre amb un angle de gir de 0°).

#### **4. Interpretació dels resultats i actuacions en cas d'incompliment.**

Els criteris d'acceptació i rebuig per a un lot de senyals o cartells del mateix tipus, es corresponen als indicats en l'apartat de control de materials (nivell 4,0).

Correcció a càrrec del contractista dels defectes observats.

#### **REFERÈNCIES:**

PG 3/75 amb les corresponents modificacions

Ordre Circular 325/97T sobre señalización, balizamiento y defensa de las carreteras (Ministerio de Fomento).

"Recomendaciones para el Empleo de Placas Reflectantes en la Señalización Vertical de Carreteras" MOPU

UNE 135-310-91 "Señales metálicas de circulación. Placas embutidas y estampadas de chapa de acero galvanizada. Características y métodos de ensayo de la chapa."

UNE 135-320-91 EXPERIMENTAL "Señales metálicas de circulación. Lamas de chapa de acero galvanizada. Características y métodos de ensayo".

UNE 135-321-91 EXPERIMENTAL "Señales metálicas de circulación. Lamas de perfil de aluminio obtenido por extrusión. Fabricación, características y métodos de ensayo".

UNE 135-330-93 EXPERIMENTAL "Señalización vertical. Señales metálicas retrorreflectantes mediante láminas con microesferas de vidrio. Características y métodos de ensayo".

UNE 135-331-94 "Señalización vertical. Señales metálicas, zona no retrorreflectante, pinturas. Características y métodos de ensayo".

UNE 38-337-82 "Aluminio y aleaciones de aluminio para forja."

**ÀMBIT: 5061 SUPORTS PER A BARRERES DE SEGURETAT**

FAMÍLIES BANC DE PLECS GISA: BBMZ, GB2A, GBBZ

**CONTROL DE MATERIALS**

**1. Operacions de control**

- Inspecció visual del material subministrat amb observació de les marques que identifiquen el fabricant, i recepció del corresponent certificat de qualitat on es garanteixen les condicions indicades al plec. Atenció especial a l'aspecte superficial del galvanitzat.
- Cada 20 T, o fracció, de suports de les mateixes característiques (lot de control), es realitzaran els següents assaigs:
  - Característiques mecàniques: resistència a tracció, límit elàstic i allargament de ruptura (UNE 7-474-1).
- Cada 256 m de barrera de seguretat (65 suports), es realitzaran les següents comprovacions:
  - Determinació en obra del gruix de galvanitzat (mètode magnètic) (UNE 37-501).
  - Comprovació de les característiques geomètriques dels suports.

En cas de que el material disposi de la Marca AENOR, o altre legalment reconeguda a un país de la CEE, es podrà prescindir dels assaigs de control

de recepció. La D.O. sol·licitarà en aquest cas, els resultats dels assaigs corresponents al subministra rebut, segons control de producció establert en la marca de qualitat de producte.

## **2. Criteris de presa de mostra**

Els controls es realitzaran segons les instruccions de la D.O. i atenent als criteris de les normes d'assaig especificades en cada cas.

## **3. Especificacions**

El contractista presentarà el corresponent certificat de qualitat del fabricant on es garanteixen les condicions especificades al plec.

### Suports:

Els elements de suport han de ser d'acer galvanitzat per immersió en calent, segons la norma UNE 37-501 i UNE 37-508.

Han d'estar preparats per a la unió a l'element que suporten per mitjà de cargols o abraçadores.

En el cas de suports per a barreres de seguretat, s'utilitzaran del tipus UPN o C, en les condicions de la norma UNE 135-122. El pal C-120 es podrà substituir per un pal de perfil laminat UPN-120 per a longitud de pal de 2,4 m.

No han de tenir bonys, punts d'oxidació ni desperfectes en la seva superfície.

El tall s'ha de fer per mitjà d'oxitall.

Els forats han de ser allargats, s'han de realitzar en el taller amb trepant i les dimensions han de ser les especificades en el projecte.

No s'han d'engrandir o rectificar forats per mitjà d'una broca passant.

L'alçària del suport ha de ser l'especificada al projecte.

Cada element ha de portar gravades les sigles del fabricant i el símbol de designació de l'acer.

Tipus d'acer (UNE 36-093) ..... AP 11

Dimensions i toleràncies de suports tipus C..... Norma UNE 135-122

Dimensions i toleràncies de suports tipus UPN..... Norma EA-95

Elements de fixació:

En el cas de senyals de circulació, els ancoratges per a plaques i lamel·les, així com els cargols de sustentació, compliran les característiques de les normes UNE 135-312 i UNE 135-314. Els ancoratges, cargols i accessoris per a pòrtics i banderoles compliran les condicions de la norma UNE 135-315 en el cas d'elements d'acer galvanitzat, i UNE 135-316 en el cas d'elements d'alumini.

Compliran les condicions de la norma UNE 135-125. S'utilitzarà acer de grau AP-11, segons UNE 36-093. En elements d'unió (cargols) no definits per cap norma s'utilitzaran acers de característiques similars als normalitzats.

Les superfícies han de ser llises, sense fissures, rebaves ni d'altres defectes superficials.

Els fils de la rosca dels cargols no han de tenir defecte de material ni empremtes d'eina.

En elements d'unió no definits a cap norma, s'utilitzaran acers de característiques similars als normalitzats.

Diàmetre dels cargols:

- Canya ..... 16 mm
- Cap ..... 34 mm

Pas dels cargols ..... pas mètric  
 Femelles .....hexagonal tipus DIN  
 Volandera a la unió entre bandes ..... circulars  
 Volanderes a la unió banda-separador ..... rectangular 85x85 mm

Galvanitzat

Tots els elements accessoris estaran protegits contra la corrosió mitjançant el procediment de galvanitzat en calent, conforme a la norma UNE 37-507 en el cas de cargols i d'elements de fixació, i conforme a la UNE 37-501 i 37-508 en el cas de pals i altres elements.

El recobriment ha de ser llis, homogeni i sense discontinuïtats a la capa de zinc.

No ha de tenir taques, inclusions de flux, cendres o clapes.

No ha de tenir exfoliacions visibles ni bombolles, ratlles, picadures o punts sense galvanitzar.

Massa de recobriment (UNE 37-501) ..... >= 500 g/m<sup>2</sup>  
 Puresa del zinc .....98,5%  
 Adherència del recobriment (UNE 37-501) .....Ha de complir  
 Continuïtat del recobriment (UNE 7-183) .....Ha de complir

**4. Interpretació dels resultats i actuacions en cas d'incompliment.**

No s'acceptaran els materials que no arribin acompanyats dels corresponents certificats de qualitat del fabricant.

Els resultats dels assaigs han d'estar d'acord a les especificacions indicades. En cas d'incompliment d'alguna característica, es prendran dues mostres

més del mateix lot per tal de realitzar l'assaig amb disconformitat. S'acceptarà el lot quan els resultats de les dues determinacions resultin conformes a les especificacions del plec.

## **CONTROL D'EXECUCIÓ**

### **1. Operacions de control**

- Comprovació de la resistència del terreny natural amb un assaig d'aplicació de força al suport clavat (veure especificacions). Es realitzarà, com a mínim, 1 determinació cada 400 m de barrera de seguretat (O.C. 321/95).
- Inspecció de les característiques dels fonaments singulars dels suports (sobre terrenys poc resistents o massa durs i estructures).
- Comprovació del replanteig i toleràncies d'acabat en un 10 % dels suports.

### **2. Criteris de presa de mostra**

Els controls es realitzaran segons les indicacions de la D.O.

### **3. Especificacions**

#### *Criteris generals*

No s'instal·laran elements constituents de barreres de seguretat en els que el temps compres entre la fabricació i instal·lació superi els 6 mesos, o



encara que no superin aquest termini, quan les condicions d'emmagatzematge no siguin adients.

Han d'estar col·locats a la posició indicada a la D.T., amb les modificacions aprovades al replanteig per la D.O.

Els suports han d'estar situats cada 4 m, excepte si són soldats o col·locats sobre obra de fàbrica, on es separaran entre sí 2 m.

L'alçada del suport per sobre del terreny ha de permetre la colocació de la banda o bandes a l'alçada sobre el ferm que indica la D.T.

– Suports ancorats al terreny:

Els suports es fonamentaran per enclavament en el terreny, excepte quan la duresa d'aquest ho faci impossible o quan la seva resistència sigui insuficient. Per a distingir aquest darrer cas, abans de col·locar la barrera, es realitzarà un assaig "in-situ" sobre el suport enclavat aïllat, consistent a aplicar-li una força paral·lela al terreny, normal a la direcció de la circulació adjacent, dirigida cap a l'exterior de la carretera, i el punt d'aplicació de la qual estigui a 55 cm per sobre del nivell del terreny. Es mesuraran els desplaçaments de l'esmentat punt d'aplicació i el de la secció del suport a nivell del terreny. La força s'anirà incrementant fins que el desplaçament del punt d'aplicació arribi a 45 cm.

Es considerarà que la resistència del terreny és adequada si s'acompleixen simultàniament les dues condicions següents:

– La força que produeix un desplaçament del seu punt d'aplicació igual a 25 cm és superior a 8 KN.

– Per un desplaçament del punt d'aplicació de la força igual a 45 cm, el desplaçament del pal a nivell del terreny és inferior a 15 cm.

En terrenys d'escassa resistència es farà un calaix a tot el llarg de la línia de fonaments dels pals, en una amplada de 50 cm i una profunditat de 15 cm, i aquest calaix es reblirà amb formigó H-25, disposant prèviament una armadura de 4  $\phi$ 12, amb estreps de  $\phi$  8 cada 50 cm. Es deixaran caixetins quadrats de 20 cm de cantell, en el centre de la biga armada, per a clavar-hi els suports a través d'aquests. Es disposaran junts transversal de formigonat a intervals de 12 m, amb correspondència amb un quart d'una tanca. Els caixetins es rebliran amb sorra amb una capa superior impermeabilitzant.

En terrenys durs no aptes per a clavar, el suport s'allotjarà en un forat de diàmetre adequat al suport i 450 mm de profunditat mínima. Aquest forat es podrà fer per perforació en massissos petris, o emmotllant un tub en un massís cúbic de formigó H-25, de 50 cm de cantell. El suport s'ajustarà amb falques i els forats s'ompliran amb sorra amb una capa superior impermeabilitzant, però en cap cas, s'utilitzarà formigó per el reblert.

– Suports ancorats sobre estructures:

Si l'estructura que sustenta la barrera, té dimensions verticals i resistència suficients, per exemple en el cas de murs de formigó, es podran allotjar els suports en forats (perforats o emmotllats) seguint el mateix criteri del paràgraf anterior.

Si l'estructura no té prou resistència, es col·locarà a sobre una biga de formigó H-25, de secció 50 x 50 cm, i armada amb 8  $\phi$  12, amb estreps  $\phi$  8 cada 20 cm, per a allotjar-hi els ancoratges de la mateixa manera que en el paràgraf anterior.

Si la estructura no té dimensió vertical suficient, com acostuma a passar en taulers de ponts, els suports tindran un peu format per una platina soldada, amb quatre forats. El peu es subjectarà, mitjançant quatre femelles M16, a

quatre espàrrecs verticals M16, amb ancoratges per a tracció de 22 KN amb forats de 200 mm de longitud mínima. Els ancoratges seran solidaris de l'estructura, bé per haver estat col·locats en formigonar-la, bé perquè s'hi hagin perforat forats i s'hagin fixat amb un adhesiu o per expansió.

Toleràncies d'execució:

- Replanteig .....  $\pm 3$  cm
- Aplomat .....  $\pm 1$  cm/m
- Alçària .....  $\pm 2$  cm

### Suports clavats

Els suports han d'estar clavats en terrenys naturals, amb les característiques previstes a la D.T.

La maquinària utilitzada no ha de produir danys ni deformacions al perfil ni al seu recobriment.

Una vegada clavat el suport no es pot rectificar la seva posició si no és traient-lo i tornant-lo a clavar.

### Suports formigonats

El formigó del dau de suport no ha de tenir buits, ni elements que disminueixin la seva secció.

El formigó s'ha d'abocar abans que comenci el seu adormiment.

No es poden donar cops ni produir vibracions als suports fins que el formigó assoleixi una resistència de 30 kp/cm<sup>2</sup>.

No s'ha de col·locar l'element a suportar fins passades 48 h de l'abocat del formigó.

