



**Projecte de reparació del mur de contenció i reurbanització
de l'espai al carrer Venezuela / Dtor. Bassols.**

Barri Sant Joan de Llefià

Octubre 2020

- Document 1. MEMÒRIA I ANNEXES**
- Document 2. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT**
- Document 3. PLEC DE CONDICIONS**
- Document 4. PLÀNOLS**
- Document 5. PRESSUPOST**

ÍNDEX

- 1. ANTECEDENTS**
 - 1.1 Introducció
 - 1.2 Objecte del projecte
 - 1.3 Estudis previs

- 2. CARACTERÍSTIQUES URBANÍSTIQUES**
 - 2.1 Informació urbanística
 - 2.2 Àmbit d'actuació
 - 2.3 Superfície de l'àmbit d'actuació

- 3. DESCRIPCIÓ DEL PROJECTES**
 - 3.1 Descripció i justificació de la solució adoptada

- 4. ASPECTES ECONÒMICS I DOCUMENTALS**
 - 4.1 Pla d'obra i termini d'execució
 - 4.2 Termini de garantia
 - 4.3 Justificació de preus
 - 4.4 Revisió de preus
 - 4.5 Pressupost de l'obra
 - 4.6 Pressupost per a coneixement de l'administració
 - 4.7 Classificació del contractista
 - 4.8 Declaració d'obra complerta
 - 4.9 Documents de que consta aquest projecte
 - 4.10 Estudi geotècnic
 - 4.11 Control de qualitat
 - 4.12 Seguretat i Salut
 - 4.13 Gestió de residus
 - 4.14 Normativa d'aplicació
 - 4.15 Equip redactor

1 ANTECEDENTS

1.1 Introducció

En els espais públics de titularitat municipal del costat muntanya del carrer Venezuela cantonada Doctor Bassols i arran de les pluges de l'octubre del 2018 es va produir el despeniment de bona part del recobriment ceràmic d'un mur de contenció de terres, arrossegant la quasi totalitat de la barana d'obra de la plataforma superior i part de la de l'escala.

Els elements afectats són, a més del recobriment i la barana, el paviment i la xarxa de drenatge de la plataforma superior (probable causa de la incidència per les filtracions d'aigua) i sobre tot els propis murs del carrer Venezuela i les escales.

1.2 Objecte del projecte

L'objecte d'aquest projecte és la seguretat dels veïns de l'edifici més proper i dels vianants, pel que és necessària la reparació del mur i l'espai urbà superior. Així mateix es preveu la renovació de la xarxa de clavegueram de l'edifici d'habitatges que ha ocasionat l'acumulació d'aigua subterrània, humitats i sortida d'aigua pels «mechinals» del mur provocant l'ensorrament del revestiment de totxo-barana del mur de formigó.

Així mateix, aprofitant l'actuació es renovarà la vorera de l'Avinguda Doctor Bassols, entre el carrer Venezuela i l'Avinguda Amèrica per millorar-se la mobilitat peatonal.

Les obres inclouen:

- reparació del mur
- nova xarxa de clavegueram d'evacuació d'aigües residuals i pluvials de l'edifici d'habitatges
- nous paviments, baranes, escala i mobiliari urbà
- renovació vorera Avinguda Doctor Bassols

1.3 Estudis previs

Donada l'especificitat estructural del projecte així com la complexitat afegida per la proximitat d'un edifici d'habitatges de 13 plantes s'ha realitzat un estudi geotècnic de la zona afectada. S'adjunta en l'annex corresponent.

Així mateix el càlcul d'estructura s'ha encarregat a l'arquitecte Jorge Blasco Miguel (Estudi M103).

2 CARACTERÍSTIQUES URBANÍSTIQUES

2.1 Informació urbanística

El terreny està classificat com *Parcs i jardins urbans actuals de caràcter local*. (clau: 6a)



2.2 Àmbit d'actuació

L'àmbit d'actuació d'aquest projecte compren el terreny corresponent a parcs i jardins urbans, ubicat al voltant d'un edifici de vivendes plurifamiliar d'edificació aïllada. Llinda amb el carrer de Veneçuela i l'Avinguda Doctor Bassols i també disposa d'accés per l'Avinguda Amèrica, al barri de Sant Joan de Llefià.

2.3 Superfície de l'àmbit d'actuació

L'àmbit del projecte d'urbanització té una superfície total de 480 m².

3 DESCRIPCIÓ DEL PROJECTE

3.1 Descripció i justificació de la solució adoptada

La solució adoptada contempla la reparació del mur i l'espai urbà superior (incloent renovació de la xarxa de clavegueram, pavimentació, escala i mobiliari urbà) i la renovació de la vorera de l'Avinguda Doctor Bassols (entre carrer Venezuela i Avinguda Amèrica) per tal de poder disposar d'una amplada mínima de 1,50m.

3.1.1 Accessibilitat

En compliment de la legislació vigent en matèria d'accessibilitat, es defineix el següent:

- Els itineraris de vianants quedaran lliures d'obstacles, inclòs qualsevol element de mobiliari urbà, en una amplada no inferior a 1,5 m i si es possible superior a 1,80 m i en una alçada no inferior a 2,20 m.
- El pendent transversal dels itineraris de vianants no serà superior al 2%.
- El pendent longitudinal màxim dels passos de vianants serà del 10%.

- El paviment serà no lliscant i s'indicaran els recorreguts adaptats en els creuaments mitjançant paviment indicatiu estriat.

3.1.2 Treballs preliminars

En contempla realitzar cales per obtenir informació del tipus de fonamentació que disposa l'edifici i en la fosa sèptica existent. Aquestes dades serviran per ratificar o adaptar les hipòtesis del càlcul de les estructures.

Així mateix serà necessari un aixecament topogràfic de la zona abans de començar la resta de tasques. Serà necessària una neteja, desratització i control de plagues de la zona.

3.1.3 Enderrocs i desmuntatges

Es preveu la demolició de tot el paviment de les voreres afectades (panot, vorades i base) i la demolició d'un petit tram de paviment asfàltic de la calçada.

S'enderrocarà part del revestiment del mur i de l'escala.

Es realitzarà la demolició i retirada del mobiliari urbà i zona de jocs.

Els elements de la xarxa de clavegueram existent es demoliran o anul·laran un cop executada la nova xarxa de clavegueram i connectades les evacuacions residuals i pluvials de l'edifici.

La demolició dels diferents elements s'executarà segons les especificacions del Plec de Condicions Tècniques Particulars.

3.1.4 Moviment de terres

Es contempla el moviment de terres necessari per obtenir els nivells definitius de la base dels paviments.

Igualment es considera l'excavació corresponent a l'execució de les rases de serveis, que es realitzarà amb mitjans mecànics i manuals.

3.1.5 Clavegueram i sanejament

Es realitzarà de nou la xarxa de sanejament i es connectarà al col·lector existent de l'Avinguda Doctor Bassols (D600). El projecte contempla la construcció de nous pous, arquetes, emborals i la connexió de les sortides d'aigües pluvials de l'edifici, que actualment vessa les aigües directament a la vorera.

Els elements de la xarxa de clavegueram existent es demoliran o anul·laran un cop executada la nova xarxa de clavegueram i connectades les evacuacions residuals i pluvials de l'edifici. Serà necessària la formació d'un by-pass al clavegueram existent.

En els plànols de sanejament nº8, 9 i 10 es pot veure en detall les característiques i condicions de la nova instal·lació i l'enderroc de l'existent.

3.1.6 Murs de maó existents

Es realitzarà una neteja preliminar d'herbes i plantes, així com l'extracció de barres d'acer, existents en el mur, per tal de poder repassar i regularitzar la superfície del mur de formigó actual. Això serà necessari per tal de facilitar l'aplicació de revestiments posteriors.

3.1.7 Nous murs de formigó i escala

Tenint en compte i seguint els criteris del càlcul d'estructura que s'ha encarregat a l'arquitecte Jorge Blasco Miguel (Estudi M103) per la reparació del mur, es construiran les parts de mur de formigó armat en la seva part superior ja que l'ensorrament del revestiment de totxo ens ha permès apreciar el mur de formigó estructural actual i hem vist que hi ha uns trams de mur inexistents que mai han estat construïts.

El tram de mur principal inexistent fa un metre d'alçada aproximadament i va provocar que el revestiment de totxo treballés durant molts anys com a mur de contenció.

L'acumulació durant molt de temps d'aigua en el subsòl, el trencament per manca de manteniment de les reixes interceptores de pluvials en superfície així com el deteriorament de les canonades de clavegueram varen motivar aquesta acumulació d'aigua en el subsòl i el col·lapse final del revestiment de totxo en la part alta del mur.

Aquests suplementes de mur de formigó armat es connecten a la resta del mur existent (que es troba en bon estat), mitjançant connectors de rodons amb resines. A més a més, per millorar l'estabilitat del conjunt d'aquest suplement estructural, s'ha previst un «contrafort» girant ortogonalment el tram d'un metre d'alçada amb una longitud de 3m i un reforç de la fonamentació del mur amb la realització de 4 pous de fonamentació units amb el cap del mur amb unes bigues.

A més a més, es contempla la nova execució de l'escala i el seu mur de formigó armat.

El detall del càlcul de l'estructura s'incorporarà a l'aprovació definitiva del projecte i en tot cas a l'expedient de licitació de l'obra.

3.1.8 Revestiments

Es revestirà el mur de formigó i la barana de formigó de l'escala del carrer Venezuela.

Després d'una neteja prèvia, amb raig de sorra de sílice dessecada a baixa pressió, s'aplicarà una regularització de la superfície del mur de formigó. Posteriorment s'aplicarà un revestiment amb morter monocapa amb acabat raspat, de color, tipus OC CSIII W2 segons UNE-EN 998-1, DE 15mm d'espessor, aplicat mecànicament, armat i reforçat amb malla de fibra de vidre, aplicat sobre una capa d'el mateix morter i una altra capa d'emprimació a base de resines acríliques en dispersió aquosa, càrregues minerals i additius, en aquells llocs de la seva superfície on presenti deficiències.

3.1.9 Paviments

Ateses la substitució de la instal·lació de clavegueram i l'actualització de la vorera de l'Avinguda del Doctor Bassols es preveu la renovació dels paviments.

Tots els paviments seran de panot de 4 pastilles de 20x20x4cm, amb una base formada per solera de formigó i tot-ú tal i com es defineix en el plànol de detall corresponent. El esglaons de l'escala es realitzaran amb peces prefabricades de formigó, de 40x20x5 cm.

En la zona infantil, es farà una neteja i desbrossada del terreny i s'aplicarà una capa de 15cm de sorra de Santa Coloma de Farnés garbellada.

3.1.10 Serralleria

Es col·locarà una barana metàl·lica en tot el tram longitudinal del mur de l'espai i del mur de l'escala de 1,10m d'alçària.. Aquesta barana serà d'acer galvanitzat, acabat pintat d'oxiron color gris, amb montants verticals i amb passamà de 50mm de diàmetre.

En el lateral interior de l'escala es posarà un passamà tubular d'acer galvanitzat de 50mm de diàmetre.

3.1.11 Mobiliari urbà

Es preveu la substitució del mobiliari urbà existent, per a deixar en la mateixa ubicació actual:

- 6 bancs de fusta tipus Neobarcino de Benito o similar.
- 2 papereres tipus trabucable de planxa pintada.

Així mateix, es substitueixen els actuals jocs infantils per:

- Balancí de tres seients amb una molla sobre estructura d'HPL.
- Gronxador amb un seient infantil amb protectors i un seient pla amb recobriments de goma i estructura de fusta hidrofugada, de 2,5m d'alçada.
- Tobogan amb estructura d'HDPE i pista d'acer inoxidable.

3.1.12 Jardineria

Per tal de poder disposar d'una amplada mínima de 1,50 m d'amplària en la vorera de l'Avinguda Doctor Bassols (entre carrer Venezuela i Avinguda Amèrica) es necessària la tala controlada amb cistella mecànica de dos arbres i l'arrencada i trituració de les seves soques. Aquesta acció contemplarà el vist i plau del Servei de Verd Urbà de l'Ajuntament de Badalona.

Aquest projecte no preveu la plantació de cap espècie vegetal nova.

4 ASPECTES ECONÒMICS I DOCUMENTALS

4.1 Pla d'obra i termini d'execució

El termini previst per l'execució de les obres, segons el Pla d'obra incorporat en l'*Annex 4 Pla d'obra* és de **6 mesos**, a partir de la data de l'Acta de Comprovació del Replanteig, excepte que en el contracte d'obres s'estableixi un altre diferent.

4.2 Termini de garantia

El termini de garantia de les obres serà d'un any i començarà a partir de la data en què es formalitzi la recepció de les obres, amb la signatura de la corresponent Acta de Lliurament i Recepció o, si s'escau, quan consti en informe annex a l'acta, la reparació, a satisfacció de l'Ajuntament, de totes les deficiències assenyalades.

4.3 Justificació de preus

Els preus de les partides i unitats d'obra s'han definit en base als preus de projecte segons els Quadres de preus de referència per a obres d'urbanització editats per l'Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya (ITEC).

Els preus contradictoris que es puguin generar amb inclusió de nous materials i unitats d'obra durant l'execució dels treballs es trobaran subjectes als mateixos quadres de preus.

La justificació dels diferents preus que intervenen en l'obra es detallen al document 5. *Pressupost*.

4.4 Revisió de preus

En aplicació de la legislació vigent en matèria de contractació del Sector Públic i, atès que el termini d'execució previst es inferior a un any, no procedeix la revisió de preus.

4.5 Pressupost de l'obra

L'import de les obres objecte del present projecte es detalla en el *Document 4 – Pressupost*.

El pressupost de l'obra és el següent:

Pressupost d'execució material (PEM)	193.697,21 €
Despeses generals (13% sobre el PEM)	25.180,64 €
Benefici industrial (6% sobre el PEM)	<u>11.621,83 €</u>
Subtotal	230.499,68 €
IVA (21%)	<u>48.404,93 €</u>
PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE.	278.904,61 €

Aquest pressupost d'execució per contracte ascendeix a la quantitat de DOS-CENTS SETANTA-VUIT MIL NOU-CENTS QUATRE EUROS AMB SEIXANTA-UN CÈNTIMS (278.904,61 €), IVA inclòs.

4.6 Pressupost per a coneixement de l'administració

El pressupost total per a coneixement de l'administració corresponent al present projecte "Reparació del mur de contenció i reurbanització de l'espai al carrer Venezuela / Doctor Bassols" inclou a més del pressupost d'execució per contracte els honoraris de coordinació de seguretat i salut i de direcció d'obres d'estructura segons el detall següent:

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE (IVA inclòs).	278.904,61 €
Altres despeses (IVA inclòs):	
Honoraris coordinació de seguretat i salut (estimació)	2.500,00 €
Honoraris direcció d'obres d'estructura (estimació)	<u>5.000,00 €</u>
Pressupost per a coneixement de l'administració (PCA)	286.404,61 €

Aquest pressupost per a coneixement de l'administració ascendeix a la quantitat de DOS-CENTS VUITANTA-SIS MIL QUATRE-CENTS QUATRE EUROS AMB SEIXANTA-UN CÈNTIMS (286.404,61 €), IVA inclòs.

4.7 Classificació del contractista

No és exigible, doncs el pressupost no supera els 500.000€, no obstant això per l'execució de les obres objecte d'aquest projecte es proposa la següent classificació del contractista:

Subgrup:	C2	(Estructures de fàbrica o formigó)
	G6	(Obres viàries sense qualificació)

Categoria del contracte: **c**

4.8 Declaració d'obra completa

En compliment de la legislació vigent en matèria de contractació del Sector Públic, es manifesta que l'obra a executar segons el present projecte es considera completa i per tant, susceptible de ser entregada per a l'ús públic tal i com s'ha projectat, independentment de que pugui ser objecte de futures ampliacions.

4.9 Documents de que consta aquest projecte

- Document 1: MEMÒRIA I ANNEXOS
 - Annex 01. Estudi geotècnic
 - Annex 02. Control de qualitat
 - Annex 03. Gestió de residus
 - Annex 04. Pla d'obra
 - Annex 05. Reportatge fotogràfic
- Document 2: ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT
- Document 3: PLEC DE CONDICIONS
- Document 4: PLÀNOLS
- Document 5: PRESSUPOST
 - 1. Pressupost
 - 2. Amidaments
 - 3. Justificació de preus
 - 4. Resum de pressupost
 - 5. Últim full

4.10 Estudi geotècnic

Es disposa d'un estudi Geotècnic redactat per GEOMAR Enginyeria del Terreny, SLP el 20 de març de 2020.

Aquest estudi geotècnic s'incorpora com annex de memòria *Annex 01. Estudi geotècnic*.

4.11 Control de qualitat

L'import d'execució material previst per al control de qualitat de les obres "Reparació del mur de contenció i urbanització de l'espai al carrer Venezuela / Doctor Bassols" és de 5.039,24 €.

En l'*Annex 02. Control de qualitat* d'aquest projecte es desenvolupa el Pla de Control de Qualitat per a les obres definides.

4.12 Seguretat i salut

En compliment del R.D. 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció, aquest projecte inclou el corresponent Estudi bàsic de seguretat i salut com *Document 2. Estudi bàsic de seguretat i salut*.

4.13 Gestió de residus

En compliment del R.D. 105/2008 i del D. 89/2010, pels quals es regulen la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició, aquest projecte inclou el corresponent estudi de gestió de residus de construcció i demolició com *Annex 03. Gestió de residus*.

4.14 Normativa d'aplicació

Per a la redacció del present projecte s'ha treballat seguint les normatives vigents que es relacionen, a títol orientatiu i sense caràcter limitatiu, en el *Document 3. Plec de condicions*.

Àrea d'Urbanisme
Servei de Projectes i Control d'Obres

Regiran, en tot el que no s'oposi a la Llei de Contractes del Sector Públic, els següents plecs de condicions:

- Plec de Condicions Tècniques per a projectes d'Obra Pública.
- Plec de Condicions Administratives Generals per a la Contractació d'Obres.
- Reglament dels elements del clavegueram de l'Ajuntament de Badalona.

4.15 Equip redactor

El present projecte ha estat redactat pel Departament de Projectes i Control d'Obres municipals, amb la participació dels següents tècnics:

Autor del projecte:	Pere II. Vegué González, arquitecte cap del Servei
Col·laboradors:	José M. González Cubo, arquitecte cap del Departament
	Joan López Droch, arquitecte tècnic
	Laura López Carol, arquitecta tècnica
Càlcul d'estructures:	Jorge Blasco, estudi M103

Badalona, a la data del certificat digital

L'arquitecte i cap del Servei

Àrea d'Urbanisme
Servei de Projectes i Control d'Obres

Annex 01. Estudi geotècnic

MEMÒRIA D'ESTUDI GEOTÈCNIC

Referència: 1069-19

Municipi	BADALONA
Situació	Av. Doctor Bassols – C. Veneçuela
Client	AJUNTAMENT DE BADALONA
Data	20 d'abril de 2020

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ
2. CAMPANYA DE RECONeixEMENT
 - a. Treball de camp
 - b. Assaigs de laboratori
3. GEOLOGIA i GEOTÈCNIA
 - a. Geologia general
 - b. Patologies i Descripció de la zona d'estudi
 - c. Estructura geològica–geotècnica del terreny
 1. Estructura de les capes
 2. Característiques geotècniques
4. NIVELL FREÀTIC I AGRESSIVITAT DE L'AMBIENT AL FORMIGÓ
5. FONAMENTACIONS
 - a. Anàlisi de les patologies observades
 - b. Càrregues admissibles
 - i. Fonamentació directa
 - ii. Fonamentació profunda (micropilots)
 - c. Assentaments previsibles
6. RIPABILITAT, ESTABILITAT I CLASSIFICACIÓ SÍSMICA
7. RESUM I CONCLUSIONS

ANNEXES

1. Plànol d'emplaçament, sondeigs i talls geotècnics
2. Informe de laboratori

1.- INTRODUCCIÓ

L'AJUNTAMENT DE BADALONA ha sol·licitat a GEOMAR Enginyeria del Terreny, SLP l'elaboració d'un estudi geotècnic per l'anàlisi d'unes patologies observades en els murs perimetrals situats a prop d'un edifici existent a la cruïlla entre el carrer de Veneçuela i l'avinguda del Doctor Bassols, al propi municipi de Badalona. Hem estat informats que arran d'unes pluges intenses ocorregudes durant el mes de juny de 2018, es va despendre el revestiment de totxanes d'un dels murs.

Segons ha informat la direcció tècnica de l'obra, es preveu la rehabilitació dels murs afectats, els quals es troben a poca distància d'un edifici d'habitatges plurifamiliar, que consta de planta baixa i 14 plantes de pis i que aparentment no sembla afectat per les patologies. El mur més afectat serveix per separar l'esplanada perimetral d'accés a l'habitatge del carrer de Veneçuela, el qual es troba de l'ordre de 4 metres més baix. Tanmateix, també s'han observat patologies en el sector amb major desnivell d'un segon mur que separa l'esplanada perimetral del carrer Doctor Bassols.

Els objectius del present estudi geotècnic són descriure els treballs realitzats així com els resultats que s'han obtingut, i a partir d'aquests caracteritzar l'estructura geològica i geotècnica del terreny per tal de determinar la possible causa de les patologies, i en tot cas, per definir la seva capacitat portant per suportar noves estructures de fonamentació. En base als paràmetres obtinguts del terreny, de l'estructura del subsòl i del projecte a realitzar, es proposen una sèrie de mesures per corregir i evitar l'aparició de noves patologies i, en cas necessari, també es fan uns recomanacions de fonamentació en tot el sector abastat dintre dels sondeigs realitzats.

Les recomanacions finals de l'estudi seran unes orientacions per ajudar a escollir quina és la millor opció, i no tenen en compte els condicionants econòmics i de viabilitat propis de l'obra, que es desconeixen en el moment de redactar l'informe.

2.- CAMPANYA DE RECONeixEMENT

2.a. Treball de Camp:

El present estudi consisteix en una sèrie de treballs i assaigs de reconeixement del terreny per a l'anàlisi d'unes patologies ocorregudes en uns murs de contenció situat en una via pública, i per tant no segueixen les especificacions del Document Bàsic SE-C del Codi Tècnic de la Edificació CTE (BOE 29-03-06). Les feines de camp s'han dut a terme durant la segona quinzena del mes de febrer de dos mil vint. Per altra banda, amb anterioritat, el dia 11 de gener de 2019, la direcció tècnica va realitzar diferents cales per al reconeixement del subsòl.

Així doncs, la campanya de treballs de camp s'ha dimensionat en consideració a les característiques específiques de la zona afectada, tenint en compte la proposta de reparació i sanejament facilitada per l'Ajuntament de Badalona, i condicionada per la presència de possibles serveis soterrats dins de la zona d'estudi.

Tenint en compte el desnivell existent a la zona d'estudi, i per tal de poder accedir a la zona de l'extradós dels murs afectats, constituïda per l'esplanada perimetral de l'edifici proper, s'ha hagut d'utilitzar necessàriament una màquina de sondeigs de dimensions reduïdes, capaç de ser transportada i desplaçada per un camió-ploma. Aquest fet comporta una menor capacitat de perforació davant terrenys competents, i en aquest sentit, durant la campanya de perforacions s'han detectat de manera imprevista diverses obres de fàbrica de formigó (calaixos o dipòsits) que han compromès el reconeixement del terreny natural per darrera i per sota dels murs.

Així doncs, finalment s'han pogut realitzar fins a quatre sondeigs a rotació amb extracció de testimoni continu (sondeigs S-1 a S-4), d'entre 1,3 a 10,7 metres de profunditat, sumant un total de 20,5 metres lineals de perforació en sondeig. Durant la realització de les perforacions, s'han efectuat assaigs standard de penetració (SPT) i s'han obtingut mostres representatives de les capes geotècniques interceptades. En tres dels quatre sondeigs s'han detectat obres de fàbrica de formigó, que han fet impossible continuar la perforació en profunditat.

Es decideix complementar l'estudi amb la realització d'un assaig de penetració dinàmica de tipus DPSH (assaigs P-1), que tanmateix únicament ha pogut baixar fins a 0,8 metres de profunditat abans d'assolir valors de rebuig al topiar amb el formigó de les obres de fàbrica. L'assaig de penetració s'ha efectuat tot seguint els procediments de la *Norma UNE 103 801 : 94*.

Cal tenir en compte que les prospeccions realitzades són mesures puntuals de l'estructura del terreny, i poden no ser representatives de tots els materials i estructures que es troben en el subsòl de l'àmbit d'estudi. Per tant, caldrà que la present memòria sigui validada durant els futurs treballs d'estabilització o reforma del mur, mitjançant la visita al terreny d'un tècnic de GEOMAR Enginyeria del Terreny SLP, tenint en compte que, segons s'indica en el DB SE-C, correspon al Director d'Obra apreciar la validesa i suficiència de les dades aportades per l'estudi geotècnic, adoptant en cas de discrepància les mesures oportunes per a l'adequació de la fonamentació i de la resta de l'estructura a les característiques del terreny.

2.b. Assaigs de laboratori:

Un cop reconegudes les mostres, i en base a l'estructura del terreny s'han programat una sèrie d'assaigs en funció dels diferents nivells travessats, objectius de l'estudi i exigències del material.

Els assaigs de laboratori es realitzen al Laboratori de Geotècnia i Mecànica de Sòls i Roques de GEOMAR Enginyeria del Terreny, SLP. Aquest laboratori disposa de la Declaració Responsable número L0600055 presentada el 21 de juliol de 2010 a la Secretaria d'Habitatge del Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya, d'acord amb el Decret 257/2003 del 21 d'octubre i el Reial decret 410/2010 del 31 de març.

Els assaigs realitzats han estat els següents:

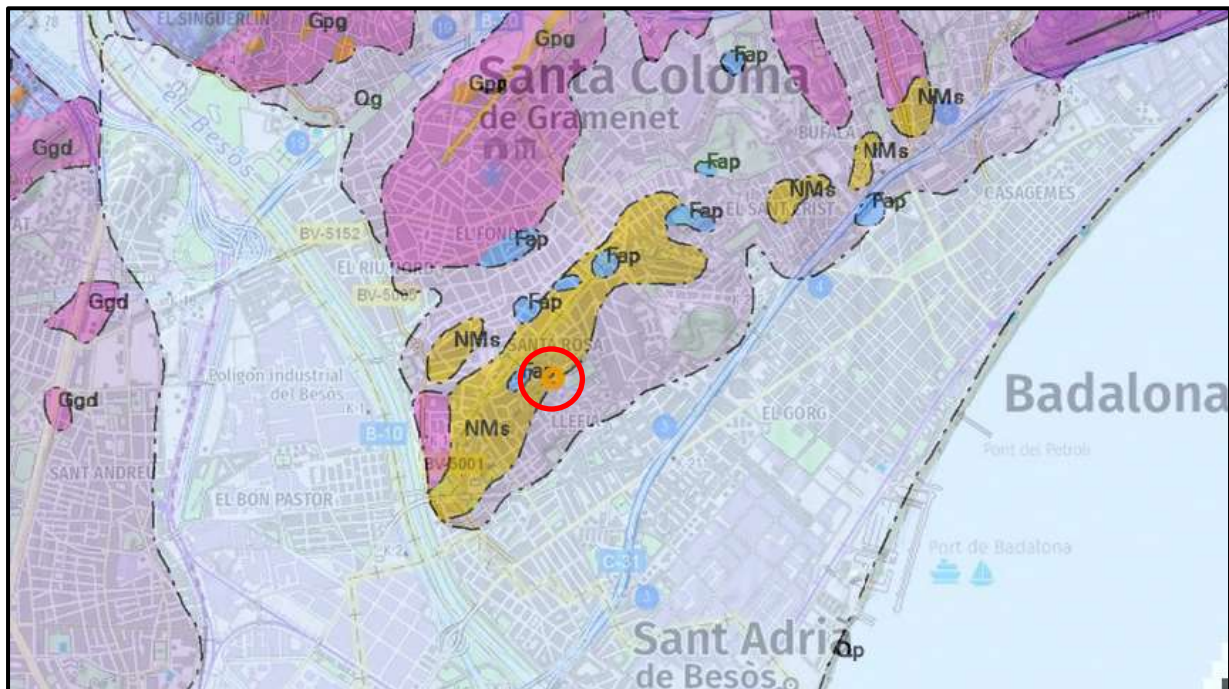
• Humitat natural	UNE 103 300 : 1993	4
• Granulometria per tamisat	UNE 103 101 : 1995	5
• Límits d'Atterberg	UNE 103 103 i 104 : 1994	5
• Tal directe CU	UNE 103 400 : 1993	1
• Sulfats solubles	UNE 103 202 : 1995	3

En els annexos s'inclou una descripció detallada dels assaigs realitzats en el present estudi, així com dels resultats obtinguts.

3.- GEOLOGIA I GEOTÈCNIA

3.a. Geologia General:

L'àmbit d'estudi s'emplaça al sud-oest del terme municipal de Badalona, a la comarca del Barcelonès. Geomorfològicament es troba al peu de la Serralada Litoral Catalana, a prop de les zones de domini litoral mediterrani i de la planúria deltaica del riu Besòs.



Context geològic general de la zona d'estudi.

En general, els municipis de Badalona i Santa Coloma de Gramenet se situen a l'extrem occidental del batòlit del Maresme, de manera que la major part dels materials que afloren al nord de Badalona són granodiorites, les quals sovint es troben tallades per dics d'aplites i pòrfirs, que afloren aprofitant les freqüents fractures amb orientació NE-SO, i que són responsables dels principals relleus prominents de la Serra de Marina.

Per altra banda, en l'àrea costanera adjacent del Barcelonès i del Maresme, també es troben afloraments d'edat Miocè formant petits turons, d'entre 60 a 200 metres d'alçada, de pendent suau. Concretament, la zona d'estudi es localitza en els relleus de Llefià, situats a l'oest de Badalona. Tots aquests turons han estat formats per l'erosió de la Serralada Litoral en temps miocens (i en concret de les serres de Collserola i Montnegre), i el transport dels sediments erosionats vers l'est va formar petits deltes o ventalls al·luvials. D'aquesta forma, sedimentològicament, els materials miocens en la zona de Santa Coloma i Badalona corresponen a conglomerats, bretxes i gresos vermelloso amb matriu lutítica.

Posteriorment, durant el Quaternari antic i per sobre del substrat, es van desenvolupar nivells de peudemont o sòls residuals relacionats amb els materials del Tricicle del Pla de Barcelona. Es tracta de diversos estrats d'argiles de color vermell intercalades entre nivells de llims de color marró clar. Aquests nivells donen lloc a superfícies bastant planes, amb pendents suaus que baixen cap als rius, d'edat Plistocè (Quaternari).

Finalment, de manera superficial s'hauran format dipòsits quaternaris al·luvials o coluvials, produint-se l'encaixament de l'actual xarxa hidrogràfica. I per altra banda, al tractar-se d'una zona urbana, també serà habitual trobar zones de rebliment d'aportació antròpica.

3.b. Descripció de la zona d'estudi:

L'àmbit d'estudi se situa a la cruïlla entre el carrer de Veneçuela i l'avinguda del Doctor Bassols, al barri de Sant Joan de Llefia del municipi de Badalona. Aquest sector, així com l'avinguda del Doctor Bassols, presenta un pendent general de prop del 9%, baixant en sentit sud-est cap al mar.

En la zona d'estudi s'observen dos murs afectats per patologies.



A dalt, vista aèria en 3D de la zona d'estudi, indicant en vermell els murs afectats per les patologies. A baix a l'esquerra, detall general del mur de contenció, que ha perdut el revestiment, des del carrer de Veneçuela i, a la dreta, mur de contenció amb patologies de l'avinguda del Doctor Bassols que fa cantonada amb el carrer de Veneçuela.

El mur actualment més afectat, paral·lel al carrer de Veneçuela, correspon a un mur perimetral de contenció de terres, situat a una distància d'entre 6 a 7 metres d'un edifici d'habitatges plurifamiliar existent, de planta baixa i 14 plantes de pis. Es tracta d'un mur d'uns 27 metres de longitud, que traça una línia recta orientada de sud-oest a nord-est, i que salva el desnivell existent entre l'esplanada perimetral d'accés a l'edifici (situada a la cota topogràfica +41,8 m) i el carrer de Veneçuela (situat a la cota +37,7 m en la seva part central).



Panoràmica del mur de contenció que ha perdut el revestiment de maons. Cap a la dreta es troba l'escala d'accés des de l'avinguda del Doctor Bassols. Actualment el mur deixa a la vista el paviment de l'esplanada superior, un cert gruix de rebliments, i unes estructures o obres de fàbrica de formigó.

El mur constava originalment d'un peu amb dos esglaons de formigó i un cos principal de maons, amb una alçada total de prop de 4 metres, que es va reduint en direcció a l'avinguda del Doctor Bassols, on hi ha una escala d'accés. Actualment, el cos principal de totxanes del mur es troba després, deixant a la vista el paviment de l'esplanada superior i un petit tram de rebliments, just a sobre d'unes estructures de formigó.

La zona amb el revestiment de maons després, presenta una longitud d'uns 17 metres, des de l'inici del mur al sud-oest, fins arribar a l'alçada de les escales, sense arribar a afectar el peu d'esglaons de formigó.

Segons ha informat l'Ajuntament de Badalona, la caiguda del revestiment del mur es va produir el dia 16 de juliol de l'any 2018, durant un episodi de pluges intenses, amb una precipitació registrada de 40,5 mm en 30 minuts.

Pel que fa al segon mur on s'observen patologies, correspon al mur de contenció de terres paral·lel a l'avinguda del Doctor Bassols i que continua cap al carrer de Veneçuela fent cantonada amb les escales que donen accés a l'edifici, que presenta una traça amb forma de aproximadament de "L".



Vistes del mur de contenció paral·lel a l'avinguda del Doctor Bassols i que continua cap al carrer de Veneçuela fent cantonada amb les escales que donen accés a l'edifici.

De cara a la realització de l'estudi del terreny, l'emplaçament de les prospeccions previstes s'ha decidit en base a la proposta de reparació i sanejament facilitada per l'Ajuntament de Badalona, tenint en compte les característiques específiques de la zona afectada i la possible presència de serveis soterrats. En aquest sentit, l'accés a l'esplanada perimetral que constitueix l'extradós del mur és limitat, i no permet la circulació de la

maquinaria habitual de sondeigs. Per tant, únicament ha estat possible emplaçar una màquina de sondeigs de dimensions reduïdes, capaç de ser transportada i desplaçada per un camió-ploma.



A dalt, fotografia amb el transport de la màquina de sondeigs des del carrer Veneçuela fins l'esplanada d'estudi, mitjançant un camió-ploma.



Emplaçament de les prospeccions realitzades, sondeigs S-1 i S-2.



Emplaçaments de les prospeccions realitzades, sondeig S-4 i assaig P-1.

Aquest fet comporta una menor capacitat de perforació davant terrenys competents, i en aquest sentit, la presència de les obres de fàbrica de formigó existents (calaixos o dipòsits) han compromès en certa manera el reconeixement del terreny natural per darrera i per sota del mur.

En el plànol adjunt en els annexes es mostra la situació de tots els sondeigs i assaigs realitzats al llarg de l'esplanada de l'extradós del mur, tot indicant la seva corresponent cota topogràfica.

3.c. Estructura Geològica i Geotècnica de Detall:

En els sondeigs realitzats distingim els següents nivells geotècnics:

CAPA R: Paviment i rebliments

Geometria:

Des de la cota de l'esplanada posterior al mur, la capa superior del terreny correspon a diferents nivells de paviment i de rebliment antròpic. La capa R també inclou la presència d'unes estructures de formigó o obres de fàbrica, amb trams o espais buits que queden omplerts d'aigua, que podrien correspondre a uns calaixos o dipòsits. En la documentació de serveis soterrats facilitada per l'Ajuntament, no consta l'existència d'aquests elements, i se'n desconeix el seu estat de servei actual.

En general, el paviment immediatament superior correspon a les llambordes del carrer, recolzades sobre un gruix de formigó d'entre 20 a 30 cm de gruix. A continuació s'observa un espessor variable de morter, fins assolir una profunditat que pot oscil·lar entre els 0,3 i 1,0 metres. Per sota d'aquest tram, la presència de rebliments és variable en funció del punt d'estudi. Així, en la zona del sondeig S-2 (la més propera a l'edifici i a l'avinguda del Doctor Bassols), i abans de detectar el terreny natural, s'ha observat un important gruix de terres de rebliment d'origen antròpic, fins assolir els 5 metres de profunditat. Per altra banda, en la resta de les perforacions realitzades, aquestes terres de rebliment únicament arriben fins a una profunditat al voltant de 1 metre, quedant just per sobre d'una estructura de formigó soterrada. Mentre que en els punts de sondeig S-3 i P-1 no s'ha pogut travessar aquest formigó, en els sondeigs S-1 i S-4 sí que s'ha pogut perforar, detectant a continuació un ampli espai buit d'uns 2,5 metres d'alçada, omplert per aigua, que finalitza amb un altre tram de formigó. S'ha decidit no seguir perforant aquesta base del dipòsit, per tal de no malmetre la instal·lació en cas d'estar en servei actualment.

Aquesta geometria sembla correspondre a l'estructura un calaix o dipòsit, i coincidiria amb l'obra de fàbrica que el despreniment del revestiment del mur deixa veure des del carrer Veneçuela.

Característiques geològiques i geotècniques:

Així doncs, el conjunt de la capa R presenta diferents components, sovint de gran resistència a la perforació ja que inclouen elements de formigó. Per una banda hi ha el tram superior de paviment del carrer, que es compon de llambordes i formigó, recolzats sobre material de morter menys resistent. I per altra banda es detecten una espècie de calaixos o dipòsits de formigó resistent, amb un compartiment o espai interior buit, omplert d'aigua en el moment de realitzar les perforacions.



Exemple de l'estructura de la capa R en la zona dels sondeigs S-1 o S-4, amb el paviment de llambordes i formigó a sostre, sobre un cert gruix de morter, i amb un petit tram de terres de rebliment abans de detectar la part superior de formigó d'un calaix o dipòsit soterrat.

En el sondeig S-2 no s'observa la presència d'aquesta estructura, sinó que apareix un important nivell de terres de rebliment d'origen antròpic, formada principalment per sorres de mida heteromètrica i algunes graves anguloses de materials metamòrfics i calcàries, de fins a 5 cm de diàmetre, localment amb abundant matriu argilosa de tons vermellosos. Sovint aquests elements es barregen amb algunes restes de runa o antics materials de la construcció.



Aspecte general dels materials de rebliment de la capa R que apareixen en el sondeig S-2, i que arriben fins a una profunditat de 5 metres respecte la superfície del terreny.

Aquests materials de rebliment corresponen al rebliment habitual de l'extradós del mur de contenció, allà on no es detecta el calaix o dipòsit de formigó, i correspon a un terreny amb unes propietats geotècniques heterogènies i sovint deficientes, que es caracteritzen per valors baixos de N_{30} en els assaigs SPT, al voltant de 6. En aquest sentit, en cas d'haver d'executar nous elements de contenció a la zona d'estudi, es recomana no recolzar el seu pes de manera directa sobre aquest terreny.

CAPA A: Sorres llimoses amb graves

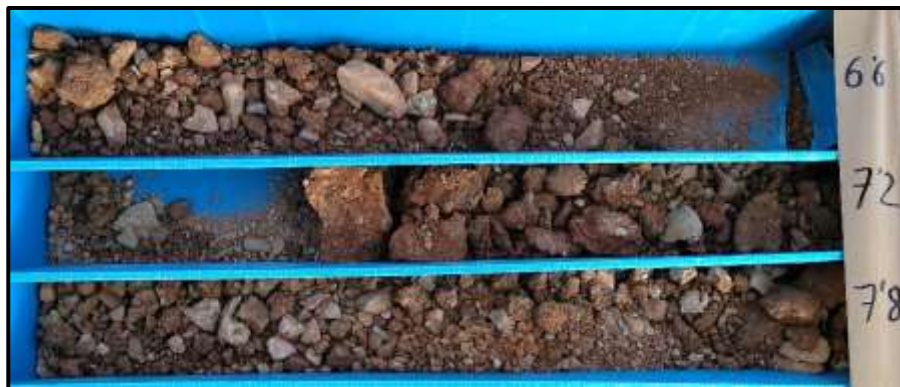
Geometria:

Únicament en el sondeig S-2, sense la presència de l'obra de fàbrica soterrada de formigó detectada en els altres sondeigs, s'ha pogut assolir el terreny natural de la capa A. En aquest punt, aquesta capa apareix per sota de la capa R a una profunditat de 5,0 metres, i s'estén fins als 9,0 metres de fondària, de manera que es defineix un gruix de capa al voltant dels 4,0 metres. Segons la informació geològica regional de la zona, s'interpreta la capa A com a materials quaternaris de riera.

Característiques geològiques i geotècniques:

La capa A està formada per un sòl mixte amb proporcions similars de sorres i llims-argilosos, de color entre vermell granatós i marró, amb la presència freqüent de graves de materials metamòrfics o de quars, de fins a 3 cm de diàmetre i de morfologia subangulosa, localment abundants. Aquests materials s'interpreten com a sediments de riera quaternaris.

A partir de les granulometries realitzades al laboratori, s'observa com la fracció sorrenca, de mida de gra heteromètrica, representa entre el 26 i el 47% de la mostra, predominant lleugerament per sobre de la matriu fina i cohesiva que passa pel tamís UNE 0,08, i que se situa entre el 28 i el 36%. El contingut en graves resulta més variable en funció del tram, oscil·lant entre un 17 i un 46%. En conjunt es tracta de materials de plasticitat baixa, amb un límit líquid de 26-28 i un índex de plasticitat de 8, classificant-se en general com un sòl SC, amb nivells intercalats GC. La capa A presenta una humitat mitjana (9-11%) i s'estima un coeficient de permeabilitat (k) de l'ordre de $1 \cdot 10^{-4}$ cm/seg.