Resistència estimada a la compressió

del formigó als 28 dies (Fest) .....  $\geq 0,9 \times F_{ck}$  kp/cm<sup>2</sup>

Grandària mínima del dau de formigó ..... 40 x 40 x 40 cm

Recobriments del suport .....  $\geq 10$  cm

### Suports soldats

El cordó de soldadura ha de ser continu a la base del perfil.

Les soldadures no han de tenir defectes que constitueixin seqüència en una longitud superior a 10 mm.

La zona del suport afectada per la soldadura ha d'estar pintada amb pintura de zinc.

La platina on s'ha de soldar el suport ha d'estar ancorada prèviament.

Les soldadures s'han de fer protegides de la pluja i humitats, i a una temperatura superior a 5°C.

La soldadura ha de ser elèctrica manual, per arc descobert, amb electrodes fusibles de qualitat estructural bàsica.

La soldadura ha de ser de qualitat 3 com a mínim, i ha de ser un cordó continu de 4 mm de gruix.

Abans de soldar s'han de netejar les superfícies per unir, de greix, òxids i pintura, i s'ha de tenir cura que quedin ben seques.

Després de fer un cordó de soldadura i abans de fer el següent, cal netejar l'escòria per mitjà d'una picola i d'un raspall.

Els operaris han de fer el tipus de soldadura pel qual estiguin qualificats segons la UNE 14-010 o la UNE EN 287 (1).

Les condicions d'execució, disposició i ordre a realitzar les soldadures han de ser les establertes a l'article 5.2 de la NBE EA-95.

La garantia mínima dels elements constituents de les barreres de seguretat que no hagin estat objecte d'arrancada, trencament o deformació per l'acció del trànsit, fabricats i instal·lats amb caràcter permanent i conservats regularment segons instruccions del fabricant, serà de 3 anys comptats des de la data de fabricació, i de 2 anys i 6 mesos des de la data d'instal·lació.

#### **4. Interpretació dels resultats i actuacions en cas d'incompliment.**

Correcció per part del Contractista dels defectes observats.

#### **REFERÈNCIES:**

Ordre Circular 325/97T sobre señalización, balizamiento y defensa de las carreteras (Ministerio de Fomento)

PG 3/75 amb les corresponents modificacions

NBE EA-95 "Estructuras de acero en edificación."

## **ÀMBIT: 5063 SUPORTS PER A SENYALITZACIÓ**

FAMÍLIES BANC DE PLECS GISA: BBMZ, GBBZ

### **CONTROL DE MATERIALS**

#### **1. Operacions de control**

- Inspecció visual del material subministrat amb observació de les marques que identifiquen el fabricant, i recepció del corresponent certificat de qualitat on es garanteixen les condicions indicades al plec. Atenció especial a l'aspecte superficial del galvanitzat.
- Cada 20 T, o fracció, de suports de les mateixes característiques (lot de control), es realitzaran els següents assaigs:
  - Característiques mecàniques: resistència a tracció, límit elàstic i allargament de ruptura (UNE 7-474-1).
- Cada 100 m de suports utilitzats a l'obra, es realitzaran les següents comprovacions:
  - Determinació en obra del gruix de galvanitzat (mètode magnètic) (UNE 37-501).
  - Comprovació de les característiques geomètriques dels suports.

En cas de que el material disposi de la Marca AENOR, o altre legalment reconeguda a un país de la CEE, es podrà prescindir dels assaigs de control de recepció. La D.O. sol·licitarà en aquest cas, els resultats dels assaigs

corresponents al subministra rebut, segons control de producció establert en la marca de qualitat de producte.

## **2. Criteris de presa de mostra**

Els controls es realitzaran segons les instruccions de la D.O. i atenent als criteris de les normes d'assaig especificades en cada cas.

## **3. Especificacions**

El contractista presentarà el corresponent certificat de qualitat del fabricant on es garanteixen les condicions especificades al plec.

### Suports:

Els elements de suport han de ser d'acer galvanitzat per immersió en calent, segons la norma UNE 37-501 i UNE 37-508.

Han d'estar preparats per a la unió a l'element que suporten per mitjà de cargols o abraçadores.

Per a senyals de circulació, els suports compliran les condicions de la UNE 135-312 i UNE 135-314.

No han de tenir bonys, punts d'oxidació ni desperfectes en la seva superfície.

El tall s'ha de fer per mitjà d'oxitall.

Els forats han de ser allargats, s'han de realitzar en el taller amb trepant i les dimensions han de ser les especificades en el projecte.

No s'han d'engrandir o rectificar forats per mitjà d'una broca passant.

L'alçària del suport ha de ser l'especificada al projecte.

Cada element ha de portar gravades les sigles del fabricant i el símbol de designació de l'acer.

Tipus d'acer (UNE 36-093) ..... AP 11

Toleràncies dels perfils de tub d'acer:

- Dimensions de la secció:

- Amplària ..... 0,8 mm
- Alçària .....  $\pm 0,5$  mm
- Gruix .....  $\pm 0,25$
- Fletxa .....  $\leq 0,002 L$

Elements de fixació:

En el cas de senyals de circulació, els ancoratges per a plaques i lamel·les, així com els cargols de sustentació, compliran les característiques de les normes UNE 135-312 i UNE 135-314. Els ancoratges, cargols i accessoris per a pòrtics i banderoles compliran les condicions de la norma UNE 135-315 en el cas d'elements d'acer galvanitzat, i UNE 135-316 en el cas d'elements d'alumini.

Compliran les condicions de la norma UNE 135-125. S'utilitzarà acer de grau AP-11, segons UNE 36-093. En elements d'unió (cargols) no definits per cap norma s'utilitzaran acers de característiques similars als normalitzats.

Les superfícies han de ser llises, sense fissures, rebaves ni d'altres defectes superficials.

Els fils de la rosca dels cargols no han de tenir defecte de material ni empremtes d'eina.

En elements d'unió no definits a cap norma, s'utilitzaran acers de característiques similars als normalitzats.



Diàmetre dels cargols:

- Canya .....	16 mm
- Cap .....	34 mm
Pas dels cargols .....	pas mètric
Femelles .....	hexagonal tipus DIN
Volandera a la unió entre bandes .....	circulars
Volanderes a la unió banda-separador .....	rectangular 85x85 mm

### Galvanitzat

Tots els elements accessoris estaran protegits contra la corrosió mitjançant el procediment de galvanitzat en calent, conforme a la norma UNE 37-507 en el cas de cargols i d'elements de fixació, i conforme a la UNE 37-501 i 37-508 en el cas de pals i altres elements.

El recobriments ha de ser llis, homogeni i sense discontinuïtats a la capa de zinc.

No ha de tenir taques, inclusions de flux, cendres o clapes.

No ha de tenir exfoliacions visibles ni bombolles, ratlles, picadures o punts sense galvanitzar.

Massa de recobriments (UNE 37-501) .....	>= 500 g/m <sup>2</sup>
Puresa del zinc .....	98,5%
Adherència del recobriments (UNE 37-501) .....	Ha de complir
Continuïtat del recobriments (UNE 7-183) .....	Ha de complir

#### **4. Interpretació dels resultats i actuacions en cas d'incompliment.**

No s'acceptaran els materials que no arribin acompanyats dels corresponents certificats de qualitat del fabricant.

Els resultats dels assaigs han d'estar d'acord a les especificacions indicades. En cas d'incompliment d'alguna característica, es prendran dues mostres més del mateix lot per tal de realitzar l'assaig amb disconformitat. S'acceptarà el lot quan els resultats de les dues determinacions resultin conformes a les especificacions del plec.

## **CONTROL D'EXECUCIÓ**

### **1. Operacions de control**

- Comprovació manual de la resistència d'arrencada en un 10 % dels suports. Es tracta de moure manualment el suport sense observar desplaçaments a la base de fonamentació.
- Comprovació del replanteig i toleràncies d'acabat en un 10 % dels suports.

### **2. Criteris de presa de mostra**

Els controls es realitzaran segons les indicacions de la D.O.

### **3. Especificacions**

#### *Criteris generals*

S'han de col·locar clavats o formigonats.

El suport ha de restar vertical, a la posició indicada a la D.T., amb les correccions de replanteig aprovades per la D.O.

Ha de sobresortir del terreny una alçada suficient per tal que el senyal o rètol que li correspongui estigui a una alçada mínima d'un metro respecte a la rasant del paviment, excepte en el cas de pòrtics en que l'alçada mínima ha de ser l'especificada com a gàlib a la D.T. o, en el seu defecte, la que indiqui la D.O.

La distància del suport a la part exterior de la calçada ha de ser tal que el senyal o rètol que li correspongui restin separats amb més de 50 cm de la part exterior de la calçada.

L'ancoratge del suport ha de ser suficient per resistir una empenta de 100 kp aplicats al centre de gravetat de la senyal o rètol que li correspongui i una pressió de vent de 200 kp/m<sup>2</sup>.

Les perforacions en el suport per l'ancoratge del senyal o rètol corresponent han de restar a la posició correcta.

Toleràncies d'execució:

- Replanteig ..... ± 5 cm
- Alçària ..... + 5 cm
- ..... - 0 cm
- Verticalitat ..... ± 1°

Suports clavats

Els suports han d'estar clavats en terrenys naturals, amb les característiques previstes a la D.T.

La maquinària utilitzada no ha de produir danys ni deformacions al perfil ni al seu recobriment.

Una vegada clavat el suport no es pot rectificar la seva posició si no és traient-lo i tornant-lo a clavar.

Suports formigonats

El formigó del dau de suport no ha de tenir buits, ni elements que disminueixin la seva secció.

El formigó s'ha d'abocar abans que comenci el seu adormiment.

No es poden donar cops ni produir vibracions als suports fins que el formigó assoleixi una resistència de 30 kp/cm<sup>2</sup>.

No s'ha de col·locar l'element a suportar fins passades 48 h de l'abocat del formigó.

Resistència estimada a la compressió

del formigó als 28 dies (Fest) .....  $\geq 0,9 \times F_{ck}$  kp/cm<sup>2</sup>

Grandària mínima del dau de formigó ..... 40 x 40 x 40 cm

Recobriment del suport .....  $\geq 10$  cm

Suports soldats

El cordó de soldadura ha de ser continu a la base del perfil.

Les soldadures no han de tenir defectes que constitueixin seqüència en una longitud superior a 10 mm.

La zona del suport afectada per la soldadura ha d'estar pintada amb pintura de zenc.

La platina on s'ha de soldar el suport ha d'estar ancorada prèviament.

Les soldadures s'han de fer protegides de la pluja i humitats, i a una temperatura superior a 5°C.

La soldadura ha de ser elèctrica manual, per arc descobert, amb electrodes fusibles de qualitat estructural bàsica.

La soldadura ha de ser de qualitat 3 com a mínim, i ha de ser un cordó continu de 4 mm de gruix.

Abans de soldar s'han de netejar les superfícies per unir, de greix, òxids i pintura, i s'ha de tenir cura que quedin ben seques.

Després de fer un cordó de soldadura i abans de fer el següent, cal netejar l'escòria per mitjà d'una picola i d'un raspall.

Els operaris han de fer el tipus de soldadura pel qual estiguin qualificats segons la UNE 14-010 o la UNE EN 287 (1).

Les condicions d'execució, disposició i ordre a realitzar les soldadures han de ser les establertes a l'article 5.2 de la NBE EA-95.

La garantia mínima dels elements constituents de les barreres de seguretat que no hagin estat objecte d'arrancada, trencament o deformació per l'acció del trànsit, fabricats i instal·lats amb caràcter permanent i conservats regularment segons instruccions del fabricant, serà de 3 anys comptats des de la data de fabricació, i de 2 anys i 6 mesos des de la data d'instal·lació.

#### **4. Interpretació dels resultats i actuacions en cas d'incompliment.**

Correcció per part del Contractista dels defectes observats.

#### **REFERÈNCIES:**

Ordre Circular 325/97T sobre señalización, balizamiento y defensa de las carreteras (Ministerio de Fomento)

PG 3/75 amb les corresponents modificacions

NBE EA-95 "Estructuras de acero en edificación."

**ÀMBIT: 5511 ELEMENTS DE FOSA PER A MARCS I TAPES**

FAMÍLIES BANC DE PLECS GISA: BDDZ, GDD1, GDDZ

**CONTROL DE MATERIALS**

**1. Operacions de control**

- Inspecció visual del material en cada subministrament, observació de les marques d'identificació del fabricant, d'acord a EN 124, i recepció del certificat de qualitat del fabricant on es garanteixen les condicions exigides al plec.
- Control geomètric i de pes, sobre un 10 % de les peces rebudes, segons EN 124
- A criteri de la D.O. es realitzarà l'assaig d'aplicació de la càrrega de control (EN 124), amb determinació de la fletxa residual després de l'aplicació de 2/3 de dita càrrega.

En cas de que el material disposi de la Marca AENOR, o altre legalment reconeguda a un país de la CEE, es podrà prescindir dels assaigs de control de recepció. La D.O. sol·licitarà en aquest cas, els resultats dels assaigs

corresponents al subministra rebut, segons control de producció establert en la marca de qualitat de producte.

## **2. Criteris de presa de mostra**

Es seguiran les indicacions de la D.O.

## **3. Especificacions**

El contractista presentarà el certificat de qualitat del fabricant on es garanteixen les condicions del plec. Els productes han d'estar fabricats d'acord a les normes UNE 41-300 (EN 124) i UNE 41-301, i per tant, han de portar marcats de forma indeleble les següents indicacions:

- EN 124.
- UNE 41-301
- La classe corresponent d'acord amb la classificació UNE 41-300 (EN 124) apartat 4.
- El nom o sigles del fabricant.
- Referència, marca o certificació, si la té.

La fosa ha de ser de grafit laminar (fosa gris normal, conforme a la norma ISO 185) o de grafit esferoidal (fosa nodular o dúctil, conforme a la norma ISO 1083).

Les peces han de ser netes, lliures de sorra solta, òxid o qualsevol altre tipus de residu.

No ha de tenir defectes superficials com esquerdes, rebaves, bufaments, inclusions de sorra, gotes fredes, etc.

Han d'estar classificats com D400 segons la UNE 41-300 (EN 124).

Han de tenir els gruixos i la forma adequada per a suportar les càrregues de trànsit, d'acord amb els assaigs indicats a la UNE 41-300 (EN 124).

El bastiment ha de tenir elements sortints laterals de fixació de la mateixa colada.

La tapa ha de tenir un forat o un altre dispositiu per poder-la aixecar.

El bastiment i la tapa han d'estar mecanitzats, de manera que la tapa recolzi sobre el bastiment al llarg de tot el seu perímetre i quedi garantida l'absència de sorolls en condicions de trànsit.

Pas útil (CP).....	>= 60 cm
Profunditat d'encastament (UNE 41-300) .....	>= 50 mm
Franjúcia total entre tapa i bastiment .....	>= 2 mm
.....	<= 5 mm
Pes .....	>= 200 kg/m <sup>2</sup>
Resistència a la tracció de la fosa, proveta cilíndrica (UNE 36-111) >=	18 kg/mm <sup>2</sup>
Duresa Brinell (UNE 7-422) .....	>= 155 HB
Contingut de ferrita, a 100 augments .....	<= 10%
Contingut de fòsfor .....	<= 0,15%
Contingut de sofre .....	<= 0,14%

Toleràncies :

- Diàmetre de la tapa (sempre que encaixi correctament) ..... ± 2 mm
- Guerxament de la tapa o del bastiment en zona de recolzament ..... Nul

#### **4. Interpretació dels resultats i actuacions en cas d'incompliment**

No s'acceptarà l'ús de materials que no arribin acompanyats del corresponent certificat de qualitat del fabricant.



En cas de disconformitat d'un control geomètric o de pes, es rebutjarà la peça assajada i s'incrementarà el control, en primer lloc, fins al 20% de les peces, i en cas de seguir observant deficiències, fins al 100% del subministrament.

## **CONTROL D'EXECUCIÓ**

### **1. Operacions de control**

- Inspecció de les condicions d'assentament del bastiment.
- Comprovació de les toleràncies d'ajust i de nivell respecte al paviment

### **2. Criteris de presa de mostra**

El control es realitzarà sobre totes les unitats existents a l'obra.

### **3. Especificacions**

La base del bastiment ha d'estar sòlidament travada per una anella perimetral de morter. L'anella ha de tenir una secció en pendent tal que no provoqui el trencament del ferm perimetral i no ha de sortir lateralment de les parets del pou.

El bastiment col·locat ha de quedar ben assentat a sobre de les parets del pou anivellades prèviament amb morter.

La tapa ha de quedar recolzada a sobre el bastiment a tot el seu perímetre. No ha de tenir moviments que puguin provocar el seu trencament per impacte o bé produir sorolls.

La part superior del bastiment i la tapa han de quedar anivellats amb el ferm perimetral i mantenir el seu pendent.

El procés de Col.locació no ha de provocar desperfectes ni modificar les condicions exigides pel material.

Toleràncies d'execució:

- Ajust lateral entre bastiment i tapa .....  $\pm 4$  mm
- Nivell entre tapa i paviment .....  $\pm 5$  mm

#### **4. Interpretació dels resultats i actuacions en cas d'incompliment**

Correcció, per part del contractista, de les irregularitats observades.

#### **REFERÈNCIES:**

PG 3/75 amb les corresponents modificacions

PPTG-TSP-86 "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones"

**ÀMBIT: 7041 PINTURES EN MARQUES VIALS**

FAMÍLIES BANC DE PLECS GISA: B8ZB, GBA1, GBA3

**CONTROL DE MATERIALS**

**1. Operacions de control**

- Inspecció visual del material en cada subministrament, i recepció del corresponent certificat de qualitat del fabricant.
- Per a cada subministrament, s'exigirà el certificat de qualitat del fabricant, on constin els resultats dels assaigs següents:
  - Pintures convencionals (alcídiques), (mostra: un envàs original):
    - Consistència (UNE 48-076).
    - Temps d'assecatge (UNE 135-202).

- Matèria fixa (UNE 48-087).
- Contingut en lligant (UNE 48-238).
- Contingut en pigment (UNE 48-178)
- Densitat relativa (UNE 48-098).
- Estabilitat (UNE 48-083) (dins l'envàs i en dilució).
- Resistència al sagnat (UNE 135-201 12.84)
- Aspecte.
- Color (coordenades cromàtiques) (UNE 48-073 /2).
- Factor de lluminància (UNE 48-073 /2).
- Poder de cubrició (UNE 48-081).
- Flexibilitat (MELC 12.93)
- Envelliment artificial (UNE 48-251 12.94)

– Termoplàstics, (mostra: un sac original):

- Densitat relativa (UNE 48-098).
- Punt de reblaniment (UNE 135-222).
- Temperatura d'inflamació (UNE 104-281 / 1-12)
- Temps d'assecatge (UNE 135-202)
- Contingut en lligant (UNE 48-238)
- Contingut en pigment (UNE 48-178)
- Color (coordenades cromàtiques) (UNE 48-073 /2)
- Factor de lluminància (UNE 48-073 /2).
- Estabilitat al calor (UNE 135-221).
- Envelliment artificial (UNE 48-251)
- Resistència a l'abració (MELC 12.130) (UNE 56-818)
- Resistència al flux (UNE 135-223)

– Plàstics, (mostra: un envàs original):

- Densitat relativa (UNE 48-098).
- Temps d'assecatge (UNE 135-202)

- Contingut en lligant (UNE 48-238)
  - Contingut en pigment (UNE 48-178)
  - Aspecte.
  - Color (coordenades cromàtiques) (UNE 48-073 /2)
  - Factor de lluminància (UNE 48-073 /2).
  - Resistència a la immersió a l'aigua (MELC 12.91) (UNE 48-144)
  - Envelliment artificial (UNE 48-251)
- Microesferes, (mostra: un sac original):
- Contingut de microesferes defectuoses (UNE 135-282).
  - Índex de refracció (UNE 135-283).
  - Resistència a agents químics (UNE 135-284)
  - Granulometria (UNE 135-285).

En cas de pintar sobre un paviment de formigó, es realitzarà, a més, l'assaig de resistència als àlcalis (UNE 48-144).

Sempre que no es rebin aquests resultats abans de l'inici de l'activitat, o que la DO no els consideri representatius, el contractista haurà de realitzar els assaigs corresponents, al seu càrrec i fora del pressupost d'autocontrol.

## **2. Criteris de presa de mostra**

La presa de mostres de pintures, termoplàstics i plàstics d'aplicació en fred, es realitzarà d'acord a les indicacions de la norma UNE 135-200 (2). En el cas de microesferes, els criteris correspondran a la UNE-EN-1423.

En funció del tipus de pintura, la presa de mostres pels assaigs d'identificació es realitzarà amb els següents criteris:

- Pintures: 5 pots d'1 litre extrets de la pistola de la màquina, sense aire.
- Termoplàstics: Un pot original i una mostra d'uns 4 kg presa a la sortida de la màquina.
- Plàstics: 5 mostres en quantitats equivalents dels dos components.
- Microesferes: 3 pots d'1 kg a la sortida de la màquina, obtinguts al començament, a la meitat i al final del buidat del tanc, i sobre 1 sac original de 25 kg.

En qualsevol cas, es guardaran dues mostres més en previsió a la necessitat de repetir algun assaig.

### **3. Especificacions**

El contractista comunicarà per escrit a la D.O., amb suficient antelació, la relació completa de les empreses subministradores de tots els materials utilitzats, acompanyada amb els documents acreditatius de la marca de qualitat, si és el cas.

Els materials a utilitzar en marques vials compliran les característiques de la norma UNE 135-200.

Els requeriments essencials que han de tenir les marques vials, respecte a visibilitat nocturna, visibilitat diürna i resistència al lliscament, han d'estar garantides pel fabricant segons UNE 135-200, especificant el tipus, classe i nivell de la marca vial.

Les marques vials es poden executar amb pintures convencionals, termoplàstics d'aplicació en calent o plàstics d'aplicació en fred (UNE 135-200 /2)

– Pintures convencionals

Característiques de la pintura líquida:

El color de la pintura líquida serà blanc, propi dels pigments utilitzats a la seva composició.

El contingut de pigment i lligant (UNE 48-178 i UNE 48-238) no ha de ser inferior al 12 i 16 % en pes respectivament. Si el lligant és exclusivament acrílic, aquests percentatges podran baixar fins al 10 i 14 % respectivament, sempre expressats respecte al pes total de la pintura. El pigment estarà constituït per diòxid de titani.

No hi ha d'haver dipòsits durs en el fons del pot ni pells o coàguls.

En agitar el producte, el contingut de l'envàs s'ha de barrejar amb facilitat fins a quedar completament homogeneïtzat, sense que apareguin pigments flotant sobre la superfície

Ha de poder aplicar-se fàcilment per polvorització o d'altres mitjans mecànics.

El fabricant ha d'indicar la quantitat de matèria fixa de la pintura i el seu pes específic.

Consistència (UNE 48-076) ..... 80 -100 K.U.

Temps d'assecatge (UNE 135-202) ..... <= 15 min

Toleràncies respecte als valors indicats pel fabricant:

Matèria fixa (UNE 48-087) .....	± 2 %
Densitat relativa (UNE 48-098).....	± 2 %
Contingut en lligant (UNE 48-238) .....	± 2 %
Contingut en pigment diòxid de titani (UNE 48-178) .....	± 2 %

Estabilitat dins l'envàs (UNE 48-083) (augment de consistència) .	≤ 5 K.U.
Estabilitat a la dilució .....	≥ 15%
Resistència al sagnat (UNE 135-201) .....	≥ 0,95

Característiques de la pel·lícula seca:

La pel·lícula de pintura un cop aplicada, ha de tenir un aspecte uniforme, sense grans ni desigualtats en el to del color ni en la brillantor.

Aspecte .....	Uniforme, sense grans ni desigualtats
Color (UNE 48-073 /2)Coordenades cromàtiques correctes (UNE 135-200 /1)	
Factor de lluminància (UNE 48-073 /2) (Factor β) .....	≥ 0,85
Poder de cubrició (UNE 48-081) .....	≥ 0,95
Flexibilitat (MELC 12.93) .....	bona
Resistència a la immersió a l'aigua (MELC 12.91) .....	bona
Envelliment artificial (UNE 48-251)	
- Variació del factor de lluminància .....	≤ 0,05
- Coordenades cromàtiques d'acord a UNE 135-200 /1	
Resistència als àlcalis (per a paviments de formigó) (UNE 48-144)	
- Variació del factor de lluminància .....	≤ 0,03



Valoració global de la pintura:

Valor del coeficient W1 (PG 3/75 Art.278.5.3) .....  $\geq 8,5$   
Cap assaig del grup b) de l'article 278.5.1.2, del PG 3/75, podrà tenir qualificació nul·la.