Aspecte general dels materials de la capa A.

Pel que fa a la seva resistència, dins de la capa A, s'obtenen valors de N_{30} en els assaig SPT de 4 a 7. Així doncs, es classifica el terreny com un sòl mixte entre granular i cohesiu, de compacitat solta.

CAPA B: Bretxa / graves

Geometria:

La capa B correspon a un nivell competent i resistent, que s'interpreta com el substrat d'edat Miocè de la zona. Únicament s'ha pogut assolir aquest nivell en el sondeig S-2, a partir dels 9,0 metres de profunditat, i es comprova un gruix mínim superior a 1,7 metres, tot i que per dades de la geologia regional de la zona es coneix que pot arribar a superar la vintena de metres.

Característiques geològiques i geotècniques:

La capa B es compon principalment per graves subanguloses de materials ignis o metamòrfics, amb alguns còdols de quars, presentant una matriu llim-argilosa i sorrenca de color marró clar. La matriu acostuma a trobar-se parcialment cimentada formant una bretxa amb consistència sovint rocosa, tot i que a partir de la perforació realitzada, els materials es recuperen de forma disgregada.



Detall dels materials de la capa B, que s'interpreten com el substrat del Miocè, tot i que es recuperen disgregats per efecte de la perforació.

Sobre els materials disgregats, es poden fer assaigs de classificació al laboratori, obtenint un clar predomini de la fracció granular sobre la fracció fina, amb un contingut en graves del 30 al 41%, amb una presència en sorres heteromètriques del 34-38%, i amb un contingut en materials que passen pel tamís UNE 0,08 del 25-31%.

La plasticitat de la capa B és baixa, amb valors de límit líquid de 27-28 i amb un índex de plasticitat de 8, classificant-se com a sòls entre GC i SC. La humitat d'aquest terreny és baixa (5%) i, s'estima un coeficient de permeabilitat (k) de l'ordre de $1 \cdot 10^{-3}$ cm/seg.

Sovint, els materials de la capa B es troben cimentats, i ofereix una elevada resistència a la perforació. En aquest sentit, s'obté un valor de de rebuig en l'assaig SPT realitzat, classificant-se com un sòl granular de compacitat densa, amb trams cimentats amb comportament de roca dura.

4.- NIVELL FREÀTIC I AGRESSIVITAT DE L'AMBIENT AL FORMIGÓ

A data de realització de l'estudi de camp (17 de febrer de 2020) no es detecta nivell freàtic dins de la profunditat estudiada en cap dels sondeigs realitzats.

Per altra banda, dins de les estructures de formigó detectades en els sondeigs S-1 i S-4, es mesura la presència d'aigua a una profunditat de 1,96 metres respecte la superfície del terreny. Per tant, aquestes obres de formigó podrien correspondre a dipòsits o col·lectors que acumulen aigua de manera natural a partir dels desaigües, o bé es tractaria d'un calaix que ha quedat reomplert accidentalment a causa d'una fuga en el clavegueram.

A banda de l'aigua freàtica, també s'ha comprovat l'agressivitat dels diferents materials del substrat al formigó, mesurant-ne el contingut en sulfats solubles. No s'ha trobat indicis de presència de sulfats en el subsòl.

Tipus d'ambient i classe d'exposició

El tipus d'ambient al qual es troba sotmès un element estructural ve definit pel conjunt d'accions físiques i químiques a les que està exposat, i que pot arribar a provocar la degradació com a conseqüència d'efectes diferents als de les càrregues i sol·licitacions considerades en l'anàlisi estructural.

El tipus d'ambient ve definit per la combinació de:

- Una de les classes generals d'exposició davant la corrosió de les armadures
- Les classes específiques d'exposició relatives als processos de degradació que precedeixen per cada cas.

Classe general d'exposició a la corrosió de les armadures:

- Segons les classes d'exposició (taula 8.2.2 de l'Article 8º de l'EHE-08), es classifica com un ambient **de classe normal d'humitat alta (IIa)**, per corrosió d'origen diferent dels clorurs.

Classes específiques d'exposició relatives a altres processos diferents de la corrosió:

- Segons les classes d'exposició ambiental (apartat 8.2.3 de l'Article 8º de l'EHE-08), es classifica la seva agressivitat química com a Tipus d'exposició **No agressiu**.

A partir de les classes definides, es determina un **Tipus d'ambient: IIa + No Agressiu**.

Tipus de ciment:

- Segons l'Art. 37.3.5 de l'EHE-08 no és necessari que el ciment tingui característiques addicionals de resistència als sulfats (SR).

5.- FONAMENTACIONS

5.a. Anàlisi de les patologies observades:

Segons ha informat la direcció tècnica de l'obra, es preveu la rehabilitació d'uns murs afectats per patologies, els quals es troben a poca distància d'un edifici d'habitatges plurifamiliar que consta de planta baixa i 14 plantes de pis. Aparentment, aquest edifici no sembla estar afectat per les patologies.

Així doncs, la zona més afectada correspon a un mur d'uns 27 metres de longitud, que traça una línia recta orientada de sud-oest a nord-est, i que salva el desnivell existent entre l'esplanada perimetral d'accés a l'edifici (situada a la cota topogràfica +41,8 m) i el carrer de Veneçuela (situat a la cota +37,7 m en la seva part central).

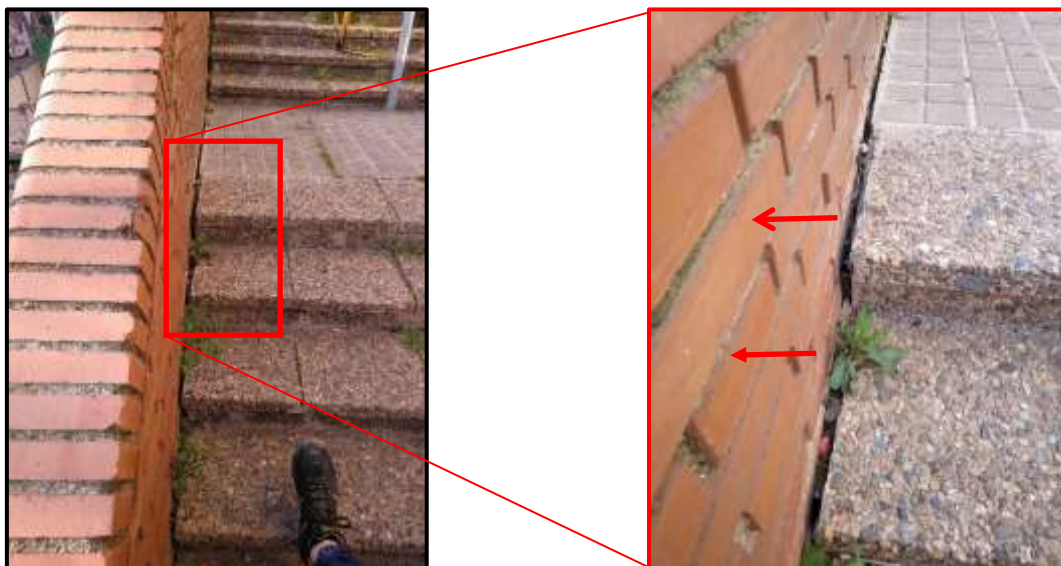
Aquest mur constava originalment d'un peu amb dos esglaons de formigó i un cos principal de maons, amb una alçada total de prop de 4 metres, que es va reduint en direcció a l'avinguda del Doctor Bassols, on hi ha una escala d'accés. Actualment, el cos principal de totxanes del mur es troba després, deixant a la vista el paviment de l'esplanada superior i un petit tram de rebliments, just a sobre d'unes estructures de formigó.

Segons ha informat l'Ajuntament de Badalona, la caiguda del revestiment del mur es va produir el dia 16 de juliol de l'any 2018, durant un episodi de pluges intenses, amb una precipitació registrada de 40,5 mm en 30 minuts.

La zona amb el revestiment de maons després, presenta una longitud d'uns 17 metres, des de l'inici del mur al sud-oest, fins arribar a l'alçada de les escales, sense arribar a afectar el peu d'esglaons de formigó. Cal dir, però, que en la zona de les escales, actualment s'observa com el revestiment de maons existent també s'està separant del paviment, de manera que es podria reproduir el desprendiment en aquest punt.



Vista general del mur de contenció revestit amb maons, amb una zona d'escaleres en direcció a l'avinguda del Doctor Bassols. El tram afectat pel despreniment del revestiment de moment correspon al sector de l'esquerra.

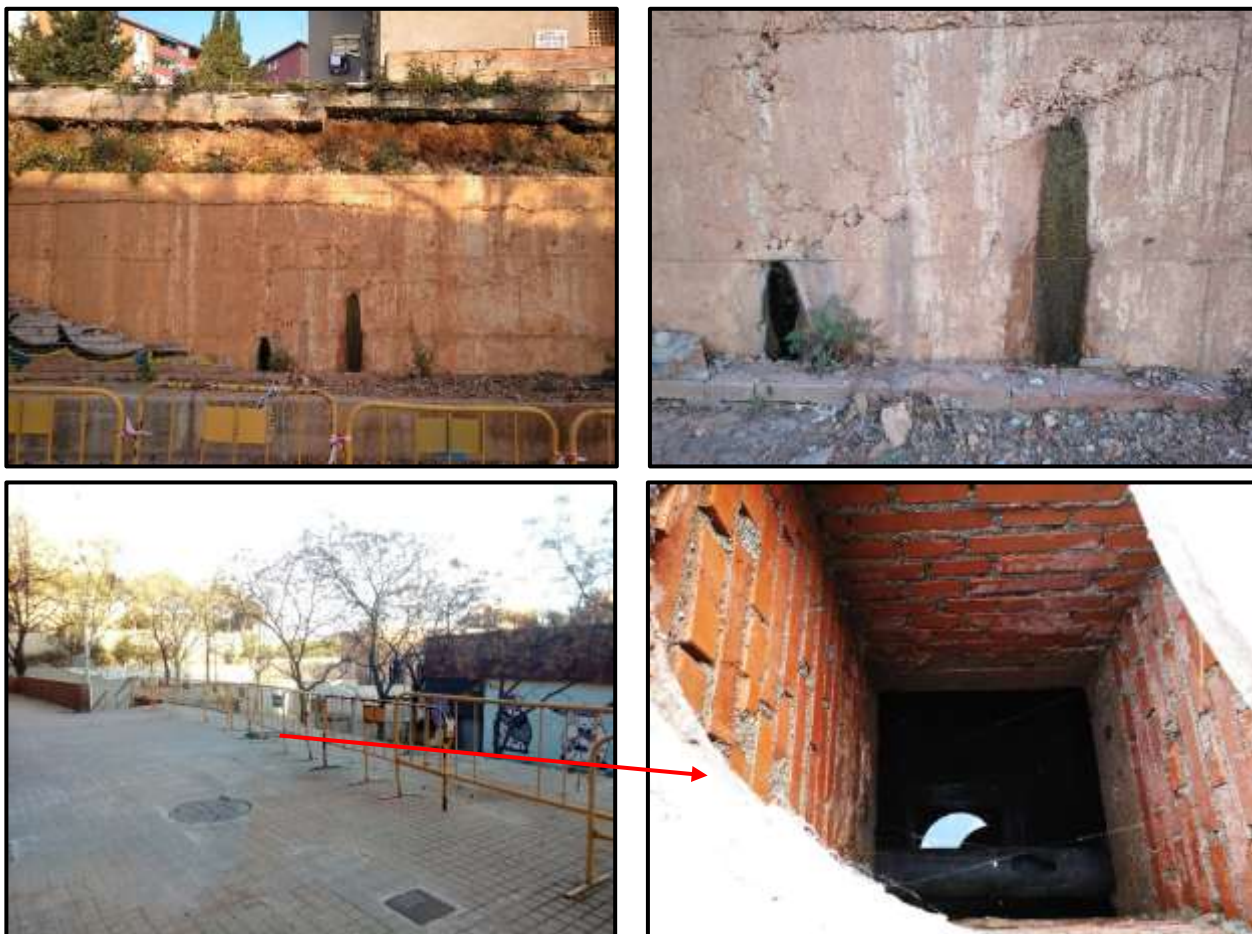


Diferents detalls de les escales situada a l'extradós del mur en la zona propera al l'avinguda del Doctor Bassols, on s'observa una certa separació del revestiment de maons, mostrant un moviment de component horitzontal segons assenyalen les fletxes. En aquest punt es podria arribar a reproduir el despreniment.

Pel que fa a les estructures de formigó que han quedat al descobert, a partir de les perforacions realitzades en l'extradós s'interpreta que poden correspondre a la paret lateral d'una sèrie de calaixos o dipòsits, actualment omplerts d'aigua. Es desconeix si la presència d'aigua és normal (tractant-se doncs d'un dipòsit o col·lector en servei) o accidental (essent un calaix reomplert per una fuga en el clavegueram o desaigües), i tampoc es coneix la cota de recolzament d'aquestes estructures de formigó, tot i que a partir dels perfils geotècnics interpretats, s'estima que quedaran sobre els materials quaternaris de la capa A.

Dins de la inspecció visual efectuada sobre els elements de formigó que han quedat al descobert, aparentment no s'aprecien patologies o desplaçaments laterals significatius en els perfils de formigó. Tanmateix, en el parament sí que s'han observat dues petites fuites de l'aigua acumulada a l'interior dels calaixos a través d'unes "coqueres" del formigó, evidenciant la mala impermeabilització de l'estructura (en el cas de que la seva funció original sigui la d'un dipòsit o col·lector).

Per altra banda, a partir d'un pou o arqueta de registre situada a prop del sondeig S-1, també es pot comprovar la presència d'aigua en l'espai interior del calaix, tal i com s'apreciava en els sondeigs.



A dalt, detall de les fuites d'aigua observades en els paraments de formigó. A baix, situació del pou de registre proper al sondeig S-1, i detall de l'arqueta oberta, on s'observa la presència d'aigua i d'un tub de PVC malmès.

També destaca, tot resseguint la zona de coronació del tram de mur després, la presència d'una antiga canal de recollida d'aigües pluvials. Arran de la caiguda del mur, aquesta canal s'ha trencat, tot i que s'intueix que abans d'aquest esdeveniment, el seu estat de conservació era ja deficient.



Diferents vistes generals i de detall de la canal de recollida d'aigües trencada.

No s'observen drenatges en el mur de revestiment de maons, i en la cantonada del mur situada més a l'esquerra, es pot veure com s'havia instal·lat un reforç en forma d'escaire per tal d'ajudar en el seu sosteniment (fotografia superior dreta), indicant que ja hi havia un cert moviment del mur amb anterioritat.

D'aquesta forma, es pot suposar que abans del despreniment ja hi havia una certa separació entre el paviment i el mur de maons (tal i com es pot veure actualment en el sector de l'escala). Si a tot això s'afegeix que el drenatge de la coronació del mur ja estava malmès, durant les precipitacions excepcionals ocorregudes el dia 16 de juliol de 2.018, es devia infiltrar l'aigua de pluja entre l'espai situat entre el parament de formigó i el revestiment de totxanes, augmentant la pressió o empenta fins a fer cedir el mur exterior de maons.

Així doncs, les patologies observades corresponen i afecten únicament al revestiment de totxanes d'unes estructures o elements de formigó, que aparentment no es troben afectades estructuralment. Únicament cal destacar que caldria comprovar si aquestes obres de fàbrica de formigó corresponien originalment a un dipòsit o col·lector, o a un calaix, determinant si la presència d'aigua actual és normal o accidental (per efecte d'una fuga en el clavegueram), ja que en el parament de formigó sí que s'han detectat fuites d'aigua a través de "coqueries", producte d'una impermeabilització deficient.

Per tal de que el despreniment del revestiment no es reproduís a la zona de les escales, convindria millorar el drenatge del mur, evitant la infiltració d'aigua entre el revestiment de totxanes i el parament de formigó, o bé fixar d'alguna manera el revestiment al mur de formigó.

Tot i que no s'estima necessari executar un nou mur de contenció, en cas de plantejar noves estructures de reforç, a continuació, en l'apartat 5.b., s'indica la capacitat portant del terreny de cara a un bon sosteniment.

Pel que fa al segon mur on s'observen patologies, correspon a un mur de contenció de terres amb forma aproximadament de "L", amb un tram paral·lel a l'avinguda del Doctor Bassols amb orientació nord-nordost a sud-sudest i una longitud total d'uns 26 metres, incrementant la seva alçada cap al sud-sudest. En la confluència amb el carrer de Veneçuela, la seva traça canvia a una orientació a nordest – sudoest formant un angle de 105° amb l'avinguda i essent, en aquest tram, paral·lel al primer mur descrit. En aquest tram presenta una longitud d'uns 12 metres, incrementant el seu desnivell en sentit nordest, cap a l'avinguda del Doctor Bassols, ja que pel costat exterior, bona part d'aquest tram del mur, limita amb l'escala que dona accés a l'edifici.

L'alçada màxima del mur s'observa just en la zona de canvi de la traça del mur, en la cantonada entre d'avinguda del Doctor Bassols i el carrer de Veneçuela, amb un desnivell total d'uns 3,6 metres, que des de l'esplanada dels edificis, és d'uns 2,8 metres d'alçada de mur amb terres en l'extradós.



Panoràmica del tram de mur de contenció de terres de l'avinguda del Doctor Bassols, on s'observa l'increment d'alçada en direcció al carrer de Veneçuela (a l'esquerra), atès el pendent de l'avinguda.



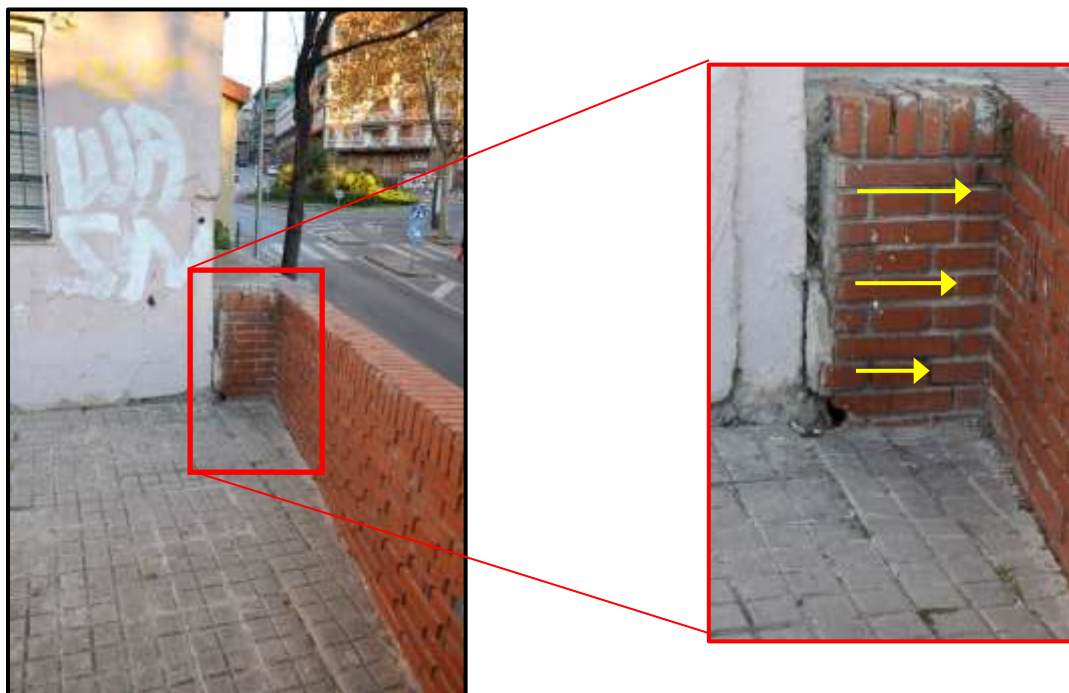
A l'esquerra, vista frontal del mur en forma de "L" en el tram paral·lel al carrer de Veneçuela i de la cantonada amb l'avinguda del Doctor Bassols on s'observa el major desnivell. A la dreta, vista de mur des de la part superior de les escales, on s'aprecia l'augment d'alçada del mur cap a l'avinguda (al fons).

En el tram de mur paral·lel a l'avinguda del Doctor Bassols, s'observa una fissura en la part superior del mur (sector del mur sense terres a l'extradós) que es troba aproximadament alineada amb la façana posterior de l'edifici, indicant un moviment principalment de component horitzontal, i que no continua per sota del nivell de l'esplanada. També existeix una altra esquerda vertical a uns decímetres de distància i més allunyada de l'edifici, que aniria, des del nivell de l'esplanada fins a la base del mur, on el moviment principal és de component horitzontal amb cert moviment vertical. Per altra banda, no s'observa cap tipus de drenatge en aquest sector del mur.



Vista frontal general i de detall del tram de mur de contenció paral·lel a l'avinguda del Doctor Bassols, on s'aprecia una esquerda vertical (en línia discontinua) indicant un moviment de component principalment horitzontal i lleugerament vertical, segons indiquen les fletxes grogues.

Pel que fa mur, en aquest sector, vist des de l'esplanada a l'altre costat, es pot veure com s'ha anat separant de l'edifici. El paviment, en l'extrem més proper al mur s'observa deprimat, indicant que s'ha produït un assentament de terreny, de forma que algunes rajoles queden inclinades.



Vista del sector del mur de contenció des de l'esplanada de l'edifici, on s'observa una fissura deguda al moviment de separació del mur (indicat amb fletxes grogues). També es pot apreciar l'assentament del paviment en l'extrem més proper al mur.

A data 1 de febrer de 2019, la direcció tècnica, va realitzar diferents cales en el mur i en el extradós. A partir de les fotografies i dades facilitades, es pot observar, en una cala horitzontal efectuada en el tram de mur paral·lel al carrer de Veneçuela i molt propera a la cantonada amb l'avinguda del Doctor Bassols, es veu com estructura d'aquest mur de contenció és de dues fileres de totxana i es troba revestit de maons en la seva part exterior. Pel que fa a l'extradós del mur els materials corresponen a terres de rebliment. S'observa l'existència de plantes herbàcies que denota certa humitat i falta de manteniment del mur. Per altra banda, en la base del mur s'observen dos petits orificis que s'interpreten com a drenatges del mur.



Vista d'emplaçament i de detall de la cala efectuada en el tram de mur de contenció de terres paral·lel al carrer Veneçuela. La fotografia inferior mostra uns petits drenatges que la part basal del mur.

Es va realitzar una cala en extradós del mur que llinda amb les escales, on per sota del paviment, s'observen terres de rebliment molt heterogènies amb alguna zona amb presència de totxanes que podria indicar l'existència d'algun tipus d'estructura o caixa.



Cala de reconeixement oberta en l'extradós del mur de contenció de l'escala amb terres de rebliment per sota del paviment. A la fotografia de la dreta, per sota del paviment s'observa el que podria ser una estructura o caixa feta amb totxanes.

L'última cala oberta, es va realitzar tocant a l'edifici, amb la finalitat d'identificar la fonamentació del mateix.

Es va efectuar una cala d'uns 0,9 m de profunditat, on s'observava un tram de formigó i un bloc per sota del paviment de l'esplanada, en un tram de la base de la paret de l'edifici. En la base de la cala es trobaven materials de rebliment.



Emplaçament i detall de la cala de reconeixement oberta tocant a l'edifici per a l'observació de la fonamentació.

Es conclou que amb les observacions que es poden fer a partir de les fotografies d'aquesta cala i sense haver-la vist en el moment de la seva obertura, no es pot determinar el tipus de fonamentació ni la base de fonamentació. Caldria realitzar més cales en el perímetre de l'edifici per a tenir una visió global del tipus de fonamentació.

5.b. Càrregues admissibles:

La pressió admissible en una fonamentació ve limitada per dos factors que al no guardar relació entre ells cal que siguin considerats per separat.

- Seguretat en front a l'enfonsament per ruptura o punxament del terreny, que depèn de la resistència d'aquest a la ruptura per esforç de cisalla.
- Seguretat davant l'assentament del terreny que pot perjudicar a l'estructura de l'edifici i que depèn de la compressibilitat del terreny, de la profunditat de la zona interessada per la càrrega funció de l'àrea carregada i de la tolerància de l'estructura als assentaments diferencials.

5.b.i. Fonamentació directa:

Per al càlcul de les fonamentacions directes utilitzarem les expressions de Terzaghi:

- Sabata continua: $q_h = cN_c + qN_q + \frac{1}{2}BN_\gamma\gamma$
- Sabata aïllada: $q_h = 1,2cN_c + qN_q + 0,3BN_\gamma\gamma$

On tenim els següents paràmetres:

q_h = càrrega d'enfonsament

q = sobrecàrrega sobre el nivell de fonamentació = $H\gamma$

B = amplada de la sabata

c = cohesió del terreny de fonamentació

N_c , N_q i N_γ = factors de capacitat de càrrega que únicament depenen de ϕ .

Les càrregues admissibles es calculen aplicant a les càrregues de ruptura un coeficient de seguretat $G_s = 3$.

Càrregues admissibles:

Les càrregues admissibles per a les diferents capes geotècniques es resumeixen a continuació:

CAPA R: Paviment i rebliments

Es tracta de materials heterogenis de baixa resistència, a sobre dels quals no convé recolzar-hi cap element estructural.

CAPA A: Sorres llimoses amb graves

En cas de necessitar reforçar o redimensionar els fonaments del mur actual, es poden considerar les següents càrregues per fonamentació directa.

- Sabata quadrada: 1,1 kg/cm²
- Sabata correguda: 0,9 kg/cm²

CAPA B: Bretxa

Tenint con compte la profunditat a la que es troben els materials del substrat del Miocè, es podrà optar per realitzar fonamentació profunda amb micropilots.

5.b.ii. Fonamentació profunda (micropilots):

En cas d'utilitzar micropilots de petit diàmetre per a un recalçament de l'estructura, el seu comportament es pot assimilar al d'un ancoratge permanent. Per dimensionar-los es pot considerar com a resistència per fregament la tensió de transferència d'un ancoratge.

Els valors unitaris descrits per Bustamante (2003) són els següents, sense tenir en compte el factor de seguretat:

Capa	Valor obtingut o estimat de N_{30}	Adherència límit (injecció única global IGU)	Adherència límit (injecció repetitiva i selectiva IRS)
R	-	Menyspreable	Menyspreable
A	4 - 7	0,5 kg/cm ²	1,0 kg/cm ²
B	> 50	2,6 kg/cm ²	3,1 kg/cm ²

Aquest autor recomana aplicar un coeficient de seguretat de 2 en micropilots amb injecció a pressió, on els volums de lletada injectada excedeixin el volum teòric de bulb previst, i en cas de micropilots per gravetat, recomana aplicar un coeficient de seguretat de 3. Per altra banda, altres autors permeten aplicar un coeficient de minoració més favorable, com per exemple en la Guia de Micropilots de Foment, en que es permet aplicar un factor de 1,65 per a estructures amb una funció estructural superior als 6 mesos.

5.c. Assentaments previsibles:

Per tal d'estimar l'assentament total final obtingut al carregar una fonamentació, s'utilitzen les expressions de càlcul basades en les solucions dels semiespais elàstics aplicades a la mecànica de sòls. Existeixen nombroses expressions per obtenir l'assentament elàstic d'una fonamentació, però totes elles provenen de la solució elàstica bàsica, que s'obté resolent el model elàstic per a un sòl amb un comportament elàstic lineal, homogeni i isòtop (semiespai de Boussinesq) (Schleicher 1926):

$$s_0 = K \cdot \frac{q \cdot b \cdot (1 - \nu^2)}{E}$$

on:

- ν = coeficient de Poisson.
- E = mòdul elàstic del terreny.
- K = factor de forma, en funció de l'encastament, dimensions de la fonamentació i profunditat afectada.
- q = càrrega uniforme aplicada al terreny per unitat d'àrea.
- b = ample de la fonamentació.

Les diferents metodologies analítiques basades en aquesta solució difereixen en la manera d'obtenir el factor de forma (K), destacant les formulacions de Terzaghi (1943) i de Timoshenko i Goodier (1951).

En l'aplicació pràctica d'aquestes solucions, es realitza un procés de discretització per capes uniformes, caracteritzades pel seu corresponent mòdul de deformació, el coeficient de Poisson i el seu gruix compressible. Pel que fa a la distribució de tensions en cada una de les capes situades sota la placa de fonamentació, Steinbrenner (1936) va calcular la distribució de tensions sota un extrem del rectangle carregat segons la qual la tensió vertical pot expressar-se de la forma $\sigma_z = q \cdot I_r$, on I_r pot agafar-se de l'àbac de Fadum (1948).

Fonamentació directa mitjançant sabates en la capa A:

Es considera un model geotècnic amb una capa A de 4 metres de gruix, amb un mòdul de deformació de 80 kg/cm² i un coeficient de Poisson de 0,35, seguit per una capa B de més de 2 metres de gruix, un mòdul de deformació mínim de 350 kg/cm² i un coeficient de Poisson de 0,27. Per sabata quadrada de 2 metres de costat, si apliquem una càrrega de 1,1 kg/cm² obtenim uns assentaments màxims de 2,01 cm.

Considerant els mateixos paràmetres, per sabata correguda de 27 metres de longitud i 1,0 metre d'amplada, aplicant una tensió de treball de 0,9 kg/cm² s'obtenen uns assentaments màxims de 1,38 cm. En cas que la sabata correguda presenti una amplada de 2,0 metres, es calculen uns assentaments de 1,94 m.

Fonamentació profunda mitjançant micropilots en la capa B:

El CTE defineix que l'assentament d'una fonamentació profunda sotmesa a una càrrega de treball vertical igual a la màxima recomanada per raons d'enfonsament, és aproximadament de l'ordre d'1% el seu diàmetre (o del seu diàmetre equivalent en cas de seccions no circulars).

6.- RIPABILITAT, ESTABILITAT I CLASSIFICACIÓ SÍSMICA

Excavació dels materials:

Els materials travessats en els sondeigs presenten les següents característiques:

Capa R: Paviment i rebliments

A banda dels elements de formigó que es poden trobar dins de la capa R, de gran resistència a la perforació, les terres de rebliment seran ripables amb maquinària convencional de moviment de terres. Segons l'antiga norma UNE 24.013, es classifiquen com a grup F₅₃ (materials solts i incoherents).

- Densitat Natural: 1,80 t/m³
- Cohesió (c'): Nul·la
- Angle de fregament intern (ϕ): 24°
- Alçada crítica de talús vertical: Tendrà a inestabilitzar-se de forma més o menys ràpida.

Capa A: Sorres llimoses amb graves

Seran ripables amb maquinaria convencional de moviment de terres. Es classifica com a grup F₅₀-E₃₆.

- Densitat Natural: 1,95 t/m³
- Cohesió (c'): 0,8 t/m²
- Angle de fregament intern (ϕ): 28°
- Alçada crítica de talús vertical: 1,0 m

Capa B: Bretxa

Tot i que alguns trams d'aquesta capa poden ser excavats amb la maquinària convencional de moviment de terres, sovint aquests materials es troben cimentats, de manera que caldrà preveure l'ús de ripadores potents, o fins i tot l'ús de mètodes d'excavació en roca. Es classifica com a grup E₃₇.

- Densitat Natural: 2,20 t/m³
- Cohesió (c'): 2,5 t/m²
- Angle de fregament intern (ϕ): 34°
- Alçada crítica de talús vertical: 3,0 m

Classificació sísmica

L'acceleració sísmica de càlcul (a_c) es defineix com el producte:

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

on:

a_b : acceleració sísmica bàsica.

ρ : coeficient adimensional de risc, funció de la probabilitat acceptable de que s'excedeixi a_c en el període de vida per al que es projecta la construcció. Per a construccions d'importància normal $\rho = 1,0$ mentre que per a construccions d'importància especial $\rho = 1,3$.

S : coeficient d'ampliació del terreny. Pren el següent valor:

$$\text{Per } \rho \cdot a_b \leq 0,1g \quad S = \frac{C}{1,25}$$

$$\text{Per } 0,1g < \rho \cdot a_b < 0,4g \quad S = \frac{C}{1,25} + 3,33 \left(\rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0,1 \right) \left(1 - \frac{C}{1,25} \right)$$

$$\text{Per } 0,4g \leq \rho \cdot a_b \quad S = 1,0$$

Essent C el coeficient del terreny, el qual depèn de les característiques geotècniques del terreny de fonamentació, distingint fins a quatre tipus de terreny diferent:

- Terreny tipus I: Roca compacta, sòl cimentat o granular dens. Velocitat de propagació de les ones elàstiques transversals o de cisalla, $v_s > 750\text{m/s}$. ($C=1,0$)
- Terreny tipus II: Roca molt fracturada, sòl granular dens o cohesiu dur. Velocitat de propagació de les ones elàstiques transversals o de cisalla, $750\text{m/s} \geq v_s > 400\text{m/s}$. ($C=1,3$)

- Terreny tipus III: Sòl granular de compacitat mitjana o sòl cohesiu de consistència rígida a molt rígida. Velocitat de propagació de les ones elàstiques transversals o de cisalla, $400\text{m/s} \geq v_s > 200\text{m/s}$. (C=1,6)
- Terreny tipus IV: Sòl granular solt o sòl cohesiu tou. Velocitat de propagació de les ones elàstiques transversals o de cisalla, $v_s \leq 200\text{m/s}$. (C=2,0)

El coeficient C de càlcul es determina ponderant els coeficients de terreny de cada estrat amb el seu espessor fins als 30 primers metres.

Segons la Norma de Construcció Sismoresistent NCSR-02 (BOE octubre de 2002), al municipi de Badalona li correspon un valor d'acceleració bàsica $\alpha_b = 0,04g$. El coeficient de terreny ponderat s'estima en **C=1,45 (Terreny tipus II-III)**.

D'aquesta manera, per a un edifici normal es considerarà una acceleració sísmica $\alpha_c = 0,0464g$.

7.- RESUM I CONCLUSIONS

En base als sondeigs realitzats es diferencien tres unitats geotècniques denominades capes R, A i B. Les característiques de les capes esmentades es defineixen en el capítol 3 d'aquesta memòria.

La capa R correspon a diferents nivells de paviment i de rebliment, i inclou la presència d'unes estructures de formigó, amb un espai interior buit en el qual hi ha aigua acumulada, que s'interpreten com un dipòsit o col·lector, o un calaix. La capa A són sediments de riera quaternaris, constituïts per sorres i llims argilosos amb un contingut variable de graves, de compacitat solta. La capa B s'interpreta com el substrat del Miocè, format per una bretxa de graves subanguloses amb matriu llim argilosa cimentada, de compacitat molt densa a roca dura.

Segons ha informat la direcció tècnica de l'obra, es preveu la rehabilitació d'uns murs afectats per patologies, els quals es troben a poca distància d'un edifici d'habitatges plurifamiliar, que consten de planta baixa i 14 plantes de pis. Aparentment, aquest edifici no sembla estar afectat per les patologies.

Mur paral·lel al carrer de Veneçuela

El mur paral·lel al carrer de Veneçuela constava originalment d'un peu amb dos esglaons de formigó i un cos principal de maons, amb una alçada total de prop de 4 metres, que es va reduint en direcció a l'avinguda del Doctor Bassols, on hi ha una escala d'accés. Actualment, el cos principal de totxanes del mur es troba després, deixant a la vista el paviment de l'esplanada superior i un petit tram de rebliments, just a sobre d'unes estructures de formigó. La zona amb el revestiment de maons després, presenta una longitud d'uns 17 metres, des de l'inici del mur al sud-oest, fins arribar a l'alçada de les escales, sense arribar a afectar el peu d'esglaons de formigó. Cal dir, però, que en la zona de les escales, actualment s'observa com

el revestiment de maons existent també s'està separant del paviment, de manera que es podria reproduir el despreniment en aquest punt.

Segons ha informat l'Ajuntament de Badalona, la caiguda del revestiment del mur es va produir el dia 16 de juliol de l'any 2018, durant un episodi de pluges intenses, amb una precipitació registrada de 40,5 mm en 30 minuts. A partir de les diferents observacions realitzades, descrites en detall en l'apartat 5.a de la memòria, es dedueix que durant les precipitacions es devia infiltrar l'aigua de pluja entre l'espai situat entre el parament de formigó i el revestiment de totxanes, augmentant la pressió empenta fins a fer cedir el mur exterior de maons.

Així doncs, les patologies observades corresponen i afecten únicament al revestiment de totxanes d'unes estructures o elements de formigó, que aparentment no es troben afectades estructuralment. Únicament cal destacar que caldria comprovar si aquestes obres de fàbrica de formigó corresponien originalment a un dipòsit o col·lector, o a un calaix, determinant si la presència d'aigua actual és normal o accidental (per efecte d'una fuga en el clavegueram), ja que en el parament de formigó sí que s'han detectat fuites d'aigua a través de "coqueries", producte d'una impermeabilització deficient.

Per tal de que el despreniment del revestiment no es reproduís a la zona de les escales, convindria millorar el drenatge del mur, evitant la infiltració d'aigua entre el revestiment de totxanes i el parament de formigó, o bé fixar d'alguna manera el revestiment al mur de formigó.

Tot i que no s'estima necessari executar un nou mur de contenció, en cas de plantejar noves estructures de reforç, en base a les característiques geològiques, geotècniques i geomètriques dels nivells travessats, es podrà fer:

- **Fonamentació directa** mitjançant sabates recolzades a la capa A. Les sabates estaran dimensionades per a transmetre càrregues de treball al terreny de fins $1,1 \text{ kg/cm}^2$ si són quadrades i de $0,9 \text{ kg/cm}^2$ si són corregudes. Es calcula un coeficient de seguretat de 3, i uns assentaments màxims inferiors a 2,5 cm.
- **Fonamentació profunda** mitjançant micropilots encastats a la capa B, dimensionats a partir dels paràmetres unitaris de resistència descrits en l'apartat 5.b.ii. Aquests paràmetres s'indiquen sense cap factor de seguretat.

En qualsevol cas, per al disseny de la rehabilitació del mur de revestiment serà important dissenyar els sistemes de drenatge convenients. També és convenient segellar les fuites d'aigua del mur de formigó.

Mur amb forma de "L"

El mur amb forma aproximada de "L" presenta un tram paral·lel a l'avinguda del Doctor Bassols i un tram paral·lel al carrer de Veneçuela on llinda amb la escala d'accés a l'esplanada dels edificis. L'alçada màxima del mur s'observa just en la zona de canvi de la traça del mur, en la cantonada entre d'avinguda del Doctor Bassols i el carrer de Veneçuela, amb un desnivell total d'uns 3,6 metres, que des de l'esplanada dels edificis, és d'uns 2,8 metres d'alçada de mur amb terres en l'extradós. Correspon a un mur d'obra de totxana (gero) i revestit amb maons. En la part basal del mur situada al peu de les escales, presenta dos petits forats, que s'interpreten com a possibles drenatges, d'altra banda insuficients.

Entre el mur de contenció en el tram paral·lel a l'avinguda del Doctor Bassols i l'edifici, s'observa una fissura vertical, indicant la separació del mur amb un moviment en direcció a l'avinguda del Doctor Bassols. També s'aprecia l'assentament del paviment de l'esplanada de l'edifici en l'extrem que toca amb el mur.

Pel que fa al revestiment del mur pel costat de l'avinguda, s'observa una fissura vertical en la part superior del mur que indica cert moviment de component horitzontal del mur, que seria perpendicular de la fissura anterior. Pel altra banda, a menys d'un metre de distància i per sota del nivell de paviment de l'esplanada i fins a la base del mur, hi ha una fissura vertical que indica un moviment de component horitzontal i cert component vertical del mur.

Mitjançant cales efectuades per la direcció tècnica el febrer de 2019, es va comprovar l'existència de materials de rebliment en l'extradós del mur de naturalesa heterogènia, que s'ha corroborat amb la informació del sondeig S-2.

Per tant, s'observa l'existència de materials de rebliment de característiques geotècniques deficientes que units amb la falta d'un sistema de drenatge pot produir l'increment de pressions en l'extradós del mur i provocar les patologies observades. Tanmateix, es desconeix la fonamentació del mur de contenció, pel que abans de prendre cap mesura, caldria realitzar algunes cales de fonamentació per a determinar les característiques i profunditat de repòs del fonament del mur i així poder determinar quin tipus d'actuació és el més adient.

La direcció tècnica de l'obra va realitzar una cala per determinar la fonamentació de l'edifici, tanmateix, mitjançant una única cala i la profunditat assolida, no es pot determinar el tipus de fonamentació ni la base de repòs de la fonamentació. Caldria realitzar més cales en el perímetre de l'edifici per a tenir una visió global del tipus de fonamentació.

En cas que un cop oberta l'excavació o durant la rehabilitació del mur es trobés un terreny diferent al descrit en la present memòria, preguem ens truquin el més aviat possible per tal de comprovar l'estructura del terreny i adoptar les mesures que fossin necessàries.

Quedem a la seva disposició per a qualsevol consulta.