- Termoplàstics d'aplicació en calent

El material fos no presentarà despreniment de fums tòxics o perillosos.

Estarà constituït per:

- Substàncies minerals naturals de color blanc i granulometria adequada per aconseguir la màxima compactació, com ara sorra sil·lícica, quars o calcita.
- Pigment de diòxid de titani, amb incorporació, si és el cas, d'un estenedor.
- Aglomerant format per una o més resines termoplàstiques, naturals o sintètiques.
- Microesferes de vidre

La proporció de cada component estarà especificada en el certificat del fabricant.

Característiques generals del material:

Es podrà aplicar manualment o amb màquina automàtica adequada.

Densitat relativa (UNE 48-098).....  $2 \pm 0,2$  g/cm<sup>3</sup>  
Punt de reblaniment (UNE 135-222) .....  $\geq 95$  °C  
Temperatura d'inflamació (UNE 104-281 / 1-12) .....  $\geq 235$  °C  
Temps d'assecatge..... Instantani

Toleràncies respecte als valors indicats pel fabricant:

Contingut en lligant (UNE 48-238) .....  $\pm 2 \%$   
 Contingut en pigment diòxid de titani (UNE 48-178) .....  $\pm 2 \%$

Característiques del material aplicat:

Color (UNE 48-073 /2)Coordenades cromàtiques correctes (UNE 135-200 /1)  
 Factor de lluminància (UNE 48-073 /2) (Factor  $\beta$ ) .....  $\geq 0,80$   
 Estabilitat al calor (UNE 135-221)  
 - Variació del factor de lluminància .....  $\leq 0,05$   
 Envelliment artificial (UNE 48-251)  
 - Variació del factor de lluminància .....  $\leq 0,05$   
 - Coordenades cromàtiques d'acord a UNE 135-200 /1  
 Resistència a l'abrasió (pèrdua en pes)(MELC 12.130)  $\leq 500$  mg (100 rev.)  
 Resistència al flux (UNE 135-223).....  $\leq 20 \%$   
 Resistència als àlcalis (per a paviments de formigó) (UNE 48-144)  
 - Variació del factor de lluminància .....  $\leq 0,03$

- Plàstics d'aplicació en fred

El material és el resultat de la barreja de dos components, que com a conjunt, han de complir les següents característiques:

Components:

La pintura, un cop preparada, es podrà aplicar manualment o amb màquina automàtica adequada. El color ha de ser blanc, propi dels components que la formen.

Conservació dins l'envàs (6 mesos)..... Sense alteracions apreciables

Temps d'assecatge (UNE 135-202) .....  $\leq 45$  minuts  
 .....  $\leq 30$  minuts (paviments rígids)

Toleràncies respecte als valors indicats pel fabricant:

Densitat relativa (UNE 48-098).....  $\pm 2\%$   
 Contingut en lligant (UNE 48-238) .....  $\pm 2\%$   
 Contingut en pigment diòxid de titani (UNE 48-178) .....  $\pm 2\%$

Característiques de la pel·lícula seca:

Aspecte .....Uniforme, sense grans ni desigualtats  
 Color (UNE 48-073 /2)Coordenades cromàtiques correctes (UNE 135-200 /1)  
 Factor de lluminància (UNE 48-073 /2) (Factor  $\beta$ ) .....  $\geq 0,80$   
 Resistència a la immersió a l'aigua (MELC 12.91) .....bona  
 Envelliment artificial (UNE 48-251)  
 - Variació del factor de lluminància .....  $\leq 0,05$   
 - Coordenades cromàtiques d'acord a UNE 135-200 /1  
 Resistència als àlcalis (per a paviments de formigó) (UNE 48-144)  
 - Variació del factor de lluminància .....  $\leq 0,03$

- Microesferes de vidre

Microesferes de vidre transparent i sense color apreciable per aplicar sobre un aglomerant, normalment pintura, per mitja d'un sistema de premescla, postmescla o combinació d'ambdós sistemes.

No ha de tenir defectes a la superfície que alterin el fenomen catadiòptic.

Microesferes defectuoses (UNE 135-282) .....  $\leq 10\%$   
 Índex de refracció (UNE 135-283) .....  $\geq 1,5$   
 Resistència a l'aigua (diferència d'àcid consumit) (UNE 135-284) ..  $< 4,5$  cm<sup>3</sup>  
 Resistència als àcids (UNE 135-284) ..... Inalterable

Resistència a una solució 1N de clorur càlcic (UNE 135-284) ..... Sense alteració superficial  
Granulometria (UNE 135-285):

Tamís UNE	% en pes que passa
0,80	100
0,63	90-100
0,50	75-95
0,32	20-50
0,250	0-25
0,125	0-2

#### **4. Interpretació dels resultats i actuació en cas d'incompliment**

No s'utilitzaran materials que no arribin acompanyats del corresponent certificat de qualitat del fabricant, d'acord a les especificacions del plec.

Els assaigs d'identificació han de resultar conformes a les especificacions. En cas d'incompliment, es repetirà l'assaig corresponent sobre les dues mostres reservades, acceptant-se el subministrament si els dos resultats són satisfactoris.

## **CONTROL D'EXECUCIÓ**

### **1. Operacions de control**

- Inspecció visual de la superfície sobre la que s'ha d'aplicar la pintura, condicions de neteja, compatibilitat de pintures en cas de repintat, etc...
- Aprovació del sistema d'aplicació per part de la D.O.
- Replanteig dels punts on s'ha de pintar.
- Control diari de la relació entre pintura consumida i superfície pintada.
- Cada 3000 m de marques vials o al menys amb freqüència diària, comprovació de la dosificació de pintura i microesferes (UNE 135-274), sobre, com a mínim:
  - 2 mostres de 2 l de pintura obtinguda directament de la pistola.
  - 3 xapes metàl·liques de 30x15x0,2 cm, que s'hauran de disposar transversalment a la línia on ha de passar la màquina espaiades 40 m com a mínim. S'hauran de deixar eixugar 30 min. abans de recollir-les.
- Assaigs de la marca vial en servei. Es realitzaran les següents determinacions mitjançant un sistema d'avaluació dinàmic "in situ":
  - Obtenció del coeficient de retrorreflexió de la marca vial (UNE 135-270), als 30, 180 i 730 dies de la seva aplicació.

## **2. Criteris de presa de mostra**

Es seguiran les instruccions de la D.O. i els criteris indicats a la UNE-EN-1436 i en les respectives normes de procediment de cada assaig.

## **3. Especificacions**

La D.O. podrà prohibir l'aplicació de materials en els que el temps compres entre la fabricació i la posta en obra superi els 6 mesos, o encara que no superin aquest termini, quan les condicions d'emmagatzematge no siguin adients.

Abans d'aplicar la pintura s'ha de fer un replanteig topogràfic, que ha de ser aprovat per la D.O. Quan no existeixi cap referència adequada, es crearà una línia de base (pre-marcatge), continua o discontinua o bé mitjançant tants punts com es considerin necessaris, separats entre sí per una distància no superior a 50 cm.

No es pot començar a pintar fins que la D.O. disposi dels resultats dels assaigs de la pintura i de les microesferes fet per un laboratori acreditat, i aquests resultin conformes a les especificacions del plec de condicions.

No s'aplicarà la marca vial quan la temperatura del substrat no superi, com a mínim, en 3 °C la temperatura de gebrada. Tampoc s'aplicarà quan el paviment estigui humit o la temperatura ambient no estigui compresa entre 5 i 40 °C, o si la velocitat del vent supera els 25 km/h.

Abans de començar les feines, la D.O. ha d'aprovar l'equip, les mesures de protecció del tràfic i les senyalitzacions auxiliars. Les màquines per a executar el pintat de les marques han de disposar de comptaquilòmetres per tal de controlar la dosificació de pintura executada.

La superfície on s'ha d'aplicar la pintura ha d'estar neta, sense materials no adherits i completament seca.

La marca vial que s'apliqui serà, necessàriament, compatible amb el substrat (paviment o marca vial existent); en cas contrari, s'efectuarà el tractament superficial adient.

Immediatament abans de l'aplicació s'ha d'eliminar la pols amb un raig d'aire, incorporat a la màquina de neteja.

Si la superfície a pintar és un morter o formigó, no pot presentar eflorescències, ni reaccions alcalines. S'hauran d'eliminar en aquest cas, els materials utilitzats en el procés de curat. Si el factor de luminància del paviment supera el valor 0,15 (UNE-EN-1436), es vorejarà la marca vial a aplicar amb un material de color negre a ambdós costats i amb una amplada aproximadament igual a la meitat de la corresponent a la marca vial.

Si la superfície on s'ha d'aplicar la pintura és llisa i no té prou adherència amb la pintura, s'ha de fer un tractament per a donar-li el grau d'adherència suficient.

Si la superfície presenta defectes o forats, s'han de corregir abans d'aplicar la pintura, utilitzant material del mateix tipus que el paviment existent.

Durant l'aplicació de la pintura s'obtidran mostres per a fer assaigs, davant de la D.O. Aquestes mostres seran com a mínim:

- 2 mostres de 2 l de pintura directament de la pistola per lot d'acceptació.
- 10-12 xapes metàl·liques per lot d'acceptació. Aquestes xapes de 30x15x0,2 cm s'hauran de disposar a la línia on ha de passar la màquina espaiades 40 m, en sentit transversal. S'hauran de deixar eixugar 30 min. abans de recollir-les.

Les marques han de tenir el color, forma, dimensions i ubicació indicats a la D.T.

Han de tenir les vores netes i ben perfilades.

La capa de pintura ha de ser clara, uniforme i duradera.

S'han de protegir les marques del trànsit durant el procés d'assecat.

Es tindrà especial cura de que les marques vials aplicades no siguin, en cap circumstància, la causa de formació d'una pel·lícula d'aigua sobre el paviment.

*Característiques essencials:*

Valors de retrorreflexió (o visibilitat nocturna) (UNE-EN-1436 / UNE 135-270):

- Dins dels primers 30 dies .....  $\geq 300$  mcd/lx m2
- Als 6 mesos de l'aplicació .....  $\geq 200$  mcd/lx m2
- Als 2 anys de l'aplicació .....  $\geq 100$  mcd/lx m2

Factor de lluminància (color blanc) (UNE-EN-1436 / UNE 135-200/1):

- Sobre paviment bituminos .....  $\geq 0,30$
- Sobre paviment de formigó .....  $\geq 0,40$

Valor SRT (UNE-EN-1436)..... 45

*Altres característiques:*

Relació de contrast marca/paviment (UNE 135-200/1)

- Dins dels primers 30 dies .....  $\geq 2,3$
- Als 12 mesos de l'aplicació .....  $\geq 1,9$
- Als 18 mesos de l'aplicació .....  $\geq 1,7$
- Condició general .....  $\geq 1,7$

Resistència al lliscament (UNE 135-200/1).....  $\geq 0,45$

Grau de deteriorament als 7 mesos d'aplicació (UNE 135-271):

- Línies d'eix .....  $\leq 20$  %
- Separació de carrils .....  $\leq 20$  %
- Vora calçada .....  $\leq 15$  %
- Al llarg de la vida útil.....  $\leq 30$  %



**Dosificació:**

El fabricant indicarà la dosificació per tal de complir les condicions indicades al plec. Com a criteri general, en el cas de pintures convencionals, la dosificació serà de 720 g/m<sup>2</sup> ( $\pm$  10%) en pintura, i 480 g/m<sup>2</sup> ( $\pm$  15%) en microesferes de vidre per a ferms flexibles. En ferms rígids, la dosificació de pintura s'augmentarà fins a 1000 g/m<sup>2</sup>. En el cas de termoplàstics, la dosificació per tal d'aconseguir un gruix mínim de 1,5 mm, serà entre 2,8 i 3,2 kg/m<sup>2</sup>, amb un contingut mínim de microesferes d'un 25 %. Finalment, en el cas de materials plàstics d'aplicació en fred, la dosificació serà tal que permeti obtenir marques de gruix mínim igual a 1,5 mm, si l'aplicació és manual, i de 0,35 mm si és mecànica, amb una proporció de microesferes que permeti obtenir el valor de retrorreflexió exigít.

**Toleràncies d'execució:**

- Replanteig .....  $\pm$  3 cm
- Dosificació de pintura i microesferes ..... - 0%  
..... + 12%

El contractista facilitarà a la D.O., cada dia, un informe d'execució i d'obra, en el que hauran de figurar, com a mínim, els següents conceptes:

- Marca o referència, i dosificació dels materials consumits.
- Tipus i dimensions de la marca vial.
- Localització i referenciació sobre el paviment de las marques vials aplicades.
- Data d'aplicació.
- Temperatura i humitat relativa al començament i a la meitat de la jornada.
- Observacions i incidències que, a judici de la D.O., puguin influir en la durabilitat i/o característiques de la marca vial aplicada.

La garantia mínima de les marques vials executades amb els materials i dosificacions especificades en el projecte, serà de 2 anys comptats des de la data d'aplicació.

#### **4. Interpretació de resultats i actuació en cas d'incompliment**

La unitat d'obra s'ha d'executar d'acord a les condicions indicades al plec. El contractista haurà de corregir els defectes observats.

Els assaigs d'identificació dels materials han de complir les indicacions del plec, amb les toleràncies indicades a la norma UNE 135-200 (2).

Les dotacions d'aplicació mitjanes dels materials, obtingudes a partir de les làmines metàl·liques, han de complir les especificacions de projecte i/o del plec de condicions tècniques particulars. La dispersió dels valors obtinguts, expressada en funció del coeficient de variació, ha de ser inferior al 10 %.

Es rebutjaran, i per tant, hauran de ser reposades totes les marques vials avaluades que presentin, en qualsevol dels períodes de 30, 180 i 730 dies exigits com a garantia, valors inferiors als especificats.

#### **REFERÈNCIES:**

PG 3/75 amb les corresponents modificacions

UNE 135-200-94 (2) EXP "Equipamiento para la señalización vial. Señalización horizontal: marcas viales. Características y métodos de ensayo. Parte 2: Materiales. Precualificación e identificación."

UNE 135-280-94 EXP "Equipamiento para la señalización vial. Señalización horizontal. Microesferas de vidrio. Características y métodos de ensayo".

8.2-IC 1985 "Instrucción de Carreteras. Marcas viales"

## **ÀMBIT: 7511 VORADES DE FORMIGÓ**

FAMÍLIES BANC DE PLECS GISA: B965, G965

### **CONTROL DE MATERIALS**

#### **1. Operacions de control**

- En cada subministrament, es realitzaran els controls següents:
  - Inspecció visual del material, identificació de les marques corresponents (UNE 127-025) i recepció del certificat de qualitat del fabricant.
  - Control dimensional sobre un 10 % de les peces rebudes, segons UNE 127-026
- Per a cada subministrador diferent, es prendran 3 mostres (sèries) de 3 peces cadascuna, per tal de realitzar els següents assaigs:
  - Resistència a flexió (UNE 127-028)
  - Absorció d'aigua (UNE 127-027)
  - Resistència a compressió de testimonis extrets de les peces de vorada (UNE 83-302, 83-303 i 83-304)

En cas de que el material disposi de la Marca AENOR, o altre legalment reconeguda a un país de la CEE, es podrà prescindir dels assaigs de control de recepció. La D.O. sol·licitarà en aquest cas, els resultats dels assaigs corresponents al subministra rebut, segons control de producció establert en la marca de qualitat de producte.

## **2. Criteris de presa de mostra**

Les mostres es prendran a l'atzar segons les instruccions de la D.O. i els criteris de la norma UNE 127-025.

## **3. Especificacions**

Els materials arribaran a l'obra amb el corresponent certificat de qualitat del fabricant, conforme al plec de condicions i a la norma UNE 127-025.

Les peces han de ser de forma prismàtica, amb una cara aixamfranada, i han d'estar obtingudes per un procés d'emmotllament d'una pasta de ciment pòrtland CEM I / 32,5 , granulats de 20 mm de grandària màxima, aigua, i eventualment additius.

Han de tenir un color uniforme i una textura llisa en tota la seva superfície.

Les cares vistes han de ser planes i les arestes exteriors arrodonides.

Les peces no ha de tenir esquerdes, deformacions, balcaments ni escrostonaments a les arestes.

Llargària ..... segons UNE 127-025

Pes específic .....  $\geq 2300 \text{ kg/m}^3$

Resistència a flexió (UNE 127-028)

Classe R 5,5

Valor mitjà .....  $\geq 55 \text{ Kp/cm}^2$

Valor unitari.....  $\geq 44 \text{ Kp/cm}^2$

Classe R 7

Valor mitjà .....  $\geq 70 \text{ Kp/cm}^2$

Valor unitari.....  $\geq 56 \text{ Kp/cm}^2$

Absorció d'aigua, en pes (UNE 127-027):

- Valor mitjà .....  $\leq 9,0\%$

- Valor unitari .....  $< 11,0\%$

Resistència a la compressió .....  $\geq 400 \text{ kg/cm}^2$

Gelabilitat ..... Inherent a  $\pm 20^\circ\text{C}$

Toleràncies:

- Llargària .....  $\pm 5 \text{ mm}$

- Amplària .....  $\pm 3 \text{ mm}$

- Alçària .....  $\pm 5 \text{ mm}$

#### **4. Interpretació dels resultats i actuacions en cas d'incompliment.**

No s'acceptaran les peces que no superin la inspecció visual, que no estiguin correctament identificades o que no arribin acompanyades del certificat de qualitat del fabricant.

La totalitat de les peces sobre les que es realitza el control geomètric, han de complir les especificacions del plec. En cas d'incompliment,

s'incrementarà el control, en primer lloc, fins al 20% de les peces rebudes, i si continuen observant-se irregularitats, fins al 100% del subministrament.

En els assaigs de resistència a flexió i absorció d'aigua, s'han de complir, en cada una de les 3 mostres, les condicions de valor mitjà i valor individual indicats a les especificacions. Si una sèrie no compleix aquest requisit, es podran realitzar contrassaigs sobre dues mostres més (de 3 peces cadascuna) procedents del mateix lot, acceptant-se el conjunt si ambdues resulten conformes a l'especificat.

## **CONTROL D'EXECUCIÓ**

### **1. Operacions de control**

- Control d'execució i acabats de la base de formigó sobre la que es col·loquen les peces de vorada.
- Control de l'aspecte de les peces abans de la seva col·locació.
- Inspecció del procés d'execució, d'acord a les indicacions del plec.
- Comprovació topogràfica de les alineacions i condicions generals d'acabat.

### **2. Criteris de presa de mostra**

Els controls es realitzaran segons les instruccions de la D.O.

### 3. Especificacions

#### Base de formigó:

S'ha de treballar a una temperatura ambient que oscil·li entre els 5°C i els 40°C i sense pluges.

El suport ha de tenir una compactació  $\geq 90\%$  de l'assaig PM i la rasant prevista.

L'abocada del formigó s'ha de fer sense que es produeixin disgregacions i s'ha de vibrar fins aconseguir una massa compacta.

Per a realitzar junts de formigonat no previstos en el projecte, cal l'autorització i les indicacions explícites de la D.O..

Les peces s'han de col·locar abans que el formigó comenci el seu adormiment.

Durant l'adormiment, i fins aconseguir el 70% de la resistència prevista, s'han de mantenir humides les superfícies del formigó.

Aquest procés ha de ser, com a mínim, de 3 dies.

Amplada de la base de formigó .....gruix de la vorada + 5 cm  
 Gruix de la base de formigó .....4 cm

#### Vorada

La vorada col·locada ha de tenir un aspecte uniforme, net, sense escantonaments ni d'altres defectes, i s'ha d'ajustar a les alineacions previstes.

Els junts entre les peces han de ser  $\leq 5$  mm i han de quedar rejuntats amb morter.

Hi ha d'haver punts fixos de referència exteriors a la zona de treball, als quals s'hi han de referir totes les lectures topogràfiques.

No s'ha de treballar amb pluja, neu o vent superior als 60 km/h.

Pendent transversal .....  $\geq 2\%$

Toleràncies d'execució:

- Replanteig .....  $\pm 10$  mm (no acumulatiu)
- Nivell .....  $\pm 10$  mm
- Planor .....  $\pm 3$  mm/3 m

#### **4. Interpretació dels resultats i actuacions en cas d'incompliment.**

Correcció per part del contractista, dels defectes de col·locació segons les instruccions de la D.O.

#### **REFERÈNCIES:**

PG 3/75 amb les corresponents modificacions

UNE 127-025-91 "Bordillos y rigolas prefabricados de hormigón. Definición, clasificación, características, designación, marcado y control de recepción."



**ÀMBIT: 7521 RIGOLES DE PECES DE FORMIGÓ**

FAMÍLIES BANC DE PLECS GISA: B975, G975

**CONTROL DE MATERIALS**

**1. Operacions de control**

- En cada subministrament, es realitzaran els controls següents:
  - Inspecció visual del material, identificació de les marques corresponents (UNE 127-025) i recepció del certificat de qualitat del fabricant.
  - Control dimensional sobre un 10 % de les peces rebudes, segons UNE 127-026

- Per a cada subministrador diferent, es prendran 3 mostres (sèries) de 3 peces cadascuna, per tal de realitzar els següents assaigs:
  - Resistència a flexió (UNE 127-028)
  - Absorció d'aigua (UNE 127-027)

En cas de que el material disposi de la Marca AENOR, o altre legalment reconeguda a un país de la CEE, es podrà prescindir dels assaigs de control de recepció. La D.O. sol·licitarà en aquest cas, els resultats dels assaigs corresponents al subministra rebut, segons control de producció establert en la marca de qualitat de producte.

## **2. Criteris de presa de mostra**

Les mostres es prendran a l'atzar segons les instruccions de la D.O. i els criteris de la norma UNE 127-025.

## **3. Especificacions**

El material arribarà a l'obra acompanyat del corresponent certificat de qualitat del fabricant conforme a les especificacions del plec de condicions.

Ha de tenir un color uniforme i una textura llisa a tota la superfície, amb les cares vistes planes i els angles i les arestes rectes.

No pot tenir esquerdes, deformacions, balcaments ni escrostonaments.

La forma d'expressió de les mesures sempre ha de ser llargària x amplària i gruix

Pes específic ..... >= 2300 kg/m<sup>3</sup>

Resistència a flexió (UNE 127-028)

Tipus R 5,5

Valor mitjà .....>= 55 Kp/cm<sup>2</sup>

Valor unitari.....>= 44 Kp/cm<sup>2</sup>

Tipus R 7

Valor mitjà .....>= 70 Kp/cm<sup>2</sup>

Valor unitari.....>= 56 Kp/cm<sup>2</sup>

Absorció d'aigua, en pes (UNE 127-027):

- Valor mitjà ..... <= 9,0%

- Valor unitari ..... < 11,0%

Resistència a la compressió ..... >= 300 kg/cm<sup>2</sup>

Gelabilitat .....Inherent a ± 20°C

Toleràncies:

- Llargària ..... ± 5 mm

- Amplària ..... ± 3 mm

- Alçària ..... ± 5 mm

**4. Interpretació dels resultats i actuacions en cas d'incompliment.**

No s'acceptaran les peces que no superin la inspecció visual, que no estiguin correctament identificades o que no arribin acompanyades del certificat de qualitat del fabricant.

La totalitat de les peces sobre les que es realitza el control geomètric, han de complir les especificacions del plec. En cas d'incompliment, s'incrementarà el control, en primer lloc, fins al 20% de les peces rebudes, i si continuen observant-se irregularitats, fins al 100% del subministrament.

En els assaigs de resistència a flexió i absorció d'aigua, s'han de complir, en cada una de les 3 mostres, les condicions de valor mitjà i valor individual indicats a les especificacions. Si una sèrie no compleix aquest requisit, es podran realitzar contrassaigs sobre dues mostres més (de 3 peces cadascuna) procedents del mateix lot, acceptant-se el conjunt si ambdues resulten conformes a l'especificat.

## **CONTROL D'EXECUCIÓ**

### **1. Operacions de control**

- Control d'execució i acabats de la base de formigó sobre la que es col·loquen les peces de rigola.
- Control de l'aspecte de les peces abans de la seva col·locació.
- Inspecció del procés d'execució, d'acord a les indicacions del plec.
- Comprovació topogràfica de les alineacions i condicions generals d'acabat.

### **2. Criteris de presa de mostra**

Els controls es realitzaran segons les instruccions de la D.O.

### **3. Especificacions**

#### Base de formigó:

El suport ha de tenir una compactació  $\geq 95\%$  de l'assaig PM i les rasants previstes.