Dr. Joan Martinez Bofill

Geòleg col.4215



Ricard GodàsArrabal

Geòleg col.5746

Barcelona, 23 d'abril de 2020

ANNEX

TREBALL DE CAMP:

- **Plànol d'emplaçament i situació sondeigs**
- **Columnes de sondeigs i Assaigs de camp**
- **Talls geotècnics**



Plànol d'emplaçament




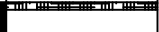
Estudi nº: 1069-19



Situació: Badalona




Escala A3 1 : 150

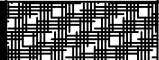













Data: 17-02-2020



Escala: 1/100	Perfil Litològic	Nivell freàtic	Mostres	Valor N30 (SPT) N15 (MI)	Descripció del terreny	Capas Geotècniques	Índex RQD	Tuberia	Observacions	Fotografies caixes
1		1,96 			Paviment de formigó i morter.	Capa R				
					Rebliment granular heteromètric, amb matriu argilosa de color granat, amb fragments de totxanes i runa.					
2					Formigó.					
3					Espai buit. Possible col·lector d'aigua o antic dipòsit. Conté aigua a partir de 1,96 metres de profunditat.					
4					Formigó.					
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										

Escala: 1/100	Perfil Litològic	Nivell freàtic	Mostres	Valor N30 (SPT) N15 (MI)	Descripció del terreny	Capas Geotècniques	Índex RQD	Tuberia	Observacions	Fotografies caixes						
1					Paviment de formigó fins a 0,25 m i morter fins a 0,6 m.	Capa R										
2			SPT	6	Rebliment antròpic constituït per sorres heteromètriques i graves subanguloses de fil-lita i roca calcària, de fins a 5 cm de diàmetre, amb fragments de runa i plàstics, amb matriu argilosa de color vermell-granatós, força abundant en alguns trams.											
3																
4						Llim sorrenc de color vermell granatós a marró, amb sorres heteromètriques i graves abundants de fins a 3 cm de diàmetre, subanguloses, de fil-lita i quars. Humitat mitjana i de compactat solta.					Capa A					
5			SPT	7												
6																
7						Bretxa constituïda per graves de roca ígnia, metapelita i quars, amb matriu llimosa i sorrenca de color marró, cimentada. Compactat molt densa a roca resistent.					Capa B					
8			SPT	4												
9																
10																
11																
12																

Escala: 1/100	Perfil Litològic	Nivell freàtic	Mostres	Valor N30 (SPT) N15 (MI)	Descripció del terreny	Capas Geotècniques	Índex RQD	Tuberia	Observacions	Fotografies caixes
1					Paviment de formigó fins a 0,2 m i morter fins a 0,6 m.	Capa R				
2				Rebliment granular, amb grava de fins a 3 cm de diàmetre, sorres heteromètriques i matrici llimosa de color vermellós.						
3				Formigó.						
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										

Escala: 1/100	Perfil Litològic	Nivell freàtic	Mostres	Valor N30 (SPT) N15 (MI)	Descripció del terreny	Capas Geotècniques	Índex RQD	Tuberia	Observacions	Fotografies caixes
1		1,96 			Paviment de formigó fins a 0,2 m i morter fins a 1,0 m.	Capa R				
2					Rebliment d'argila vermella amb graves i restes de runa. Formigó.					
3					Espai buit. Possible col·lector d'aigua o antic dipòsit. Conté aigua a partir d'1,96 metres de profunditat.					
4					Formigó.					
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										

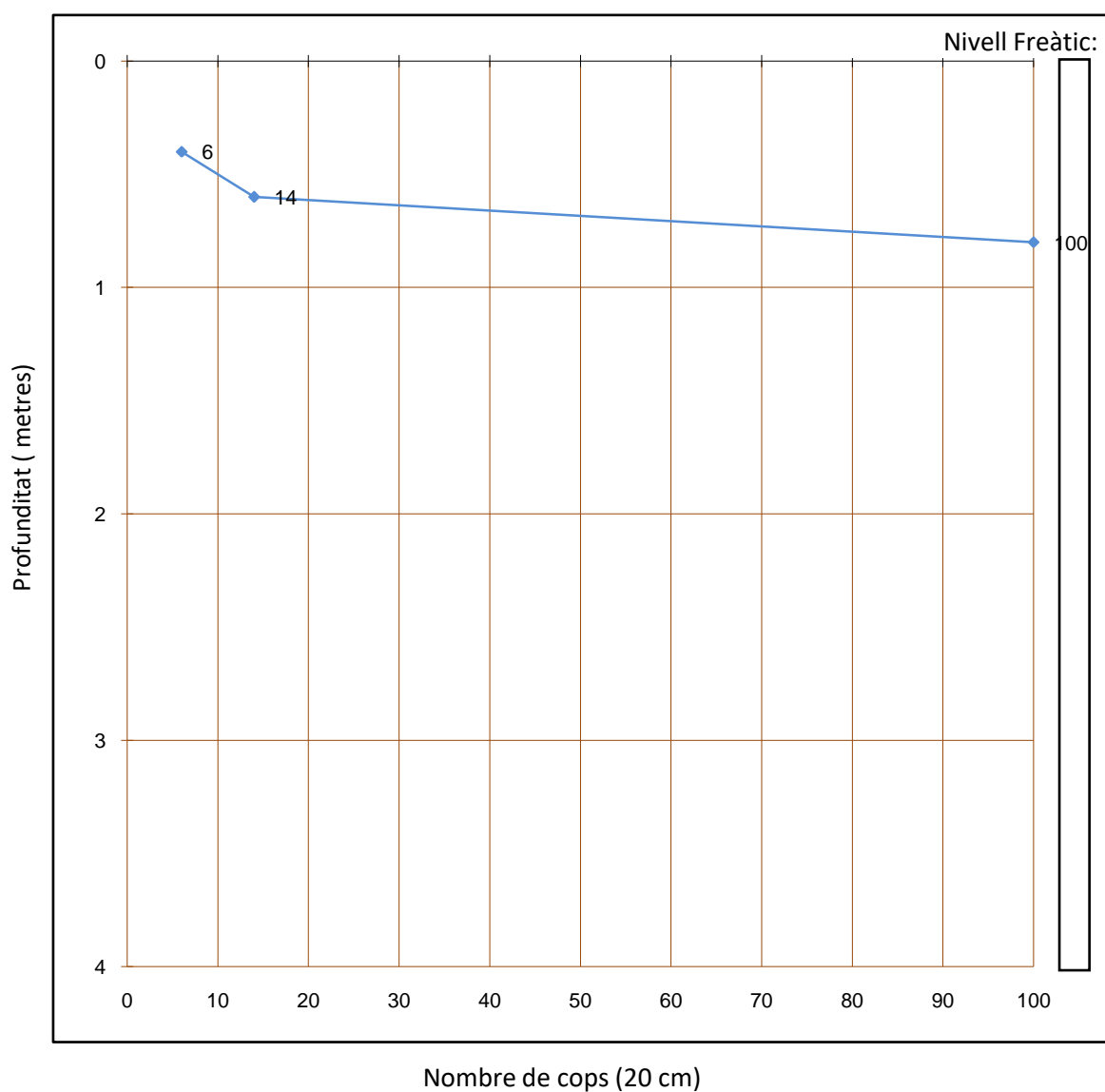
PENETRÒMETRE: P-1 Cota topogràfica: +41,75 m

REFERÈNCIA: 1069-19

MUNICIPI: Badalona

SITUACIÓ: Av. del Doctor Bassols - C. Veneçuela

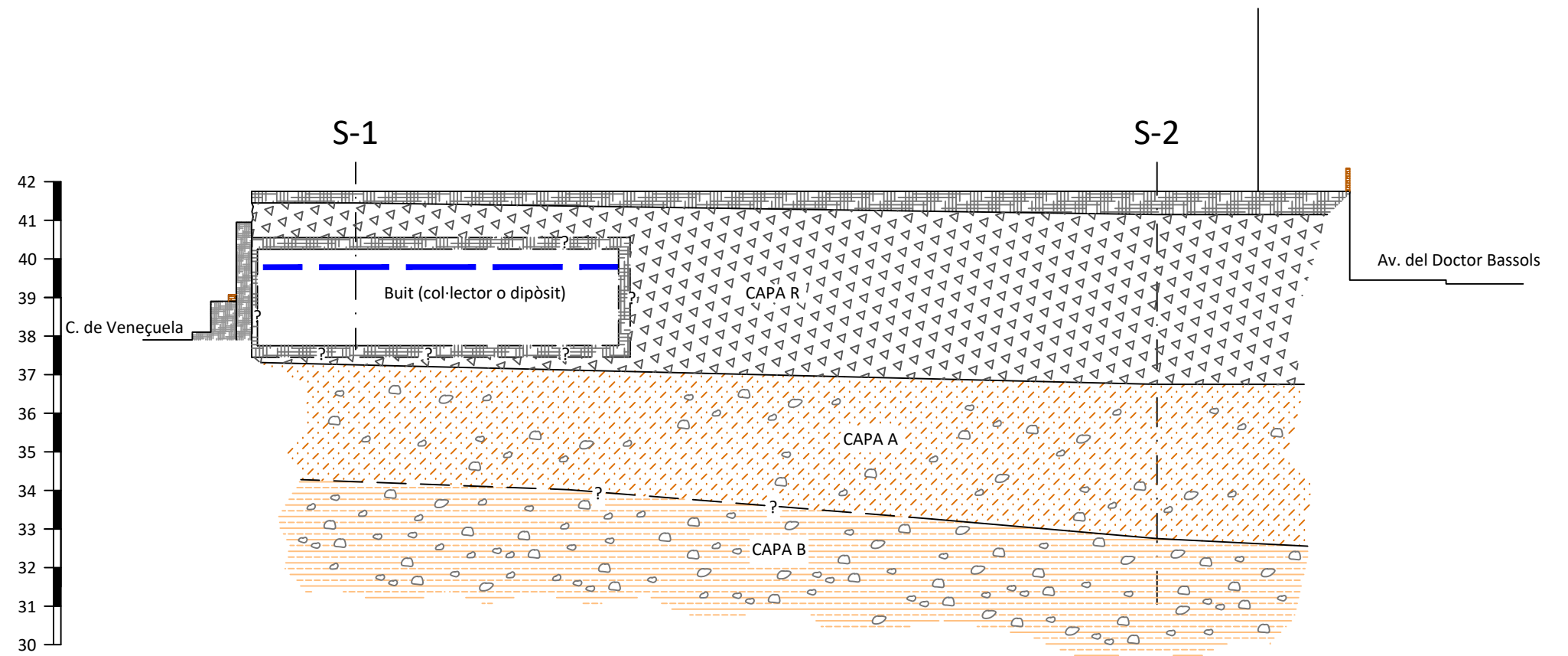
DATA DE CAMP: 17/02/2020



OBSERVACIONS:

Llegenda

- Capa R**
- Paviment.
 - Rebliment.
- Capa A**
- Llim sorrenc de color marró amb sorra i abundants graves. Compacitat solta.
- Capa B**
- Bretxa constituïda per graves amb matriu llimosa i sorrenca, cimentada. Compacitat molt densa a roca dura.



Cotes topogràfiques (m)
Ev: 1/150

Seccions geològiques

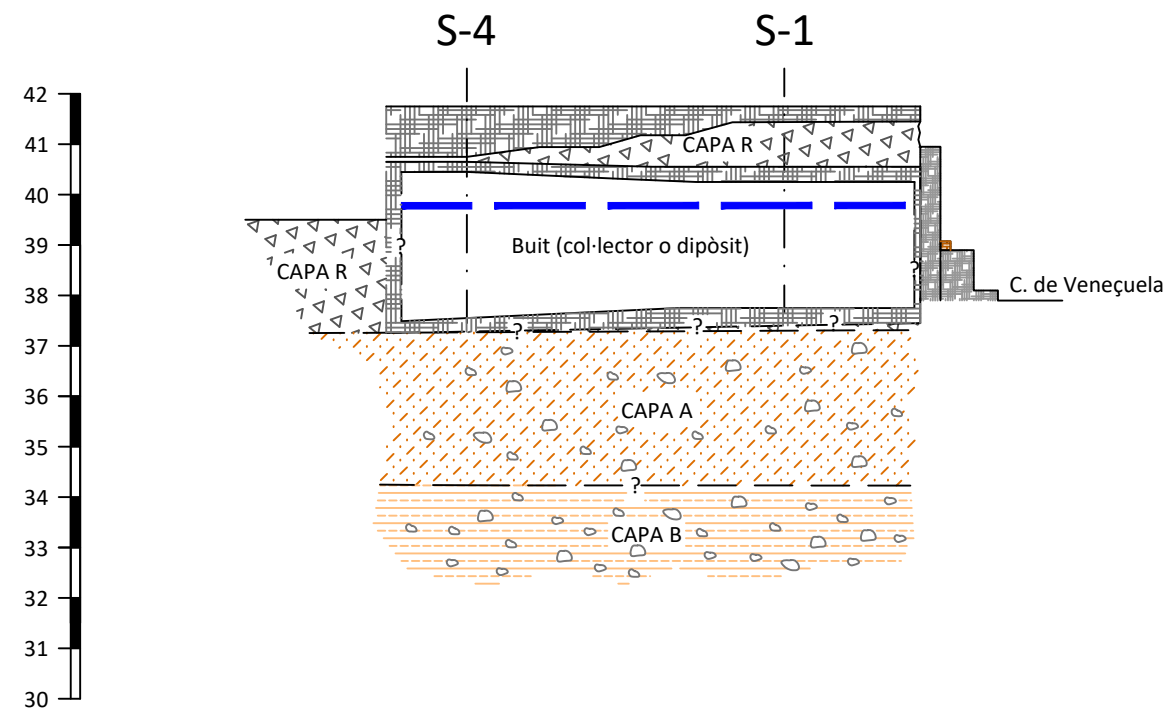
Estudi nº: 1069-19

Situació: Badalona

Escala horitzontal A3 1 : 150

Escala vertical A3 1 : 150

Data: 13-04-2020



Cotes topogràfiques (m)
Ev: 1/150

ANNEX

TREBALL DE LABORATORI:

- **Actes de resultats de laboratori**

REFERÈNCIA: L-20-1103

PETICIONARI: GEOMAR, SLP

NIF: B-63300719

ADREÇA: C. València, 1 subsòl local 12 08015 BARCELONA

SITUACIÓ: C. Doctor Bossols - C. Veneçuela

MUNICIPI: BADALONA

Els resultats d'aquest informe es refereixen exclusivament a les mostres assajades al nostre laboratori, d'acord amb les condicions de les normes que es citen. La reproducció del document s'autoritza només amb la conformitat del laboratori.

MOSTRES ASSAJADES:

Data recepció : 28/02/2020 Inici Assaigs : 28/02/2020 Final Assaigs : 20/03/2020

ASSAIG	Norma UNE	Identificació de la mostra
Humitat natural	103 300 : 1993	m-2 a m-5
Densitat natural	103 301 : 1994	
Determinació del Pes específic	103 302 : 1994	
Granulometria per tamissat	103 101 : 1995	m-1 a m-5
Passa 0,08	103 101 : 1995	
Límit líquid d'un sòl	103 103 : 1994	m-1 a m-5
Límit plàstic d'un sòl	103 104 : 1994	m-1 a m-5
Compressió simple en sòls	103 400 : 1993	
Compressió simple en roca	22950-1 : 1990	
Càrrega puntual en roca	22950-5 : 1996	
Tall Directe CU	103 401 : 1998	m-1
Consolidació unidimensional (Edòmetre)	103 405 : 1994	
Expansivitat Assaig Lambe	103 600 : 1996	
Pressió màxima d'inflament	103 602 : 1996	
Contingut en carbonats	103 200 : 1993	
Contingut quantitatiu en sulfats solubles	83963 : 2008	
Contingut qualitatiu en sulfats solubles	103 202 : 1995	m-1, m-2, m-4
Contingut en matèria orgànica	103 204 : 1993	
Contingut en guixos	NLT 115/99	
Contingut en sals solubles	NLT 114/99	
Assaig de col·lapse	NLT 254/99	
Analítica d'aigua	EHE 2008	
Acidesa de Baumann-Gully	83962 : 2008	

Assaigs realitzats: segons fulls adjunts

Observacions: -

Aquest informe consta de 17 pàgines, inclosa la present.

Referència: L-20-1103
Client: GEOMAR, SLP
Situació: C. Doctor Bossols - C. Veneçuela
Municipi: BADALONA

Número de mostra	m-1	m-2	m-3	m-4	m-5				
Sondeig	S-2	S-2	S-2	S-2	S-2				
Profunditat (m)	3,60	6,40	8,00	9,40	10,50				
Longitud (m)	0,20	0,20	0,60	0,60	0,20				
Tipus de mostra	C (MR)	C (MR)	B (SPT)	C (MR)	B (SPT)				

RELACIÓ D'ASSAIGS									
HUMITAT NATURAL (%)			9,06	11,29	5,51	5,59			
DENSITAT (gr/cm ³)	Aparent								
	Seca								
DENSITAT PART. SÒLIDES (gr/cm ³)									
GRANULOMETRIA PER TAMISSAT	%Passa #5 UNE	91,8	82,7	54,1	59,1	69,7			
	%Passa #2 UNE	77,5	68,0	45,3	46,3	57,9			
	%Passa #0,4 UNE	61,0	49,4	35,6	34,4	43,6			
	%Passa #0,08 UNE	49,4	36,1	27,8	24,7	31,3			
LÍMITS D'ATTERBERG	L. Líquid	30,4	28,5	26,2	28,5	27,1			
	L. Plàstic	17,1	20,0	18,2	20,3	19,1			
	Índex plasticitat	13,3	8,6	8,0	8,2	8,0			
CLASSIFICACIÓ U.S.C.S.		SC	SC	GC	GC	SC			
COMPRESSIÓ SIMPLE	Resistència (kg/cm ²)								
	Deformació (%)								
CÀRREGA PUNTUAL EN ROCA (Mpa)									
TALL DIRECTE	Cohesió (Kg/cm ²)	0,32							
	Angle de fregament intern (°)	32,7							
EDÒMETRE	Ind. Porus inicial (e ₀)								
	Ind. Porus final (e _r)								
COL·LAPSE	Ind de col·lapse (%)								
	Pot. por. Col·lapse (%)								
LAMBE	Ind. Inf. (MPa)								
	C. Pot. Volum (%)								
	Classificació								
PRESSIÓ MÀXIMA D'INFLAMENT	Pressió d'inflament (kg/cm ²)								
	Inflament en descàrrega (%)								
CARBONATS (%CaCO ₃)									
SULFATS	%SO ₃	negatiu	negatiu		negatiu				
	%SO ₄	negatiu	negatiu		negatiu				
	ppm SO ₄	negatiu	negatiu		negatiu				
	Classificació	N.A.	N.A.		N.A.				
MATERIA ORGÀNICA (%)									
GUIXOS (%)									
SALS SOLUBLES (%)									
ACIDES BAUMMAN-GULLY (ml/kg)									
GRAU AGRESSIVITAT AIGUA (EHE)									

Referència: L-20-1103
Client: GEOMAR, SLP
Situació: C. Doctor Bossols - C. Veneçuela
Municipi: BADALONA

Identificació de les mostres assajades

Mostra	m-2	m-3	m-4	m-5		
Sondeig	S-2	S-2	S-2	S-2		
Profunditat (m)	6,40	8,00	9,40	10,50		
Longitud (m)	0,20	0,60	0,60	0,20		
Tipus	C (MR)	B (SPT)	C (MR)	B (SPT)		

Data d'assaig

Inici	28/02/20	28/02/20	28/02/20	28/02/20		
Final	20/03/20	20/03/20	20/03/20	20/03/20		

Procediment

Ref. Càpsula	m68	m25	m52	m103		
T+S+A (g)	636,1	416,78	627,2	221,49		
T+S (g)	591,18	384,55	599,74	214,89		
T (g)	95,56	99,16	101,47	96,92		

Resultats

HUMITAT (%)	9,06	11,29	5,51	5,59		
--------------------	------	-------	------	------	--	--

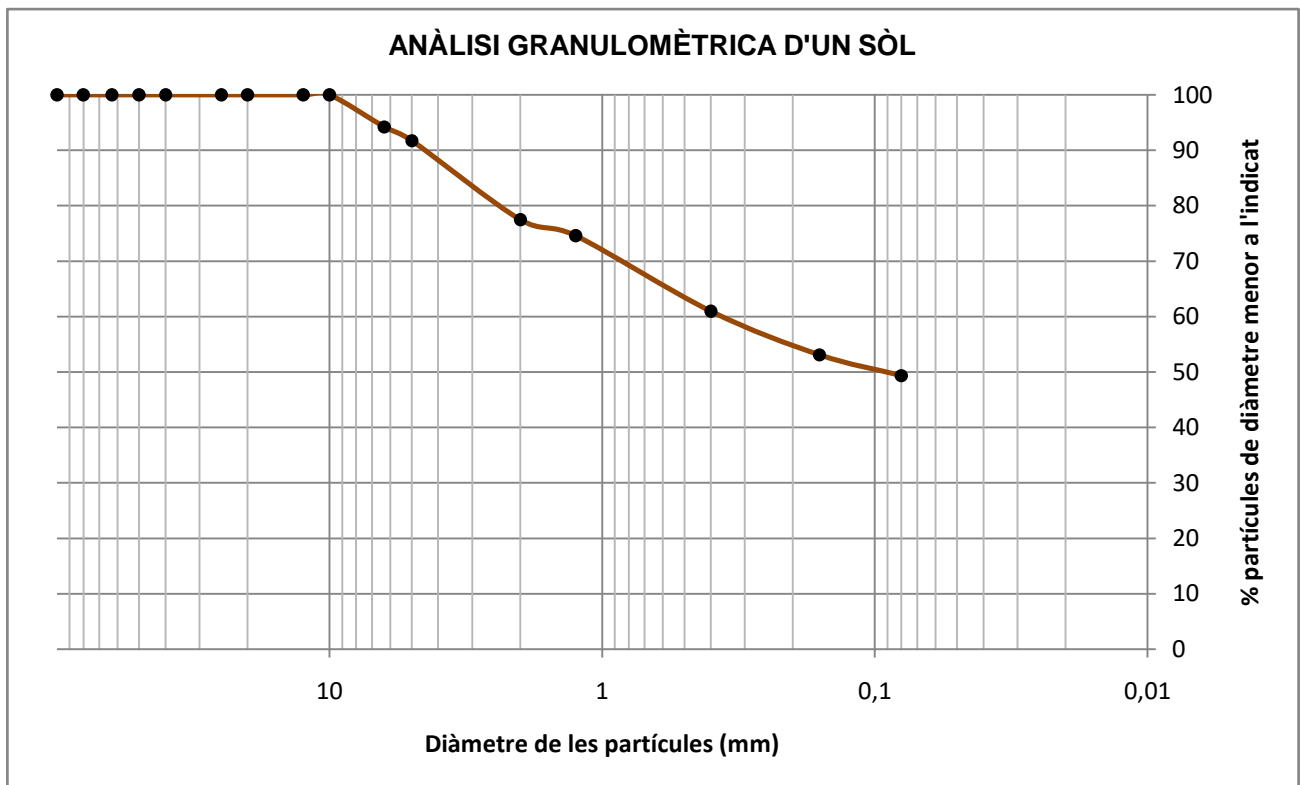
Observacions

ANÀLISI GRANULOMÈTRICA D'UN SÒL PER TAMISAT

Norma UNE 103 101 : 1995

Referència:	L-20-1103	Mostra:	m-1
Client:	GEOMAR, SLP	Sondeig:	S-2
Situació:	C. Doctor Bossols - C. Veneçuela	Profunditat (m):	3,6
Municipi:	BADALONA	Longitud (m):	0,2
		Tipus:	C (MR)

Recepció: 28/02/2020 Inici assaig: 28/02/2020 Final assaig: 20/03/2020



D10	-
D30	-
D60	0,35

Coeficient d'uniformitat

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} = -$$

Coeficient de corbatura

$$C_z = \frac{D_{30}^2}{D_{10} \cdot D_{60}} = -$$

CLASSIFICACIÓ (USCS): SC

% Graves	% Sorres	% Fins
8,2	42,4	49,4

Sedàs	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
% passa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	94,3	91,8	77,5	74,6	61,0	53,1	49,4

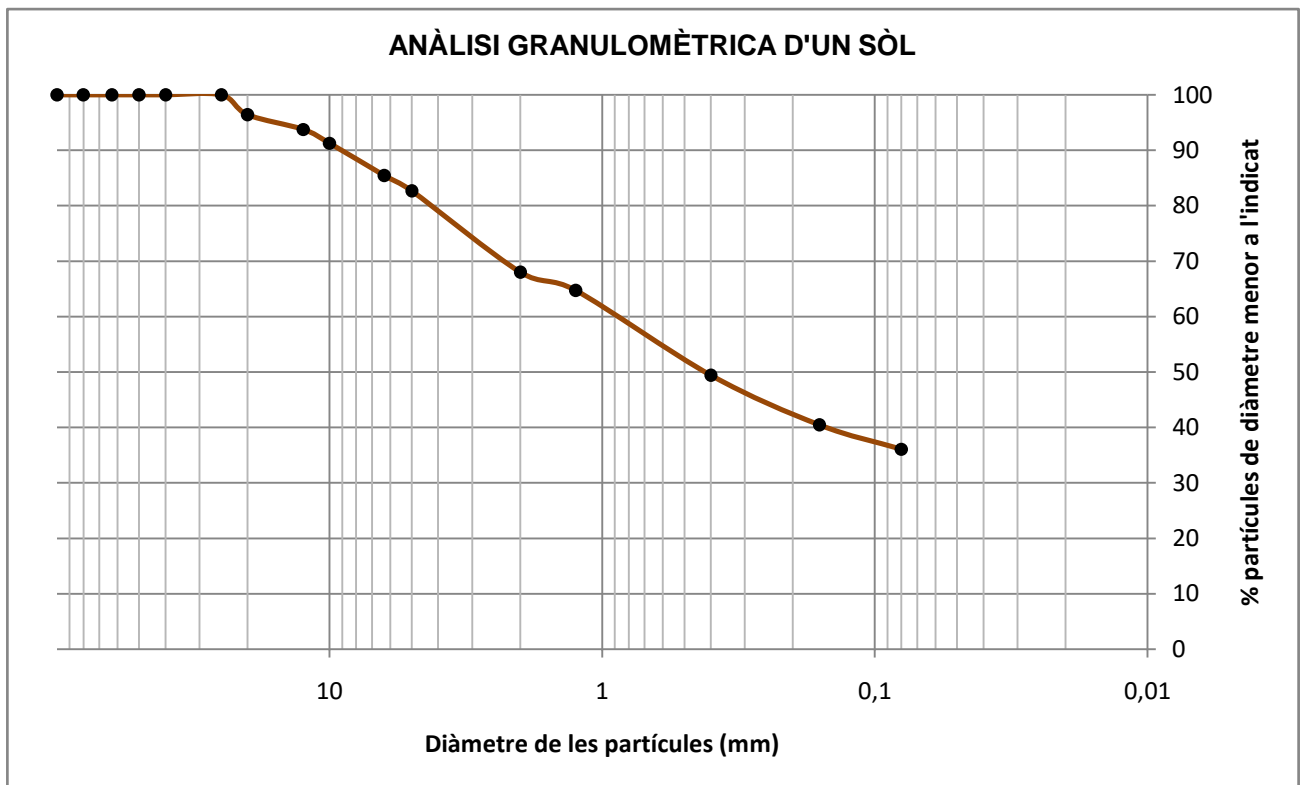
Observacions:

ANÀLISI GRANULOMÈTRICA D'UN SÒL PER TAMISAT

Norma UNE 103 101 : 1995

Referència:	L-20-1103	Mostra:	m-2
Client:	GEOMAR, SLP	Sondeig:	S-2
Situació:	C. Doctor Bossols - C. Veneçuela	Profunditat (m):	6,4
Municipi:	BADALONA	Longitud (m):	0,2
		Tipus:	C (MR)

Recepció: 28/02/2020 Inici assaig: 28/02/2020 Final assaig: 20/03/2020



D10	-
D30	-
D60	0,84

Coeficient d'uniformitat

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} = -$$

Coeficient de corbatura

$$C_z = \frac{D_{30}^2}{D_{10} \cdot D_{60}} = -$$

CLASSIFICACIÓ (USCS): SC

% Graves	% Sorres	% Fins
17,3	46,6	36,1

Sedàs	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
% passa	100,0	100,0	100,0	96,4	93,8	91,3	85,5	82,7	68,0	64,7	49,4	40,5	36,1

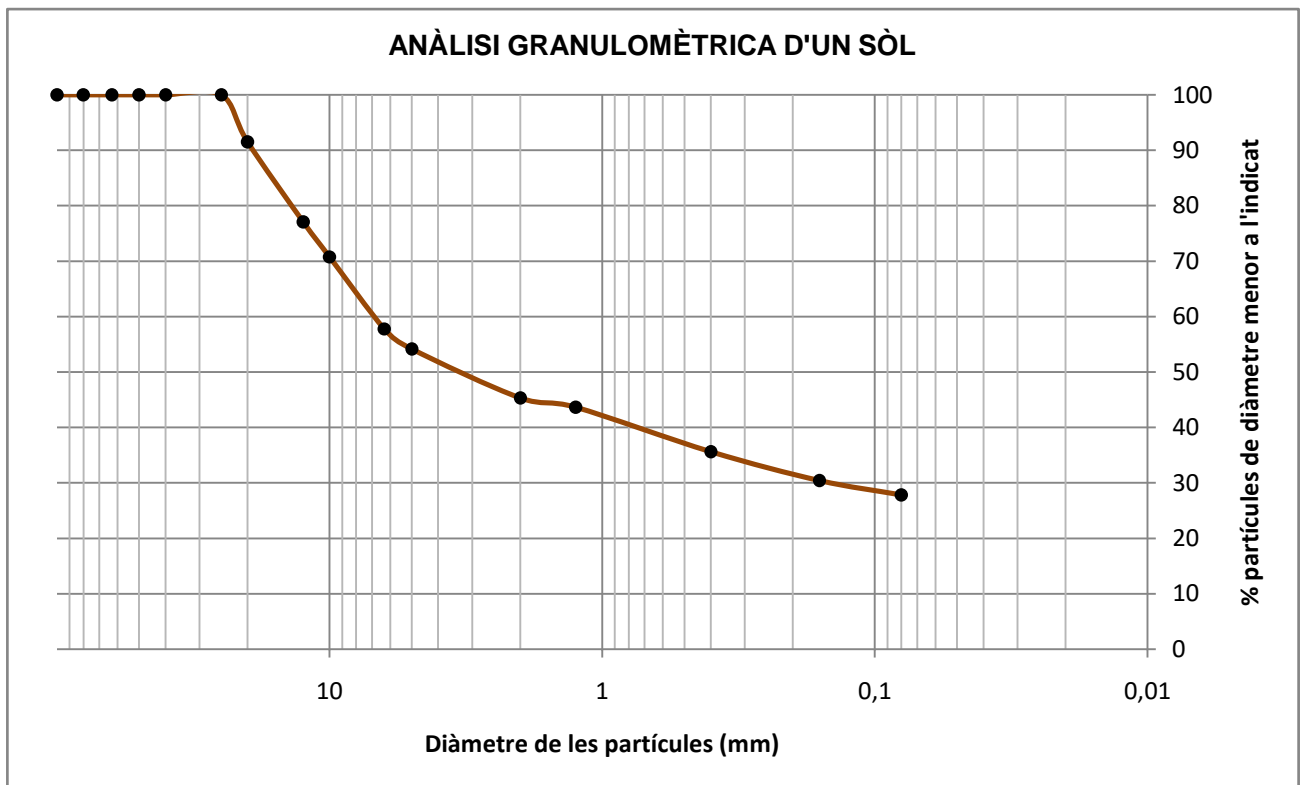
Observacions:

ANÀLISI GRANULOMÈTRICA D'UN SÒL PER TAMISAT

Norma UNE 103 101 : 1995

Referència:	L-20-1103	Mostra:	m-3
Client:	GEOMAR, SLP	Sondeig:	S-2
Situació:	C. Doctor Bossols - C. Veneçuela	Profunditat (m):	8
Municipi:	BADALONA	Longitud (m):	0,6
		Tipus:	B (SPT)

Recepció: 28/02/2020 Inici assaig: 28/02/2020 Final assaig: 20/03/2020



D10	-
D30	0,15
D60	6,9

Coeficient d'uniformitat

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} = -$$

Coeficient de corbatura

$$C_z = \frac{D_{30}^2}{D_{10} \cdot D_{60}} = -$$

CLASSIFICACIÓ (USCS): GC

% Graves	% Sorres	% Fins
45,9	26,3	27,8

Sedàs	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
% passa	100,0	100,0	100,0	91,5	77,1	70,8	57,8	54,1	45,3	43,6	35,6	30,4	27,8

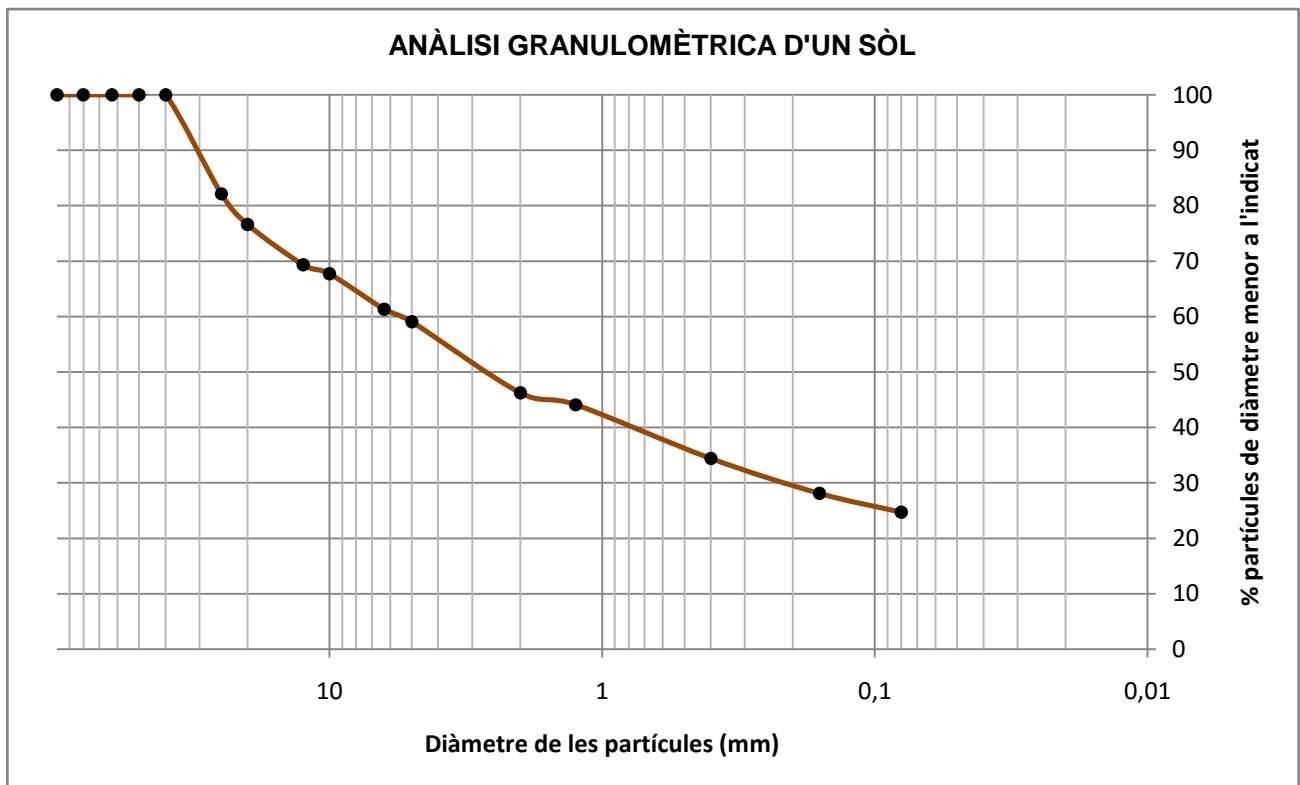
Observacions:

ANÀLISI GRANULOMÈTRICA D'UN SÒL PER TAMISAT

Norma UNE 103 101 : 1995

Referència:	L-20-1103	Mostra:	m-4
Client:	GEOMAR, SLP	Sondeig:	S-2
Situació:	C. Doctor Bossols - C. Veneçuela	Profunditat (m):	9,4
Municipi:	BADALONA	Longitud (m):	0,6
		Tipus:	C (MR)

Recepció: 28/02/2020 Inici assaig: 28/02/2020 Final assaig: 20/03/2020



D10	-
D30	0,2
D60	5,2

Coeficient d'uniformitat

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} = -$$

Coeficient de corbatura

$$C_z = \frac{D_{30}^2}{D_{10} \cdot D_{60}} = -$$

CLASSIFICACIÓ (USCS): GC

% Graves	% Sorres	% Fins
40,9	34,4	24,7

Sedàs	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
% passa	100,0	100,0	82,2	76,6	69,3	67,7	61,3	59,1	46,3	44,1	34,4	28,1	24,7

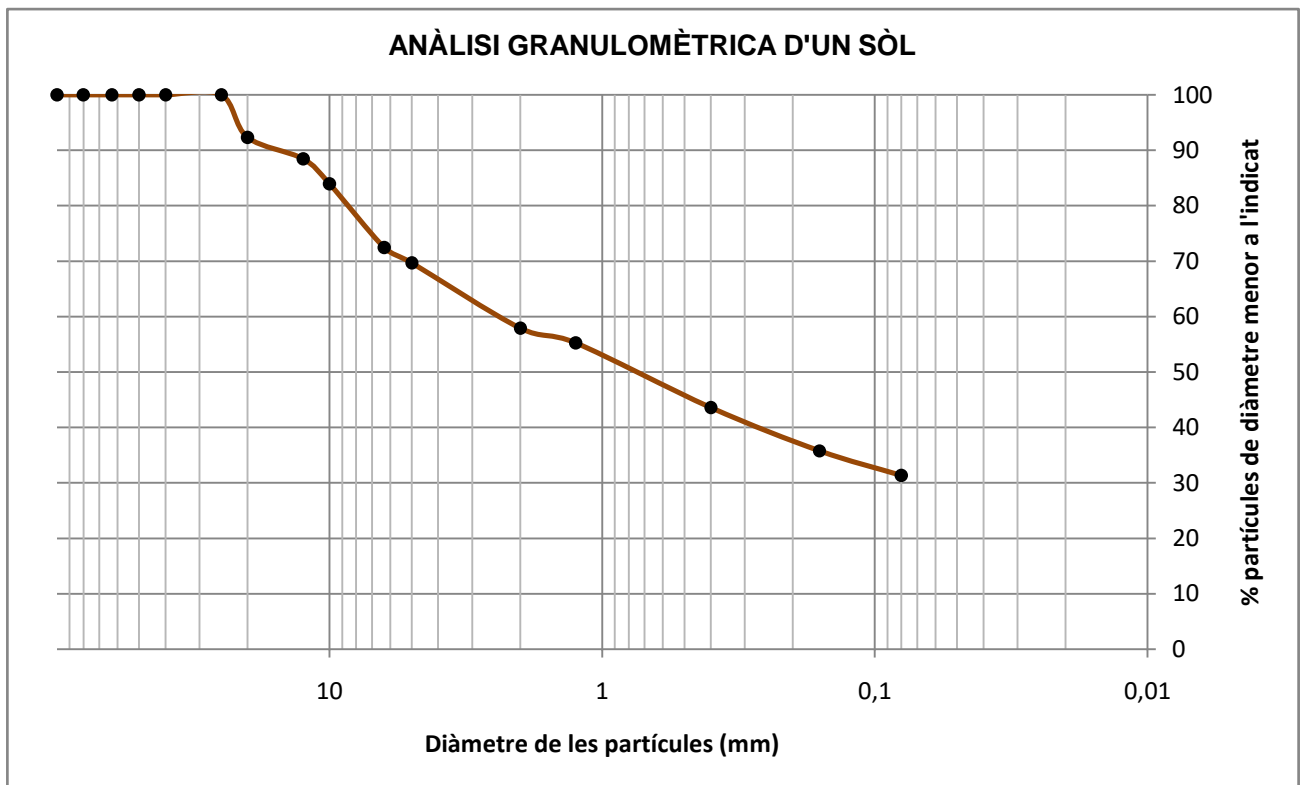
Observacions:

ANÀLISI GRANULOMÈTRICA D'UN SÒL PER TAMISAT

Norma UNE 103 101 : 1995

Referència:	L-20-1103	Mostra:	m-5
Client:	GEOMAR, SLP	Sondeig:	S-2
Situació:	C. Doctor Bossols - C. Veneçuela	Profunditat (m):	10,5
Municipi:	BADALONA	Longitud (m):	0,2
		Tipus:	B (SPT)

Recepció: 28/02/2020 Inici assaig: 28/02/2020 Final assaig: 20/03/2020



D10	-
D30	-
D60	2,3

Coeficient d'uniformitat

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} = -$$

Coeficient de corbatura

$$C_z = \frac{D_{30}^2}{D_{10} \cdot D_{60}} = -$$

CLASSIFICACIÓ (USCS): SC

% Graves	% Sorres	% Fins
30,3	38,3	31,3

Sedàs	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
% passa	100,0	100,0	100,0	92,3	88,4	84,0	72,4	69,7	57,9	55,3	43,6	35,8	31,3

Observacions:

Referència:	L-20-1103	Mostra:	m-1
Client:	GEOMAR, SLP	Sondeig:	S-2
Situació:	C. Doctor Bossols - C. Veneçuela	Profunditat (m):	3,6
Municipi:	BADALONA	Longitud (m):	0,2
		Tipus:	C (MR)