L'abocada del formigó s'ha de fer sense que es produeixin disgregacions i s'ha de vibrar fins aconseguir una massa compacta.

La resistència del formigó de la base ha de ser la especificada a la D.T. o, en el seu defecte, la indicada per la D.O..

Per a realitzar junts de formigonat no previstos en el projecte, cal l'autorització i les indicacions explícites de la D.O..

Durant l'adormiment, i fins aconseguir el 70% de la resistència prevista, s'han de mantenir humides les superfícies del formigó.

Aquest procés ha de ser, com a mínim, de 3 dies.

#### Rigola

Les peces no han d'estar trencades, escantonades o tacades.

Les peces han de formar una superfície plana i uniforme, han d'estar ben assentades, col·locades a tocar i correctament alineades.

S'han d'ajustar al traçat previst.

Els junts entre les peces han de ser  $\leq 5$  mm i han de quedar rejuntats amb beurada de ciment.

La cara superior ha de tenir un pendent transversal del 2% al 4% per al desguàs del ferm.

S'ha de treballar a una temperatura ambient que oscil·li entre els 5°C i els 40°C i sense pluges.

S'ha de col·locar a truc de maceta sobre una capa de morter de 3 cm de gruix.

No es pot trepitjar la rigola després d'haver-se abeurat fins al cap de 24 h a l'estiu, 48 h a l'hivern.

Toleràncies d'execució:

- Replanteig .....± 10 mm (no acumulatius)
- Nivell..... ± 10 mm
- Planor ..... ± 4 mm/2 m

#### **4. Interpretació dels resultats i actuacions en cas d'incompliment.**

Correcció per part del contractista, dels defectes de col·locació segons les instruccions de la D.O.

#### **REFERÈNCIES:**

PG 3/75 amb les corresponents modificacions

UNE 127-025-91 "Bordillos y rigolas prefabricados de hormigón. Definición, clasificación, características, designación, marcado y control de recepción."

**ÀMBIT: 7531 PANOT DE MORTER PER A VORERES**

FAMÍLIES BANC DE PLECS GISA: B9E1, G9E1

## **CONTROL DE MATERIALS**

### **1. Operacions de control**

- En cada subministrament, es realitzaran els controls següents:
  - Inspecció visual del material, identificació de les marques corresponents (UNE 127-001) i recepció del certificat de qualitat del fabricant.

- Control dimensional sobre un 10 % de les peces rebudes, segons UNE 127-001
- Per a cada subministrador diferent, es prendran 9 mostres (6 de 3 peces cadascuna i 3 de 6 peces) per tal de realitzar els següents assaigs:
  - Sobre 3 mostres de 3 peces:
    - Absorció d'aigua (UNE 127-002)
    - Gelabilitat (UNE 127-004)
    - Permeabilitat i absorció d'aigua per la cara vista (UNE 127-003)
  - Sobre 3 mostres de 3 peces:
    - Resistència al xoc (UNE 127-007)
  - Sobre 3 mostres de 6 peces cadascuna:
    - Resistència a flexió (UNE 127-006)
    - Estructura (UNE 127-001)
    - Resistència al desgast per abrasió (UNE 127-005 /1) (2 peces de cada mostra)

En cas de que el material disposi de la Marca AENOR, o altre legalment reconeguda a un país de la CEE, es podrà prescindir dels assaigs de control de recepció. La D.O. sol·licitarà en aquest cas, els resultats dels assaigs corresponents al subministra rebut, segons control de producció establert en la marca de qualitat de producte.

## **2. Criteris de presa de mostra**

Les mostres es prendran a l'atzar segons les instruccions de la D.O. i els criteris de la norma UNE 127-001.



### 3. Especificacions

Les rajoles hidràuliques han d'estar fetes amb ciment, colorants i granulats.

Les peces han de tenir un color i una textura uniformes a tota la superfície, i els angles i les arestes rectes a la cara plana.

No poden tenir esquerdes, escantonaments ni altres defectes.

La forma d'expressió de les mesures sempre ha de ser: llargària x amplària x gruix.

Gruix de la capa fina .....	$\geq 6$ mm
Absorció d'aigua (UNE 127-002) .....	$\leq 7,5\%$
Resistència al desgast (UNE 127-005) .....	$\leq 3$ mm
Tensió de trencament (flexió i xoc) (UNE 127-006 i UNE 127-007):	
- Cara a tracció .....	$\geq 55$ kg/cm <sup>2</sup>
- Dors a tracció .....	$\geq 35$ kg/cm <sup>2</sup>
Gelabilitat (UNE 127-003) Absència de senyals de trencament o deteriorament	

Toleràncies:

- Dimensions .....	$\pm 0,2\%$
- Gruix .....	$\pm 8\%$
- Angles, variació sobre un arc de 20 cm de radi .....	$\pm 0,4$ mm
- Rectitud d'arestes .....	$\pm 0,1\%$
- Balcaments .....	$\pm 0,5$ mm
- Planor .....	$\pm 2$ mm

### 4. Interpretació dels resultats i actuacions en cas d'incompliment.

No s'acceptaran les peces que no superin la inspecció visual, que no estiguin correctament identificades o que no arribin acompanyades del certificat de qualitat del fabricant.

La totalitat de les peces sobre les que es realitza el control geomètric, han de complir les especificacions del plec. En cas d'incompliment, s'incrementarà el control, en primer lloc, fins al 20% de les peces rebudes, i si continuen observant-se irregularitats, fins al 100% del subministrament.

En els assaigs de control del lot, el resultat de cada sèrie (valor mitjà dels resultats de les peces de cada mostra) ha de complir les especificacions. Si una sèrie no compleix aquest requisit, es podran realitzar contrassaigs sobre dues mostres més procedents del mateix lot, acceptant-se el conjunt si ambdues resulten conformes a l'especificat.

## **CONTROL D'EXECUCIÓ**

### **1. Operacions de control**

- Control d'execució i acabats de la base de formigó sobre la que es col·loquen les peces de panot.
- Control de l'aspecte de les peces abans de la seva col·locació.
- Inspecció del procés d'execució, d'acord a les indicacions del plec.
- Comprovació topogràfica de les alineacions i condicions generals d'acabat.

### **2. Criteris de presa de mostra**

Els controls es realitzaran segons les instruccions de la D.O.

### **3. Especificacions**

#### Base de formigó

El gruix de la base de formigó i la seva resistència han de ser els especificats a la D.T. o, en el seu defecte, els indicats per la D.O..

L'abocada del formigó s'ha de fer sense que es produeixin disgregacions i s'ha de vibrar fins aconseguir una massa compacta.

Per a realitzar junts de formigonat no previstos en el projecte, cal l'autorització i les indicacions explícites de la D.O..

Durant l'adormiment, i fins aconseguir el 70% de la resistència prevista, s'han de mantenir humides les superfícies del formigó.

Aquest procés ha de durar, com a mínim, de 3 dies.

#### Col·locació del panot

Les peces s'han d'humitejar abans de la seva col·locació.

S'han de col·locar començant per les vorades o els murets. A continuació s'ha d'estendre la beurada.

No s'ha de trepitjar després d'haver-se abeurat, fins al cap de 24 h a l'estiu i 48 h a l'hivern.

El paviment ha de formar una superfície plana, uniforme i s'ha d'ajustar a les alineacions i a les rasants previstes.

Els acords del paviment han de quedar fets contra les voreres o els murets. Ha de tenir junts laterals de contracció cada 25 m<sup>2</sup>, de 2 cm de gruix, segellats amb sorra. Aquests junts han d'estar el més a prop possible dels junts de contracció de la base.

Els junts que no siguin de contracció han de quedar plens de beurada de ciment pòrtland.

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

Pendent transversal .....  $\geq 2\%$   
Gruix de la capa de sorra (si hi ha) ..... 3 cm.

Toleràncies d'execució:

- Replanteig .....  $\pm 10$  mm
- Nivell .....  $\pm 10$  mm
- Planor .....  $\pm 4$  mm/2 m
- Alineació de la filada .....  $\pm 3$  mm/2 m

#### **4. Interpretació dels resultats i actuacions en cas d'incompliment.**

Correcció per part del contractista, dels defectes de col·locació segons les instruccions de la D.O.

#### **REFERÈNCIES:**

PG 3/75 amb les corresponents modificacions

UNE 127-001-90 "Baldosas de cemento. Definiciones, clasificación, características y recepción en obra."

## **ÀMBIT: 8031 TUBS CIRCULARS DE FORMIGÓ PER A CLAVEGUERES I COL·LECTORS**

FAMÍLIES BANC DE PLECS GISA: BD75, BD78, GD75

### **CONTROL DE MATERIALS**

#### **1. Operacions de control**

- En cada subministrament:
  - Inspecció visual de l'aspecte general dels tubs i peces per a junts.
  - Comprovació de les dades de subministra exigides (albarà o etiqueta).
  - Recepció del certificat de qualitat del fabricant, d'acord a les condicions del plec.
  - Comprovació dimensional sobre un 10 % de les peces rebudes (tubs i unions). Per a cada peça es realitzaran:
    - 5 determinacions del diàmetre interior.
    - 5 determinacions de la longitud.
    - Desviació màxima respecte la generatriu.
    - 5 determinacions del gruix.
    - 5 determinacions de les dimensions de la zona d'acoplament.

- Per a cada tub de les mateixes característiques, es realitzaran els següents assaigs (Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones (MOPU)):
  - Assaig d'estanqueitat del tub.
  - Resistència a l'aixafament.
  - Resistència a la flexió longitudinal.
  
- Per a cada tipus de junt que es proposi, es realitzarà un assaig d'estanqueitat del conjunt format per dos trossos de tub units pel junt corresponent.

En cas de que el material disposi de la Marca AENOR, o altre legalment reconeguda a un país de la CEE, es podrà prescindir dels assaigs de control de recepció. La D.O. sol·licitarà en aquest cas, els resultats dels assaigs corresponents al subministra rebut, segons control de producció establert en la marca de qualitat de producte.

## **2. Criteris de presa de mostra**

Es seguiran les instruccions de la D.O. i els criteris del "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones" (MOPU).

### 3. Especificacions

Els materials arribaran acompanyats del corresponent certificat de qualitat del fabricant conforme a les especificacions del plec de condicions.

#### Tubs de formigó en massa:

Els tubs han de ser rectes, amb els extrems acabats amb encaix a mitja massa, i han d'estar obtinguts per un procés d'emmotllament i compactació per vibrocompressió d'un formigó sense armadura.

El formigó ha de ser de ciment CEM II, classe 32,5 o 42,5. No s'han d'admetre barreges de ciments de diferents tipus o procedències. Un cop endurit ha de ser homogeni i compacte.

El tub ha de tenir una secció constant i un gruix uniforme. Els extrems del tub han d'acabar amb un tall recte perpendicular a l'eix, sense rebaves.

No ha de tenir escrostaments, esquerdes que travessin la paret, ni defectes que puguin reduir la seva impermeabilitat ni la durabilitat.

La superfície interior ha de ser regular i llisa. Es permeten petites irregularitats locals que no disminueixin la qualitat del tub, ni la capacitat de desguàs.

No ha de tenir esquerdes fines superficials en forma de teranyines.

A cada peça o a l'albarà de lliurament han de figurar les dades següents:

- Nom del fabricant o marca comercial
- Diàmetre nominal
- Pressió de treball o indicació (Sanejament)
- Identificació de la sèrie o data de fabricació

Dosificació del ciment.....>= 250 kg/m<sup>3</sup>  
 Grandària màxima de l'àrid .....0,4 x gruix mínim secció tub.  
 Rugositat interior, coeficient de fricció de Manning ..... <= 0,012

Resistència característica estimada a la compressió  
del formigó, al cap de 28 dies. Proveta cilíndrica .....  $\geq 275 \text{ kg/cm}^2$

Classificació segons resistència a l'aixafament (PPTG TSP)

Valor mínim .....  $1500 \text{ kp/m}$

Resistència a l'aixafament (kp/m)				
Diàmetre nominal (mm)	Sèrie A	Sèrie B	Sèrie C	Sèrie D
	4000 kp/m <sup>2</sup>	6000 kp/m <sup>2</sup>	9000 kp/m <sup>2</sup>	12000 kp/m <sup>2</sup>
150	1500	1500	1500	1800
200	1500	1500	1800	2400
250	1500	1500	2250	3000
300	1500	1800	2700	3600
350	1500	2100	3150	4200
400	1600	2400	3600	4800
500	2000	3000	4500	6000
600	2400	3600	5400	7200
700	2800	4200	6300	8400
800	3200	4800	7200	9600

En els tubs de diàmetres 700 mm i 800 mm es convenient prendre alguna precaució que redueixi el risc de trencament, com per exemple una lleugera armadura, fibres d'acer, formes especials de la secció transversal, etc.