Recepció: 28/02/2020 **Inici assaig:** 28/02/2020 **Final assaig:** 20/03/2020

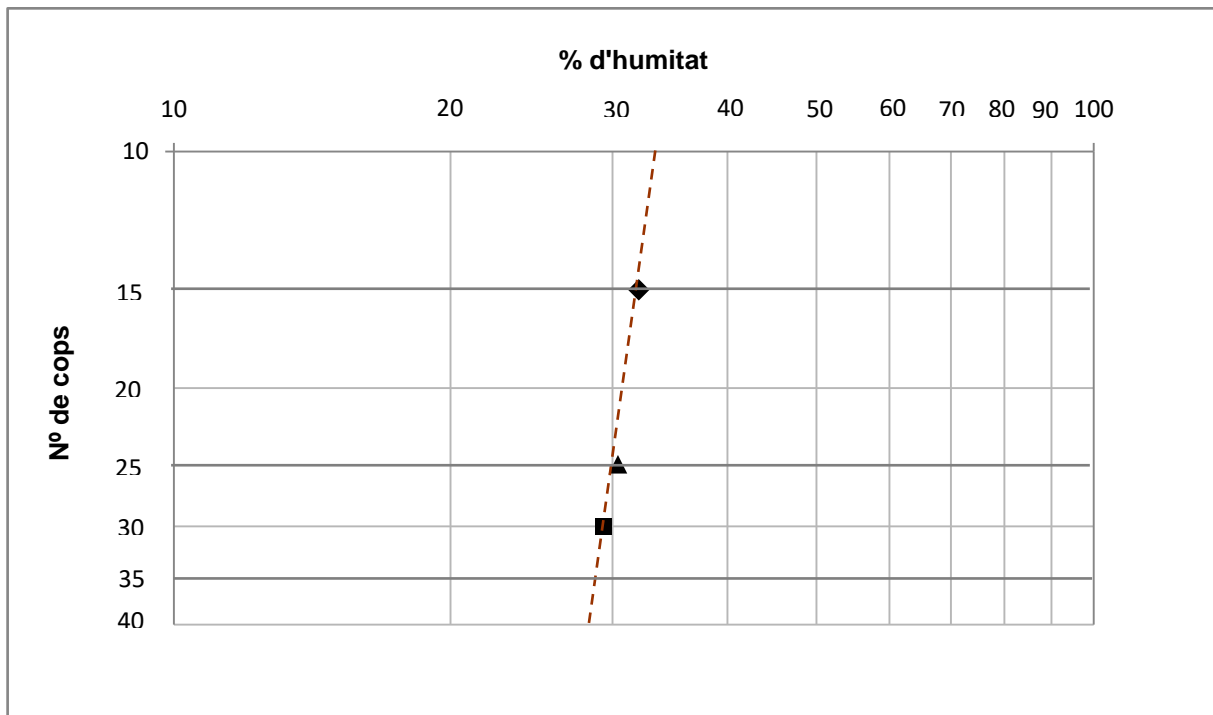
LÍMIT LÍQUID

Nº de cops	15	30
Tara número	p23	p48
T+S+A (g)	97,3	120,2
T+S (g)	93,9	117,3
Tara (g)	83,3	107,4
Sòl (g)	10,5	9,9
Aigua (g)	3,4	2,9
% Humitat	32,0	29,3



LÍMIT PLÀSTIC

Tara número	a65	a36
T+S+A (g)	52,6	54,5
T+S (g)	51,8	53,7
Tara (g)	46,9	48,9
Sòl (g)	4,9	4,8
Aigua (g)	0,8	0,8
% Humitat	17,2	17,1



LÍMIT LÍQUID 30,4 ▲

LÍMIT PLÀSTIC 17,1

INDEX DE PLASTICITAT 13,3

Referència:	L-20-1103	Mostra:	m-2
Client:	GEOMAR, SLP	Sondeig:	S-2
Situació:	C. Doctor Bossols - C. Veneçuela	Profunditat (m):	6,4
Municipi:	BADALONA	Longitud (m):	0,2
		Tipus:	C (MR)

Recepció: 28/02/2020 Inici assaig: 28/02/2020 Final assaig: 20/03/2020

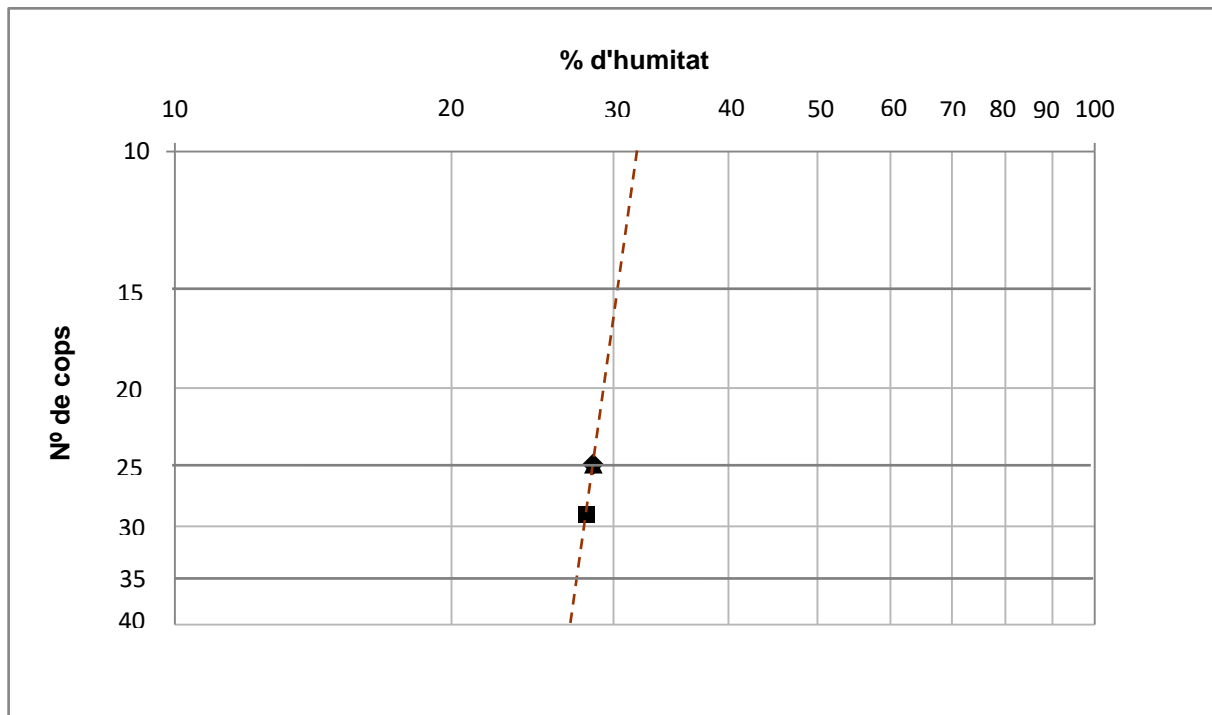
LÍMIT LÍQUID

Nº de cops	25	29
Tara número	p11	p26
T+S+A (g)	128,3	128,7
T+S (g)	124,4	125,3
Tara (g)	110,7	113,0
Sòl (g)	13,7	12,3
Aigua (g)	3,9	3,5
% Humitat	28,5	28,1



LÍMIT PLÀSTIC

Tara número	a71	b32
T+S+A (g)	53,4	59,4
T+S (g)	52,3	58,2
Tara (g)	46,8	52,5
Sòl (g)	5,5	5,7
Aigua (g)	1,1	1,1
% Humitat	20,0	19,9



LÍMIT LÍQUID 28,5 ▲

LÍMIT PLÀSTIC 20,0

INDEX DE PLASTICITAT 8,6

Referència:	L-20-1103	Mostra:	m-3
Client:	GEOMAR, SLP	Sondeig:	S-2
Situació:	C. Doctor Bossols - C. Veneçuela	Profunditat (m):	8
Municipi:	BADALONA	Longitud (m):	0,6
		Tipus:	B (SPT)

Recepció: 28/02/2020 Inici assaig: 28/02/2020 Final assaig: 20/03/2020

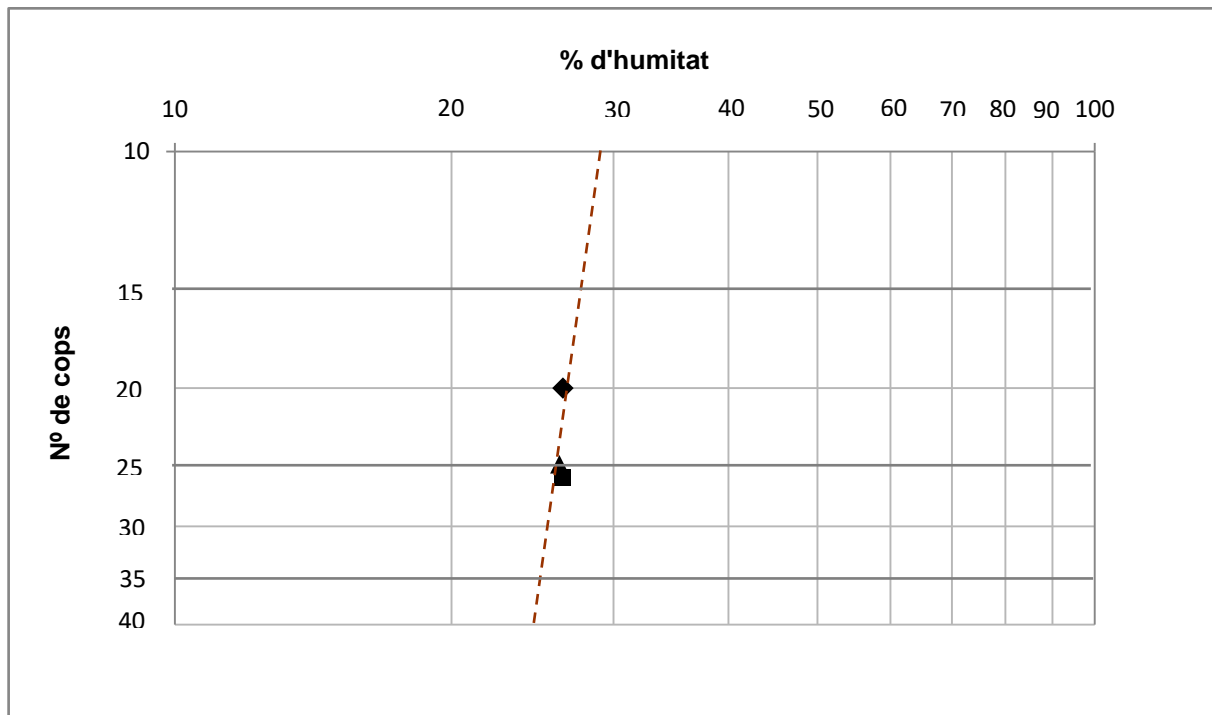
LÍMIT LÍQUID

Nº de cops	20	26
Tara número	p64	p4
T+S+A (g)	119,6	123,6
T+S (g)	116,2	120,9
Tara (g)	103,2	110,4
Sòl (g)	13,0	10,4
Aigua (g)	3,4	2,8
% Humitat	26,4	26,4



LÍMIT PLÀSTIC

Tara número	a91	a95
T+S+A (g)	61,2	58,8
T+S (g)	60,2	57,8
Tara (g)	54,9	52,7
Sòl (g)	5,3	5,1
Aigua (g)	1,0	0,9
% Humitat	18,3	18,1



LÍMIT LÍQUID **26,2** ▲

LÍMIT PLÀSTIC **18,2**

INDEX DE PLASTICITAT **8,0**

Referència:	L-20-1103	Mostra:	m-4
Client:	GEOMAR, SLP	Sondeig:	S-2
Situació:	C. Doctor Bossols - C. Veneçuela	Profunditat (m):	9,4
Municipi:	BADALONA	Longitud (m):	0,6
		Tipus:	C (MR)

Recepció: 28/02/2020 **Inici assaig:** 28/02/2020 **Final assaig:** 20/03/2020

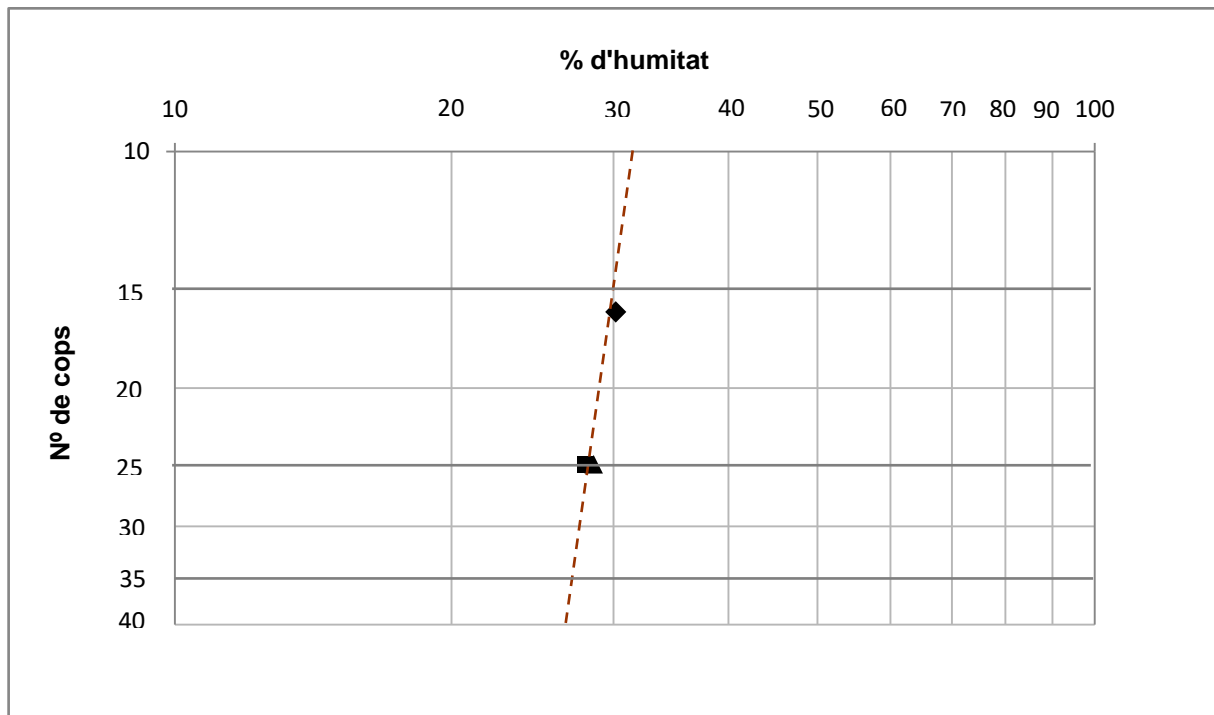
LÍMIT LÍQUID

Nº de cops	16	25
Tara número	p59	p80
T+S+A (g)	106,6	123,1
T+S (g)	102,5	119,5
Tara (g)	89,2	106,8
Sòl (g)	13,3	12,7
Aigua (g)	4,0	3,6
% Humitat	30,2	28,0



LÍMIT PLÀSTIC

Tara número	a83	a93
T+S+A (g)	56,4	60,3
T+S (g)	55,4	59,0
Tara (g)	50,9	52,3
Sòl (g)	4,5	6,6
Aigua (g)	0,9	1,3
% Humitat	20,4	20,2



LÍMIT LÍQUID 28,5 ▲

LÍMIT PLÀSTIC 20,3

INDEX DE PLASTICITAT 8,2

Referència:	L-20-1103	Mostra:	m-5
Client:	GEOMAR, SLP	Sondeig:	S-2
Situació:	C. Doctor Bossols - C. Veneçuela	Profunditat (m):	10,5
Municipi:	BADALONA	Longitud (m):	0,2
		Tipus:	B (SPT)

Recepció: 28/02/2020 **Inici assaig:** 28/02/2020 **Final assaig:** 20/03/2020

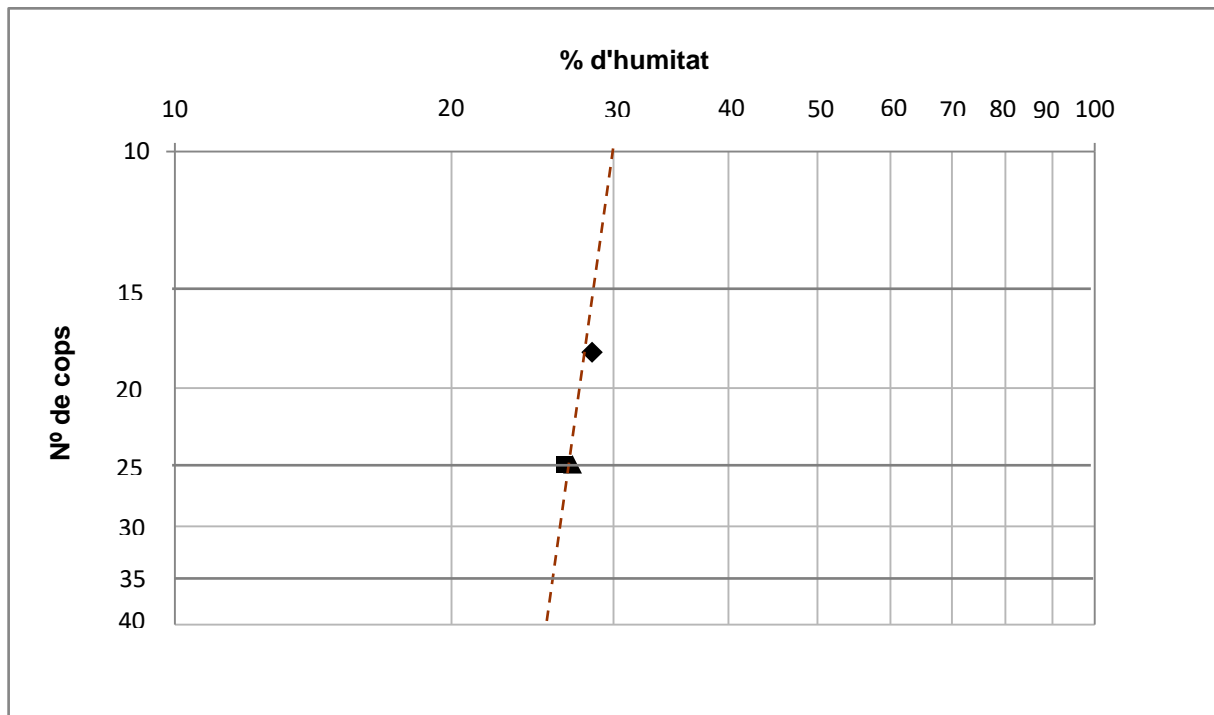
LÍMIT LÍQUID

Nº de cops	18	25
Tara número	p78	p14
T+S+A (g)	120,2	95,2
T+S (g)	116,9	92,3
Tara (g)	105,3	81,4
Sòl (g)	11,6	10,9
Aigua (g)	3,3	2,9
% Humitat	28,4	26,5



LÍMIT PLÀSTIC

Tara número	a41	b35
T+S+A (g)	55,2	61,0
T+S (g)	53,9	59,8
Tara (g)	46,9	53,4
Sòl (g)	6,9	6,4
Aigua (g)	1,3	1,2
% Humitat	19,1	19,0



LÍMIT LÍQUID 27,1 ▲

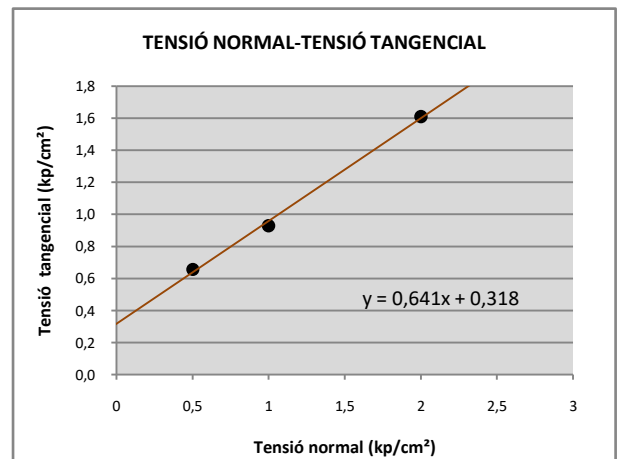
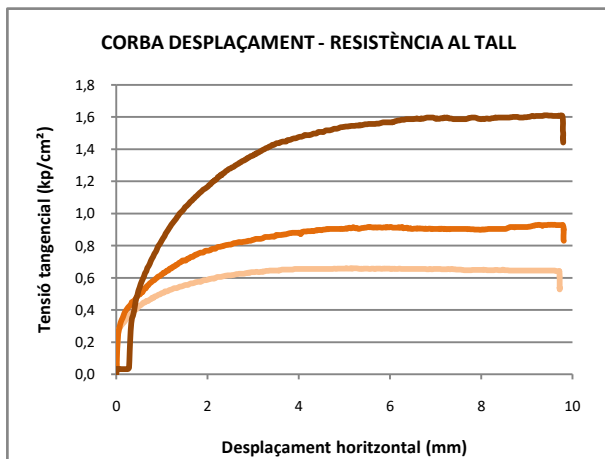
LÍMIT PLÀSTIC 19,1

INDEX DE PLASTICITAT 8,0

Referència:	L-20-1103	Mostra:	m-1
Client:	GEOMAR, SLP	Sondeig:	S-2
Situació:	C. Doctor Bossols - C. Veneçuela	Profunditat (m):	3,6
Municipi:	BADALONA	Longitud (m):	0,2
		Tipus:	C (MR)

Recepció: 28/02/2020 **Inici assaig:** 28/02/2020 **Final assaig:** 20/03/2020

Condicions assaig		Condicions del sòl		Equip	
Diàmetre (cm)	5,00	Hum. Natural:	SI	Mecànica Científica.	Ref. 21.0400
Alçada h (cm)	2,50	Submergit:	NO	Despl. Vert:	Transductor LVDT Solartron BS5
Secció (cm ²)	19,63	Consolidat:	SI	Despl. Horitz:	Transductor LVDT Solartron BS10
Volum (cm ³)	49,06	Remoldejat:	NO	Tensió :	Cèl·lula AEP TS 0,5 t
Velocitat (mm/min)	1,50	Assaig	CU		



Tensió normal (kp/cm ²)	0,5	1	2
Humitat inicial (%)	13,94	14,62	13,17
Humitat final (%)	14,61	14,85	13,33
Dens. Hum. (g/cm ³)	2,07	2,08	2,08
Dens. Seca (g/cm ³)	1,82	1,82	1,84
Índex de porus ini.	0,486	0,485	0,471
Índex de porus fin.	0,468	0,452	0,410
Tensió Tang. màxima (kg/cm ²)	0,659	0,930	1,611
Tensió Tang. adoptada (kg/cm ²)	0,659	0,930	1,611

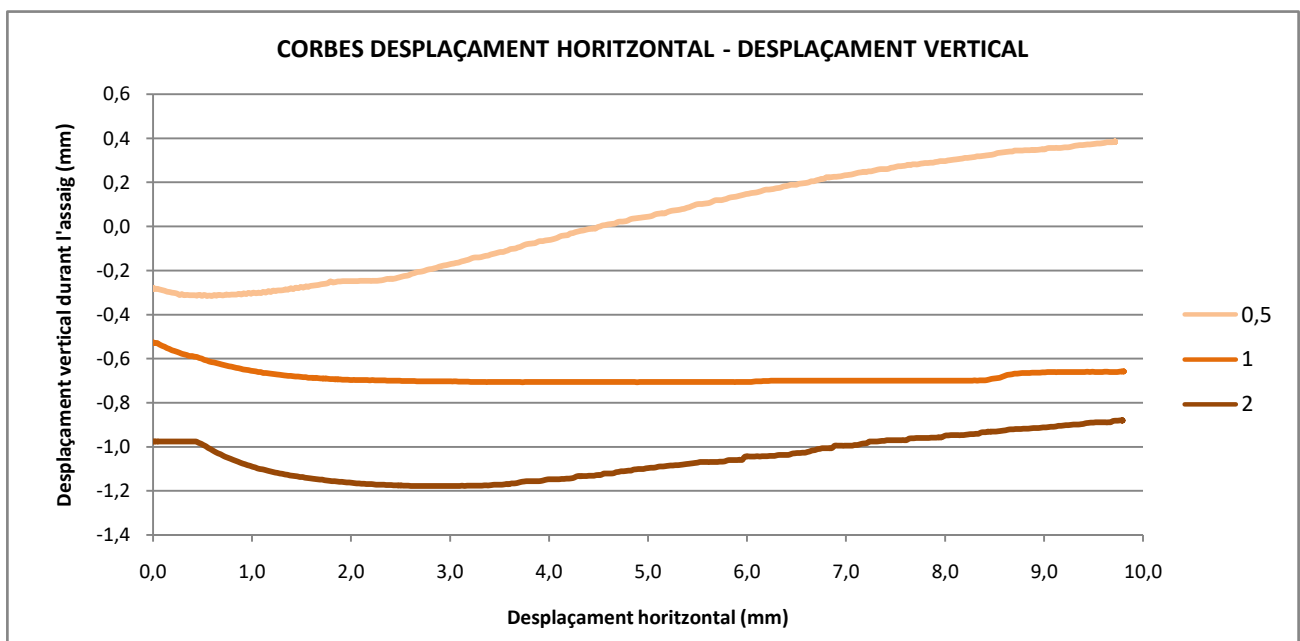
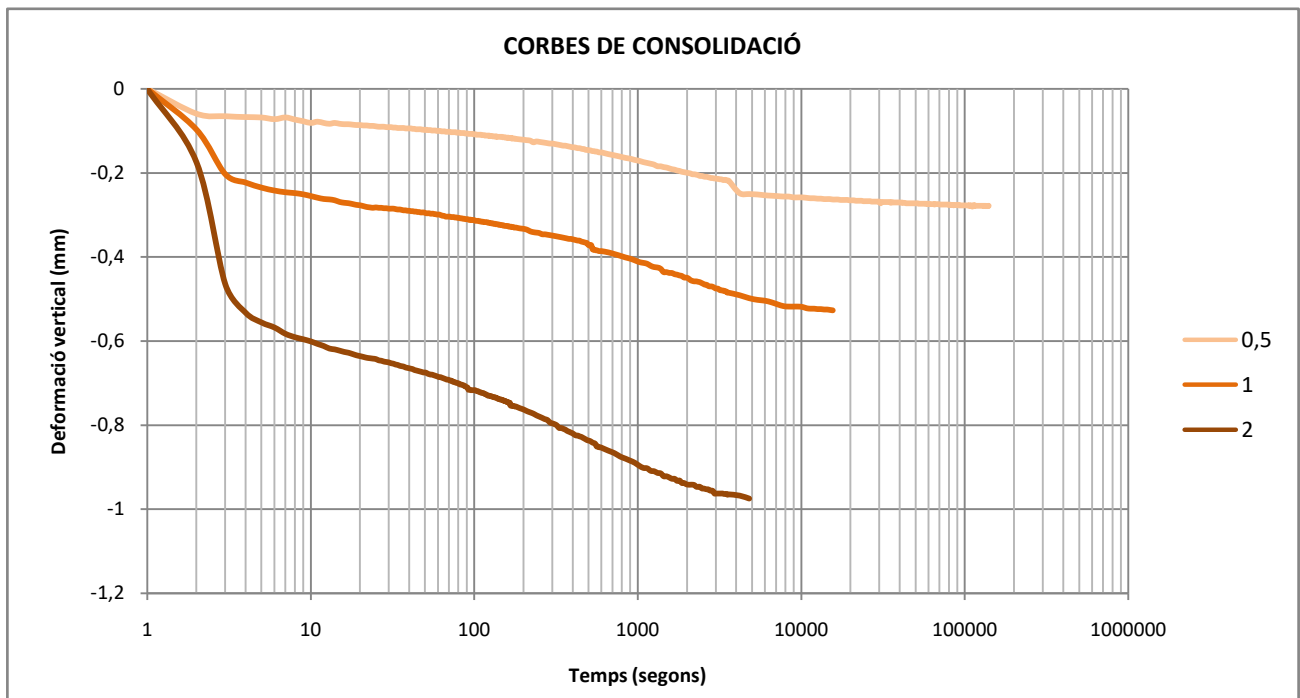
Cohesió
0,32 (kg/cm²)

Angle de fric. Interna
32,7 (°)

Observacions

Referència:	L-20-1103	Mostra:	m-1
Client:	GEOMAR, SLP	Sondeig:	S-2
Situació:	C. Doctor Bossols - C. Veneçuela	Profunditat (m):	3,6
Municipi:	BADALONA	Longitud (m):	0,2
		Tipus:	C (MR)

Recepció: 28/02/2020 **Inici assaig:** 28/02/2020 **Final assaig:** 20/03/2020



Referència: L-20-1103
Client: GEOMAR, SLP
Situació: C. Doctor Bossols - C. Veneçuela
Municipi: BADALONA

Identificació de les mostres assajades

Mostra	m-1	m-2	m-4			
Sondeig	S-2	S-2	S-2			
Profunditat (m)	3,60	6,40	9,40			
Longitud (m)	0,20	0,20	0,60			
Tipus	C (MR)	C (MR)	C (MR)			

Data d'assaig

Inici	28/02/20	28/02/20	28/02/20			
Final	20/03/20	20/03/20	20/03/20			

Procediment

Pes crisol (g)	-	-	-			
T+M precipitat (g)	-	-	-			

Resultats

Sulfats (% SO ₃)	negatiu	negatiu	negatiu			
Sulfats (% SO ₄)	negatiu	negatiu	negatiu			
Sulfats (ppm SO ₄)	negatiu	negatiu	negatiu			
pH	7,00	7,00	7,00			

Observacions

REFERÈNCIA: L-20-1103

GEOMAR Enginyeria del Terreny, SLP

GEOMAR és un laboratori d'assaigs per al control de la qualitat en l'edificació, amb Declaració Responsable número L0600055 presentada el 21 de juliol de 2010 a la Secretaria d'Habitatge del Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya, d'acord amb el Decret 257/2003 del 21 d'octubre i el Reial decret 410/2010 del 31 de març.

La informació sobre els assaigs i/o proves de servei inclosos a l'abast de l'actuació corresponent a la Declaració Responsable estan disponibles a la web: www.gencat.cat



Ricard Godàs Arrabal
Responsable de l'àmbit
Geòleg, col. 5746



Joan Martinez i Bofill
Director de Laboratori
Geòleg, col. 4215

Barcelona, 20 de març de 2020

Àrea d'Urbanisme
Servei de Projectes i Control d'Obres

Annex 02. Control de qualitat

ÍNDEX

ÍNDEX.....	1
1 MEMÒRIA.....	2
1.1 Introducció.....	2
1.2 Procés a realitzar.....	2
1.3 Pla d'autocontrol del contractista.....	3
1.4 Fases del control de qualitat.....	4
1.5 Normativa d'aplicació.....	5
2 PROGRAMA PRÀCTIC DE CONTROL.....	6
2.1 Esquema bàsic de control.....	6
Activitat 1 – REPLANTEIG GENERAL DE LES OBRES.....	7
Activitat 2 – MOVIMENT DE TERRES I FORMACIÓ DE L'ESPLANADA.....	7
Activitat 3 – CONSTRUCCIÓ DE CLAVEGUERAM I DELS CREUAMENTS DE VIAL.....	8
Activitat 4 – SUBBASE GRANULAR.....	9
Activitat 5 – VORADES, ENCINTATS I RIGOLES.....	9
Activitat 6 – IMPLANTACIÓ DELS SERVEIS.....	10
Activitat 7 – ESTRUCTURES DE FORMIGÓ.....	11
Activitat 8 – PAVIMENTACIÓ.....	12
3 PLEC DE CONTROL DE QUALITAT.....	14
3.2 MATERIALS.....	14
3.2 UNITATS D'OBRA.....	34

1 MEMÒRIA

1.1 Introducció

Per tal d'assolir els nivells de qualitat recollits al Plec de Condicions Tècniques de l'obra (PCT), del "Projecte de reparació del mur de contenció i reurbanització de l'espai al carrer Venezuela / Dtor. Bassols" a Badalona, s'han definit i programat una sèrie d'operacions de control (inspeccions i assaigs) que han de servir de base al pla d'autocontrol de qualitat del contractista (PAQ), constituint el nivell mínim exigible. Aquestes operacions de control seran realitzades pel contractista sota la supervisió de la Direcció Facultativa de l'Obra (DF).

Aquest document pretén establir unes directrius i uns processos a seguir per realitzar un control de qualitat dels materials, que conformen l'obra que ens ocupa, indicant quins materials controlarem, què controlarem de cadascun d'ells i del seu procés de "transformació" en producte (execució), i del producte final (obra acabada), com, i quin camí hem de seguir en cas de que d'aquest control no s'obtingués un resultat satisfactori.

La comprovació es determina durant les 3 fases del control de qualitat.

- Control de recepció en obra dels productes
- Control d'execució de la obra
- Control de la obra acabada

1.2 Procés a realitzar

A l'inici de l'obra

Contractista: realitzarà el seu propi pla d'autocontrol, complint amb el que s'indica en aquest pla, i haurà de ser aprovat per la DEO que proposarà els canvis que consideri oportuns per tal d'ajustar les actuacions a les necessitats reals de l'obra.

Direcció Facultativa de l'Obra: realitzarà el programa de control de qualitat, segons el que s'indica en aquest pla i amb l'Autocontrol de la constructora.

D'aquesta manera, els dos controls s'aniran actualitzant paral·lelament, segons les necessitats pròpies de la obra i les indicacions de la DF.

Durant el procés de l'obra

Contractista: Entregarà periòdicament la documentació dels materials i el resultat dels assaigs realitzats, actualitzarà el Pla d'Autocontrol segons les indicacions de la DF i les necessitats pròpies de la obra, realitzarà les fitxes de control d'execució de totes les unitats d'obra segons el (Programa de Punts d'Inspecció) aprovat.

Direcció Facultativa de l'Obra: Comprovarà que la documentació entregada és correcta i coincideix amb les sol·licitacions, realitzarà les fitxes de control d'execució i reclamarà a la constructora els assaigs i documents que cregui necessàries per assegurar la qualitat de la obra.

Abans de portar qualsevol material a l'obra el contractista haurà d'informar a la DF de les seves característiques, tant si estava previst en projecte com si no, i esperar conformitat. La DF podrà en qualsevol moment decidir la realització dels assaigs de control què estimi convenient.

1.3 Pla d'autocontrol del contractista

Donat que l'aplicació de les esmentades normes ISO ha comportat la unificació de nomenclatures i sistemàtiques, aquest pla de control aprofita l'estructuració que allà es defineix per tal de facilitar la seva integració als sistemes propis de les empreses constructores.

Es tracta de provocar una necessària continuïtat entre el pla de control de projecte i el pla d'autocontrol (o pla de qualitat) del contractista, que deixi clara l'assumpció dels criteris de projecte en el document de la contracta.

Es presenta a continuació, una breu descripció dels apartats que ha de contenir el Pla d'Autocontrol o pla de qualitat de la constructora:

- Descripció de l'obra. El pla de qualitat comença explicant les característiques generals de l'actuació, recollint especialment aquells aspectes que més es relacionen amb la qualitat de l'obra.
- Relació d'activitats que es controlen. Relació de les activitats que hauran de ser considerades en el pla de qualitat del contractista.
- Organització de l'obra. Organigrama on es detallen les persones que intervindran (fins al nivell d'encarregat inclòs), indicant el càrrec i les funcions de cadascú.
- Revisió del projecte. Llistat dels problemes que s'hagin pogut detectar per a tenir temps suficient pel seu anàlisi, i correcció.
- Control de documents. Relació dels documents aplicables al projecte controlant les versions vigents (legislació, normatives, documents del projecte, etc.). El pla de control de projecte ha de ser un d'aquests documents.
- Recull dels procediments d'execució de les activitats que es controlen. Aquests procediments han de ser compatibles amb el plec de condicions de projecte.
- Recepció de materials. Es detallen les operacions de control a realitzar en la recepció de materials: control de certificats, inspeccions visuals, mesures geomètriques, assaigs de laboratori, etc. Aquest apartat, en concret el pla d'assaigs de recepció, haurà d'estar d'acord amb el contingut del pla de control de projecte en el seu apartat de control de materials. Un concepte important relacionat amb aquest punt és el de la traçabilitat, sobretot del formigó utilitzat a la obra.
- Programa de punts d'inspecció i assaig (PPI/PA) que es demanarà al Contractista durant l'execució de l'obra i abans d'iniciar una tasca, per a verificar les condicions d'execució de les activitats que es controlen.
- Fitxes d'execució que desenvolupen el programa de punts d'inspecció anterior. Es tracta de sectoritzar l'obra per tal d'establir la relació entre els resultats de les inspeccions i la part d'obra afectada. La fitxa d'execució és el resultat d'aplicar un PPI/PA a un sector determinat. (La DF també realitzarà les seves pròpies fitxes d'execució per tal de comprovar les diferents unitats d'obra)
- Formats tipus de "no conformitat" i "accions correctores". Quan una inspecció resulta no acceptable, s'aixeca una no conformitat, que pot ser lleu (de correcció immediata) o greu. En aquest darrer cas, apareix una acció correctora per tal de deixar constància escrita de la solució proposada pel problema concret.
- El pla de qualitat es completa amb listats de calibració d'aparells, programació de compres de materials, instruccions tècniques relacionades amb els contractes de subministradors i subcontractistes, etc.

El pla d'autocontrol de l'empresa constructora ha de ser un eina potencialment molt útil per la qualitat final de l'obra i s'haurà d'anar actualitzant durant el transcurs de la obra, ajustant-se a les necessitats pròpies del desenvolupament de l'obra i les peticions que realitzi la DF.

1.4 Fases del control de qualitat

El control de qualitat de una obra es realitza en tres fases, i cada una d'elles té un objectiu diferent:

Fase de recepció dels materials

El control de recepció té per objectiu comprovar les característiques tècniques mínimes exigides que han de reunir els productes, equips i sistemes que s'incorporen de forma permanent a l'edifici projectat, així com les seves condicions de subministrament i les garanties de qualitat.

La DF realitzarà els següents controls de recepció:

- Control de la documentació dels subministraments.
- Control mitjançant distintius de qualitat o avaluacions tècniques de idoneïtat.
- Control mitjançant resultats d'assaigs realitzats per el propi fabricant.
- Control mitjançant assaigs.

Fase d'execució de les unitats d'obra

La DF i el contractista controlaran conjuntament tot aquest procés a l'execució de cada unitat d'obra verificant el seu replanteig, els materials emprats, la correcta execució i disposició dels elements constructius i de les instal·lacions, així com les verificacions i resta de controls a realitzar per comprovar la seva conformitat amb el projecte, la legislació aplicable i les normes de bona pràctica constructiva així com les instruccions de la DF.

La DF realitzarà els següents controls d'execució.

- Control de l'Autocontrol de la constructora i la documentació entregada per les empreses que han executat la unitat d'obra.
- Control mitjançant fitxes d'execució i obra acabada.
- Comprovació de la documentació generada per empreses externes de control de qualitat (si n'hi ha).
- Control mitjançant assaigs.

Fase d'obra acabada

A l'obra acaba, sobre l'edifici o sobre les diferents parts i instal·lacions, parcial o totalment acabades, s'han de realitzar, a més de les que poden establir-se amb caràcter voluntari, les comprovacions i proves de servei previstes i ordenades de la DF i la legislació aplicable.

La DF realitzarà els següents controls d'obra acabada.

- Control de l'Autocontrol de la constructora i la documentació entregada per les empreses que han executat la unitat d'obra.
- Control mitjançant fitxes d'execució i obra acabada.
- Comprovació de la documentació generada per empreses externes de control de qualitat (OCT) (si n'hi ha).
- Control mitjançant assaigs de obra acabada.

1.5 Normativa d'aplicació

Les Lleis, Decrets, Normatives i altres documents que s'han considerat per la redacció del present document són:

Marc general

Plec de condicions Tècniques Generals per obres de carreteres i ponts PG3

EHE-08 Instrucció de hormigón estructural. Capítulo 8. Control

- RD 1247/2008 , de 18 de julio (BOE 22/08/2008)

Normatives de productes, equips i sistemes

Disposiciones para la libre circulación de los productos de construcción

- RD 1630/1992, de 29 de diciembre, de transposición de la Directiva 89/106/CEE, modificat pel RD 1329/1995.

Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego

- RD 312/2005 (BOE: 2/04/2005) i modificació per RD 110/2008 (BOE: 12.02.2008)

UC-85 recomanacions sobre l'ús de cendres volants en el formigó

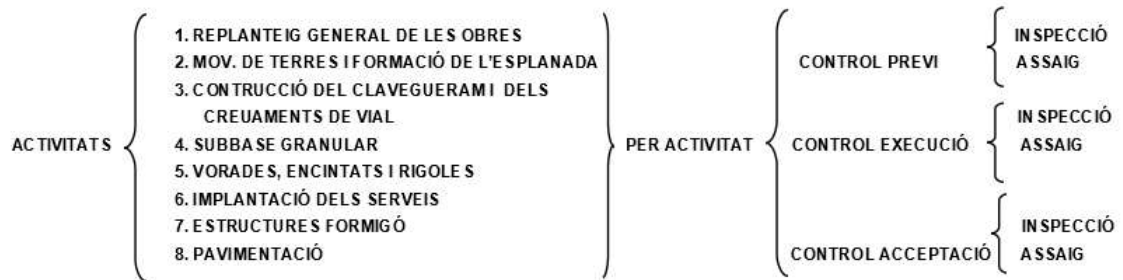
- O 12/4/1985 (DOGC: 3/5/85)

RC-08 Instrucción para la recepción de cementos

- RD 956/2008 (BOE: 19/06/2008), correcció d'errades (BOE: 11/09/2008)

2 PROGRAMA PRÀCTIC DE CONTROL

2.1 Esquema bàsic de control



S'han de tenir en compte les següents consideracions de tipus general:

- No s'han previst assaigs de recepció sobre productes que poden disposar de marca de qualitat de producte (AENOR o similar). En cas d'utilitzar materials que incompleixin aquest supòsit, el contractista haurà de realitzar, sota el seu càrrec, els assaigs corresponents indicats en aquest plec.
- A l'hora de comptabilitzar el nombre d'assaigs d'identificació necessaris, s'ha suposat un únic proveïdor per a cada material. En cas de variar aquest supòsit, s'hauran d'executar els assaigs corresponents a cada proveïdor, tal i com es preveu en aquest plec, a càrrec del contractista.
- En el cas de components de formigó i mescles bituminoses, el control necessari és responsabilitat de la producció d'aquest material i s'exigirà tot i que no estigui considerat en aquest pla.
- S'ha suposat que la planta de subministrament del formigó disposa únicament de ciment amb marca de qualitat de producte, i per tant, no s'han inclòs assaigs d'identificació. En cas de que la planta disposi d'algun ciment, certificat d'acord a la RC, però sense marca de qualitat, s'aplicaran assaigs d'identificació a tots els ciments utilitzats, a càrrec del contractista, encara de que disposin de marca. Si algun dels ciments que utilitza la planta no està certificat segons RC, es podrà rebutjar el proveïment de formigó d'aquesta planta.
- El nombre d'assaigs s'obté a partir de les freqüències en amidament. Si durant l'execució de l'obra, atenent a criteris de freqüència temporal, resultessin més assaigs dels previstos, aquest increment correrà a càrrec del contractista, excepte justificació i acceptació per part de la D.O., de les causes que hagin pogut provocar un ritme d'execució més lent del previst.

A continuació es relacionen les fitxes del programa pràctic de control per activitats.

Àrea d'Urbanisme
Servei de Projectes i Control d'Obres

Activitat 1 – REPLANTEIG GENERAL DE LES OBRES

FASE DE CONTROL	TREBALL INICIAL	INSPECCIÓ	ASSAIG	UNITAT DE MOSTREIG	CARACT. A ASSAJAR
1- PREVI	Control del replanteig	Disponibilitat dels terrenys Enllaç amb la vialitat existent.			
		Comprovació en planta de mides d'espais públics i parcel·lats.			
2- EXECUCIÓ		Comprovació de les rasants d'espais públics quant a espais parcel·lats. Possible existència de serveis afectats.			
		Comprovació dels punts de desguàs del clavegueram i dels punts de connexió dels diferents serveis.			
		Compatibilitat amb els sistemes generals.			
3- CONFIRMACIÓ	Signatura ACTA DE REPLANTEIG (ordre d'inici de les obres).	Elements existents per enderrocar o conservar			

Activitat 2 – MOVIMENT DE TERRES I FORMACIÓ DE L'ESPLANADA

FASE DE CONTROL	TREBALL INICIAL	INSPECCIÓ	ASSAIG	UNITAT DE MOSTREIG	CARACT. A ASSAJAR
1- PREVI	Control del replanteig	Comprovació perfils transversals del terrenç.			
	Definició cotes d'esbrossada		Qualitat de sòls existents.	2000 m2 d'esplanada en desmunt o terraplè de cota 1 Granulomètrica per garbellat oja inferior 0,50 m.	
		Qualitat dels sòls: Contingut pedra Contingut matèria orgànica Esquerdes terrenç natural Argiles plàstiques perilloses Materials plàstics perillosos			1 límit Atterberg 1 Pròctor modificat 1 Índex CBR 1 Contingut matèria orgànica 1 Assaig pròctor normal 1 Contingut d'humitat higroscòpica «in situ».
2- EXECUCIÓ	Definició equips de moviment de terres Definició cotes d'excavació segons qualitat dels sòls Definició préstecs i abocadors		Qualitat de sòls emprats per a formar terraplens	1500m3 terraplè o canvi material 2000m3 terraplè o canvi material 5000m3 terraplè o canvi material 2000m2 tongada o fracció diària	1 Pròctor modificat 1 Granulomètrica per garbellat 1 Límits Atterberg 1 Assaig pròctor modificat 1 Índex CER 1 Contingut matèria orgànica 1 Densitat i humitat «in situ»
		Extensió i compactació trongades: Gruix Refinat Localització flonjalls Condicions de drenatge: Pendents de l'esplanada Drenatge natural - cunetes	Compactació		
3- CONFIRMACIÓ	Fase prèvia subbase				

Àrea d'Urbanisme
Servei de Projectes i Control d'Obres

Activitat 3 – CONSTRUCCIÓ DE CLAVEGUERAM I DELS CREUAMENTS DE VIAL

FASE DE CONTROL	TREBALL INICIAL	INSPECCIÓ	ASSAIG	UNITAT DE MOSTREIG	CARACT. A ASSAJAR
1- PREVI	Replanteig en planta i alçat dels conductes Replanteig de la correcta distribució dels encreuaments del vial, arquetes, embornals, pous de registre, connexions i els altres elements singulars Acceptació dels equips de maquinària	Procedència dels materials	Acceptació de la procedència dels materials (execució)		Com a mínim 1 assaig dels realitzats en el execució Dimensions i gruix dels tubs
2- EXECUCIÓ		Comprovació geomètrica i condicions de seguretat de les rases Anivellament de fons de rasa Col·locació llits de formigó Col·locació de les canonades Execució formigó de protecció i anellat Comprovacions de cota de les canonades quant vials a rasants, vials i als altres serveis.	Formigó de llits i de protecció Resistència de les canonades Qualitat de sòls per a reblè de rases	200ml rasa oberta 50 m3 de formació col·locada o fracció diària 300 ml canonada col·locada i canvi secció 400 m3 Rasa compactada o canvi material 1500 m3 Rasa compactada o canvi material Cada 25 elements o 1000ml de col·lector 200m3 Rasa compactació o canvi material Tota la xarxa	5 mesures d'amplària, de fondària i de pendent. 4 Resistència a compressió 1 Consistència con Abrams 1 Resistència a la flexió transversal secció 1 Próctor modificat 1 Granulometria 1 Límits d'Atteberg 1 Index CBR 1 Contingut matèria orgànica 1 Resistència a compressió, prèvia extracció de testimoni 1 Densitats i humitats «in situ»
3- CONFIRMACIÓ	Fase prèvia capa subbase	Inspecció de la xarxa mitjançant sistemes robòtics	Proves de pressió i estanquitat canonades Inspecció a la xarxa mitjançant sistemes robòtics		

Àrea d'Urbanisme
Servei de Projectes i Control d'Obres

Activitat 4 – SUBBASE GRANULAR

FASE DE CONTROL	TREBALL INICIAL	INSPECCIÓ	ASSAIG	UNITAT DE MOSTREIG	CARACT. A ASSAJAR
1- PREVI	Acceptació de l'esplanada	Refinat i compactació de l'esplanada Comprovació geomètrica dels perfils transversals (bombat) de l'esplanada Comprovació encreuament de vial	Acceptació de l'esplanada	2000m2 vial refinat	1 Densitats i humitats «ins situ» 3 Granulomètrica 3 Equivalent de sorra 3 Límits d'Atteberg 3 Próctor modificats 1 Qualitat «Los Angeles» 1 Índex CBR 1 Coef. netejas
	Acceptació de la procedència del material subbase	De la procedència (p' restec, gravera, pedrera)	Acceptació de la procedència del material de subbase	3 Mostres aleatòries subbase	1 Equivalent de sorra 1 Próctor modificat 1 Granulometria 1 Límits Atteberg 1 Qualitat "Los Angeles" 1 Índex CBR 1 Densitats i humitats "in situ"
2- EXECUCIÓ		Extensió de la capa de subbase	Comprovació de la qualitat del material	300 M3 d'aportació de material 1000 M3 d'aportació de material o fracció diària	
		Humectació i compactació de la capa de subbase	Compactació	300 M3 de subbase compactada o fracció diària	
3- CONFIRMACIÓ	Fase prèvia capa base				

Activitat 5 – VORADES, ENCINTATS I RIGOLES

FASE DE CONTROL	TREBALL INICIAL	INSPECCIÓ	ASSAIG	UNITAT DE MOSTREIG	CARACT. A ASSAJAR
1- PREVI	Replanteig Acceptació de la procedència d'elements de vorada	Geometria i acabats	Acceptació de la procedència d'elements de vorada	3 Mostres aleatòries de vorada	1 Resistència a compressió prèvia extracció d'un testimoni de 10 cm. 1 Desgast per fregament
				3 Mostres aleatòries de rigoles	1 Desgast per fregament 1 Tolerància d'aspecte i forma
2- EXECUCIÓ	Control topogràfic d'execució	Rebuig d'elements de vorada	Execució de vorades	500 ml de vorada col·locada	1 Resistència a compressió, prèvia extracció d'un testimoni 10 cm. 1 Desgast per fregament
		Control visual de l'alineació i anivellació	Execució del formigó de base i protecció	Formigó de base i protecció	1000 ml de rigola col·locada 300 ml de vorada col·locada o fracció diària
3- CONFIRMACIÓ		Execució de juntes			

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

Activitat 6 – IMPLANTACIÓ DELS SERVEIS

FASE DE CONTROL	TREBALL INICIAL	INSPECCIÓ	ASSAIG	UNITAT DE MOSTREIG	CARACT. A ASSAJAR
1- PREVI		Comprovació de planta i alçat de la situació de cada servei a la zona de vorera Coordinació i ordre d'implantació dels diferents serveis Connexions exteriors del diferents serveis Replanteig d'elements urbans Procedència dels materials	Acceptació de la procedència dels materials específics de cada servei		Homologació timbratges. Segells de conformitat, certificats de prova en fàbrica Amplada i profunditat de rasa
2- EXECUCIÓ		Comprovació geomètrica rases Disposició en planta i alçat de cada servei Col·locació canonades d'aigua elèctriques i de gas Col·locació del formigó, tubs i separadors xarxa telefònica Execució d'arquetes i elements singulars Abastament d'aigua en fase prèvia Execució, rebliment i compactació de rases Col·locació conductes d'enllumenat Col·locació punts de llum Terraplè coronació voreres	Control geomètric Normalitzats de recepció en obra Formigó per a la canalització telefònica Formigó armat per a arquetes i elements singulars Activitat 3 (Resistència elements prefabricats) Proves abastament d'aigua Activitat 3 (Qualitat del Reblum, rases, clavegueram) Activitat 3 (Compactació rases clavegueram) Activitat 2 (Moviment de terres i formació de l'esplanada)	20 m de vial 50 m3 Formigó col·locat cada element de formigó armat (soleres, murs i forjats) Trams significatius de canonada	2 Resistència compressió 1 Consistència con Abrams 1 Resistència compressió prèvia extracció de testimoni 1 Consistència 1 Pressió interior 1 Estanqueïtat
3- CONFIRMACIÓ	Acceptació de la xarxa d'abastament d'aigües Acceptació de la xarxa de gas Acceptació de la xarxa telefònica Acceptació de les xarxes d'instal·lacions elèctriques Certificats d'instal·lacions elèctriques (Butletins de l'instal·lador, autoritzacions connexió) Obtenció de certificats de les companyies concessionàries acreditatius de la correcta execució		Proves definitives de l'abastament d'aigües Normalitzats de recepció de la xarxa de gas Proves de mandrinat de les conduccions telefòniques Específics de recepció de la xarxa d'alta tensió Específics de recepció de les instal·lacions elèctriques dels Centres de Transformació Específics de recepció de les instal·lacions d'enllumenat públic	Trams significatius de canonada Trams significatius de canonada	1 Pressió interior 1 estanqueïtat 1 Pressió interior

Àrea d'Urbanisme
Servei de Projectes i Control d'Obres

Activitat 7 – ESTRUCTURES DE FORMIGÓ

FASE DE CONTROL	TREBALL INICIAL	INSPECCIÓ	ASSAIG	UNITAT DE MOSTREIG	CARACT. A ASSAJAR
1- PREVI					
2- EXECUCIÓ		Formigó sabates de mur	Mostreig, realització de con d'Abrams, elaboració de les provetes, cura, recapçament i assaig fck≤30) i 4 a compressió d'una sèrie de sisprovetes cilíndriques de 15x30cm	De cada lot es comprovaran 2 amassades (en formigons amb amassades (en formigons amb 35<fck=50), i de cada amassada es realitzaran 6 provetes cilíndriques de 15x30cm. Les provetes es trencaran 2 a 7 dies, 2 a 28 dies, 1 a 56 dies i la última es reservarà.	
		Formigó murs	Mostreig, realització de con d'Abrams, elaboració de les provetes, cura, recapçament i assaig fck≤30) i 4 a compressió d'una sèrie de sisprovetes cilíndriques de 15x30cm	De cada lot es comprovaran 2 amassades (en formigons amb amassades (en formigons amb 35<fck=50), i de cada amassada es realitzaran 6 provetes cilíndriques de 15x30cm. Les provetes es trencaran 2 a 7 dies, 2 a 28 dies, 1 a 56 dies i la última es reservarà.	
		Barres corrugades	Característiques geomètriques / secció equivalent	1lot/40.000Kg	1 lot
			Doblegat-desdoblegat	1lot/40.000Kg	1 lot
			Assaig de tracció	1lot/40.000Kg	1 lot
			Allargament sota càrrega màxima	1lot/40.000Kg	1 lot
			Desenganxament de nusos	1lot/40.000Kg	1 lot
			Característiques geomètriques / secció equivalent	1lot/40.000Kg	1 lot
			Assaig de tracció	1lot/40.000Kg	1 lot
			Allargament sota càrrega màxima	1lot/40.000Kg	1 lot
3- CONFIRMACIÓ					

Àrea d'Urbanisme
Servei de Projectes i Control d'Obres

Activitat 8 – PAVIMENTACIÓ

Base de calçada

FASE DE CONTROL	TREBALL INICIAL	INSPECCIÓ	ASSAIG	UNITAT DE MOSTREIG	CARACT. A ASSAJAR
1- PREVI	Acceptació de la subbase granular	Refinat de la capa de subbase	Acceptació de la capa de subbase	2000 m ² Vial refinat en capa de subbase	1 Densitats "in situ" 1 Humitats "in situ"
	Acceptació de la procedència de materials de base granular	De la procedència (pedrera o instal·lació d'esmicolament)	Acceptació de la procedència	3 Mostres aleatòries del material	3 Equivalents de sorra 3 Pròctor modificat 3 Granulomètrica 1 Cares de fractura 3 Límits Atterberg 1 Qualitat "Los Angeles" 1 Index CBR
	Acceptació de la procedència de materials de base gravament	De la procedència, (instal·lació o producció d'àrids i de la planta central de fabricació)	Acceptació de la procedència	3 Mostres aleatòries d'àrids	3 Equivalent de sorra 3 Granulomètric 1 Cares de fractura 3 Límits d'Atterberg 1 Qualitat "Los Angeles" 3 Contingut terrós o d'argila
2- EXECUCIÓ	Acceptació del projecte de mescla o fórmula de treball gravament		Acceptació del projecte de mescla	Mescla de gravament	3 Pròctor modificat
		Extensió de la capa de base	Comprovació de la qualitat del material o fracció diària	300 m ³ D'aportació de material o fracció diària	1 Equivalent de sorra dels àrids
		Humectació i compactació de la capa de base	Compactació de la capa de base	1000 m ³ D'aportació de material 1500 m ³ D'aportació de material	1 Granulomètrica 1 Límits d'Atterberg dels àrids 1 Pròctor modificat 1 qualitat "Los Angeles"
3- CONFIRMACIÓ		Adormiment de la capa de base de gravament (màxim 2 a 5 h d'acabat)	Resistència a compressió de bases de gravament	300 m ³ Capa de gravament col·locada	1 Densitats "in situ" 1 Humitats "in situ". En cas de base de gravament s'han de fer 1 densitats i humitats "in situ" amb obtenció de dades a peu d'obra. 1 Resistència a compressió en provetes abricades per mottle
	Acceptació definitiva de vorades i rigoles abans del paviment definitiu Acceptació de l'acabat de coronació de pous, embornals i elements singulars	Refinat definitiu capa de base Comprovació pendents transversals			
			Acceptació de la capa de base (No necessària si el paviment definitiu es col·loca immediatament després de la base i s'hi prohibeix el trànsit)	200 m ² de capa de base refinada	1 Densitats "in situ" 1 Humitats "in situ" per el cas de TOT-U artificials

Àrea d'Urbanisme
Servei de Projectes i Control d'Obres

Formigó de base de voreres

FASE DE CONTROL	TREBALL INICIAL	INSPECCIÓ	ASSAIG	UNITAT DE MOSTREIG	CARACT. A ASSAJAR
1- PREVI	<p>Acceptació de la coronació del terraplè de voravia</p> <p>Acceptació de la disposició final de les arquetes i elements singulars de voravia (control de cotes superiors)</p> <p>Definició situació dels escocelles</p> <p>Definició de les condicions d'execució: - Dosificació formigó - Consistència - Junes</p>	Acceptació de l'esplanada (Activitat 4)	Acceptació de l'esplanada (Activitat 4)		
2- EXECUCIÓ		Anivellació i acabat del formigó	Control geomètric	20m de base de voravia acabada	<p>Gruix de la capa. Pendent transversal</p> <p>Cotes referides a la coronació de vorada i a la coronació de tapes i cèrcols d'arquetes.</p> <p>Amplada voravia</p> <p>1 Resistència a compressió</p> <p>1 Consistència</p>
3- CONFIRMACIÓ			D'execució del formigó de vorera	50 m ³ o fracció diària de formigó col·locat	
			7.2.2. Control geomètric		

3 PLEC DE CONTROL DE QUALITAT

3.2 MATERIALS

ÀMBIT: AIGUA PER A FORMIGONS I MORTERS

CONTROL DE MATERIALS

1. Operacions de control

Abans de l'inici de l'obra i si no es tenen antecedents de l'aigua que es vol utilitzar, es faran els següents assaigs, a càrrec del contractista i fora del pressupost d'autocontrol:

- Exponent d'hidrogen pH (UNE 7-234)
- Contingut de substàncies dissoltes (UNE 7-130)
- Contingut de sulfats, expressats en SO₄ (UNE 7-131)
- Contingut en ió clor Cl⁻ (UNE 7-178)
- Contingut d'hidrats de carboni (UNE 7-132)
- Contingut de substàncies orgàniques solubles en èter (UNE 7-235)

Si la central de formigó disposa de control de producció i està en possessió d'un segell o Marca de Qualitat, oficialment reconegut, o bé, disposa d'un distintiu reconegut o un CC-EHE, no serà necessari el control de recepció en obra, dels seus materials components, d'acord a l'indicat a l'article 81 de la norma EHE.

En cas de ser necessaris aquests assaigs, es realitzaran a càrrec del contractista, fora del pressupost d'autocontrol.

2. Criteris de presa de mostra

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

3. Especificacions

Poden ser utilitzades les aigües potables i les sancionades com a acceptables per la pràctica.

Es poden utilitzar aigües de mar o salines anàlogues per a la confecció o curat de formigons sense armadura. Per a la confecció de formigó armat o pretensat es prohibeix l'ús d'aquestes aigües, tret del cas que es facin estudis especials.

Si l'aigua ha d'utilitzar-se per a la confecció o el curat de formigó o de morters i no hi ha antecedents de la seva utilització o aquesta presenta algun dubte, s'haurà de verificar que compleix les característiques següents:

- Exponent d'hidrogen pH (UNE 7-234) ≥ 5
- Total de substàncies dissoltes (UNE 7-130) ≤ 15 g/l
- Sulfats, expressats en SO₄= (UNE 7-131):
Ciment tipus SR ≤ 5 g/l
Altres tipus de ciment..... ≤ 1 g/l
- Ió clor, expressat en Cl⁻ (UNE 7-178) :

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

Aigua per a formigó pre o posttesat.....≤ 1 g/l

Aigua per a formigó armat≤ 3 g/l

Aigua per a formigó en massa amb armadura de fisuració≤ 3 g/l

- Hidrats de carboni (UNE 7-132) 0

- Substàncies orgàniques solubles en èter (UNE 7-235)≤ 15 g/l

En el cas del ió clor, cal que el contingut total en el formigó, suma de les quantitats portades per cada

component sigui:

Cas de formigó armat / en massa amb armadura de fisuració.< 0,4 % del pes de ciment

Cas de formigó pre o posttesa.....< 0,2 % del pes de ciment

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

No s'acceptarà l'aigua que no compleixi les especificacions, ni per l'amasat ni pel curat.

REFERÈNCIES:

PG 3/75 amb les corresponents ordres circulars

EHE "Instrucción de Hormigón Estructural" (vigent a partir de 1 de juliol de 1999)

NBE FL-90

ÀMBIT: CEMENTS PER A BEURADES, MORTES I FORMIGONS

CONTROL DE MATERIALS

1. Operacions de control

• Inspecció de les condicions de subministrament del ciment, d'acord a la norma RC-97, i recepció del certificat de qualitat del fabricant conforme a les especificacions exigides en aquesta instrucció.

• Control de recepció en obra: Abans de començar l'obra, i cada 300 t de ciment de la mateixa designació i procedència durant l'execució, es realitzaran els assaigs d'identificació previstos a la RC-97:

Característiques Norma UNE Ciments comuns (UNE 80-301)

CEM I CEM II CEM III CEM IV CEM V

Pèrdua al foc EN 196-2 X X

Residu insoluble EN 196-2 X X

Cont. de sulfats EN 196-2 X X X X X

Cont. de clorurs 80-217 X X X X X

Putzolanitat EN 196-5 X

Inici i final d'adorm. EN 196-3 X X X X X

Estabilitat de volum EN 196-3 X X X X X

Resist. compressió EN 196-1 X X X X X

Per altres tipus de ciment, consulteu la taula 13 de la RC-97.

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

Aquests assaigs es realitzaran a càrrec del contractista, fora del pressupost d'autocontrol. No serà necessari aquest control de recepció si es compleixen les dues condicions següents:

- La central de formigó disposa de control de producció i està en possessió d'un segell o Marca de Qualitat, oficialment reconegut, o bé, disposa d'un distintiu reconegut o un CC-EHE, d'acord a l'indicat a l'article 81 de la norma EHE.
- L'esmentada planta de formigó disposa exclusivament de ciments amb marca de qualitat. Si algun dels ciments emmagatzemats no disposa de marca, es realitzaran assaigs a tots els ciments de la planta, i si algun d'ells no està homologat segons la RC-97, es podrà rebutjar el subministrament de formigó d'aquesta planta.

2. Criteris de presa de mostra

Les mostres es prendran segons l'indicat en la RC-97. Per a cada lot de control s'extrauran dues mostres, una per tal de realitzar els assaigs de recepció i l'altre per ser conservada preventivament.

3. Especificacions

Subministrament: de manera que no s'alterin les seves característiques.

El fabricant ha de lliurar un full de característiques del ciment on s'indiqui la classe i proporcions nominals de tots els seus components.

A l'albarà hi han de figurar les dades següents:

- Nom del fabricant o marca comercial
- Data de subministrament
- Identificació del vehicle de transport
- Quantitat subministrada
- Designació i denominació del ciment, segons UNE 80-301
- Referència de la comanda
- Referència del certificat de conformitat o de la marca de qualitat equivalent
- Restriccions d'us si és el cas
- Nom i adreça del comprador i destí
- Full de característiques del ciment subministrat, amb les següents dades:
 - Naturalesa i proporció nominal en massa de tots els seus components
 - Qualsevol variació d'aquestes proporcions en mes o en menys, que sigui superior al 5% de la inicialment prevista.

Si el ciment es subministra en sacs, als sacs hi ha de figurar les següents dades:

- Referència a la norma UNE 80-301
- Pes net
- Designació i denominació del ciment
- Nom del fabricant o marca comercial

El fabricant ha de facilitar, si li demanen, les dades següents:

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

- Inici i final d'adormiment

- Si s'han incorporat additius, informació detallada de tots ells i dels seus efectes

Si el ciment es subministra a granel s'ha d'emmagatzemar en sitges.

Si el ciment es subministra en sacs, s'han d'emmagatzemar en un lloc sec, protegit de la intempèrie i sense contacte directe amb la terra, de manera que no s'alterin les seves condicions.

Temps màxim d'emmagatzematge dels ciments:

- Classe 32,5 3 mesos

- Classe 42,5 2 mesos

- Classe 52,5 1 mes

No es poden utilitzar classes resistents inferiors a 32,5 com a components de formigó estructural.

El ciment no ha de tenir grumolls ni principis d'aglomeració. Ha de ser un material granular molt fi i estadísticament homogeni.

Las característiques físiques, químiques i mecàniques correspondran a l'indicat a la RC-97

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

No s'aprovarà l'ús de ciments que no arribin a l'obra correctament identificats i amb el corresponent certificat de garantia.

Quan no es compleixi alguna de les prescripcions del ciment assajat, es repetiran els assaigs per duplicat, sobre dues mostres obtingudes de l'acopi existent a obra. S'acceptarà el lot únicament si els resultats obtinguts en les dues mostres són satisfactoris.

REFERÈNCIES:

RC-97 "Instrucción para la Recepción de Cementos"

ÀMBIT: FILLER PER A MESCLES BITUMINOSES

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

Coefficient d'emulsibilitat del pols mineral (NLT-180) 1 per setmana

Coefficient d'activitat (NLT-178) 1 per setmana

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

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

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 :

Tamís UNE Tamisatge acumulat (% en pes)

630 micres 100

320 micres 95 - 100

160 micres 90 - 100

80 micres 70 - 100

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

Densitat aparent del pols mineral (D) (NLT-176) $0,5 \leq D \leq 1,1$ g/cm³

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: SORRES PER A FORMIGONS I MORTERS

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 i control de l'alçada dels acopis per tal d'evitar segregacions.
- Recepció periòdica de la documentació que acrediti les característiques de les sorres utilitzades segons especificacions. El termini de recepció serà fixat per la D.O. d'acord al control de producció de la planta.
- Abans de començar l'obra o si varia el subministrament, es demanaran al contractista els resultats dels assaigs següents, per a cada una de les sorres utilitzades:
 - Matèria orgànica (UNE EN 1744-1).

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

- Terrossos d'argila (UNE 7-133).
- Material retingut per el garbell 0.063 UNE (UNE EN 933-2) i que sura en un líquid de pes específic
2 (UNE 7-244).
- Compostos de sofre (SO₃) respecte al granulat sec (UNE 146-506).
- Contingut de Ió CL- (UNE EN 1744-1).
- Assaig petrogràfic
- Reactivitat potencial amb els àlcals del ciment (UNE 146-506 i UNE 146-508).
- Estabilitat, Resistència a l'atac del sulfat magnèsic (UNE EN 1367-2).
- Equivalent de sorra (UNE 83-131).
- Friabilitat de la sorra (UNE EN 1097-1).
- Absorció d'aigua (UNE 83-133).
- Assaig d'identificació per raigs X.
- Assaig granulomètric (UNE EN 933-2)

Si la central de formigó disposa de control de producció i està en possessió d'un segell o Marca de Qualitat, oficialment reconegut, o bé, disposa d'un distintiu reconegut o un CC-EHE, no serà necessari el control de recepció en obra, dels seus materials components, d'acord a l'indicat a l'article 81 de la norma EHE.

En cas de ser necessaris aquests assaigs, es realitzaran a càrrec del contractista, fora del pressupost d'autocontrol.

2. Criteris de presa de mostra

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

3. Especificacions

El contractista ha de sotmetre a l'aprovació de la D.O. les pedreres o dipòsits d'on s'hand'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'extraguessin.

Els àrids destinats a la fabricació de formigons 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.

Cada càrrega de granulat ha d'anar identificada amb un full de subministrament que ha d'estar a disposició de la Direcció d'Obra en el que hi han de constar com a mínim les dades següents:

- Nom del subministrador
- Numero de sèrie del full de subministrament
- Nom de la cantera

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

- Data del lliurament
- Nom del peticionari
- Tipus de granulat
- Quantitat de granulat subministrat
- Denominació del granulat(d/D)
- Identificació del lloc de subministrament

Serà també obligat el presentar el certificat emès per la pedrera de procedència dels àrids, on es facin constar que aconsegueixen totes les exigències del PG-3 i la instrucció EHE per a ser utilitzats en la fabricació de formigons.

Els grànuls han de tenir forma arrodonida o polièdrica.

La composició granulomètrica serà la adequada al seu ús.

No ha de tenir argiles, margues ni d'altres materials estranys.

Sorres per a formigons:

- Mida dels grànuls (Tamís 4 UNE_EN 933-2) ≤ 4 mm
- Matèria orgànica (UNE EN 1744-1)..... color més clar que el patró
- Terrossos d'argila (UNE 7-133) $\leq 1\%$ en pes
- Material retintut pel tamís 0,063 (UNE_EN 933-2)
- i que sura en un líquid de pes específic 2 g/cm³(UNE 7-244) $\leq 0,5\%$ en pes
- Compostos de sofre expressats en SO₃=
- i referits a granulat sec (UNE 146-500) $\leq 1\%$ en pes
- Sulfats solubles en àcid, expressats en SO₃
- i referits al granulat sec (UNE 146-500)..... $\leq 0,8\%$ en pes
- Contingut de pirites o d'altres sulfurs oxidables 0%
- Clorurs expressats en Cl- i referits al granulat sec (UNE EN 1744-1)
- Formigó armat o en massa amb armadures de fisuració..... $\leq 0,05\%$ en pes
- Formigó pretensat..... $\leq 0,03\%$ en pes
- Ió clor total aportat per components d'un formigó no pot superar:
- Pretensat..... $\leq 0,2\%$ pes de ciment
- Armat $\leq 0,4\%$ pes de ciment
- En massa amb armadura de fisuració $\leq 0,4\%$ pes de ciment
- Estabilitat (UNE EN 1367-2):
- Pèrdua de pes amb sulfat magnèsic $\leq 15\%$
- Equivalent de sorra (UNE 83-131):
- Per a obres amb classe general d'exposició I, IIa o IIb (i sense classe específica) .. ≥ 75
- Resta de casos ≥ 80
- Friabilitat (UNE EN 1097-1 (assaig micro – Deval)) ≤ 40
- Absorció d'aigua (UNE 83-133) $\leq 5\%$

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

Els àrids no presentaran reactivitat potencial amb els àlcalis del formigó. Per a comprovar-ho, es realitzarà en primer lloc un anàlisi petrogràfic, per a obtenir el tipus de reactivitat que, en el seu cas, puguin presentar. Si d'aquest estudi es dedueix la possibilitat de reactivitat àlcali – sílice o àlcali – silicat, es realitzarà l'assaig descrit a la UNE 146.507 EX Parte 1, o el descrit a la UNE 146.508

EX. Si el tipus de reactivitat potencial és àlcali – carbonat, es realitzarà l'assaig descrit a la UNE 146.507 EX Parte 2.

La corba granulomètrica de l'àrid fi, estarà compresa dins del fus següent:

Límits

Material retingut acumulat, en % en pes, en els tamisos 4 mm 2 mm 1 mm 0,5 mm 0,25 mm 0,125 mm 0,063 mm

Superior 0 4 16 40 70 82 (1)

Inferior 20 38 60 82 94 100 100

(1) Aquest valor varia en funció del tipus i origen de l'àrid:

- Granulat arrodonit..... 94 %

- Granulat de matxueig no calcari

Per a obres sotmeses a exposició

I,IIa,b i cap classe específica d'exposició 90 %

Resta de casos 94 %

- Granulat de matxueig calcari (o dolomític sense reactivitat potencial amb els àlcalis) per a obres sotmeses a exposició

I,IIa,b i cap classe específica d'exposició 85 %

Resta de casos 90 %

Sorres per a morters:

La composició granulomètrica ha d'estar dins dels límits següents:

Tamís UNE 7-050 mm Percentatge en pes que passa pel tamís

Condicions

5,00 A A = 100

2,50 B $80 \leq B \leq 100$

1,25 C $30 \leq C \leq 100$ C-D ≤ 50

0,63 D $15 \leq D \leq 70$ D-E ≤ 50

0,32 E $5 \leq E \leq 50$ C-E ≤ 70

0,16 F $0 \leq F < 30$

0,08 G $0 \leq G \leq 15$

- Contingut de matèries perjudicials..... $\leq 2\%$

- Mida dels grànuls..... $< 0 \text{ } 1/3$ del gruix del junt

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

No s'acceptarà la sorra que no compleixi totes les especificacions indicades al plec de condicions.

Si

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

la granulometria no s'ajusta a la utilitzada per a l'establiment de les dosificacions aprovades, s'hauran de projectar i aprovar noves fórmules de treball.

En cas que les sorres calcàries no compleixin l'especificació de l'equivalent de sorra, es podran acceptar si l'assaig del blau de metilè (UNE_EN 933-9) compleix el següent:

- Per a obres amb classe general d'exposició I, IIa o IIb (i sense classe específica) ... $\leq 0,6\%$ en pes

- Resta de casos $\leq 0,3\%$ en pes

També serà aplicable aquesta possibilitat als àrids procedents del matxuqueig de roques dolomítiques, sempre que s'hagi comprovat mitjançant l'examen petrogràfic i l'assaig descrit a la UNE 146.507 Part 2, que no presenta reactivitat potencial àlcali – carbonat.

REFERÈNCIES:

PG 3/75 amb les corresponents ordres circulars

EHE "Instrucció de Hormigón Estructural" (vigent a partir de 1 de juliol de 1999)

ÀMBIT: SORRES PER A MESCLES BITUMINOSES

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'identificació per raigs X Per a cada subministrador

En el cas de sorra artificial procedent de matxuqueig:

Coeficient de desgast "Los Angeles" (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.

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

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'extraguessin.

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 emès per la pedrera de procedència dels àrids, on es facin constar que 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-compressió (NLT-162) <= 25%

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

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- compressió 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: SORRES PER A BEURADES BITUMINOSES

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, es demanaran al contractista els resultats dels assaigs següents:

Assaig Granulomètric (UNE 7139) Cada 100 m3 (mínim 1 al dia)

Equivalent de sorra (NLT-113) Cada 100 m3 (mínim 1 al dia)

Coefficient de neteja (NLT-172) Cada 1000 m3 (mínim 1 cada set.)

Índex d'adhesivitat (NLT-355) Cada 1000 m3 (mínim 1 cada set.)

Assaig d'identificació per raigs X Per a cada subministrador

Coefficient de desgast "Los Angeles" (NLT-149) Cada 1000 m3 (mínim 1 cada set.)

L'assaig de desgast "Los Angeles" es realitzarà 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 les obres, per tal d'acceptar un material component, es realitzaran els assaigs indicats sobre 4 mostres preses aleatòriament en el lloc de procedència.

Durant l'execució de les obres, les mostres es prendran sobre el material acopiat, amb les indicacions particulars de la Direcció de les Obres.

3. Especificacions

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

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'extraguessin.

Els àrids destinats a la fabricació de beurades 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 emès per la pedrera de procedència dels àrids, on es facin constar que aconsegueixen totes les exigències del PG-3 per a ser utilitzats en la fabricació de beurades 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). Serà, en la seva totalitat, sorra provinent del matxuqueig.

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 30 % 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 Angeles" del granulat gros, es a dir:

Coeficient de desgast (assaig "Los Angeles", (NLT-149) <= 30

L'adhesivitat del granulat fi ha de complir:

- Índex d'adhesivitat (NLT-355) > 4

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

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

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: GRAVES PER A FORMIGONS

CONTROL DE MATERIALS

1. Operacions de control

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

- Recepció i aprovació de l'informe de la pedrera.
- Inspecció del lloc de procedència.
- Inspecció visual del material a la seva recepció i control de l'alçada dels acopis per tal d'evitar segregacions.
- Recepció periòdica de la documentació que acrediti les característiques de les graves utilitzades segons especificacions. El termini de recepció serà fixat per la D.O. d'acord al control de producció de la planta.
- Abans de començar l'obra o si varia el subministrament es demanaran al contractista els resultats dels assaigs següents, per a cada una de les graves utilitzades:
 - Coeficient de forma (UNE 7-238).
 - Terrossos d'argila (UNE 7-133).
 - Partícules toves (UNE 7-134).
 - Material retingut per el garbell 0.063 UNE (UNE EN 933-2) i que sura en un líquid de pes específic 2 (UNE 7-244).
 - Compostos de sofre (SO₃) (UNE EN 1744-1).
 - Contingut de ló CL- (UNE EN 1744-1).
 - Contingut de matèria orgànica (UNE EN 1744-1)
 - Assaig petrogràfic
 - Reactivitat potencial amb els àlcals del ciment (UNE 146-506 i UNE 146-508).
 - Estabilitat, Resistència a l'atac del sulfat magnèsic (UNE EN 1367-2).
 - Absorció d'aigua (UNE 83-134).
 - Resistència al desgast Los Angeles (UNE EN 1097-2).
 - Assaig d'identificació per raigs X.
 - Assaig granulomètric (UNE EN 933-2).

Si la central de formigó disposa de control de producció i està en possessió d'un segell o Marca de Qualitat, oficialment reconegut, o bé, disposa d'un distintiu reconegut o un CC-EHE, no serà necessari el control de recepció en obra, dels seus materials components, d'acord a l'indicat a l'article 81 de la norma EHE.

En cas de ser necessaris aquests assaigs, es realitzaran a càrrec del contractista, fora del pressupost d'autocontrol.

2. Criteris de presa de mostra

Els controls es realitzaran segons les instruccions de la D.O. i la norma EH-91.

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.

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

- 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'extraguessin.

Els àrids destinats a la fabricació de formigons 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.

Cada càrrega de granulat ha d'anar identificada amb un full de subministrament que ha d'estar a disposició de la Direcció d'Obra en el que hi han de constar com a mínim les dades següents:

- Nom del subministrador
- Numero de sèrie del full de subministrament
- Nom de la cantera
- Data del lliurament
- Nom del peticionari
- Tipus de granulat
- Quantitat de granulat subministrat
- Denominació del granulat(d/D)
- Identificació del lloc de subministrament

Serà també obligat el presentar el certificat emès per la pedrera de procedència dels àrids, on es facin constar que aconsegueixen totes les exigències del PG-3 i la instrucció EHE per a ser utilitzats en la fabricació de formigons.

El granulat ha de ser procedent d'un jaciment natural, del matxuqueig de roques naturals, o del reciclatge d'enderrocs.

Els granulats procedents de reciclatge d'enderrocs no han de contenir en cap cas restes provinents de construccions amb patologies estructurals, com ara ciment aluminós, granulats amb sulfurs, sílice amorfa o corrosió de les armadures. El subministrador de granulats procedents de reciclatge, ha d'aportar la documentació que garanteixi el compliment de les especificacions establertes a l'art.28.3 de la norma EHE.

Els grànuls han de tenir forma arrodonida o polièdrica.

La composició granulomètrica ha de ser l'adequada al seu ús i ha de ser la que es defineixi a la D.T. o, si no hi consta, la que estableixi explícitament la D.O.

No han de tenir pols, brutícia, argila, margues o d'altres matèries estranyes.

Si el formigó porta armadures, la grandària màxima del granulat és el valor més petit dels següents:

- 0,8 de la distància lliure horitzontal entre beines o armadures que formin grup, o entre un parament de la peça i una beina o armadura que formi un angle $>45^\circ$ (amb la direcció de formigonat)
- 1,25 de la distància entre un parament de la peça i una beina o armadura que formi un angle $\leq 45^\circ$ (amb la direcció de formigonat)
- 0,25 de la dimensió mínima de la peça que es formigona amb les excepcions següents:
 - Lloses superiors de sostres, on la grandària màxima del granulat serà menor que el 0,4 del gruix mínim
- Peces d'execució molt curosa i elements en els que l'efecte de la paret de l'encofrat sigui reduït

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

(sostres encofrats a una sola cara), on la grandària màxima del granulat serà menor que 0,33 del gruix mínim

Tot el granulat ha de ser d'una mida inferior al doble del límit més petit aplicable a cada cas.

Fins que passen pel tamís 0,063 (UNE_EN 933-2):

- Per a graves calcàries o dolomítiques sense reactivitat potencial $\leq 2\%$ en pes

- Per a graves granítiques..... $\leq 1\%$ en pes

Terrossos d'argila (UNE 7-133) $\leq 0,25\%$ en pes

Partícules toves (UNE 7-134) $\leq 5\%$ en pes

Material retingut pel tamís 0,063 (UNE_EN 933-2) i

que sura en un líquid de pes específic 2, segons UNE 7.244 $\leq 1\%$ en pes

Compostos de sofre expressats en SO₃ i referits a granulat sec (UNE EN 17441)..... $\leq 1\%$ en pes

Sulfats solubles en àcids, expressats en SO₃ i referits a granulat sec (UNE EN 1744-1)..... $\leq 0,8\%$ en pes

Clorurs expressats en Cl- i referits a granulat sec (UNE 83-124 EX):

- Formigó armat o en massa amb armadura de fisuració $\leq 0,05\%$ en pes

- Formigó pretensat..... $\leq 0,03\%$ en pes

El ió clor total aportat pels components d'un formigó no pot excedir:

- Pretensat..... $\leq 0,2\%$ pes del ciment

- Armat $\leq 0,4\%$ pes del ciment

- En massa amb armadura de fisuració $\leq 0,4\%$ pes del ciment

Reactivitat:

- Àlcali - silici o àlcali - silicat (Mètode químic UNE 146-507-1 EX o

Mètode	accelerat	UNE	146-508
EX)		Nul·la	

- Àlcali	- carbonat	(Mètode químic	UNE	146-507-
2)		Nul·la		

Estabilitat (UNE EN 1367-2):

- Pèrdua de pes amb sulfat magnèsic $\leq 18\%$

Absorció d'aigua (UNE 83-134) $< 5\%$

Resistència al desgast (assaig de Los Angeles) (UNE EN 1097-2) ≤ 40

En referència a la forma dels grànuls, es complirà una de les condicions següents:

Coeficient de forma (UNE 7238) $\geq 0,20$

Índex de llenques (UNE EN 933-3)..... < 35

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

No s'acceptarà la grava que no compleixi totes les especificacions indicades al plec. Si la granulometria no s'ajusta a la utilitzada per a l'establiment de les dosificacions aprovades, s'hauran de projectar i aprovar noves fórmules de treball.