Estanqueïtat a  $1 \text{ kp/cm}^2$  de pressió interior (PPTG TSP) ..... No hi ha d'haver pèrdues abans de 2 hores



Longitud de les peces.....  $\leq 250$  cm

Gruix..... complirà les condicions d'aixafada

Toleràncies en dimensions:

Diàmetre interior respecte al diàmetre nominal:

Diàmetre nominal (mm)	150-250	300-400	500	600	700-800
Toleràncies (mm)	$\pm 3$	$\pm 4$	$\pm 5$	$\pm 6$	$\pm 7$

Longitud .....  $\pm 2$  %

Gruix.....  $\pm 5$  %

.....  $\pm 3$  mm

Ovalació (diferència D interior màxim i mínim als extrems)  $\pm 0,5\%$  D nominal

Desviació de la generatriu (rectitud) .....  $\leq 5$  mm/m

.....  $\leq 10$  mm

#### **4. Interpretació de resultats i actuacions en cas d'incompliment.**

No s'acceptaran materials que no arribin a l'obra correctament referenciats i acompanyats del corresponent certificat de qualitat del fabricant.

Es rebutjaran les peces que no superin les condicions de la inspecció visual o les comprovacions geomètriques. En aquest darrer cas, s'incrementarà el control, en primer lloc, fins al 20% de les peces rebudes, i si continuen observant-se irregularitats, fins al 100% del subministrament.

La comprovació del diàmetre interior, es considera satisfactòria si la mitjana de les 5 determinacions és superior al diàmetre nominal i cadascuna de les mesures es troba dins de les toleràncies fixades.

En cas d'incompliment, es repetirà el control sobre dues peces més del mateix lot, acceptant-se el conjunt quan la mitjana dels 3 resultats sigui conforme a les especificacions.

En cas d'incompliment en els assaigs de resistència i d'estanqueitat, es repetirà el control sobre dues peces més del mateix lot, acceptant-se el conjunt quan el resultat d'ambdues determinacions sigui conforme a les especificacions.

### **CONTROL D'EXECUCIÓ**

#### **1. Operacions de control**

- Inspecció visual de la base sobre la que s'assentaran els tubs i comprovació de les toleràncies d'execució, en especial en referència a les pendents.

- Inspecció visual de les peces abans de la seva col·locació, rebutjant les que presentin defectes.
- Control visual de les alineacions dels tubs col·locats i dels elements singulars, com ara unions amb pous i arquetes.
- Control d'execució del reblert (veure àmbit de control 0505)
- En el cas de tubs en xarxa de clavegueram, es realitzaran, a més, les següents proves:
  - Prova de funcionament de la xarxa amb la realització de proves d'estanqueïtat sobre un 10 % de la seva longitud com a mínim (PPTG Tuberias de saneamiento de poblaciones (MOPU)).
  - Revisió general: Abans de la recepció provisional de l'obra, es comprovarà el bon funcionament de la xarxa abocant aigua des dels pous de registre de capçalera o, mitjançant cambres de descàrrega si existeixen, verificant el pas correcte de l'aigua en els pous de registre aigües avall. (PPTG Tuberias de saneamiento de poblaciones (MOPU)).

## **2. Criteris de presa de mostra**

Es seguiran les instruccions de la D.O. en la realització dels controls previstos.

### **3. Especificacions**

La solera sobre la que s'assenta el tub, ha de quedar plana, anivellada i a la fondària prevista a la D.T.

El formigó ha de ser uniforme i continu. No ha de tenir esquerdes o defectes de formigonament com disgregacions o buits a la massa.

El fons de la rasa ha d'estar net abans de baixar els tubs.

Abans de baixar els tubs a la rasa la D.O. ha d'examinar-los, rebutjant els que presentin algun defecte.

Abans de la col·locació dels tubs cal comprovar que la rasant, l'amplària, la fondària i el nivell freàtic de la rasa corresponen als especificats en la D.T.

La descàrrega i manipulació dels tubs s'ha de fer de forma que no rebin cops.

Durant el procés de col·locació no s'han de produir desperfectes en la superfície del tub. Es recomana la suspensió del tub per mitjà de corretges de cinta ampla amb el recobriment adequat.

Les tuberies i rases s'han de mantenir lliures d'aigua, per això és de bona pràctica muntar els tubs en sentit ascendent, assegurant el desguàs dels punts baixos.

Els tubs s'han de calçar i acodar per a impedir el seu moviment.

Col·locats els tubs al fons de la rasa, s'ha de comprovar que el seu interior és lliure de terres, pedres, eines de treball, etc.

En cas d'interrompre's la col·locació dels tubs s'ha d'evitar la seva obstrucció i s'ha d'assegurar el seu desguàs. Quan es reprenguin els treballs s'ha de comprovar que no s'hagi introduït cap cos estrany a l'interior dels tubs.

La unió entre els tubs i altres elements d'obra s'ha de fer garantint la no transmissió de càrregues, la impermeabilitat i l'adherència amb les parets.

Els tubs han de seguir les alineacions indicades a la D.T. Han de quedar a la rasant prevista i amb el pendent definit per a cada tram.

Han de quedar centrats i alineats dins de la rasa.

El junt entre els tubs és correcte si els diàmetres interiors queden alineats. S'accepta un ressalt  $\leq 3$  mm.

Els junts han de ser estancs a la pressió de prova, han de resistir els esforços mecànics i no han de produir alteracions apreciables en el règim hidràulic de la canonada.

Cada tub ha de quedar encadellat amb el següent, segellat exteriorment amb formigó, i interiorment amb un rejuntat de morter.

La canonada ha de quedar protegida dels efectes de les càrregues exteriors, del trànsit (en el seu cas), inundacions de la rasa i de les variacions tèrmiques.

En cas de coincidència de canonades d'aigua potable i de sanejament, les d'aigua potable han de passar per un pla superior a les de sanejament i han d'anar separades tangencialment 100 cm.

Un cop instal·lada la tuberia, i abans del reblert de la rasa, han de quedar fetes satisfactòriament les proves de pressió interior i d'estanquitat en els trams que especifiqui la D.O.

Si es produeixen fuites apreciables durant la prova d'estanquitat (30 minuts), el contractista ha de corregir els defectes i procedir de nou a fer la prova.

No es pot procedir al reblert de les rases sense l'autorització expressa de la D.O.

Per damunt del tub s'haurà de fer un reblert de terres compactades, que han de complir l'especificat en el seu plec de condicions.

Distància de la generatriu superior del tub a la superfície:

- En zones amb trànsit rodat .....  $\geq 100$  cm
- En zones sense trànsit rodat .....  $\geq 60$  cm

Amplària de la rasa .....  $\geq D$  nominal + 40 cm

Gruix de la solera de formigó:

- Per a tubs de  $D \leq 60$  cm .....  $\geq 10$  cm
- Per a tubs de  $60 \text{ cm} < D < 150$  cm .....  $\geq 15$  cm
- Per a tubs de  $D \geq 150$  cm .....  $\geq 20$  cm

Amplària de l'anella de formigó .....  $\geq 20$  cm  
.....  $\leq 30$  cm

Gruix de l'anella de formigó:

- Per a tubs de  $D < 150$  cm .....  $\geq 10$  cm
- Per a tubs de  $D \geq 150$  cm .....  $\geq 20$  cm

Característiques del morter de rejuntat:

- Tipus de ciment ..... CEM II / 32,5
- Dosificació de ciment ..... 450 kg/m<sup>3</sup> de morter

Pressió de la prova d'estanquitat .....  $\leq 1$  kg/cm<sup>2</sup>

#### **4. Interpretació de resultats i actuacions en cas d'incompliment**

Correcció per part del contractista dels defectes observats.

#### **REFERÈNCIES:**

PG 3/75 amb les corresponents modificacions

EHE-98

PPTG-TSP/86 "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones."

ASTM C 76M-83 "Standard Specification for reinforced concrete culvert, storm drain, and sewer pipe."

## **ÀMBIT: 8065 TUBS DE PVC PER A CANALITZACIONS DE SERVEIS**

FAMÍLIES BANC DE PLECS GISA: BG21, GDG3

### **CONTROL DE MATERIALS**

#### **1. Operacions de control**

- En cada subministrament:
  - Inspecció visual de l'aspecte general dels tubs i elements d'unió.
  - Comprovació de les dades de subministra exigides (marques, albarà o etiquetes).
  - Recepció del certificat de qualitat del fabricant, d'acord a les condicions del plec.
  - Comprovació dimensional (3 mostres).
- Per a cada tub de les mateixes característiques, es realitzaran els següents assaigs (UNE EN 50086-1):
  - Resistència a compressió (3 determinacions)
  - Impacte (12 determinacions)
  - Assaig de corbat (6 determinacions)
  - Resistència a la propagació de la flama (3 determinacions) (UNE 53-315)
  - Resistència al calor (temperatura de 60°C) (3 determinacions)
  - Grau de protecció (UNE 20-324)

- Resistència a l'atac químic.

En cas de que el material disposi de la Marca AENOR, o altre legalment reconeguda a un país de la CEE, es podrà prescindir dels assaigs de control de recepció. La D.O. sol·licitarà en aquest cas, els resultats dels assaigs corresponents al subministra rebut, segons control de producció establert en la marca de qualitat de producte.

## **2. Criteris de presa de mostra**

Es seguiran les instruccions de la D.O. i els criteris indicats a les normes UNE EN 50086-1 i UNE EN 50086-2-4, juntament a les normes de procediment de cada assaig concret.

## **3. Especificacions**

Els materials han d'arribar a l'obra acompanyats del corresponent certificat de qualitat del fabricant d'acord a les condicions fixades en el plec.

Els tubs tindran una marca, llegible i durable, d'acord a la UNE EN 50086-1, on es reflecteixi:

- Nom o marca de fàbrica del fabricant o venedor responsable.
- Marca d'identificació del producte.
- Tipus de tub (N: ús normal o L: ús lleuger)
- Codi de classificació segons l'annex A de la norma UNE EN 50086-1 (mínim 4 primers dígit).

Els accessoris per a tubs estaran marcats d'acord a l'esmentat annex A, o acompanyats d'una etiqueta que contingui aquesta informació.



El tub ha de ser rígid, injectat, de clorur de polivinil no plastificat, amb un extrem llis i bisellat i l'altre esbocat, estanc i no propagador de la flama, amb grau de resistència al xoc 7.

La superfície ha de ser de color uniforme i no ha de tenir fissures.

Els extrems han d'acabar amb un tall perpendicular a l'eix i sense rebaves.

L'esbocat ha de tenir forma cònica, amb un semiangle positiu mes petit que  $0^{\circ} 15'$ .

S'ha de poder corbar en calent, sense reducció notable de secció.

Ha de suportar bé els ambients corrosius i els contactes amb greixos i olis.

El diàmetre nominal ha de ser el de l'interior del tub i s'ha d'expressar en mil·límetres.

Grau de protecció (UNE 20-324):..... IP-667  
Resistència al xoc ..... grau 7  
Estabilitat a 60°C..... > 1 h  
Resistència a la flama (UNE 53-315) ..... Autoextingible

#### **4. Interpretació de resultats i actuacions en cas d'incompliment**

No s'acceptaran materials que no arribin a l'obra correctament referenciats i acompanyats del corresponent certificat de qualitat del fabricant.

Es rebutjaran els subministres que no superin les condicions de la inspecció visual o les comprovacions geomètriques.

Es compliran les condicions dels assaigs d'identificació segons la norma UNE EN 50086-1 i UNE EN 50086-2-4.

## **CONTROL D'EXECUCIÓ**

### **1. Operacions de control**

- Control de l'excavació de la rasa. Comprovació topogràfica de les alineacions.
- Inspecció visual del fons de la rasa sobre la que s'assentaran els tubs i comprovació de les toleràncies d'execució.
- Inspecció visual dels tubs abans de la seva col·locació, rebutjant els que presentin defectes.
- Control visual de les alineacions dels tubs col·locats.
- Control de l'execució del dau de formigó de recobriment.
- Control d'execució del reblert (veure àmbit de control 0505)

### **2. Criteris de presa de mostra.**

Es seguiran les indicacions de la D.O.