REFERÈNCIES:

PG 3/75 amb les corresponents ordres circulars

EHE "Instrucció de Hormigón Estructural" (vigent a partir de 1 de juliol de 1999)

ÀMBIT: GRAVES PER A MESCLES BITUMINOSES

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)

Coefficient 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.)

Coefficient 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'identificació per raigs X. Per a cada procedència

En cas de capes de trànsit:

Coefficient 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'extraguessin.

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 emès per la pedrera de procedència dels àrids, on es facin constar que aconsegueixen 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 matxueig 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 Angeles", 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):

- Mesclures no drenants $\geq 0,47$
- Mesclures drenants $\geq 0,45$

Índex de llenques a les diferents fraccions del granulat:

- Mesclures no drenants < 30
- Mesclures drenants < 25

Coeficient de neteja (NLT-172) < 0,5

Adhesivitat:

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

- 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-compensió (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'exigut, 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-compensió (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: BETUMS ASFÀLTICS PER A MESCLES BITUMINOSES

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)

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

- 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) <= 0,8%
 - Penetració a 25°C (NLT-124)>= 50% de la penetració original
 - Augment del punt de reblaniment, anella-bola (NLT-125) <= 9°C
 - Ductilitat a 25°C (NLT-126) >= 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

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

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

3.2 UNITATS D'OBRA

ÀMBIT: SOLS EN FONAMENT DE TERRAPLÈ

CONTROL DE MATERIALS

1. Operacions de control.

Abans de començar el terraplè, quan hi hagi canvi de procedència de 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 m³ o cada 3 dies.
- Determinació dels límits d'Atterberg (NLT-105 I NLT-106/ UNE 103/103 I UNE 103/104), cada 5000 m³ o cada 3 dies.
- Contingut de matèria orgànica (NLT-1 18), cada 5000 m³ o cada 3 dies si el volum executat és menor.
- Assaig CBR (NLT 111/UNE), cada 5000 m³ o cada 3 dies si el volum executat és menor.
- Cada 2000 m³ o fracció diària, durant l'execució del terraplè, es realitzarà un assaig Próctor modificat (NI-T-1 08 1 UNE 103-501) com a referència al control de compactació del terraplè.

2. Criteris de presa de mostra.

Es seguiran les instruccions de la DF 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 NI-T-106).....> (0.6 x L.L. -9)

Densitat del próctor modificat (NLT-108)> 1.450 Kg/dm³

Índex de CBR (NLT-111) (COMPACTACIÓ AL 95% PM).....>3

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

Terres adequades:

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

Elements que passen per tamís 0.08 (UNE 7-050).....<35%

Límit líquid (NLT-105).....<40

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

Densitat del Próctor modificat (NLT-108).....	>1,750 Kg/dm ³
Index CBR (NLT-111) (compactació al 95% PM).....	>5
Inflamen dins de l'assaig CBR (compactació al 95% PM).....	<2%
Contingut de matèria orgànica (NLT-118).....	<1%

Terres seleccionades:

Elements de mida superior a 8 cm.....	nul
Elements que passen per tamís 0.08 (UNE 7-050).....	<25%
Límit líquid (NLT-105).....	<30
Index de plasticitat (I.P.) (NLT-105 I NLT-106).....	<10
Densitat del Próctor modificat (NLT-108).....	>1,750 Kg/dm ³
Index CBR (NLT-111) (compactació al 95% PM).....	>10
Inflamen dins de l'assaig CBR (compactació al 95% PM).....	nul
Contingut de matèria orgànica (NLT-118).....	nul

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

El subministrament i amagatzematge es realitzarà 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 s'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

Inspecció visual de la base sobre la que s'assentarà el terraplè.

Inspecció visual del material en la descàrrega dels camions, retirant el 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 3000m². Es realitzaran 5 determinacions de la humitat i densitat in situ mitjançant sonda nuclear (ASTM D 30-17) (1 cada 300m³).

Preses de coordenades i cotes, i control de l'amplada de la tongada estesa, cada 25m linials com a màxim.

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

2. Criteris de presa de mostra.

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 al fer una excavació adicional 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 DF a la vista de la naturalesa del terreny. El terra de la base del terraplè ha de quedar plà i anivellat. En el cas en que el material trobat correspongui a un sòl classificat com a inadequat, s'ha de substituir per un sòl classificat com a utilitzable, a la fondària i condicions que indiqui la DF. S'han de localitzar les àrees inestables amb ajuda d'un supercompactador de 50t. Les zones inestables de petita superfície (bosses d'aigua, argiles expandides, turbes...) s'han de sanejar d'acord amb les instruccions de la DF. 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 cassos de fonamentació irregular, com ara terraplens a mitja costa o sobre altres existents, es seguiran les indicacions de la DF 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 major de 150 cm, amb pendent de replà del 4%.

Compactació dels materials escarificats.....>95% del PM

El fonament del 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 l'anterior 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 fixes de referència exteriors al perímetre de l'esplanada, als quals s'hi ha de referir totes les lectures topogràfiques.

El material a utilitzar en el terraplè s'ha d'emagatzemar i utilitzar de forma que s'eviti la seva disgregació i contaminació. En cas de tribar zones segregades o contaminades per pols, per contacte amb la superfície de base o per inclusió de material 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 de ser 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, cal viva o d'altres procediments adients. Després de la pluja no s'ha d'estndre una altre tongada, fins que la 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 del corró han de ser les definides en funció dels resultats d'assaig realitzats a l'obra.

Compactació del fonament.....>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).....>45Mpa

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

(en cas de trànsit T2, T3 o T4, es podran admetre valors inferiors, d'acord amb les exigències de la capa de coronació.)

Toleràncies d'execució:

- gruix de cada tongada.....+50mm
- planor.....+15mm/3m
- nivells.....-30mm
- variació en l'angle del talús.....+ 2°

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 en 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 d'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 el 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 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.

ÀMBIT: SOLS EN NUCLI DE TERRAPLÈ

CONTROL DE MATERIALS

1. Operacions de control.

Abans de començar el terraplè, quan hi hagi canvi de procedència de material, o amb la freqüència indicada durant la seva execució, es realitzaran els següents assaigs d'identificació de material:

- assaig granulomètric (NLT-104/ UNE 7-376), cada 5000 m3 o cada 3 dies.
- Determinació dels límits d'Atterberg (NLT-105 I NLT-106/ UNE 103/103 I UNE 103/104), cada 5000 m3 o cada 3 dies.
- Contingut de matèria orgànica (NLT-1 18), cada 5000 m3 o cada 3 dies si el volum executat és menor.
- Assaig CBR (NLT 111/UNE), cada 5000 m3 o cada 3 dies si el volum executat és menor.
- Cada 2000 m3 o fracció diària, durant l'execució del terraplè, es realitzarà un assaig Próctor modificat (NI-T-1 08 1 UNE 103-501) com a referència al control de compactació del terraplè.

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

2. Criteris de presa de mostra.

Es seguiran 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:

c) límit líquid (L.L.) (NLT-105).....< 40

d) límit líquit (L.L.) (NLT-105).....< 65

Índex de plasticitat (I.P.) (NLT-105) i NI-T-106).....> (0.6 x L.L. -9)

Densitat del próctor modificat (NLT-108)> 1.450 Kg/dm³

Índex de CBR (NLT-111) (COMPACTACIÓ AL 95% PM).....>3

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

Terres adequades:

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

Elements que passen per tamís 0.08 (UNE 7-050).....<35%

Límit líquid (NLT-105).....<40

Densitat del Próctor modificat (NLT-108).....>1,750 Kg/dm³

Índex CBR (NLT-111) (compactació al 95% PM).....>5

Inflamen dins de l'assaig CBR (compactació al 95% PM).....<2%

Contingut de matèria orgànica (NLT-118).....<1%

Terres seleccionades:

Elements de mida superior a 8 cm.....nul

Elements que passen per tamís 0.08 (UNE 7-050).....<25%

Límit líquid (NLT-105).....<30

Índex de plasticitat (I.P.) (NLT-105 i NLT-106).....<10

Densitat del Próctor modificat (NLT-108).....>1,750 Kg/dm³

Índex CBR (NLT-111) (compactació al 95% PM).....>10

Inflamen dins de l'assaig CBR (compactació al 95% PM).....nul

Contingut de matèria orgànica (NLT-118).....nul

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

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

El subministrament i amagatzematge es realitzarà 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 s'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

Inspecció visual del material en la descàrrega dels camions, retirant el 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 3000m². Es realitzaran 5 determinacions de la humitat i densitat in situ mitjantçant sonda nuclear (ASTM D 30-17) (1 cada 3000m³).

Presa de coordenades i cotes, i control de l'amplada de la tongada estesa, cada 25m linials com a màxim.

2. Criteris de presa de mostra.

Es considerarà com a terraplè estructural el comprès fins el punt exterior del voral i no la berma amb els talusos definits als plànols. A efectes d'obtenir el grau de compactació exigít, els assaigs de control es realitzaran en la zona del terraplè estructural.

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 sòls inadequats en cap zona del terraplè.
- El material a utilitzar en el terraplè s'ha d'emagatzemar i utilitzar de forma que s'eviti la seva disgregació i contaminació. En cas de tribar zones segregades o contaminades per pols, per contacte amb la superfície de base o per inclusió de material 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 reduít 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 talusos han de tenir els pendents especificats en la documentació Tècnica o, en el seu defecte, els fixats per la DF.

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

- Hi ha d'haver punts fixos de referència exteriors a la zona de treball, als quals s'hi ha 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 de ser 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, cal viva o d'altres procediments adients. Després de la pluja no s'ha d'estndre una altre tongada, fins que la 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 del corró han de ser definides, en funció dels resultats d'assaig realitzats a l'obra.

- Quan s'utilitzi corró vibratori per a compactar, ha dedonar-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.....>98% del PM

Gruix de les tongades.....<=35 cm

Mòdul d'elasticitat (segon cicle) en l'assaig de placa de càrrega (DIN 18196).....>45Mpa

(en cas de trànsit T2, T3 o T4, es podran admetre valors inferiors, d'acord amb les exigències de la capa de coronació.)

Toleràncies d'execució:

- densitat seca (Próctor Modificat).....-3%

• gruix de cada tongada.....+50mm

• planor.....+15mm/3m

• nivells:

zona de vials.....-30mm

resta de zones.....+50mm

• variació en l'angle del talús.....+ 2°

- 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 circundant.

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 en 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 d'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

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

el defecte de compactació estigui clarament localitzat. Els assaigs de comprovació de la compactació s'intensificaran el doble sobre les capes corregides.

- El contingut d'humitat de les capes compactades no serà causa de rebuig, exepete en el cas d'utilitzar, per causes justificades, sòls amb característiques expansives.
- El valor del mòdul d'elasticitat 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.

ÀMBIT: SOLS EN CORONACIÓ DE TERRAPLÈ I MILLORA D'ESPLANADES

CONTROL DE MATERIALS

1. Operacions de control.

Abans de començar el terraplè, quan hi hagi canvi de procedència de material, o amb la freqüència indicada durant la seva execució, es realitzaran els següents assaigs d'identificació de material:

- assaig granulomètric (NLT-104/ UNE 7-376), cada 5000 m³ o cada 3 dies.
- Determinació dels límits d'Atterberg (NLT-105 I NLT-106/ UNE 103/103 I UNE 103/104), cada 5000 m³ o cada 3 dies.
- Contingut de matèria orgànica (NLT-1 18), cada 5000 m³ o cada 3 dies si el volum executat és menor.
- Assaig CBR (NLT 111/UNE), cada 5000 m³ o cada 3 dies si el volum executat és menor.
- Cada 1000 m³ o fracció diària, durant l'execució del terraplè, es realitzarà un assaig Próctor modificat (NI-T-1 08 1 UNE 103-501) com a referència al control de compactació del terraplè.

2. Criteris de presa de mostra.

Es seguiran 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 (PG3):

Terres tolerables:

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

S'han de complir una de les següents condicions:

e) límit líquid (L.L.) (NLT-105).....< 40

f) límit líquit (L.L.) (NLT-105).....< 65

Índex de plasticitat (I.P.) (NLT-105) i NI-T-106).....> (0.6 x L.L. -9)

Densitat del próctor modificat (NLT-108)> 1.450 Kg/dm³

Índex de CBR (NLT-111) (COMPACTACIÓ AL 95% PM).....>3

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

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

Terres adequades:

Elements de mida superior a 10 cm.....	nul
Elements que passen per tamís 0.08 (UNE 7-050).....	<35%
Límit líquid (NLT-105).....	<40
Densitat del Próctor modificat (NLT-108).....	>1,750 Kg/dm ³
Index CBR (NLT-111) (compactació al 95% PM).....	>5
Inflamen dins de l'assaig CBR (compactació al 95% PM).....	<2%
Contingut de matèria orgànica (NLT-118).....	<1%

Terres seleccionades:

Elements de mida superior a 8 cm.....	nul
Elements que passen per tamís 0.08 (UNE 7-050).....	<25%
Límit líquid (NLT-105).....	<30
Index de plasticitat (I.P.) (NLT-105 i NLT-106).....	<10
Densitat del Próctor modificat (NLT-108).....	>1,750 Kg/dm ³
Index CBR (NLT-111) (compactació al 95% PM)	
Esplanades E1 i E2.....	>10
Esplanades E3.....	>20
Inflament dins de l'assaig CBR (compactació al 95% PM).....	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
Index de plasticitat (NLT-105 i NLT-106).....	0

- La granulometria haurà de ser tal que la fracció que passa pel tamís 0.08 UNE sigui inferior als 2/3 de la fracció que passa pel tamís 0.4 UNE.

- El 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 s'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

- Inspecció visual del material en la descàrrega dels camions, retirant el que presenti restes de terra vegetal, matèria orgànica o pedres de grandària superior a l'admissible.

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

- 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 2000m². Es realitzaran 5 determinacions de la humitat i densitat in situ mitjantçant sonda nuclear (ASTM D 30-17).
- Assaig de placa de càrrega (DIN 18196), cada 10000 m², 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).
- 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 20m linials com a màxim.
- Inspecció visual per a detectar punts baixos capaços de retenir aigua.
- Control de la regularitat superficial amb la regla de 3m, on es sospitin irregularitats.

2. Criteris de presa de mostra.

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

- El material a utilitzar en el terraplè s'ha d'emagatzemar i utilitzar de forma que s'eviti la seva disgregació i contaminació. En cas de tribar zones segregades o contaminades per pols, per contacte amb la superfície de base o per inclusió de material 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 talusos han de tenir els pendents especificats en la documentació Tècnica o, en el seu defecte, els fixats per la DF.
- Hi ha d'haver punts fixos de referència exteriors a la zona de treball, als quals s'hi ha 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 de ser 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'exigít, s'ha de dessecar mitjantçant l'addició i mescla de materials secs, cal viva o d'altres procediments adients.

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

- Després de la pluja no s'ha d'estndre una altre tongada, fins que la 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 del corró han de ser les definides per a la DF, en funció dels resultats d'assaig 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.....>=100% del PM

Gruix de les tongades.....<=25 cm

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

Trànsit T0 i T1.....>60 Mpa

Trànsit T2 i T3.....>40 Mpa

Trànsit T4 i vorals.....>24 Mpa

Toleràncies d'execució:

- densitat seca (Próctor Modificat).....-0,0%
- gruix de cada tongada.....+-50mm
- planor.....+-15mm/3m
- nivells:
zona de vials.....+-30mm
resta de zones.....+-50mm
- variació en l'angle del talús.....+- 2°

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 en 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 d'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 el doble sobre les capes corregides.

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

- El valor del mòdul d'elasticitat 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.

ÀMBIT: MATERIAL FILTRANT PER A DRENATGES

Es considera aquí l'extensió i compactació de materials filtrants en rases, trasdossats d'obra de fàbrica, o qualsevol altre zona que les seves dimensions no permetin la utilització dels equips de maquinària d'alt rendiment.

CONTROL DE MATERIALS

Materials.

Els materials filtrants a utilitzar en reblerts localitzats seran àrids naturals o procedents de matxucat i trituració de pedra de cantera o grava natural, o àrids artificials exents d'argila, marga i altres materials estranys.

Composició granulomètrica.

El tamany màxim no serà, en cap cas, superior a 76mm, tamís 80 UNE, i el tamisatge ponderal acumulat per el tamís 0.08 UNE no sobrepassarà el 5%.

Essent F_x el tamany superior al del $x\%$, en pes, del material filtrant, i d_x el tamany superior al del $x\%$, en pes, del terreny a drenar, s'hauran de complir les següents condicions de filtre:

- (a) $\frac{F_{15}}{d_{15}} < 5$; (b) $\frac{F_{15}}{d_{15}} > 5$; (c) $\frac{F_{60}}{d_{60}} < 25$; (d) $\frac{F_{60}}{d_{60}} > 20$

En el cas de terrenys cohesius, la condició (a) es pot substituir per al de $F_{15} < 0.1\text{mm}$

A més, d'acord amb el sistema previst per a l'evacuació de l'aigua, el material filtrant situat al costat dels tubs o esorrentius haurà de complir les condicions següents:

- si s'utilitzen tubs perforats:

$$\frac{F_{85}}{d_{15}} < 0.1\text{mm}$$

Diàmetre de l'orifici

- si s'utilitzen tubs amb juntes obertes:

$$F_{55} < 1.2\text{mm}$$

Amplada de junta

- si s'utilitzen tubs de formigó porós:

$$\frac{F_{85}}{d_{15}} < 0.2\text{mm}$$

d_{15} de l'àrid del tub

- si es drena per esorrentiu:

$$F_{85} < 0.1\text{mm}$$

Diàmetre de l'esorrentiu

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

Quan no sigui possible de trobar un material que compleixi amb aquests límits es podrà recórrer a l'ús de filtres compostos per varies capes; una de les quals, la de material més gruixut, es col·locarà al costat del sistema d'evacuació i complirà les condicions de filtre respecte a la següent, considerada com a terreny. aquesta, a la vegada, les complirà respecte a la següent, i així successivament fins a arribar al reblert o terreny natural.

Quan el terreny natural estigui constituït per materials amb graves i pedres, es prestarà atenció únicament a la corba granulomètrica de la fracció del mateix inferior a 25mm, a efecte de compliment de les condicions anteriors.

Si el terreny natural està constituït per sòls no cohesius amb sorra fina i llims, el material filtrant haurà de complir, a més de les condicions de filtre generals, la següent:

$F_{15} < 1\text{mm}$

Si aquest terreny natural és un sòl cohesiu, compacte i homogeni, sense vetes de sorra fina o de llims, les condicions de filtre a) i b) seran substituïdes per la següent:

$0.1\text{mm} < F_{15} < 0.4\text{mm}$

en els drens cecs el material de la zona permeable central haurà de complir les següents condicions:

-tamany màxim de l'àrid comprès entre 20mm i 80mm

-coeficient de uniformitat $D_{60} < 4$.

D₂₀

Plasticitat.

El material filtrant serà no plàstic, i el seu equivalent de sorra serà superior a 30.

Qualitat.

El coeficient de desgast dels materials d'origen petri, mesurat per l'assaig de Los Angeles, segons la norma NLT-149/72, serà inferior a 40. Els materials procedents d'escòries hauran de ser aptes per al seu ús en obres de formigó. Els materials d'altre naturalesa hauran de tenir una estabilitat química i mecànica suficient, d'acord amb els criteris establerts en projecte.

CONTROL D'EXECUCIÓ

Execució de les obres.

- Acopis.

Els acopis de cada tipus de material es formaran i explotaran de forma que s'eviti la segregació i contaminació dels mateixos. Es tindran presents les següents precaucions: evitar una exposició prolongada del material a l'intempèrie; formar els acopis sobre una superfície que no contami ni el material; evitar la barreja de diferents tipus de materials.

S'eliminaran dels acopis, totes les zones segregades o contaminades per pols, per contacte amb la superfície de recolzament, o per inclusió de materials estranys.

- Preparació de la superfície d'assentament.

Quan el reblert s'hagi d'assentar sobre un terreny on existeixin corrents d'aigua superficial o subàlvia, abans de començar la seva execució, es desviaran les primeres i es captaran i conduiran les últimes, fora de l'àrea on es vagi a construir el reblert.

- Execució de les tongades.

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

Els materials del reblert s'extendran en tongades successives, de gruix uniforme i sensiblement horitzontal. El gruix d'aquestes tongades serà suficientment reduït per a que, amb els mitjans disponibles, s'obtingui en tot el seu gruix, el grau de compactació exigít. Quan una tongada hagi d'estar constituïda per materials de diferents granulometria, s'adoptaran les mesures necessàries per a crear entre ells una superfície continua de separació.

El reblert del trasdossat de les obres de fàbrica es realitzarà de manera que no es posi en perill l'estabilitat de les mateixes.

- Extensió i compactació.

Abans de procedir a estendre cada tipus de material, es comprovarà que sigui homogèni i que la seva humitat sigui l'adequada per a evitar la seva segregació durant la seva posada en obra i per a aconseguir el grau de compactació exigít. Si la humitat no és adequada s'adoptaran les mesures necessàries per a corregir-la, sense alterar la homogeneïtat del material.

El grau de compactació a assolir en cada tongada dependrà de la ubicació de la mateixa. En cap cas, aquest grau de compactació serà inferior al major dels que poseeixen els terrenys o materials adjacents situats al seu mateix nivell.

- Protecció del reblert.

Les feines es realitzaran de manera que s'eviti en tot moment la contaminació del reblert per materials estranys, o per la circulació, a través del mateix, d'aigua de pluja carregada de partícules fines. A aquest efecte, els reblerts s'executaran en el menor plaç possible i, una vegada acabats, es cobriran de manera provisional o definitiva per a evitar la seva contaminació.

També s'adoptaran les precaucions necessàries per a evitar l'erosió o pertorbació dels reblert d'execució, a causa de les pluges, així com els entollaments superficials d'aigua.

Si, malgrat les precaucions adoptades, es produís la contaminació o pertorbació d'alguna zona de replè, es procedirà a eliminar el material afectat i a substituir-lo per material en bones condicions. Aquesta operació no serà abonable.

- Limitacions en l'execució.

Els reblerts localitzats s'executaran només quan la temperatura ambient, a l'ombra, sigui superior a 0°C, en cas contrari, s'hauran de suspendre els treballs.

Sobre les capes en execució haurà de prohibir-se l'acció de tot tipus de tràfic, fins que s'hagi completat la seva compactació. Si això no és possible, el tràfic que hagi de passar necessàriament sobre elles, es distribuirà de manera que no es concentrin petjes de rodes en la superfície.

ÀMBIT: TOT-Ú NATURAL I SAULÓ PER A ESPLANADES I SUBBASES

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 400 m³ o fracció diària.
- 1 assaigs d'equivalent de sorra (NLT-113 / UNE 7-324), cada 400 m³ o fracció diària.
- Determinació dels límits d'Atterberg (NLT-105 i NLT-106 / UNE 103-103 i UNE 103-104), cada 750 m³ o cada 2 dies si el volum executat és menor.
- Coeficient de neteja (NLT-172), cada 750 m³ o cada 2 dies si el volum executat és menor.
- Assaig CBR (NLT-111), cada 2500 m³ o cada setmana si el volum executat és menor.

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

- Coeficient de desgast de "Los Angeles" (NLT-149 / UNE 83-116), cada 2500 m³ o cada setmana si el volum executat és menor.

• Cada 400 m³ 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 natural la mescla de granulats no triturats i/o sols granulars, amb granulometria continua, procedents de graveres, dipòsits naturals o sols granulars; o també els productes d'enderrocs de construcció.

Es considera sauló la sorra procedent de roca granítica meteoritzada, obtinguda per excavació.

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) > 2

La fracció retinguda al tamís 5 UNE ha de contenir una quantitat $\geq 50\%$ en pes d'elements que presentin dues o més cares de fractura.

La D.O. ha de determinar la corba granulomètrica del granulat per utilitzar, que ha d'estar continguda a dins d'un dels fusos següents:

Tamiatge ponderat acumulat (%)

Tamís UNE (7-050) ZN (50) ZN(40) ZN(25) ZN(20) ZNA

50 100 --- --- --- 100

40 80-95 100 --- --- ---

25 50-90 75-95 100 --- 60-100

20 --- 60-85 80-100 100 ---

10 40-70 45-75 50-80 70-100 40-85

5 25-50 30-55 35-65 50-85 30-70

2 15-35 20-40 25-50 30-60 15-50

400 micres 6-22 6-25 8-30 10-35 8-35

80 micres 0-10 0-12 0-12 0-15 0-18

El fus ZNA només es podrà utilitzar per a trànsit T3 o T4, o en vorades.

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

- Fus ZNA < 50

- Resta de fusos < 40

Equivalent de sorra (NLT-113):

- Fus ZNA > 25

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

- Resta de fusos > 30
- CBR (NLT-111) (97% PM) > 20
- Plasticitat:
 - Trànsit T0, T1 i T2 o material provinent de reciclatge d'enderrocsNo plàstic
 - Resta de trànsits:
 - Límit líquid (NLT-105) < 25
 - Índex de plasticitat (NLT-106) < 6
- Si el material prové de reciclatge d'enderrocs (condicions addicionals):
 - Inflamen (NLT-111) < 2%
 - Contingut de materials petris..... $\geq 95\%$
 - Contingut de restes d'asfalt < 1% en pes
 - Contingut de fusta < 0,5% en pes

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 500 m².

Es realitzaran 5 determinacions de la humitat i densitat in-situ (ASTM D 30-17).

- Assaig de placa de càrrega (DIN 18196), cada 2000 m², 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.

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

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.

L'estesa s'ha de realitzar, prenent cura d'evitar segregacions i contaminacions, en tongades de gruix comprès entre 10 i 25 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>= 100% PM

Mòdul E2 (assaig de placa de càrrega):

Esplanada (trànsit T0-T1)..... >= 60 MPa

Esplanada (trànsit T2-T3)..... >= 40 MPa

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

Esplanada (trànsit T4-vorals)	≥ 25 MPa
Subbase (trànsit T0-T1)	≥ 100 MPa
Subbase (trànsit T2-T3)	≥ 80 MPa
Subbase (trànsit T4-vorals)	≥ 40 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	± 20 mm
Trànsit T3 i T4	± 30 mm
- Planor	± 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 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 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 tindrà caràcter informatiu, i no serà per sí mateix causa de rebuig.

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"

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

ÀMBIT: TOT-Ú ARTIFICIAL PER A SUBBASES i BASES

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 400 m3 o fracció diària.
 - 1 assaigs d'equivalent de sorra (NLT-113 / UNE 7-324), cada 400 m3 o fracció diària.
 - Determinació dels límits d'Atterberg (NLT-105 i NLT-106 / UNE 103-103 i UNE 103-104), cada 750 m3 o cada 2 dies si el volum executat és menor.
 - Coeficient de neteja (NLT-172), cada 750 m3 o cada 2 dies si el volum executat és menor.
 - Assaig CBR (NLT-111), cada 2500 m3 o cada setmana si el volum executat és menor.
 - Coeficient de desgast de "Los Angeles" (NLT-149 / UNE 83-116), cada 2500 m3 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 2500 m3 o cada setmana si el volum executat és menor.
 - Determinació de l'índex de llenques (NLT-354), cada 2500 m3 o cada setmana si el volum executat és menor.
- Cada 400 m3 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 matxucats 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 matxucats que tinguin dues o més cares de fractura.

La D.O. ha de determinar la corba granulomètrica del granulat per utilitzar, que ha d'estar continguda a dins d'un dels fusos següents:

Tamisatge ponderal acumulat (%)

Tamís UNE ZN(25) ZN(40)

40 100 ---

25 75-100 100

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

20 60-90 75-100

10 45-70 50-80

5 30-50 35-60

2 16-32 20-40

400 micres 6-20 8-22

80 micres 0-10 0-10

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 500 m².

Es realitzaran 5 determinacions de la humitat i densitat in-situ (ASTM D 30-17).

- Assaig de placa de càrrega (DIN 18196), cada 2000 m², 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.

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

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>= 100% PM

Mòdul E2 (assaig de placa de càrrega):

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

Subbase (trànsit T0-T1)	≥ 100 MPa
Subbase (trànsit T2-T3)	≥ 80 MPa
Subbase (trànsit T4-vorals)	≥ 40 MPa
Base (trànsit T0-T1)	≥ 120 MPa
Base (trànsit T2-T3)	≥ 100 MPa
Base (trànsit T4-vorals)	≥ 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 ± 15 mm
 - Trànsit T3 i T4 ± 20 mm
- Planor ± 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 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 tindrà caràcter informatiu, i no serà per sí mateix causa de rebuig.

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: FORMIGÓ VIBRAT EN PAVIMENTS

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 m² 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 ocult (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'amasades diferents. Quan s'indica una freqüència temporal de 2 assaigs per dia, es realitzarà un pel matí 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;

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

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.

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 m³ de formigó
- Tipus, classe, categoria i marca del ciment
- Consistència i relació màxima aigua/ciment
- Mida màxima del granulat
- Tipus d'additiu segons UNE_EN 934-2, si n'hi ha
- 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/m³, inclòs al ciment i les addicions.

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

- Per a formigó HP-35>= 35 kg/cm²
- Per a formigó HP-40>= 40 kg/cm²
- Per a formigó HP-45>= 45 kg/cm²

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

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 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 dependent del nombre de sèries definides per lot.

Nombre de sèries que formen el lot Coeficient

2 0,88 (*)

3 0,91

4 0,93

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

5 0,95

6 0,96

(*) Cas no considerat a la norma EH-91

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.

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

- 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 m²

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 ≥ 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.

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

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 rebassar 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 fisuracions, 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.

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

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 ± 30 mm
- Cota de la superfície acabada ± 10 mm

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

- Planor de la superfície (NLT-334) $\pm 3 \text{ mm/ 3 m}$

- Regularitat superficial (índex IRI) $\leq 2 \text{ dm/hm}$

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 dígitos, 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 formigonat 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 exigida. 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 losa 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 losa presenta una esquerda única i no ramificada, sensiblement paral·lela a un junt, la D.O. podrà acceptar la losa 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.

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

- 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: EMULSIONS BITUMINOSES PER A REGS BITUMINOSOS

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 D.O. 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 m³
- 1 Coeficient de neteja (NLT-172) Cada 100 m³
- 2 Equivalent de sorra (NLT-113) Cada 100 m³
- 1 Humitat (NLT-102) Cada 25 m³

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%

Fluïdificant per destil·lació en volum (NLT-139) <= 8%

Betum asfàltic residual (NLT-139) >= 55%

Sedimentació al cap de 7 dies (NLT-140) <= 5%

Tamisatge 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%

Fluïdificant per destil·lació en volum (NLT-139) <= 10-20%

Betum asfàltic residual (NLT-139) >= 40%

Sedimentació al cap de 7 dies (NLT-140) <= 10%

Tamisatge 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%

Fluïdificant per destil·lació en volum (NLT-139) <= 5%

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

Betum asfàltic residual (NLT-139) $\geq 57\%$

Sedimentació al cap de 7 dies (NLT-140) $\leq 5\%$

Tamissatge retingut en el tamís 0,08 UNE (NLT-142) $\leq 0,10\%$

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) $\geq 97,5\%$

• Àrid de cobertura:

L'àrid a utilitzar en regs d'emprimació serà sorra natural, sorra procedent de matxuqueig 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) ≤ 2

- Equivalent de sorra (NLT-113) ≥ 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..

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

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 reblanida 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/m² 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 ≤ 30 km/h.

La dosificació de l'àrid de cobertura ha de ser de 4 l/m².

- 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/m².

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 amplex 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:

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

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: FORMIGÓ EN MASSA PER FONAMENTS, BARRERES DE SEG. I REBLERTS

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 2 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 2 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.
- Abans de l'inici de l'obra, i sempre que sigui necessari segons l'article 37.3.2 de la norma EHE, es realitzarà l'assaig de la fondària de penetració d'aigua, segons UNE 83-309 EX i l'article 85.2 de la EHE.
- Per a totes les amassades es durà a terme el corresponent control de les condicions de subministrament. En particular, es controlarà el compliment de les limitacions en la relació a/c i en el contingut de ciment (control de durabilitat).
- En cas de formigó en massa estructural, o sempre que la DO. així ho determini: cada 100 m³ 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, una a 7 i les altres dues a 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. Aquest criteri suposa que la resistència del formigó és ≤ 25 N/mm², en altres casos cal revisar el nombre de sèries segons l'article 88.4 de la EHE. També segons aquest apartat, quan el formigó estigui fabricat en central amb disposició de segell o marca de qualitat, els límits de definició del lot poden augmentar-se al doble, amb les condicions allà indicades.
- 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.

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 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.

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

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

Queda expressament prohibit l'addició al formigó de qualsevol quantitat d'aigua o altres substàncies que puguin alterar la composició original.

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
- Número de sèrie del full de subministrament
- Data de lliurament
- Nom del peticionari i del responsable de la recepció
- Especificacions del formigó:
- Resistència característica
- Formigons designats per propietats:
- Designació d'acord amb l'art. 39.2 de la EHE
- Contingut de ciment en kg/m³ (amb 15 kg de tolerància)
- Formigons designats per dosificació:
- Contingut de ciment per m³
- Tipus d'ambient segons la taula 8.2.2 de la EHE
- Relació aigua/ciment (amb 0,02 de tolerància)
- Tipus, classe i marca del ciment
- Grandària màxima del granulat
- Consistència
- Tipus d'additiu segons UNE_EN 934-2, si n'hi ha
- Procedència i quantitat de les addicions o indicació que no en té
- Designació específica del lloc de subministrament
- Quantitat de formigó que compon la càrrega, en m³ de formigó fresc
- Identificació del camió i de la persona que fa la descàrrega
- Hora de càrrega del camió
- Hora límit d'us del 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 fabricat en central es pot fer per propietats o per dosificació i s'expressarà, com a mínim, la següent informació:

- Consistència
- Grandària màxima del granulat
- Tipus d'ambient al que s'exposarà el formigó
- Resistència característica a compressió per als formigons designats per propietats
- Contingut de ciment expressat en kg/m³, per als formigons designats per dosificació

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

- La indicació de l'ús estructural que tindrà el formigó: en massa, armat o pretensat

La designació per propietats es farà d'acord amb el format: T-R/C/TM/A

- T: Indicatiu que serà HM pel formigó en massa, HA pel formigó armat, i HP pel formigó pretensat

- R: Resistència característica especificada, en N/mm²

- C: Lletra indicativa del tipus de consistència: F fluida, B tova, P plàstica i S seca

- TM: Grandària màxima del granulat en mm.

- A: Designació de l'ambient al que s'exposarà el formigó

En els formigons designats per propietats, el subministrador ha d'establir la composició de la mescla del formigó, garantint al peticionari les característiques especificades de grandària màxima del granulat, consistència i resistència característica, així com les limitacions derivades del tipus d'ambient especificat (contingut de ciment i relació aigua/ciment).

En els formigons designats per dosificació, el peticionari es responsable de la congruència de les característiques especificades de grandària màxima del granulat, consistència i contingut en ciment per m³ de formigó, i el subministrador les haurà de garantir, indicant també, la relació aigua/ciment que ha emprat.

En els formigons amb característiques especials o d'altres de les especificades en la designació, les garanties i les dades que el subministrador hagi d'aportar s'han d'especificar abans de l'inici del subministrament.

El formigó ha de complir amb les exigències de qualitat que estableix l'article 37.2.3 de la norma EHE.

Resistència a compressió al cap de 7 dies (UNE 83-304).....>= 0,65 x resistència a 28 dies

Tipus de ciment:

- Formigó en massa Ciments comuns (UNE 80-301)

..... Ciments per a usos especials (UNE 80-307)

Es considera inclòs dins dels ciments comuns els ciments blancs (UNE 80-305).

Es consideren inclosos els ciments de característiques addicionals com els resistents als sulfats i/o a l'aigua de mar (UNE 80-303), i els de baixa calor d'hidratació (UNE 80-306)

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

El contingut mínim de ciment ha d'estar d'acord amb les prescripcions de la norma EHE, en funció de la classe d'exposició (taula 37.3.2.a). La quantitat mínima de ciment considerant el tipus d'exposició més favorable ha de ser:

- Obres de formigó en massa..... >= 200 kg/m³

- A totes les obres..... <= 400 kg/m³

La relació aigua/ciment ha d'estar d'acord amb les prescripcions de la norma EHE, en funció

de la classe d'exposició (taula 37.3.2.a). La relació aigua/ciment considerant el tipus d'exposició més favorable, per a formigó en massa, ha de ser <= 0,65 kg/m³

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

- Consistència seca..... 0 - 2 cm

- Consistència plàstica 3 - 5 cm

- Consistència tova..... 6 - 9 cm

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

- Consistència fluida..... 10-15 cm

El ió clor total aportat pels components d'un formigó no pot excedir:

- En massa amb armadura de fisuració<= 0,4% pes del ciment

- En massa sense armadura de fissuració:No hi ha restricció

Toleràncies d'assentament en el con d'Abrams:

- Consistència seca..... Nul

- Consistència plàstica o tova± 1 cm

- Consistència fluida± 2 cm

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

Es seguiran els criteris de la norma EHE:

• La mitjana de resistència a compressió obtinguda en els assaigs previs de laboratori (f_{cm}), 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 (f_{ck}) sigui superior a la de projecte. En primera aproximació, i segons les limitacions indicades als comentaris de l'apartat 86 de la EHE, es pot suposar que:

$$f_{cm} = f_{ck} + 8 \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

• 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

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

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

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 dues 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 88.4 de la norma EHE.

Els criteris d'acceptació o rebuig, article 88.5 de l'esmentada norma, es resumeixen a continuació:

- $f_{est} \geq 0,9 f_{ck}$ LOT ACCEPTAT

- $f_{est} < 0,9 f_{ck}$ Actuacions possibles: *Estudi de la seguretat de l'element amb una resistència igual a f_{est} . *Assaigs d'informació sobre el formigó endurit (testimonis, ultrasons, escleròmetre) (article 89 norma EHE). *Assaig estàtic de prova de càrrega (article 99.2).

Cal recordar que els assaigs de control de resistència només són preceptius en el cas de formigó estructural.

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

CONTROL D'EXECUCIÓ

1. Operacions de control

Sense caràcter limitatiu, es destaquen les següents:

- 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., i el contingut de l'article 95 de la norma EHE.

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.

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

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'espantllen 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.

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

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.

S'adoptaran com a toleràncies d'execució les indicades en l'annex 10 (anejo 10) de la norma EHE, sempre que la DO no determini altres més restrictives.

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 "Instrucción de Hormigón Estructural" (vigent a partir 1 de juliol de 1999) PG 3/75 amb les corresponents ordres circulars

ÀMBIT: FORMIGÓ ARMAT EN ESTRUCTURES

Tipus de formigó.

A la instrucció espanyola EHE, els formigons estan tipificats segons el format següent essent obligatori referir-s'hi d'aquesta forma als plànols i documents del projecte així com en la fabricació i posada en obra:

Formigó per propietats: T / R / C / TM / A

T: Indicatiu d'us:

HM quan sigui FORMIGÓ EN MASSA

HA quan sigui FORMIGÓ ARMAT y

HP quan sigui FORMIGÓ PRETENSAT

R: resistència característica del formigó expressada en N/mm².

Es recomana utilitzar la sèrie: 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55,

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

Aquestes xifres indiquen la resistència del formigó a la compressió al cap de 28 dies expressada en N/mm².

C: lletra inicial del tipus de consistència: S Seca, P plàstica, B Tova, F Fluida y L Líquida.

TM: tamany màxim de l'àrid expressat en mil·límetres.

A: designació de l'ambient a que estarà exposat el formigó.

CONTROL DE MATERIALS

1. Operacions de control.

Durant l'execució de les obres, la DF realitzarà els controls següents:

- a) control de la conformitat dels productes
- b) control de l'execució de l'estructura
- c) control de l'estructura acabada

1.1 Conformitat dels productes:

En el cas de productes amb marcat CE, ni haurà prou amb un control documental de que les característiques declarades pel fabricant compleixen amb l'exigit en el projecte i per la EHE.

Per tots els productes, subjectes o no al marcatge CE (el formigó no té marcatge CE) s'haurà de realitzar:

- α) control de la documentació
- β) en el seu cas, control de distintius de qualitat
- γ) en el seu cas, control mitjançant assaigs
- δ)

1.1.1 Ciments:

- s'actuarà d'acord amb la legislació vigent (RC03)

1.1.2 Aditius:

- n'hi haurà prou amb el control documental del marcatge CE
- per additius que no requereixin marcatge CE:
 - . certificat d'assaigs per un laboratori acreditat amb una antiguitat màxima de 6 mesos.
 - . control de qualitat similar a l'exigit pels additius amb marcatge CE

1.1.3 Àrids:

- n'hi haurà prou amb el control documental del marcatge CE (comprobar les característiques declarades, si compleix lo exigit per la EHE. No elimina la responsabilitat de la qualitat del formigó.
- en el cas d'autoconsum:
 - . es presentarà un certificat d'assaig per un laboratori acreditat del compliment de les característiques exigides per la EHE amb una antiguitat màxima de tres mesos.
 - . plà d'assaigs similars als exigits per el marcat CE.

Àrea d'Urbanisme
Servei de Projectes i Control d'Obres

1.1.4 Adicions: marcatge CE obligatori

1.1.5 Aigua

. no es necessiten assaigs si l'aigua procedeix d'una xarxa d'aigua potable. Si no es així, assaigs amb una antiguitat màxima de 6 mesos.

CONTROL DE RECEPCIÓ:

La conformitat d'un formigó amb lo establert en el projecte, es comprovarà en la recepció de l'obra i inclourà:

- la docilitat
- la resistència
- la durabilitat

Inclourà una sèrie de comprovacions de caràcter documental i experimental.

- o la docilitat: es comprovarà mitjançant la determinació de la consistència pel mètode del con d'Abrahams, segons UNE EN 12350-2

En el cas de formigons autocompactants s'actuarà d'acord amb l'annex nº 17

- o la resistència: la resistència a compressió es realitzarà sobre provetes fabricades i curades segons UNE EN 12390-2.

En el cas d'optar per provetes cúbiques de 15 cm de costat:

$f_c = L_{cil.cub} 15 \cdot f_{c.cúbica}$

Resistencia en probeta cúbica f_c (N/mm ²)	$L_{cil.cub} 15$
$f_c < 60$	0,9
$60 \leq f_c < 80$	0,95
$F_c \geq 80$	1

Conservació de les provetes en obra:

- les provetes s'hauran de conservar en els seus motlles al menys 16 h.
- la temperatura de l'aire al voltant de les provetes haurà d'estar compresa entre els límits de la següent taula:
- el constructor haurà d'habilitar un recinte per guardar-les

Rang de temperatures	F_{ck} (N/mm ²)	Període màxim d'estada de les provetes en obra
15° C – 30°C	< 35	72 h
	≥ 35	24 h
15° C – 35°C	Qualsevol	24 h

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

- la durabilitat: es comprovarà amb l'assaig de penetració d'aigua segons UNE EN 12390-8, previ secatge de les probetes durant 72 h en una estufa d'aire forçat a 50+/-5° C.

CONTROL PREVI AL SUBMINISTRE:

- en el cas de formigons que no estiguin en possessió d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut (annex 19), s'haurà de presentar:

- . un certificat de dosificació (annex 22)
- . els assaigs previs i característics emesos per un laboratori acreditat.

Comprovació previa del subministre: comprovació de les instal·lacions (model d'informe d'inspecció de la planta de formigó)

- es comprovarà que s'ha implantat un control de producció conforme amb la reglamentació vigent.
- el control de producció de les centrals de formigó preparat està regulada per l'Orden, de 21 de novembre de 2001, del Ministerio de Ciencia y Tecnologia
-

- Annex 22. Assaigs previs a la boratori:

Si no hi ha experiència prèvia, s'assajaran 4 sèries de provetes procedents de diferents amassades.

Aquests assaigs s'acceptaran si:

$$X_n \geq f_{ck} + 2T \quad \text{essent } T = 4 \text{ N/mm}^2$$

- Annex 22. Assaigs característics:

- . són assaigs realitzats a la planta d'obra
- . només es realitzaran si no hi ha experiència prèvia.
- . podran ser: de resistència i de dosificació

- Annex 22. Assaigs característics de resistència:

s'assajaran a compressió a 28 dies, 6 amassades de formigó. Els valors mitjos de cada amasada s'ordenaran: $X_1 \leq X_2 \leq X_3 \dots \leq X_6$

La DF acceptarà la dosificació i mitjans proposats quan: $X_6 - 0.8 (X_6 - X_1) \geq f_{ck}$

- Annex 22. Assaigs característics de dosificació: penetració

S'assajaran 3 amassades de formigó. Les profunditats màximes de penetració $Z_1 \leq Z_2 \leq Z_3 \leq \dots$

Les profunditats mitjanes de penetració $T_1 \leq T_2 \leq T_3 \leq \dots$

Classe d'ambient	Especificacions per a les	profunditats
	Màxima	mitjana
IIIc, Qc, Qb	$Z_m = (Z_1 + Z_2 + Z_3) / 3 \leq 30 \text{ mm}$	$T_m = (t_1 + T_2 + T_3) / 3 \leq 20 \text{ mm}$
(Pretensats)	$Z_3 \leq 40 \text{ mm}$	$T_3 \leq 27 \text{ mm}$

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

IIIa, IIIb, IV, Qa, E, H, F, Qb (elements en massa o armats)	$Z_m = (Z_1 + Z_2 + Z_3) / 3 \leq 50 \text{ mm}$ $Z_3 \leq 65 \text{ mm}$	$T_m = (t_1 + T_2 + T_3) / 3 \leq 30 \text{ mm}$ $T_3 \leq 40 \text{ mm}$
I, IIa, IIb (sense classe especifica)	No requereix comprovació	No requereix comprovació

- Annex 22. Assaigs característics de dosificació: resistència:

Es podrà optar per assajar 3 ó 6 sèries de provetes. Les resistències característiques mínimes, compatibles amb la durabilitat seran:

. en el cas de 6 sèries $f_{c,dosif} = X_6 - 0,80 (X_6 - X_1)$

. en el cas de 3 sèries $f_{c,dosif} = X_3 - 1,35 (X_3 - X_1)$

Els valors de $f_{c,dosif}$ seran superiors a lo indicat a la taula d'ambients 37.3.2.b i a lo exigít en el projecte

- Annex 22. Certificat de dosificació

El laboratori acreditat que efectui els assaigs elaborarà un certificat de la dosificació en el que constarà:

. acreditació del laboratori

. identificació de la central

. designació tipificada del formigó

. en el seu cas, distintiu de qualitat que disposi el formigó

. dosificació real del formigó assajat inclosa la identificació completa de les materies primes emprades.

. resultats individuals obtinguts i la $f_{c,dosif}$.

. en el seu cas, menció explícita de la conformitat del formigó assajat

. data de realització dels assaigs i període de validesa del certificat, que no podrà ser superior als 6 mesos.

Anex 19. Distintius de qualitat. Nivells de garantia.

Per a cada producte, disposi o no de marcatge CE, la EHE contempla la possibilitat de que presenti un distintiu voluntari amb un nivell de qualitat superior al exigít. Aixó es tindrà en compte en els controls de recepció dels productes en obra.

Distintius de qualitat. Requisits relatius a la instal·lació de producció:

. el fabricant tindrà implantat un sistema de qualitat certificat UNE-EN ISO 9000

. tindrà desenvolupat un control de producció continuu a fàbrica

. efectuarà la comprovació d'aquests controls d'acord amb els criteris de l'organisme certificador

. el sistema definirà la formació de l'encarregat de la recepció dels productes

. per aquelles instal·lacions que ostentin un distintiu de qualitat superior, s'haurà de suscriure una assegurança que ampari els possibles productes defectuosos que es puguin produir.

. per tal d'evitar confusions en el mercat, aquelles instal·lacions que optin per un distintiu de qualitat superior, no podran fabricar productes amb distintiu de qualitat de nivell de garantia mínim

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

Annex 19. Distintius amb nivell de garantia adicional (formigó):

- . el formigó es prepararà en instal·lacions d'amasadores fixes.
- . els camions formigoneres estaran dotats de sistemes de registre continu de la resistència de les pales i del volum dels dipòsits d'aigua, així com de sistemes de localització geogràfica, de forma que es pugui fer un seguiment continu del seu recorregut des de la central a l'obra.
- . el control de producció compendrà com a mínim una determinació diària de resistència per a cada tipus de resistència que es fabriqui
- . el control extern, com a mínim serà de 2 determinacions al mes per a cada tipus de producte que s'hagi produït més de 200 m³.
- . no es podran produir interrupcions en les preses de mostres superiors a 1 mes. En aquest cas es considerarà com un producte "sense producció".
- . el procediment de certificació definirà un règim sancionador de productes no conformes. No podran transcórrer més de 2 mesos des de que es detectin incompliments fins que es suspengui, si és necessari, l'ús de la marca.

Annex 19. Distintius amb nivell de garantia adicional (formigó)

- . els valors de resistència obtinguts en el control de producció hauran de presentar una desviació típica inferior a:

Resistència del formigó	F (N/mm ²)
F _{ck} = 25 N/mm ²	2,75
30N/mm ² ≤ f _{ck} ≤ 35 N/mm ²	3,25
40N/mm ² ≤ f _{ck} ≤ 45 N/mm ²	3,75
50N/mm ² ≤ f _{ck} ≤ 70 N/mm ²	4,50
75N/mm ² ≤ f _{ck} ≤ 100 N/mm ²	6,00

- . el risc del consumidor d'acceptar un producte no conforme, haurà de ser inferior al 45%
- . es disposarà de sistemes d'etiquetatge mitjançant codis informatitzats que garanteixin la trasabilitat del formigó
- . El fabricant del formigó facilitarà al seu client una declaració certificada de la seva dosificació
- . estarà a disposició dels clients l'històric del control de producció

CONTROL DURANT EL SUBMINISTRE:

Control documental: cada partida emprada en obra anirà acompanyada d'un full de subministre, segons Anex 21, on constarà:

- . identificació del subministrador
- . número de sèrie del full de subministrament
- . nom de la central de formigó
- . identificació del peticionari
- . data i hora de l'entrega
- . quantitat de formigó subministrat
- . designació del formigó
- . dosificació real del formigó que inclourà al menys:

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

- tipus i contingut de ciment
- relació A/C
- contingut d'adicions si fos el cas
- tipus i quantitat d'additius
- identificació del lloc de subministrament
- identificació del camió que transporta el formigó
- hora límit d'ús del formigó
-

Control de la docilitat

. Es realitzaran determinacions de la docilitat del formigó:

- quan es fabriquin provetes per a la determinació de les resistències
- en totes les amasades en cas de control indirecte
- sempre que ho indiqui la DF

Control de resistència durant el subministre

Freqüència d'assaigs i criteris d'acceptació:

Serán en funció de:

- de la possessió i del nivell d'un distintiu de qualitat
- de la modalitat de control que s'adopti:

. Modalitat 1: control estadístic

. Modalitat 2: control al 100%

. Modalitat 3: control indirecte

	TIPUS D'ELEMENTS	ESTRUCTURALS	
Limit superior	Elements a compressió (pilars, piles, etc.)	Elements a flexió (bigues, forjats, etc.)	Massissos (sabates, estreps, etc)
Volum de formigó	100 m3	100 m3	100 m3
Temps de formigonat	2 setmanes	2 setmanes	1 setmana
Superfície construïda	500 m2	1000 m2	-
Nº de plantes	2	2	-

- Lots de control. Distintius de qualitat

. amb distintiu de qualitat mínim, els lots es multipliquen per 2

. amb distintiu de qualitat adicional, els lots es multipliquen per 5

. en el cas d'incompliments, es redefeixen, pels següents 6 lots, com si el formigó no tingués distintiu.

Si en aquests 6 lots es compleixen les exigències la DF podrà optar per tornar al control originari

- Realització dels assaigs:

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

Resistència característica Especificada en projecte (N/mm ²)	Formigonat amb distintiu de nivell de garantia adicional	Altres casos
Fck <= 30	N>=1	N>=3
35<=fck<=50	N>=1	N>=4
Fck>50	N<=2	N>=5

- Criteris d'acceptació o no acceptació:

. cas 1: formigons amb distintiu amb nivell de garantia adicional

. cas 2: formigons sense distintiu

. cas 3: formigons sense distintiu, fabricats de forma continua en obra, en els que es controlen més de 36 amassades del mateix tipus de formigó

Cas de control estadístic	Criteri d'acceptació	observacions
	CONTROL D'IDENTIFICACIÓ	
1	$X_i \geq f_{ck}$	
	CONTROL DE RECEPCIÓ	
2	$f(x) = x - K_2 r_N \geq f_{ck}$	
3	$f(x(1)) = x(1) - K_3 S_{35} \geq f_{ck}$	A partir de la amassada 37 ^a 2<=N<=6 A les amassades anteriors a la 37 ^a , Se li aplica el criteri n ^o 2

- Decisions derivades de l'incompliment del control de la resistència

. en el cas de formigons amb nivell de garantia adicional pot acceptar-se el lot amb resultats baixos en el control de recepció (identificació)

$$f(x) = x - 1,645 F \geq 0,90 \cdot f_{ck}$$

x és el valor mitjà del conjunt de valors que resulta d'incorporar el resultat no conforme als catorce resultats del control de producció que siguin temporalment més propers al mateix, i F és el valor de la desviació típica corresponent a la producció del tipus de formigó subministrat.

En el cas de planta amb nivell de garantia adicional:

Formigó tipus: fck=25 Mpa

Resistència control de recepció Xi= 23,9 Mpa

Últims 14 resultats del control de producció:

26.2, 28.0, 23.1, 28.2, 29.1, 26.3, 26.8, 27.5, 28.3,30.2, 31.0, 25.9, 26.2, 28.9

x , (incorporant el resultat de recepció als de producció), = 27.3

Si F= 2.01

En aquest cas $x - 1.645 \cdot F = 24.0$ Mpa

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

0.90 fck = 22.5 Mpa, per tant:

$x - 1.645F \geq 0.90 \cdot fck$ El lot s'accepta

La DF, sense perjudici de les penalitzacions econòmiques i de qualsevol altre índole que fossin contractualment aplicables, valorarà l'acceptació, reforç o enderroc dels elements construïts amb el formigó del lot a partir dels següents estudis:

a) assaigs d'informació: extracció de provetes testimoni i com complement, ultrasons o esclerometria

b) estudi específic de la seguretat dels elements afectats pel formigó del lot sotmés a acceptació, estimant-se la resistència característica del formigó a partir dels resultats del control o en el seu cas, a partir d'assaigs d'informació complementaria.

c) assaig del comportament estructural de l'element realment construït, mitjançant la realització de proves de càrrega

ÀMBIT: RODONS D'ACER PER A FORMIGÓ

CONTROL DE MATERIALS

1. Operacions de control

Documentals:

- Es controlarà, per cada subministrament diferent, la correspondència entre la comanda, l'albarà i allò especificat en el projecte.

- En el cas d'acers certificats, aquells que disposen d'un distintiu oficialment reconegut o un certificat CC-EHE, es sol·licitarà per cada partida l'acreditació d'aquest distintiu i el certificat de garantia del fabricant (EHE, art. 31.5.1).

- Els acers no certificats aniran acompanyats, per cada partida, dels assaigs corresponents, fets en un laboratori homologat, conforme compleixen les exigències establertes a l'EHE (EHE, art. 31.5.2).

- En barres corrugades i malles electrosoldades es sol·licitarà, per a cada subministrador i tipus d'acer, el certificat específic d'adherència, segons que s'indica al article 31 de l'EHE.

Els rodons d'acer per armar que s'utilitzaran en l'obra compliran les condicions indicades a l'article 31 de l'EHE i tindran les característiques que s'especifiquen en la memòria, plec de condicions, pressupost i plànols: És a dir:

Designació (EHE, art. 31):

Diàmetres:

Distintiu de qualitat (EHE, art. 31.5.1):

Altres característiques:

- No s'utilitzaran partides d'acer que no vinguin acompanyades del certificat de garantia del fabricant, firmat per una persona física (EHE, art. 90.1).

- Nivell de control (EHE, art. 90):

- Criteri de divisió de lots (EHE, art. 90.3 o a definir per l'aparellador o arquitecte tècnic):

En cas que no quedi expressament indicat, l'aparellador o arquitecte tècnic responsable de l'obra establirà el nombre, forma, freqüència i toleràncies necessaris per realitzar els controls següents:

Operatius:

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

- Es realitzaran les determinacions necessàries per lot, segons l'article 90.2 i 90.3 de l'EHE, amb l'objecte de verificar que la secció equivalent compleix les especificacions de l'article 31.1 de l'EHE.
 - En barres corrugades, es realitzaran les determinacions necessàries per lot, segons l'article 90.3 de l'EHE, amb l'objecte de verificar que les característiques dels resalts s'ajusten a les variacions consignades obligatòriament en el certificat específic d'adherència, segons que s'indica a l'article 31.2 de l'EHE (control normal).
 - En barres corrugades i malles electrosoldades, es realitzaran les determinacions necessàries per lot, amb l'objecte de verificar el gravat de les marques d'identificació (tipus d'acer, país d'origen i marca del fabricant) segons que s'indica a l'article 31.2 de l'EHE.
 - Es comprovarà l'absència d'esquerdes en les zones de doblegat i ganxos d'ancoratge, mitjançant inspecció visual (control a nivell reduït) o després de l'assaig de doblegat - desdoblegat segons s'indica a l'article 31.2 de l'EHE (control a nivell normal).
 - En el cas d'existir unions per soldadura es comprovarà l'aptitud pel soldatge segons l'article 90.4 de l'EHE.
 - Com a mínim dos cops al llarg de l'obra es determinarà el límit elàstic, la carrega de trencament i l'allargament en trencament en una proveta de cada diàmetre, tipus i subministrador d'acer, segons l'article 90.3 de l'EHE (control normal).
 - En el cas de les malles electrosoldades aquestes determinacions es faran sobre dos assaigs per cada diàmetre principal utilitzat, e inclouran l'assaig de resistència a l'arrencament del nus soldat (EHE, art. 90.3) (control normal).
 - Es realitzarà la presa de mostres necessària per a la possible realització de posteriors assaigs de comprovació.
 - En el cas d'acers certificats, que disposin d'un distintiu oficialment reconegut o un certificat CC-EHE i sota l'autorització expressa de la direcció d'obra es podrà deixar d'assajar l'acer en les condicions que estableix l'apartat 2 de l'annex al Decret 375/88.
- Totes les provetes disposaran de marca identificativa del lot al qual pertanyen i la seva col·locació en obra.

2. Criteris de presa de mostra

Es seguiran les indicacions de la DO

3. Especificacions

Assaigs:

Es realitzaran prescriptivament les següents determinacions en laboratori homologat, amb la metodologia referenciada en el primer parèntesi i els criteris d'acceptació indicats en el segon:

- Límit elàstic (UNE, 7474-1/92) (EHE, art. 90.5)
- Càrrega de trencament (UNE 7474-1/92) (EHE, art. 90.5)
- Allargament en trencament (UNE 7474-1/92) (EHE, art. 90.5)
- Doblegat-desdoblegat (UNE 36068/94 i EHE, art. 31.2 i 31.3) (EHE, art. 90.5)
- Resistència a l'arrencament del nus soldat (UNE 36462/80) (EHE, art. 90.5)

En cas de dubte raonable, la Direcció Facultativa es reserva el dret de fer els assaigs següents en laboratori homologat, amb la metodologia referenciada en el primer parèntesi i els criteris d'acceptació indicats en el segon:

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

- Soldatge (EHE, art. 90.4) (EHE, art. 90.5)
- Adherència (UNE 36740/98) (EHE, art. 31.2)

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

En cas de deficiències de material o d'execució, si es pot esmenar sense canviar de materials, es procedirà a fer-ho. En cas contrari, es procedirà a canviar tot el material afectat.

En cas de discrepàncies amb el projecte, es procedirà d'acord amb el que determini la DO.

ÀMBIT: MORTER DE CIMENT EN UNITATS RESISTENTS

CONTROL DE MATERIALS

1. Operacions de control

- Inspecció visual de les condicions de subministrament i recepció del certificat de qualitat del fabricant, d'acord a les exigències del plec de condicions.
- Abans de l'inici de l'obra, i amb freqüència setmanal durant la seva execució, es comprovarà la consistència del morter mitjançant el con d'Abrams, i es prepararà una sèrie de 6 provetes prismàtiques de 4x4x16 cm per tal d'obtenir la resistència a compressió a 7 i 28 dies (3 provetes per a cada edat) (UNE 80-101).

2. Criteris de presa de mostra

Els controls es realitzaran segons les instruccions de la D.O. i les indicacions de la NBE FL-90.

3. Especificacions

El subministrament ha de ser envasat en sacs de manera que no s'alterin les seves característiques.

El material arribarà a l'obra acompanyat del corresponent certificat de qualitat on es garanteixin les condicions exigides en el plec.

El morter ha d'estar emmagatzemat en el seu envàs d'origen i en llocs secs, sense contacte directe amb el terra i protegit de la intempèrie, de manera que no se n'alterin les condicions inicials.

Els materials components: aigua, ciment i àrids, compliran els requisits corresponents als àmbits 0101,

0521 i 1011. No ha de tenir grumolls ni principis d'aglomeració.

La utilització del plastificant no ha de modificar les altres característiques del morter.

El producte plastificant i la seva utilització a l'obra han de ser aprovats per la D.O..

Resistència a la compressió al cap de 28 dies

- Tipus M-80-a>= 80 kg/cm²

- Tipus M-160-a>=160 kg/cm²

Consistència (assentament en el con d'Abrams)17 cm

Percentatge de fins de mescla seca:

- Plasticitat grassa > 20%

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

- Plasticitat poc grassa (P) $20\% \leq P \leq 10\%$
- Plasticitat magra $< 10\%$

Toleràncies:

- Consistència (assentament en el con d'Abrams) $\pm 20 \text{ mm}$

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

No es podran utilitzar a l'obra morters sense el corresponent certificat de garantia del fabricant, d'acord a les condicions exigides.

El valor de resistència a compressió obtingut ha de correspondre a les especificacions de projecte:

Si resulta superior al 90 % de la de projecte, s'acceptarà el lot. Si resulta inferior al 90 % s'encarregarà un càlcul estructural que determini el coeficient de seguretat del element corresponent. S'acceptarà el lot si aquest coeficient no és inferior al 90 % del previst en el projecte.

CONTROL D'EXECUCIÓ

1. Operacions de control

- Inspecció de la superfície sobre la que es realitzarà la base de recolzament (si és el cas).
- Replanteig dels punts de recolzament

Per a cada base executada:

- Control de la planor i horitzontalitat de la base.
- Control dimensional en planta i alçat.

2. Criteris de presa de mostra

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

3. Especificacions

La disposició de les bases de recolzament ha d'estar d'acord amb els plànols de projecte.

Si els elements estructurals amb els que s'uneix la base d'anivellament són de formigó executat "in situ", s'ha de formigonar la base alhora que l'element. Si aquest element és prefabricat, s'ha d'adherir la base per mitjà de resina epoxi.

Les bases no han de tenir greixos, olis, benzina, fang o qualsevol material que pugui impedir el bon funcionament del recolzament. La superfície en contacte amb les cares superior i inferior de l'aparell de recolzament han de ser planes i horitzontals.

Les dimensions de la base de recolzament venen determinades per les característiques de l'aparell utilitzat: Distància entre l'extrem de l'aparell de recolzament i l'extrem de la base d'anivellament:

- Si l'alçària de la base és $\leq 8 \text{ cm}$ $\geq 5 \text{ cm}$

- Si l'alçària de la base és $\geq 8 \text{ cm}$ $\geq 10 \text{ cm}$

Distància entre les dues superfícies a recolzar $\geq 15 \text{ cm}$

Distància entre l'extrem de la base d'anivellament i

els paraments laterals de les superfícies a recolzar $\geq 10 \text{ cm}$

Alçària de la base inferior $\geq 5 \text{ cm}$

Àrea d'Urbanisme
Servei de Projectes i Control d'Obres

Alçària de la base superior ≥ 2 cm

Toleràncies d'execució:

- Planor ± 1 mm
- Horitzontalitat ± 1 mm
- Posició en planta ± 1 mm
- Replanteig de cotes ± 10 mm

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

Correcció per part del contractista de les irregularitats observades abans de situar els aparells de recolzament.

REFERÈNCIES:

NBE FL-90

PG 3/75 amb les corresponents ordres circulars

"Recomendaciones para el proyecto y la puesta en obra de los apoyos elastoméricos para puentes de

carreteras".

ÀMBIT: ELEMENTS PREFABRICATS DE FORMIGÓ

CONTROL DE MATERIALS

1. Operacions de control

- Recepció i aprovació de la documentació que justifica les condicions exigides al fabricant de les peces, com ara homologació del producte, autorització d'ús, aplicacions realitzades, etc.

Controls de fabricació

La empresa subministradora avisarà a la DO, al menys amb una setmana d'anticipació, de l'inici de la

campanya de fabricació, per tal de enviar, si correspon, un inspector a fàbrica. L'inspector enviat tindrà accés als registres de control de qualitat on figuren les mesures de paràmetres dimensionals o mecànics de l'element corresponent. En el transcurs d'aquesta visita, prèvia al començament de la producció, es realitzaran els controls següents:

- Comprovació de l'homologació del producte, de la fàbrica i dels procediments de fabricació i d'autocontrol de qualitat segons ISO-9002, i de la seva vigència.
- Examen del Manual i dels procediments del control de qualitat, amb especial èmfasi respecte als documents que identifiquen els controls realitzats sobre els elements acabats que es destinen a cada obra, i sobre la partida a què pertanyen. Criteris d'acceptació i rebuig, i tractament de les disconformitats.
- Examen de la documentació que acompanya el lliurament de cada lot. Comprovació de que sigui suficient i en el seu defecte, demanar-ne més.
- Comprovació del marcat identificador dels elements a lliurar, i de la correspondència entre aquesta marca i la identificació de les proves a què han estat sotmesos els materials corresponents i les peces del lot.
- Seguiment de la fabricació en curs i observació de l'aplicació efectiva dels controls.

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

- Examen del parc d'aplegament i de la forma de manipulació, condicionament i càrrega de les peces.

Es podran realitzar més visites a fàbrica, si s'escau, per a fer un nou seguiment i comprovació de la fabricació corresponent a l'obra i dels controls efectuats.

Controls de recepció a obra

Per a cada lot de subministrament, es realitzaran les comprovacions següents:

- Examen, comprovació i contrast (si s'escau) de la documentació que empara l'entrega de cada lot, incloent els resultats dels assaigs corresponents a característiques mecàniques, geomètriques i altres que justifiquin d'adequació del producte a les exigències del plec de condicions.
- Inspecció visual de les peces, examinant el seu aspecte, l'absència de danys o imperfeccions, etc.
- Control dimensional sobre un 5 % de les peces rebudes.

2. Criteris de presa de mostra

Els controls es realitzaran segons les instruccions de la D.O. i els criteris indicats a les normes de procediment corresponents.

3. Especificacions

Subministrament: Durant el transport, càrrega, descàrrega i col·locació, els punts de suport i recolzament han de ser els especificats en la Documentació Tècnica (D.T).

Emmagatzematge: Han de recolzar-se en els punts especificats en la D.T. No han de rebre cops ni estar sotmeses a càrregues imprevistes.

El fabricant ha de garantir documentalment les característiques exigides a les especificacions del projecte.

Les peces han de tenir concedida i vigent l'autorització d'ús de l'autoritat competent. D'aquesta autorització s'han de facilitar a la D.O. les fitxes corresponents.

El fabricant ha de garantir que els elements que subministra compleixen les característiques corresponents a la designació segons l'autorització d'ús.

Un cop comprovat l'aspecte superficial de l'element, aquest ha de tenir unes característiques uniformes i no s'admet la presència de rebaves, la discontinuïtat en el formigonat, ni les superfícies deteriorades, els guerxaments, les esquerdes, les arestes escantonades, les armadures visibles ni d'altres defectes que perjudiquin el seu comportament a l'obra o el seu aspecte exterior.

La forma i dimensions de les peces així com la resistència del formigó i de les seves armadures passives (si és el cas) i la seva disposició dins la peça, han de ser les especificades en els plànols i en les prescripcions tècniques particulars del projecte.

Tots els materials utilitzats en la fabricació de les peces han de complir les condicions fixades a la intrucció EHE.

En la fabricació de la peça s'han de complir les prescripcions establertes en la norma EHE, en especial les que fan referència a la seva durabilitat (art.8.2 i 37 de la EHE) en funció de les classes d'exposició.

El conglomerat utilitzat ha de complir les condicions establertes en el Plec RC-97. Ha de ser del tipus pòrtland o putzolànic d'una classe no inferior a la 32,5.

No s'ha d'utilitzar ciment aluminós ni mesclades de ciment de procedència diferent. L'ús de ciment d'altres tipus requereix una justificació especial.

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

No s'han d'utilitzar, ni quan es pasta ni en la cura del formigó, aigües que produeixin eflorescències o que originin pertorbacions en el procés d'adormiment i d'enduriment.

La naturalesa dels granulats i la seva preparació han de permetre garantir l'adequada resistència i durabilitat del formigó.

Els granulats no han de tenir reactivitat potencial amb els àlcalis del ciment, ni s'han de descompondre a causa dels agents exteriors a que estan sotmesos a l'obra.

No s'ha d'utilitzar granulats provinents de terres toves, friables ni poroses, ni les que tinguin compostos ferrosos, guix, nòduls de pirita o de qualsevol altre tipus de clorurs, sulfurs o sulfats.

El formigó no ha de tenir defectes de vibratge.

Planor (sempre que el Plec de Condicions Particular no especifiqui altres toleràncies):

- Superfícies vistes..... <= 5 mm/2 m
- Superfícies ocultes..... <= 20 mm/2 m

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

No s'acceptaran els elements que incompleixin alguna de les condicions indicades en el Plec de Condicions Tècniques del Projecte, o que arribin a l'obra sense el certificat de garantia i identificacions corresponents.

Els criteris d'acceptació, d'acceptació després de reparació, i de rebuig seran conformes amb les Normes vigents segons el Plec de condicions del Projecte, la seva addenda i el Contracte que regula l'execució de les obres.

CONTROL D'EXECUCIÓ

1. Operacions de control

Sense caràcter imitatiu, els punts de control més destacables són els següents:

- Inspecció visual del material abans de la seva col·locació, rebutjant les peces que presentin danys deguts al transport.
- Replanteig de la situació de les peces.
- Preparació de les superfícies o punts de recolzament, neteja i anivellament.
- Col·locació de l'apuntament, en cas que sigui necessari.
- Anivellament i control topogràfic (si és el cas) de les peces col·locades.
- Inspecció visual de la unitat acabada.

2. Criteris de presa de mostra

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

3. Especificacions

El contractista ha de sotmetre a l'aprovació de la D.O. el pla de muntatge en el que s'ha d'indicar el mètode i mitjans auxiliars previstos.

Les peces disposades per al muntatge no han de presentar superfícies desrentades, arestes descantellades, discontinuïtats en el formigó o armadures visibles.

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

La col·locació de la peça s'ha de realitzar de manera que no rebi cops que la puguin afectar i ajustar-se a les prescripcions del projecte i/o fabricant.

Si el muntatge afectés el trànsit de vianants o vehicles, el contractista ha de presentar, amb la deguda antelació, a l'aprovació de la D.O., el programa de tall, restricció o desviament del trànsit.

Cal comprovar que dins del radi de gir de la grua (si és el cas) no hi hagin línies elèctriques.

Les peces han de estar col·locades en la posició i nivell previstos a la D.T.

Toleràncies d'execució (sempre que no s'especifiquin altres en el Plec de Condicions Particulars):

- Replanteig en planta ± 20 mm
- Nivell ± 10mm

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

Correcció per part del contractista de les irregularitats observades.

No es permetrà la continuació dels treballs fins que no estiguin solucionats els defectes d'execució.

REFERÈNCIES:

EHE "Instrucción de Hormigón Estructural" (vigent a partir 1 de juliol de 1999)

ÀMBIT: VORADES DE FORMIGÓ

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, total o parcialment, 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.

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

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 ≥ 2300 kg/m³

Resistència a flexió (UNE 127-028) Classe R 5,5

Valor mitjà..... ≥ 55 Kp/cm²

Valor unitari ≥ 44 Kp/cm²

Classe R 7

Valor mitjà..... ≥ 70 Kp/cm²

Valor unitari ≥ 56 Kp/cm²

Absorció d'aigua, en pes (UNE 127-027):

- Valor mitjà $\leq 9,0\%$

- Valor unitari $< 11,0\%$

Resistència a la compressió ≥ 400 kg/cm²

Gelabilitat Inherent a $\pm 20^{\circ}\text{C}$

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.

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

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 ≤ 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 ± 10 mm (no acumulatius)

- Nivell ± 10 mm

- Planor ± 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.

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

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: RIGOLES DE PECES DE MORTER DE CIMENT BLANC

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 i de color, sobre un 10 % de les peces rebudes, segons UNE 127-001

• Per a cada subministrador diferent, es prendran 12 mostres (6 de 3 peces cadascuna i 6 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 6 mostres de 6 peces cadascuna: *Resistència a flexió (UNE 127-006) *Estructura (UNE 127-001)

En cas de que el material disposi de la Marca AENOR, o altre legalment reconeguda a un país de la CEE, es podrà prescindir, total o parcialment, 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

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 els angles i les arestes rectes i la cara plana. No pot tenir imperfeccions a la cara vista.

La forma d'expressió de les mesures sempre ha de ser: Llargària x amplada x gruix.

Absorció d'aigua (UNE 127-002) <= 7,5%

Tensió de trencament a la flexió (UNE 127-006 i UNE 127-007):

- Cara a tracció>= 50 kg/cm²

- Dors a tracció>= 40 kg/cm²

Gelabilitat (UNE 127-004) Absència de senyals de trencament o deteriorament

Toleràncies:

- Dimensions ± 1 mm

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

- Gruix ± 3 mm
- Angles, variació sobre un arc de 20 cm de radi $\pm 0,4$ mm
- Rectitud d'arestes $\pm 0,4$ mm
- Balcaments $\pm 0,5$ mm
- Planor $\pm 0,4$ 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 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.

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

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 ≤ 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 127-001-90 "Baldosas de cemento. Definiciones, clasificación, características y recepción en obra."

ÀMBIT: PANOT DE MORTER PER A VORERES

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.

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

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 ≥ 6 mm

Absorció d'aigua (UNE 127-002) $\leq 7,5\%$

Resistència al desgast (UNE 127-005) ≤ 3 mm

Tensió de trencament (flexió i xoc) (UNE 127-006 i UNE 127-007):

- Cara a tracció ≥ 55 kg/cm²

- Dors a tracció ≥ 35 kg/cm²

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 ± 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.

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

- 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 m², 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 >= 2%

Gruix de la capa de sorra (si hi ha)3 cm

Toleràncies d'execució:

- Replanteig ± 10 mm

- Nivell ± 10 mm

- Planor ± 4 mm/2 m

- Alineació de la filada ± 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

Àrea d'Urbanisme
Servei de Projectes i Control d'Obres

UNE 127-001-90 "Baldosas de cemento. Definiciones, clasificación, características y recepción en obra."

ÀMBIT: TUBS CIRCULARS DE FORMIGÓ PER A CLAVEGUERES I COL·LECTORS

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'estanqueïtat 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'estanqueïtat 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 mossa, 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.

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

No ha de tenir escrostants, 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 $\geq 250 \text{ kg/m}^3$

Grandària màxima de l'àrid $0,4 \times$ gruix mínim secció tub

Rugositat interior, coeficient de fricció de Manning $\leq 0,012$

Resist. caract. estimada a la compressió del formigó al cap de 28 dies. Proveta cilíndrica $\geq 27,5 \text{ N/mm}^2$

Classificació segons resistència a l'aixafament (PPTG TSP). Valor mínim.....1500 kp/m

Resistència a l'aixafament (kp/m)

Diàmetre nominal (mm)

Sèrie A 4000 kp/m²

Sèrie B 6000 kp/m²

Sèrie C 9000 kp/m²

Sèrie D

150 1500 1500 1500 1200 1080kp/m²

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 kp/cm² de pressió interior (PPTG TSP)No hi ha d'haver pèrdues abans de 2 hores

Longitud de les peces $\leq 250 \text{ cm}$

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

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..... $\pm 5 \%$

..... $\pm 3 \text{ mm}$

Ovalació (diferència D interior màxim i mínim als extrems) $\pm 0,5\% \text{ D nominal}$

Desviació de la generatriu (rectitud) $\leq 5 \text{ mm/m}$

..... $\leq 10 \text{ mm}$

Tubs de formigó armat:

Els tubs han de ser cilíndrics de formigó armat, amb un extrem llis i l'altre en forma de campana, per a una unió mascle-femella amb anella de goma.

Els extrems han d'acabar amb un tall perpendicular a l'eix i sense rebaves.

No ha de tenir incrustacions, fissures que travessin la paret, escrostonaments, ni defectes que indiquin imperfeccions del procés d'emmotllament.

La superfície interior ha de ser regular i llisa. Es permeten petites irregularitats locals sempre que no disminueixin les qualitats intrínseques i funcionals dels tubs.

Les característiques dels materials components han d'estar d'acord amb les especificacions de la normativa vigent. La llargària ha de ser constant i ha de permetre un transport i muntatge fàcils.

Els tubs han de complir, segons la norma ASTM C 76M, les proves d'absorció i de permeabilitat.

Totes les proves s'han de fer d'acord amb la norma ASTM C 497M.

Cada tub ha de portar marcades de forma indeleble i ben visible les dades següents:

- Classe de tub i designació.
- Data de fabricació.
- Nom o marca del fabricant.
- Identificació de la planta de producció.
- En el cas d'armadura asimètrica, s'ha d'indicar la generatriu que ha d'anar a la part superior.

Relació aigua-ciment (en pes) $\leq 0,53$

Contingut de ciment $\geq 280 \text{ kg/m}^3$

Classificació segons resistència a l'aixafament (PPTG TSP)

Valor mínim 1500 kp/m

Resistència a l'aixafament (kp/m)

Diàmetre nominal (mm)

Sèrie B 6000 kp/m^2

Sèrie C 9000 kp/m^2

Sèrie D

Àrea d'Urbanisme
Servei de Projectes i Control d'Obres

250 1500 2250 12003000k0p/m2

300 1800 2700 3600

350 2100 3150 4200

400 2400 3600 4800

500 3000 4500 6000

600 3600 5400 7200

700 4200 6300 8400

800 4800 7200 9600

1000 6000 9000 12000

1200 7200 10800 14400

1400 8400 12600 16800

1500 9000 13500 18000

1600 9600 14400 19200

1800 10800 16200 21600

2000 12000 18000 24000

2200 13200 19800 26400

2400 14400 21600 28800

2500 15000 22500 30000

Estanquitat a 1 kp/cm² de pressió interior (PPTG TSP) No hi ha d'haver pèrdues abans de 2 h.

Longitud de les peces <= 200 cm

Gruix.....complirà les condicions d'aixafada

Toleràncies en dimensions:

Diàmetre interior respecte al diàmetre nominal:

Diàmetre nominal (mm) 250 300-400 500 600 700-800 1000-1800 2000-2500

Toleràncies (mm) ± 3 ± 4 ± 5 ± 6 ± 7 ± 8 ± 10

Longitud ± 1 %

Gruix..... ± 5 %

..... ± 3 mm

Ovalació (diferència D interior màxim i mínim als extrems) ± 0,5% D nominal

Desviació de la generatriu (rectitud) <= 5 mm/m

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.

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

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'estanqueïtat, 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.

Ha de tenir el gruix mínim previst sota la directriu inferior del tub.

El llit d'assentament ha de reblir de formigó la rasa fins a mig tub en el cas de tubs circulars i fins a 2/3 del tub en el cas de tubs ovoides.

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.

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

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 canonades 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 acordar 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 ≤ 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 canonada, 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 ≥ 100 cm

- En zones sense trànsit rodat ≥ 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 ≥ 10 cm

- Per a tubs de $60 \text{ cm} < D < 150$ cm ≥ 15 cm

- Per a tubs de $D \geq 150$ cm ≥ 20 cm

Amplària de l'anella de formigó $\geq 20 \text{ cm} \leq 30$ cm

Gruix de l'anella de formigó:

- Per a tubs de $D < 150$ cm ≥ 10 cm

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

- Per a tubs de $D \geq 150$ cm ≥ 20 cm

Característiques del morter de rejuntat:

- Tipus de ciment CEM II / 32,5

- Dosificació de ciment 450 kg/m³ de morter

Pressió de la prova d'estanquitat ≤ 1 kg/cm²

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 "Instrucción de Hormigón Estructural" (vigent a partir 1 de juliol de 1999) 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: TUBS DE PVC/PP PER A CLAVEGUERES I COL·LECTORS

CONTROL DE MATERIALS

1. Operacions de control

• Abans de començar l'obra, o si varia el subministrament, es demanaran al contractista els certificats del fabricant que garanteixin el compliment del plec de condicions tècniques, incloent els resultats dels assaigs següents, realitzats per un laboratori acreditat:

- Resistència a la tracció: (UNE 53-112)
- Allargament fins a la ruptura: (UNE 53-112)
- Resistència a la pressió interna: (UNE 53-114)
- Densitat: (UNE 53-020)
- Temperatura de reblaniment Vicat: (UNE 53-114)
- Resistència al xoc tèrmic: (UNE 53-114)
- Estanquitat a l'aigua i a l'aire: (UNE 53-114)

En cas de no presentar aquests resultats, o que la DO tingui dubtes de la seva representativitat, es realitzaran aquests assaigs sobre el material rebut, a càrrec del contractista

• Es comprovaran per cada 200 m o fracció de tub d'un mateix diàmetre que s'hagi de col·locar, i sobre una mostra de 2 tubs, les característiques geomètriques següents:

- 5 mesures del diàmetre exterior (1 tub)
- 5 mesures de longitud (1 tub)
- N mesures del gruix (1 tub) segons la taula següent:

Diàmetre nominal Nombre de mesures

$D \leq 250$ 8

$250 < D \leq 630$ 12

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

D < 630 24

En aquestes determinacions es seguiran els criteris de la norma UNE 53-112.

Si el material disposa de la Marca AENOR, o altre legalment reconeguda a un país de la CEE, es podrà prescindir de la presentació dels assaigs de control de recepció.

2. Criteris de presa de mostra

Els controls es realitzaran segons les instruccions de la D.O. i els criteris indicats a les normes de procediment corresponents.

3. Especificacions

Subministrament: A cada tub i a la peça especial o a l'albarà de lliurament hi ha d'haver les dades següents:

- Identificació del fabricant o nom comercial
- Diàmetre nominal i gruix
- Sigles PVC

Emmagatzematge: Assentats horitzontalment sobre superfícies planes.