### **3. Especificacions**

S'ha de seguir l'ordre dels treballs previst per la D.O.

La superfície excavada ha de tenir un aspecte uniforme.

Les fondàries i dimensions de l'excavació cal que siguin les indicades als plànols.

El fons de l'excavació ha de quedar pla i anivellat.

En el fons de l'excavació no hi ha d'haver material solt o fluix, ni roques soltes o desintegrades.

Les esquerdes i les ranures del fons de l'excavació s'ompliran adequadament.

Si el terreny es roca, les crestes i els pics existents en el fons de l'excavació han d'estar regularitzats.

Un cop col·locats a la rasa, els tubs de PVC s'han de tibar fins aconseguir que quedin rectes.

La canalització feta ha de quedar a la rasant prevista.

Els tubs s'han de situar regularment distribuïts dins del dau de formigó.

No ha d'haver contactes entre els tubs.

El formigó del rebliment no ha de tenir esquerdes o defectes de formigonament, com és ara disgregacions o buits a la massa.

El procés de formigonament no ha de modificar la situació del tub dins del dau de formigó.

Les terres del reblert han de complir les especificacions fixades al seu plec de condicions.

El material de reblert s'ha d'estendre per tongades successives, sensiblement paral·leles a la rasant final.

No s'ha d'estendre cap tongada fins que la inferior compleixi les condicions exigides.

El material de cada tongada ha de tenir les mateixes característiques.

El gruix de cada tongada ha de ser uniforme.

En cap cas el grau de compactació de cada tongada ha de ser inferior al més alt que tinguin els sòls adjacents, en el mateix nivell.

S'ha d'evitar el pas de vehicles per sobre de les capes en execució, fins que la compactació s'hagi completat.

Gruix del formigó per sota del tub més baix .....  $\geq 5$  cm

Gruix de les tongades del rebliment de terres .....  $\leq 25$  cm

Toleràncies d'execució per a la excavació de rases:

- Planor .....  $\pm 40$  mm/m

- Replanteig .....  $< 0,25\%$

.....  $\pm 100$  mm

- Nivells en terrenys diferents de roca.....  $\pm 50$  mm

- Nivells en roca.....  $+ 0$  mm

.....  $- 200$  mm

- Dimensions .....  $\pm 50$  mm

Toleràncies d'execució del reblert de terres:

- Planor .....  $\pm 20$  mm/m

- Nivells .....  $\pm 30$  mm

#### **4. Interpretació de resultats i actuacions en cas d'incompliment**

Correcció per part del contractista de les irregularitats observades.

#### **REFERÈNCIES:**

PG 3/75 amb les corresponents modificacions

"Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión." (REBT)

TAULA DE CONTROL DE QUALITAT				
	treballs	assaig	unitat de mostreig	característiques a assajar
		compactació	2,000 m3 tongada	5 densitats in situ 5 humitats in situ
construcció del clavegueram				
	replanteig	procedència dels materials	un	1 granulomètric 1 límits d'Attemberg 1 Próctor Modificat 1 índex CBR 1 contingut de matèria orgànica 5 densitats in situ 5 humitats in situ
	execució		200 ml de rasa	5 mesures d'amplària, fondària i pendent
		formigó de llits i protecció	50 m3 de formigó	4 resistències a compressió 1 consistència
		resistència dels tubs	300 ml de tub col.locat	2 flexions transversal (resistència a l'aixafament)
		qualitat dels sols per a rebliment de rases	400 m3 de rasa compactada o canvi de material 1,500 m3 de rasa compactada	1 granulomètric 1 límits d'attemberg 1 índex CBR 1 contingut de matèria orgànica
		resistència dels elements prefabricats	cada 25 elements o 1,000 metres de col.lector	1 resistència a la compressió, prèvia extracció de testimoni
		compactació de rases	200 m3 de rasa compactada o canvi de material	5 densitats in situ 5 humitats in situ
		prova d'estanquitat de les canonades		
sub base granular				
	treballs previs	acceptació de l'esplanada	2,000 3 de vial refiat	5 densitats in situ 5 humitats in situ
		acceptació de la procedència del material de la sub base	3 mostres aleatòries	3 granulomètrics 3 equivalents de sorra 3 próctors modificats 3 límits d'attemberg 1 qualitat de Los Angeles 1 índex CBR
	execució	comprovació de qualitat del material	300 m3 d'aportació de material 1,000 m3 d'aportació de material	1 próctor modificat 1 granulomètric 1 límits d'attemberg 1 índex CBR 1 qualitat de Los Angeles
		compactació	300 m3 de subbase compactada	5 densitats in situ 5 humitats in situ
vorades, encintats, rigoles				
		treballs previs   acceptació de la pro-	3 mostres aleatòries	3 resistència a la compressió

TAULA DE CONTROL DE QUALITAT				
	treballs	assaig	unitat de mostreig	característiques a assajar
		procedència dels elements de la vorada	3 mostres aleatòries de rigola	prèvia extracció d'un testimoni 1 desgast per fregament
	execució	formigó de base i protecció	1,000 m de rigola col·locada 300 ml de vorada col·locada o fracció diària	1 resistència a la compressió prèvia extracció d'un testimoni 1 desgast per fregament 4 resistència a la compressió 1 consistència
implantació de serveis				
	treballs previs	acceptació de la procedència dels materials específics de cada servei		homologació, timbratge, segells de conformitat, certificats de prova,...
	execució	formigó per a canalitzacions	50 m3 de formigó col·locat	4 resistències a la compressió 1 consistència
		formigó armat per a tronetes i elements prefabricats	cada element de formigó armat (soleres, murs, forjats)	3 resistències a la compressió 1 consistència
		abastament d'aigua	trams significatius de la canonada	1 de pressió interior 1 estanquitat
		execució, rebliment i compactació de rases		
	replanteig	procedència dels materials	un	1 granulomètric 1 límits d'Atterberg 1 Próctor Modificat 1 índex CBR 1 contingut de matèria orgànica 5 densitats in situ 5 humitats in situ
	execució		200 ml de rasa	5 mesures d'amplaria, fondària i pendent
		formigó de llits i protecció	50 m3 de formigó	4 resistències a compressió 1 consistència"
		resistència dels tubs	300 ml de tub col·locat	2 ílexions transversal (resistència a l'aixafament)
		qualitat dels sols per a rebliment de rases	400 m3 de rasa compactada o canvi de material 1,500 m3 de rasa compactada	1 granulomètric 1 límits d'atterberg 1 índex CBR 1 contingut de matèria orgànica
		resistència dels elements prefabricats	cada 25 elements o 1,000 metres de col·lector	1 resistència a la compressió, prèvia extracció de testimoni

TAULA DE CONTROL DE QUALITAT				
	treballs	assaig	unitat de mostreig	característiques a assajar
		compactació de rases	200 m3 de rasa compactada o canvi de material	5 densitats in situ 5 humitats in situ
		prova d'estanquitat de les canonades		
		terraplè de col.locació de vores		
	execució	qualitat dels sòls a emprar per a formar terraplens	5,000 m3 terraplè	1 granulomètric 1 límits d'Attemberg 1 Próctor Modificat 1 índex CBR 1 contingut de matèria orgànica
		compactació	2,000 m3 tongada	5 densitats in situ 5 humitats in situ
	comfirmació	proves definitives de l'abastament d'aigua	trams significatius de les canonades	1 pressió interior 1 estanquitat
		normalitzats de la recepció de la xarxa de gas	trams significatius de les canonades	1 pressió interior
		proves de mandrilat de la xarxa telefònica		
		específics de la recepció de la xarxa d'alta tensió		
		específics de la recepció de les instal.lacions elèctriques dels Centres de Transformació		
		específics de les instal.lacions d'enllumenat públic		
pavimentació. Bases de calçada				
	treballs previs	acceptació de la capa de sub base	2,000 m3 de vial refinat en capa de sub base	5 densitats in situ 5 humitats in situ
		acceptació de procedència dels materials de base granular	3 mostres aleatòries de materials	5 equivalents de sorra 3 próctor modificat 3 granulomètriques 1 cares de factura 3 límits d'attemberg 1 qualitat de Los Angeles 1 índex CBR
		acceptació de procedència dels materials de base de gra ciment	3 mostres aleatòries de materials	3 equivalents de sorra 3 próctor modificat 3 granulomètriques 1 cares de factura 3 límits d'attemberg



TAULA DE CONTROL DE QUALITAT				
	treballs	assaig	unitat de mostreig	característiques a assajar
				1 qualitat de Los Angeles 1 contingut de sulfats 1 contingut de terrossos d'argila
		acceptació del projecte de mescla de grava ciment	mostra de grava ciment	3 próctor modificat
	execució	extensió de la sub base	300 m3 d'aportació de material 1,000 m3 d'aportació de materials	1 equivalent de sorra dels àrids 1 granulomètric 1 límits d'attembrg 1 proctor modificat
		compactació de la capa base	1,500 m3 d'aportació de material 300 m3 de base compactada	5 densitats in situ 5 humitats in situ
		resistència a la compressió de la grava ciment	30 m3 de capa de grava ciment col.locada	5 resistència a la compressió en probetes fabricades en motlle
	confirmació	acceptació definitiva de vorades i rigoles abans del paviment definitiu		
		acceptació de l'acabat de coronació de pous, embornals i elements singulars		
		comprovació de pendents transversals		
		acceptació de la capa base	2,000 m3 de capa base refinada	5 densitats in situ 5 humitats in situ
formigó de base de voreres				
	treballs previs	acceptació de l'esplanada	2,000 m3 de vial refinat	5 densitats in situ 5 humitats in situ
		acceptació de la procedència del material de la base	3 mostres aleatòries	3 granulomètrics 3 equivalents de sorra 3 próctors modificats 3 límits d'attemberg 1 qualitat de Los Angeles 1 índex CBR
	execució	control geomètric	20 m de base de vorera acabada	gruix de la capa pendent transversal cotes referents a la coronació de la vorada i la col.locació de tapes de tronetes amplada vorera
		execució del formigó de la vorera	50 m3 o fracció diària de formigó col.locat	4 resistència a la compressió 1 consistència
pavimentació				
	treballs previs	acceptació de la pro-	3 mostres aleatòries	3 granulomètric

TAULA DE CONTROL DE QUALITAT				
	treballs	assaig	unitat de mostreig	característiques a assajar
		cedència de les mescles asfàltique	es d'àrids	1 qualitat de Los Angeles 1 coeficient de puliment accelerat (capa de rodadura) 1 forma d'àrids a adhesivitat 1 friabilitat 1 equivalent de sorra de la barreja d'àrids en sec 1 Marshall 1 immersió-compressió
		acceptació de la dosificació del formigó	trafn de prova	dosificació resistència a la flexo tracció resistència a la compressió execució de juntes condicions d'asseccament
	execució	execució dels paviments de mescles asfàltiques	1,000 tn de mescla col.locada	1 granulomètric (àrids i filler<9 1 granulomètric (barreja d'àrids) 1 límits d'attemberg (barreja d'àrids) 1 equivalent de sorra mescla fabricada)
		gruix comprovació de temperatures control de cotes acabat superficial comprovació de punts baixos execució de juntes regs	500 tn de mescla col.locada o fracció diària	1 Marshall 3 provetes (densitat, estabilitat, deformació) 2 contingut de lligant
		Paviments de formigó	50 m3 de formigó col.locat	4 resistència a la flexo tracció 1 consistència
	confirmació	paviments asfàltics	100 ml de vial acabat	5 testimonis de gruix amb determinació de densitat
		Paviments de formigó	500 m2 de vial acabat	5 testimonis de gruix 5 testimonis de resistència a la flexo tracció

Les proves s'ajustaran a la documentació per a la recepció de l'obra per al seu examen i acceptació.

El constructor lliurarà en format paper i format DWG plànols d'implantació de la urbanització i instal·lacions, realment efectuades, d'acord amb la base topogràfica que indiquin els Serveis Tècnics Municipals.

Aquesta taula de control de qualitat es orientativa, i ha de servir de base a la D.F. per a sol·licitar al contractista el tipus, i freqüències dels assaigs a realitzar, que en qualsevol cas, ambdues casos vindran determinats pel propi desenvolupament de l'obra.

De la taula de control de qualitat, s'exclouran tots aquells assaigs de materials, que en concordància amb el Plec de condicions de **Control de Qualitat**, justifiquin la seva procedència en el moment de la recepció, i/o les homologacions pertinents del corresponent laboratori qualificat.