Els tubs han d'anar identificats per la lletra corresponent o la sèrie a la qual pertanyen.

Els de la sèrie F podran utilitzar-se per a l'evacuació d'aigües pluvials així com per a ventilació primària i secundària.

Els de la sèrie C poden utilitzar-se per a l'evacuació d'aigües residuals (llevat en casos especials d'aigües agressives o d'altres temperatures constants) a més de tots els usos propis de la sèrie F.

Tant el tub com les peces especials han de tenir els seus extrems acabats en un tall perpendicular a l'eix, i les boques que facin falta per a la seva unió per encolat o junt elàstic.

No han de tenir rebaves, esquerdes, grans o d'altres defectes.

El tub ha de tenir una superfície de color uniforme. La superfície interior ha de ser regular i llisa.

BAIXANTS I CLAVEGUERONS PENJATS: Característiques geomètriques:

Diàmetre nominal (mm)

Tolerància

Diàmetre exterior (mm)

Llargària

Embocadura (mm)

Gruix de paret

Sèrie F Sèrie C (mm)

Tolerància (mm)

32 + 0,3 23 1,8 + 0,4 3,2 + 0,5

40 + 0,3 26 1,8 + 0,4 3,2 + 0,5

50 + 0,3 30 1,8 + 0,4 3,2 + 0,5

75 + 0,3 40 1,8 + 0,4 3,2 + 0,5

90 + 0,3 46 1,9 + 0,4 3,2 + 0,5

110 + 0,4 48 2,2 + 0,4 3,2 + 0,5

125 + 0,4 51 2,5 + 0,5 3,2 + 0,5

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

160 + 0,5 58 3,2 + 0,5 3,2 + 0,5

200 + 0,6 66 4,0 + 0,6 4,0 + 0,6

Resistència a la tracció (UNE 53-112)>= 490 kg/cm²

Allargament fins a la ruptura (UNE 53-112) >= 80%

Resistència a la pressió interna (UNE 53-114) No s'ha de trencar

Densitat (UNE 53-020) 1,35 - 1,46 g/cm³

Temperatura de reblaniment Vicat (UNE 53-114) >= 79°C

Resistència al xoc tèrmic (UNE 53-114) Ha de complir

Estanquitat a l'aigua i a l'aire

per a unions amb junt elàstic (UNE 53-114) Ha de complir

Toleràncies:

- Ovalació:

Diàmetre nominal (mm)

Tolerància d'ovalació en la llargada efectiva (mm)

Tolerància d'ovalació a la zona de l'embocadura (mm)

62+ 0,5 + 1,0- 0 - 0

40+ 0,5 + 1,0- 0 - 0

50+ 0,6 + 1,2- 0 - 0

75+ 0,9 + 1,8- 0 - 0

90+ 1,0 + 2,0- 0 - 0

CLAVEGUERONS SOTERRATS: Característiques geomètriques:

Diàmetre nominal (mm)

Tolerància diàmetre exterior (mm)

Llargària embocadura (mm)

Gruix de paret

Junt encolat (mm)

Junt elàstic (mm)

Nominal (mm)

Tolerància (mm)

110 + 0,4 48 66 3,0 + 0,5

125 + 0,4 51 71 3,1 + 0,5

160 + 0,5 58 82 4,0 + 0,6

200 + 0,6 66 98 4,9 + 0,7

250 + 0,8 74 138 6,1 + 0,9

315 + 1,0 82 151 7,7 + 1,0

400 + 1,0 - 168 9,8 + 1,2

500 + 1,0 - 198 12,2 + 1,5

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

630 + 1,0 - 237 15,4 + 1,8

710 + 1,0 - 261 17,4 + 2,0

800 + 1,0 - 288 19,6 + 2,2

Resistència a la tracció (UNE 53-112)>= 450 kg/cm²

Allargament fins a la ruptura (UNE 53-112) >= 80%

Resistència a la pressió interna (UNE 53-332) No s'ha de trencar

Temperatura de reblaniment Vicat (UNE 53-332) >= 79°C

Comportament a la calor, variació longitudinal <= 5%

Estanquitat a l'aigua i a l'aire per unions amb junt elàstic (UNE 53-332) ... Ha de complir

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

Control estructural i físic:

No s'autoritzarà la col·locació de peces que no vagin acompanyades del certificat del fabricant.

En el cas de que un dels assaigs no resulti satisfactori, es repetirà sobre 2 mostres més del lot assajat. Només s'acceptarà el lot, amb l'excepció del tub defectuós assajat, quan ambdós resultats siguin correctes.

Control geomètric:

En el cas de que resultat d'una mesura no resulti satisfactori, es repetirà la mesura sobre 2 altres tubs.

Només s'acceptarà el lot, amb l'excepció del tub defectuós assajat, quan ambdós resultats siguin correctes.

CONTROL D'EXECUCIÓ

1. Operacions de control

Sense caràcter limitatiu, els punts de control més destacables són els següents:

- Comprovació de la superfície d'assentament.
- Execució de la solera de formigó.
- Col·locació i unió dels tubs.
- Rebliment amb formigó fins cobrir tot el tub.
- Comprovació del funcionament del tram de claveguera o col·lector.

2. Criteris de presa de mostra

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

3. Especificacions

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

No s'han de manipular ni corbar els tubs.

Per a fer la unió dels tubs no s'han de forçar ni deformar els extrems.

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

Els canvis direccionals i les connexions s'han de fer per mitjà de peces especials. Tots els talls s'han de fer perpendicularment a l'eix del tub.

TUBS SOTERRATS:

La temperatura ambient per a formigonar ha d'estar entre 5°C i 40°C.

El formigó s'ha de posar a l'obra abans que s'iniciï el seu adormiment. L'abocada s'ha de fer de manera que no es produeixin disgregacions. S'ha de compactar.

Abans de baixar els tubs a la rasa la D.F. 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. En cas contrari cal avisar la D.F.

La descàrrega i manipulació dels tubs s'ha de fer de forma que no rebin cops. El fons de la rasa ha d'estar net abans de col·locar els tubs.

Durant el procés de col·locació no s'han de produir desperfectes en la superfície del tub.

Les canonades 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 colzar 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 d'elements que puguin impedir el correcte funcionament del tub (terres, pedres, eines de treball, etc.).

El tub ha de seguir les alineacions indicades a la D.T. Ha de quedar a la rasant prevista i amb el pendent definit per a cada tram. Ha de ser estanc a una pressió ≥ 2 kg/cm².

El clavegueró no ha de tenir, en el sentit del recorregut descendent, reduccions de secció en cap punt.

Les unions entre els tubs han de ser encolades o amb junt tòric, segons el tub utilitzat.

El pas a través d'elements estructurals s'ha de protegir amb un contratub de secció més gran. La franquícia entre el tub i el contratub s'ha d'ataconar amb massilla.

Els trams muntats mai no han de ser horitzontals o en contrapendent.

Pendent $\geq 2\%$

Franquícia entre el tub i el contratub..... 10 - 15 mm

BAIXANTS:

El baixant muntat ha de quedar aplomat i fixat sòlidament a l'obra. Ha de ser estanc.

Els tubs s'han de subjectar per mitjà d'abraçadores encastables, una sota la valona i la resta a intervals regulars. El pes d'un tub no ha de gravitar sobre el tub inferior.

Les unions entre els tubs de PVC han de ser encolades o amb junt tòric, segons el tub utilitzat.

El baixant no ha de tenir, en el sentit del recorregut descendent, reduccions de secció en cap punt. El pas a través d'elements estructurals s'ha de protegir amb un contratub de secció més gran.

La franquícia entre el tub i el contratub, i entre el tub i la valona s'ha d'ataconar amb massilla. Els trams instal·lats mai no han de ser horitzontals o en contrapendent.

Nombre d'abraçadores per tub ≥ 2

Distància entre les abraçadores..... ≤ 150 cm

Franquícia entre el tub i el contratub..... 10 - 15 mm

Toleràncies d'execució:

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

- Desploms verticals..... <= 1%
- <= 30 mm

TUBS PENJATS DEL SOSTRE:

El clavegueró muntat ha de quedar fixat sòlidament a l'obra.

Els tubs s'han de subjectar per mitjà d'abraçadores encastades, repartides a intervals regulars.

Distància entre les abraçadores..... <= 150 cm

TUBS SOTERRATS:

Han de quedar centrats i alineats dins de la rasa.

La solera ha de quedar plana, anivellada i a la fondària prevista a la D.T. Ha de tenir el gruix mínim previst sota la directriu inferior del tub.

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 junt entre els tubs és correcte si els diàmetres interiors queden alineats. S'accepta un ressalt <= 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.

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 canonada, 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.F.

El tub ha de quedar completament reblert de formigó.

Distància de la generatriu superior del tub a la superfície:

- En zones amb trànsit rodat >= 100 cm
- En zones sense trànsit rodat >= 60 cm

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

Correcció a càrrega del Contractista dels defectes que provoquin les fugues detectades.

Repetició de la prova sobre el mateix tram. En aquest cas el tram en qüestió no es tindrà en compte per el còmput de la longitud total que s'ha d'assajar.

REFERÈNCIES:

UNE 53-114 (1) 4R "Plásticos. Tubos y accesorios inyectados de poli (cloruro de vinilo) no plastificado para unión con adhesivo y/o junta elástica, utilizados para evacuación de aguas pluviales y residuales.

Medidas."

UNE 53-332 "Plásticos. Tubos y accesorios de poli (cloruro de vinilo) no plastificado para canalizaciones subterráneas, enterradas o no y empleadas para la evacuación y desagües.

Características y métodos de ensayo."

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

ÀMBIT: TUBS PER A DRENATGES

Es consideren aquí els tubs perforats, de material poròs, o amb juntes obertes, col·locats al fons de rases reblertes de material filtrant adequadament compactat, i que després d'un reblert de terres localitzat, estan aïllades normalment de les aigües superficials per una capa impermeable que ocupa i tanca la seva part superior.

En els casos en que es prescindeixi de la tuberia, la part inferior de la rasa quedarà completament plena del material filtrant, constituint un drenatge cec. En aquest cas el material que ocupa el centre de la rasa serà pedra gruixuda.

La seva execució inclou les operacions següents:

- execució del llit d'assentament
- col·locació de la tuberia
- col·locació del material filtrant

CONTROL DE MATERIALS

1. Operacions de control

Els tubs a utilitzar en drens subterranis podran ser de formigó porós, fibrociment, ceràmica, plàstic o qualsevol altre material admès per l'experiència.

En el cas en que s'utilitzi formigó porós, s'haurà de prescindir del % d'àrid fi necessari per a assegurar una capacitat de filtració acceptable, considerant-se com a tal la de 50l/min·dm²·kgf. de càrrega hidrostàtica.

En tot cas, els tubs obtinguts seran forts, duraders i lliures de defectes, esquerdes i deformacions.

Resistència.

2. Criteris de presa de mostra.

Es seguiran les indicacions de la D.O.

3. Especificacions

És recomenable realitzar proves de resistència. Si el tub és de secció circular, s'aplicarà l'assaig de les 3 generatrius de càrrega, segons la norma ASTM C. 497-72.

Les càrregues de ruptura mínima, obtingudes en aquest assaig, seran les següents:

Diàmetre del tub (cm) Càrrega de ruptura (Kgf/m)

Inferior a 35 1.000

De 35 a 70 1.400

Superior a 70 2.000

La forma i dimensions seran les assenyalades en projecte.

Els tubs estaran ben calibrats i les seves generatrius seran rectes o tindran la corbatura que els correspongui si són colzes o peces especials.

La fletxa màxima, mesurada pel costat concau de la tuberia, serà d'1cm per cada metre.

La superfície interior serà raonablement llisa i no s'admetran més defectes que els de caràcter accidental o local, sempre que no suposin merma de la qualitat dels tubs ni de la seva capacitat de desaiqua.

4. Interpretació de resultats i actuacions en cas d'incompliment

Correcció per part del contractista de les irregularitats observades.

CONTROL D'EXECUCIÓ

Execució de les obres.

Un cop oberta la rasa de drenatge, si el seu fons és impermeable, el llit d'assentament de les tuberies haurà de ser també impermeable.

En tot cas, el llit d'assentament es compactarà fins a aconseguir una base de recolzament ferm en tota la longitud de la rasa.

Col·locació de la tuberia.

Les tuberies s'aniran col·locant en ordre ascendent, amb les pendents i alineacions indicades en projecte.

El tractament de les juntes i unions de la tuberia es realitzarà amb la màxima atenció.

Col·locació del material filtrant.

Si la tuberia s'ha col·locat sobre un llit d'assentament impermeable, la rasa es reomplirà a un i altre costat dels tubs amb el material impermeable que s'hagi utilitzat en la execució fins a arribar a un gruix de 5cm per sota del nivell de les perforacions més baixes, en el cas de que s'utilitzin tubs perforats. Si s'utilitzen tubs porosos, el material impermeable es limitarà al que correspon al llit d'assentament.

A partir de les alçades indicades, es continuarà el reblert amb material filtrant fins a la cota fixada en projecte.

En el cas en que el llit d'assentament sigui permeable, un cop col·locada la tuberia, la rasa s'omplirà amb material filtrant. Si la tuberia és de juntes obertes, aquestes s'hauran de tancar en la zona de contacte amb el seu llit d'assentament.

Es cuidarà especialment no fer malbé els tubs ni alterar la seva posició.

ÀMBIT: ELEMENTS DE FOSA PER A MARCS I TAPES

CONTROL DE MATERIALS

1. Operacions de control.

- inspecció visual del material en cada subministrament, observació de les marques d'identificació del fabricant, d'acord amb 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 DO es realitzarà l'assaig d'aplicació de la càrrega de control (EN 124) amb determinació de la fletas 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 assigs de control de recepció. La DO sol·licitarà en aquest cas, els resultats dels assigs corresponents al subministre rebut, segons control de producció establert en la marca de qualitat del producte.

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

2. Criteris de presa de mostra

Es seguiran les indicacions de la DO.

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 (esquerdes, rebaves, bufaments, inclusions de sorra, gotes fredes, etc.)

Han d'estar classificats com D400 segons 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 ≥ 50 mm
- Franquicia total entre tapa i bastiment ≥ 2 mm ≤ 5 mm
- Pes ≥ 200 Kg/m²
- Resistència a la tracció de la fosa, proveta cilíndrica (UNE 36-111) ≥ 18 Kg/mm²
- Duresa Brinell (UNE 7-422) ≥ 155 HB
- Contingut de ferrita a 100 augments $\leq 10\%$
- Contingut de fòsfor $\leq 0,15\%$
- Contingut de sofre $\leq 0,14\%$

Toleràncies:

- Diàmetre de la tapa (sempre que encaixi correctament) ± 2 mm
- Guerxament de la tapa o del bastiment en zona de recolzament nul

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

4. Interpretacions 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 desperfectos ni modificar les condicions exigides pel material.

Toleràncies d'execució:

- Ajust lateral entre bastiment i tapa +-4 mm
- Nivell entre tapa i paviment +- 5 mm

4. Interpretacions 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: ELEMENTS DE MOBILIARI URBÀ

CONTROL DE MATERIALS

1. Operacions de Control

- Recepció dels certificats de garantia del fabricant.
- Inspecció visual del material a la seva recepció.
- Comprovacions geomètriques i de dimensions.
- Comprovació del gruix i uniformitat dels recobriments i/o pintura.

2. Criteris de presa de mostra

Els controls indicats s'aplicaran a la totalitat dels elements subministrats.

3. Especificacions

El fabricant subministrarà l'element acompanyat del corresponent certificat de garantia de compliment de les característiques exigides a la documentació tècnica.

Els elements presentats no hauran de tenir cops o defectes superficials.

No han de presentar rebaves o punts que puguin danyar a l'usuari o al instal·lador, ni defectes que puguin influir a les característiques mecàniques

Els conjunts de mobiliari urbà hauran d'estar formats de tots els elements necessaris per a la seva correcta col·locació, funcionament i/o utilització.

No s'han d'apreciar esquerdes, exfoliacions ni desprendiments del recobriment. El color ha de ser uniforme per tota la superfície. Les fonts estaran pintades amb pintura metàl·lica resistent a la oxidació.

L'operació de desmuntatge d'elements per al manteniment normal s'ha de poder fer amb l'ajuda d'eines ordinàries.

Les parts amb contacte amb l'aigua, en el cas de les fonts, han de ser de materials que no puguin contaminar-la. La connexió amb l'aigua s'ha de poder fer amb facilitat i un cop situada la font en el seu lloc definitiu.

El subministrament dels elements de mobiliari urbà es realitzarà sobre palet i embalat, i cada caixa portarà de forma indeleble i ben visible el nom del fabricant i les instruccions d'instal·lació i muntatge.

L'emmagatzematge es realitzarà, fins a la seva ubicació, de manera que no es deformin les unitats i en llocs protegits d'impactes.

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

No s'acceptaran elements de mobiliari urbà que incompleixin alguna de les condicions indicades o que arribin a l'obra sense el certificat de garantia corresponent.

CONTROL D'EXECUCIÓ

1. Operacions de Control

- Inspecció visual dels elements abans de la seva col·locació.
- Replanteig de la ubicació.

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

- Inspecció visual dels elements col·locats.
- Comprovació del correcte anivellament, segons criteri de la DO.

2. Criteris de presa de mostra:

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

3. Especificacions

El muntatge dels elements que integren el mobiliari urbà s'ha de fer seguint les instruccions del fabricant.

Els elements de mobiliari urbà han de quedar anivellats en totes dues direccions i ben situats, a la posició prevista en el projecte i centrats amb l'especejament del paviment. Han d'estar ben fixats al seu suport. Un cop col·locats, aquests no han de presentar deformacions, cops ni altres defectes visibles

Els daus de formigó per a l'ancoratge del mobiliari urbà no han de quedar visibles. Aquests s'hauran de formigonar a una temperatura entre 5°C i 40°C i sense pluja. L'element no s'ha d'utilitzar fins 48 h després de la seva col·locació.

Un cop col·locats aquests no han de presentar deformacions, cops ni altres defectes visibles

Si hi han zones a soldar, aquestes s'hauran de netejar i fregar prèviament.

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

Correcció, a càrrec del contractista, dels defectes observats.

REFERÈNCIES:

No hi ha normativa de compliment obligatori

ÀMBIT: LÀMINES GEOTEXTILS

CONTROL DE MATERIALS

1. Operacions de control

- Inspecció visual del material en cada subministrament i recepció del certificat de qualitat del material.
- Cada 5000 m2 o fracció de geotextil de les mateixes característiques col·locat en obra, es realitzaran els assaigs següents :
 - massa per unitat de superfície (UNE EN 965)
 - Tracció monodireccional longitudinal i transversal (UNE 40-528)
 - Allargament de trencament (UNE 40-528)
 - Força de punxonament (BS 6906/4)
 - Resistència a la ruptura ulterior (esquinçament) (UNE 40-529)
- Determinació de les característiques geomètriques (dimensions) sobre un 10% dels rotllos rebuts en cada subministrament.

En cas 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 DO sol·licitarà en aquest cas, els resultats dels assaigs corresponents al subministre rebut, segons control de producció establert en la marca de qualitat del producte.

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

2. Criteris de presa de mostra

Els controls es realitzaran segons les instruccions de la DO i els criteris indicats a les normes de procediment corresponents.

3. Especificacions

A cada rotlle hi han de figurar les dades següents :

- identificació del producte
- Nom del fabricant o marca comercial
- Dimensions
- Pes per m²
- Data de fabricació

La làmina ha de tenir un aspecte uniforme i sense defectes. Les vores han de ser rectes.

Ha de ser resistent a la perforació i als esforços de tracció en el seu pla.

Ha de ser permeable a l'aigua i al vapor.

Ha de resistir l'acció dels agents climàtics i de les substàncies actives naturals del sòl.

El material arribarà acompanyat del corresponent certificat de qualitat del fabricant, d'acord a les condicions del Plec. El projectista, o en el seu defecte la DO fixarà les característiques que ha de complir la làmina en funció de la finalitat que es persegueix. Aquestes característiques, que hauran de venir garantides en l'esmentat certificat del fabricant , són entre d'altres :

- Característiques físiques :

tipus de membrana, composició i gramatge

massa per unitat de superfície (UNE EN 965)

Gruix sota pressió (UNE EN 964)

Punt de fusió (cas de làmines de polipropilè)

- Característiques mecàniques :

Tracció monodireccional longitudinal i transversal (UNE 40-528)

Allargament de trencament (UNE 40-528)

Força de punxonament (BS 6906/4)

Resistència a la ruptura ulterior (esquinçament) (UNE 40-529)

- Característiques hidrúliques obligatòries segons aplicació concreta):

Prova a la penetració de con per caiguda lliure (BS 6906/1)

Obertura de filtració (UNE 40-531)

Obertura eficaç de porus (UNE 40-531)

Coefficient K de permeabilitat a l'aigua (UNE 40-530) :

flux vertical (cm/s)

flux horitzontal (cm/s)

Flux d'aigua Q (vertical) sota columna d'aigua de 10 cms (BS 6906/3)

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

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

No s'admetran les membranes que no es presentin en bon estat, degudament etiquetades i acompanyades amb el corresponent certificat de qualitat del fabricant on es garanteixin les condicions exigides.

Els resultats dels assaigs d'identificació compliran les condicions del Plec amb les desviacions màximes següents :

assaigs físics i mecànics : +- 5%

assaigs hidràulics : +- 10%

Si algun resultat queda fora d'aquestes toleràncies, es repetirà l'assaig sobre dues mostres més del mateix lot, acceptant-se el conjunt, quan els nous resultats estiguin d'acord a l'especificat.

En cas d'incompliment d'una comprovació geomètrica es rebutjarà el rotlle corresponent, incrementant-se el control, en primer lloc, fins al 20%, i si continuen les irregularitats fins el 100% del subministrament.

CONTROL D'EXECUCIÓ

1. Operacions de control

- inspecció del material abans de la seva col·locació, rebutjant les peces que presentin danys deguts al transport
- Inspecció visual de la superfície sobre la que s'ha d'extendre el geotextil
- Control del procediment d'execució, amb especial atenció als cabalcaments en junts longitudinals i transversals.
- Control de longitud de soldadura del geotextil
- Inspecció visual de la unitat acabada

2. Criteris de presa de mostra

- Els controls es faran segons les indicacions de la DO

3. Especificacions

- El suport ha de ser net, sense irregularitats que puguin perforar la làmina.
- Les característiques del material sobre el que s'estén la lamina haurà de coincidir amb el previst en el Projecte, en l'estudi i càlcul del geotextil.
- El geotextil ha de tenir un aspecte superficial pla i regular
- No ha de quedar adherida al suport en cap punt
- Ha de garantir la no adherència entre els components del sistema entre els que s'intercala
- Ha de ser imputrescible i compatible amb els materials amb que hagi d'estar en contacte
- Les lamines han de cavalcar entre elles (≥ 30 cms)
- Les lamines col·locades s'han de protegir del pas de persones, equips o materials.

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

Si les característiques del terreny inspeccionat fossin molt diferents de les previstes al Projecte, es realitzarà un nou estudi i càlcul del geotextil.

Correcció a càrrec del Contractista de les irregularitats observades.

ÀMBIT: APORTACIÓ DE TERRES I SUBSTRATS

CONTROL DE MATERIALS

1. Operacions de control

- Inspecció visual del material subministrat, comprovant la correcta identificació tal i com s'indica a les especificacions.
- Recepció del certificat de garantia, d'acord a les condicions especificades, i si és el cas, dels documents acreditatius de la disposició de l'etiqueta ecològica europea.
- Abans de començar l'aportació de terres i substrats per a jardineria, i amb la freqüència indicada durant la seva execució, es realitzaran els assaigs corresponents a la identificació del material. en cas de terra vegetal :
- Determinació quantitativa del contingut de matèria orgànica
- Contingut de fòsfor
- Contingut de potasi
- Contingut de nitrògen
- Determinació del PH

2. Criteris de presa de mostra:

Es seguiran les instruccions de la DO i els criteris de les normes de procediment aplicables

3. Especificacions:

S'han considerat els material següents:

- Terra vegetal (amb o sense adobs)
- Terra de bosc o terra àcida
- Terra volcànica
- Roldor de pi
- Encoixinament per hidrosembra
- Terra vegetal (amb o sense adobs): està formada per terra natural provinent de la capa superficial d'un terreny, amb un alt contingut de matèria orgànica. Pot presentar-se amb incorporació d'adobs orgànics (terra vegetal adobada). No ha de tenir elements estranys ni llavors de males herbes.

Mida de materials petris <= 20 mm

Mida dels terrossos:

- terra vegetal garbellada <= 16 mm
- terra vegetal no garbellada <= 40 mm

Composició granulomètrica:

- sorra 50 - 75 %
- llim i argila < 30 %
- Calç < 10 %
- Matèria orgànica (MO) 2% <= MO <= 10%

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

Composició química:

- Nitrogen (N) 1/1000
- Fòsfor total (P205 assimilable) 150 ppm (0,3%)
- Potassi (K20 assimilable) 80 ppm (0,1/1000)
- PH $6 \leq \text{PH} \leq 7,5$
- Terra de bosc o terra àcida: terra natural provinent de la capa superficial d'un bosc de plantes acidòfiles

Composició granulomètrica:

- Sorra 50 – 75%
- Llim i argila < 30%
- Calç < 10%
- Matèria orgànica (MO) > 4%

Composició química :

- Nitrogen (N) 1/1000
- Fòsfor total (P205 assimilable) 150 ppm (0,3%)
- Potassi (K20 assimilable) 80 ppm (0,1/1000)
- PH $5 \leq \text{PH} \leq 6,5$
- Terra volcànica: terra natural de terrenys eruptius provinent d'abocador.
- Granulometria 4 – 16 mm
- Calç < 10 %
- Densitat aparent seca 680 Kg/m³
- Roldor de pi: escorça de pi triturada i fermentada. Ha d'estar completament fermentada.
- Calç < 10 %
- PH 6
- Densitat aparent seca 230 KG/m³
- Encoixinament per hidrosembra : encoixinament de fibra semi curta compost de cel·lulosa desfibrada, palla de cereal triturada i paper reciclat. No ha d'afectar a la germinació i posterior desenvolupament de les llavors.
- Grandària màxima 25 mm

Composició :

- cel·lulosa desfibrada 40 %
- palla de cereal 50 %
- paper reciclat 60 %

El subministrament de les terres pot ser a granel o en sacs. Si és en sacs en aquests hauran de figurar les dades referents a la identificació del producte, nom del fabricant o marca comercial i el pes net. L'emmagatzematge sempre ha de ser de manera que no s'alterin les seves característiques.

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

Pel que fa a l'encoxinament d'hidrosembres es subministraran amb bales empaquetades i l'emmagatzematge de manera que no s'alterin les seves característiques.

En cas d'utilitzar-se, el tipus i característiques dels adobs i/o esmenes biològiques, s'ajustaran a les indicacions del Plec de Condicions tècniques de l'obra. Es valorarà que el producte disposi d'un qualificatiu ambiental, especialment l'etiqueta ecològica europea, segons DOCE L 219 per a esmenes biològiques. No contindran elements ni matèries que puguin perjudicar les plantacions.

En el cas dels adobs el subministrament serà en sacs, de manera que s'alterin les seves característiques. Han de portar marcades de forma indeleble i ben visible les dades següents :

- designació del producte que conté
- nom del fabricant o marca comercial
- pes net
- estat físic
- composició química
- solubilitat
- reacció
- riquesa

L'emmagatzematge serà en llocs protegits de la pluja i de la humitat.

En el cas d'esmenes biològiques, el subministrament serà en envasos tancats i precintats, i l'emmagatzematge protegit contra les pluges, les temperatures exteriors i els focus d'humitat.

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

No s'acceptaran materials que no arribin correctament identificats i acompanyats del certificat de garantia corresponent. Els productes a utilitzar s'ajustaran a les condicions exigides al plec de condicions tècniques.

CONTROL D'EXECUCIÓ

1. Operacions de control

- Inspecció visual del procés, amb atenció especial a la uniformitat de la barreja i de la seva estesa
- comprovació del gruix d'estesa i condicions d'anivellament

2. Criteris de presa de mostra:

Es seguiran els criteris que en cada cas indiqui la DO

3. Especificacions:

L'aportació i l'estesa de terra vegetal i els seus correctors, si és el cas, ha de ser uniforme sobre la totalitat de la superfície indicada a la DT, així com en els talussos dels terraplens de ramals d'enllaços i en els llocs que assenyali la DO.

El material aportat ha de formar una barreja uniforme amb els altres components i amb el substrat existent.

La superfície acabada ha de tenir els pendents necessaris per evacuar l'aigua superficial.

No ha de tenir elements estranys ni llavors de males herbes.

Toleràncies d'execució:

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

- Anivellament +- 3 cm

Quan la terra vegetal s'hagi de col·locar sobre sòls permeables, s'ha d'estendre primer una capa de sòl cohesiu, evitant una compactació excessiva d'aquesta.

L'aportació s'ha de fer en capes de gruix uniforme i paral·leles a l'explanada, sense produir danys a les plantacions existents.

L'estesa s'ha de fer abans o a la vegada que les feines d'acondicionament del terreny

Les superfícies utilitzades per l'apilament de terra vegetal s'han de netejar després de la retirada d'aquesta, fent una llaurada de la superfície i una explanació i anivellament del terreny.

Terra vegetal amb adobs :

Abans d'estendre els adobs, la DF ha de donar la seva aprovació

S'ha d'aportar directament al sòl, abans o a la vegada que les feines de condicionament físic del terreny.

L'aplicació de l'adob s'ha de fer amb el terra lleugerament humit.

El repartiment s'ha de fer amb passades creuades i de forma uniforme a tota la superfície.

Després d'haver adobat el terreny s'ha de regar.

La irrigació ha de ser uniforme a tot el terreny.

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

Correcció per part del contractista dels defectes observats.

Àrea d'Urbanisme
Servei de Projectes i Control d'Obres

PRESSUPOST

El Pressupost d'Execució Material (PEM) dels treballs de control de qualitat de les obres és de 5.039,24 € (CINC MIL TRENTA-NOU EUROS AMB VINT-I-QUATRE CÈNTIMS).

En el document *Doc.5 Pressupost* s'han inclòs els amidaments i preus estimats pel Pla de Control de Qualitat en un capítol independent.

Badalona, a la data del certificat digital

L'arquitecte i cap del Servei

Àrea d'Urbanisme
Servei de Projectes i Control d'Obres

Annex 03. Estudi de gestió de residus

ÍNDEX

ÍNDEX.....	1
1 MEMÒRIA.....	2
1.1 Introducció.....	2
1.2 Objectiu.....	2
1.3 Documents que defineixen l'estudi.....	2
1.4 Agents que intervenen.....	2
2 NORMATIVA APLICABLE.....	3
3 MESURES DE MINIMITZACIÓ I PREVENCIÓ DE RESIDUS.....	3
4 ESTIMACIÓ I TIPOLOGIA DELS RESIDUS.....	4
4.1 Classificació LER i estimació dels residus.....	4
4.2 Inventari de Residus Especials.....	4
4.2.1 Inventari de residus especials per a les activitats de nova construcció.....	5
4.2.2 Inventari de residus especials per a les activitats d'enderroc.....	6
5 OPERACIONS DE GESTIÓ DE RESIDUS.....	7
5.1.1 Operacions de gestió de residus dins de l'obra.....	7
6 OPERACIONS DE GESTIÓ DE RESIDUS FORA DE L'OBRA.....	9
7 PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNiques.....	10
7.1 Definició i abast del Plec.....	10
7.1.1 Identificació de les obres.....	10
7.1.2 Objecte.....	10
7.2 Definició i competències dels agents del fet constructiu.....	10
7.2.1 Productor de residus de construcció i de demolició (promotor).....	11
7.2.2 Posseïdor de residus de construcció i de demolició (contractista).....	13
7.2.3 Gestor de residus de construcció i de demolició.....	14
7.2.4 Coordinador de seguretat i de salut en obra.....	15
7.2.5 Director d'obra.....	16
7.3 Requisits legals.....	16
7.4 Condicions econòmiques.....	18
7.4.1 Criteris d'aplicació.....	18
7.4.2 Definició de les activitats considerades en l'Estudi de Gestió de Residus.....	18
7.4.3 Certificació del pressupost de Gestió de Residus.....	18
8 DOCUMENTACIÓ GRÀFICA DE LES INSTAL·LACIONS PER A LA GESTIÓ DE RESIDUS.....	19
9 PRESSUPOST.....	19

1 MEMÒRIA

1.1 Introducció

El present annex es redacta en compliment del R.D. 105/2008, de l'1 de febrer, i del Decret 89/2010, de 29 de juny, pel qual es regula la producció i la gestió dels residus de construcció i de demolició, en les obres definides en el "**Projecte de reparació del mur de contenció i reurbanització de l'espai al carrer Venezuela amb Doctor Bassols**" al Barri del Sant Joan de Llefià de Badalona.

1.2 Objectiu

El Promotor, en aquest cas l'Ajuntament de Badalona, serà el productor de residus, i per tant, haurà de vetllar pel compliment de la normativa específica vigent, fomentant la prevenció de residus d'obra, la reutilització, el reciclat i altres formes de valoració, tot assegurant un tractament adequat amb l'objectiu d'assolir un desenvolupament sostenible de l'activitat de la construcció.

1.3 Documents que defineixen l'estudi

Segons la normativa legal vigent, Art. 4.1. a) del R.D. 105/2008, d'1 de febrer, sobre "Obligacions del Productor de Residus de la Construcció i Demolició", l'Estudi de Gestió de Residus de la construcció i de la demolició ha de formar part del Projecte d'Execució de l'Obra i ser coherent amb el contingut d'aquest, recollint les mesures i els procediments per a la gestió dels residus dintre o fora de l'obra, així com contenint com a mínim els documents següents: *Memòria, Plec, Plànols i Pressupost*.

1.4 Agents que intervenen

- Productor de residus de construcció i de demolició (promotor):

La persona física o jurídica titular de la llicència urbanística en una obra de construcció o de demolició. En les obres en què no sigui necessària llicència urbanística, es considerarà productor de residus la persona física o jurídica titular del bé immoble objecte d'una obra de construcció o de demolició.

La persona física o jurídica que realitzi operacions de tractament, de barreja o d'una altra tipologia, que ocasioni un canvi de naturalesa o de composició dels residus.

L'importador o adquiridor de residus de construcció o de demolició en qualsevol estat de la Unió Europea.

Les obligacions del productor de residus de construcció i de demolició estan definides en el *Plec de Prescripcions Tècniques* d'aquest Estudi de Gestió de Residus.

- Posseïdor de residus de construcció i de demolició (constructor):

La persona física o jurídica que tingui en el seu poder els residus de construcció i de demolició i no ostenti la condició de gestor de residus.

Tindrà la consideració de posseïdor de residus la persona física o jurídica que executi l'obra de construcció o de demolició, com el constructor, els subcontractistes i els treballadors autònoms.

No tindran la consideració de posseïdor de residus de construcció i de demolició els treballadors per compte aliè.

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

Les obligacions del posseïdor de residus de construcció i de demolició estan definides en el *Plec de Prescripcions Tècniques* d'aquest Estudi de Gestió de Residus.

2 NORMATIVA APLICABLE

A títol orientatiu, i sense caràcter limitatiu, en el *Plec de Prescripcions Tècniques* d'aquest Estudi de Gestió de Residus s'adjunta una relació de requisits legals aplicables tant per l'estudi de Gestió de Residus com pel Pla de Gestió de Residus..

3 MESURES DE MINIMITZACIÓ I PREVENCIÓ DE RESIDUS

Les accions de minimització que considera el Projecte per tal de prevenir la generació de residus de construcció i de demolició durant la fase d'obra o de reduir-ne la producció, s'indiquen en la taula següent:

ACCIONS DE MINIMITZACIÓ I PREVENCIÓ DES DE LA FASE DE PROJECTE		Sí	No
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
1	S'ha programat el volum de terres excavades per minimitzar els sobrants de terra i per utilitzar-los al mateix emplaçament.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Els sistemes constructius són sistemes industrialitzats i prefabricats que es munten a l'obra sense gairebé generar residus.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	S'han optimitzat les seccions resistents, per tendir a reduir el pes de la construcció i, per tant, la quantitat de material a emprar.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	S'empren sistemes d'encofrat reutilitzables.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	S'han detectat aquelles partides que poden admetre materials reutilitzats de l'obra mateixa. La reutilització dels materials en l'obra, fa que perdin la consideració de residus, cal reutilitzar aquells materials que continguin unes característiques físiques / químiques adequades i regulades en el Plec de Prescripcions Tècniques.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	S'ha previst el pas d'instal·lacions per cel rasos registrables i envans de cartró guix per evitar la realització de regates durant la fase d'instal·lacions.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	S'ha modulat el projecte (paviments, acabats, etc.) per minimitzar els retalls.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	S'han tingut en compte criteris de desconstrucció o desmuntabilitat? (Considerar en el procés de disseny unir de manera irreversible només aquells materials que tenen el mateix potencial de reciclabilitat, o bé preveure fixacions fàcilment desmuntables, de manera que en sigui viable la separació una vegada finalitzada la seva vida útil). Algunes de les solucions possibles són: <ul style="list-style-type: none">- Solucions d'impermeabilització o d'aïllament tèrmic no adherit.- Solucions de parquet flotant en front de l'encolat.- Solucions de façanes industrialitzades.- Solucions d'estructures industrialitzades.- Solucions de paviments continus.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Des d'un punt de vista de la disminució de la producció dels residus d'una forma global, s'han utilitzat materials que incorporin material reciclat (residus) en la seva producció, com pneumàtics fora d'ús, llots de depuradora i cendres.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	S'han planificat les obres complementàries (aplec de terra, accessos i dipòsits de materials i de residus) en un punt on l'efecte sigui mínim.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	S'ha reservat la primera capa de sòl superficial, durant l'esbrossada, per a la revegetació posterior.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	S'han gestionat adequadament els préstecs i els abocadors, tenint en compte la distància a l'obra i contemplant la possibilitat d'aprofitar materials d'altres obres properes.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	S'ha estudiat la qualitat i la composició del terreny on se situarà l'obra a efectes del seu	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

ACCIONS DE MINIMITZACIÓ I PREVENCIÓ DES DE LA FASE DE PROJECTE		Sí	No
	futur reaprofitament i tractament.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
14	S'ha potenciat l'ús de materials de llarga durabilitat.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	S'ha avaluat la toxicitat dels materials a utilitzar i actuar al respecte per reduir-ne l'impacte (betums, emulsions, aerosols, fibrociments, CFC...)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	S'han definit els tipus de contenidors necessaris en funció del residu que poden admetre.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	S'han considerat els mitjans més adequats per a la classificació segons l'etapa d'obra (contenidors, sacs, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	En el cas de parcs i espais verds, s'ha instal·lat un sistema de compostatge dels residus que provenguin de la poda i de residus orgànics generats en les zones verdes.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	... (Altres bones pràctiques)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fonts: Guia per a la redacció de l'Estudi de Gestió de Residus de construcció i d'enderroc. Estudi PROGROC. JUL08_CO080724.

Plec de la Diputació de Barcelona de prescripcions tècniques dels projectes d'urbanització d'espai públic urbà. Línies d'actuacions mediambientals utilitzats per GISA.

4 ESTIMACIÓ I TIPOLOGIA DELS RESIDUS

4.1 Classificació LER i estimació dels residus

L'estimació i la tipologia dels residus que es preveu generar durant l'execució de l'obra s'ha determinat mitjançant l'anàlisi detallat de les diferents unitats en que es troba dividida l'obra. La seva relació, segons la separació selectiva que dicta el R.D. 105/2008, es mostra en la taula següent:

Material i Codi LER	TOTAL DE L'OBRA	
	Pes (t)	m3
Inerts o mesclades de formigó, maons, teules i materials ceràmics que no contenen substàncies perilloses (170107)		
Formigó (170101)		
Teules i materials ceràmics (170103)		
Vidre (170202)		
Metalls barrejats (170407)		
Fusta (170201)		
Plàstic (170203)		
Envasos de paper i cartró (150101)		
No especials (170904)		157,466
Especials* (170903)		26,261
Terra i pedres que no contenen substàncies perilloses (170504)		1.063,282

4.2 Inventari de Residus Especials

Per tal de facilitar la correcta planificació de la gestió interna i externa dels Residus Especials que es generen durant les activitats de nova construcció i d'enderroc, de reparació o de reforma, s'ha d'incloure un inventari d'aquest tipus de residus.

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

4.2.1 Inventari de residus especials per a les activitats de nova construcció

La taula següent llista els Residus Especials generats en les activitats de nova construcció.

INVENTARI DE RESIDUS ESPECIALS PER A LES ACTIVITATS DE NOVA CONSTRUCCIÓ (també inclou la part d'obra nova de les reparacions o reformes)	codi LER	S'utilitzen?	
		Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>
<i>RESIDUS D'ENVASOS; ABSORBENTS, DRAPS DE NETEJA; MATERIALS DE FILTRACIÓ I ROBA DE PROTECCIÓ</i>			
- Envasos que contenen substàncies perilloses o estan contaminades per aquestes	150101*	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Envasos que contenen substàncies perilloses o estan contaminades per elles (pintures, vernissos, dissolvents, adhesius, silicones, aerosols, etc.)	150101*	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>RESIDUS DE LA FFDU I DEL DECAPATGE O DE L'ELIMINACIÓ DE PINTURA I DE VERNÍS</i>			
- Residus de decapat o eliminació de pintura i vernís que contenen dissolvents orgànics o altres substàncies perilloses	080117*	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
- Residus de decapants o desvernissants	080121*	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
- Residus de pintura i vernís que contenen dissolvents orgànics o altres substàncies perilloses	080111*	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<i>RESIDUS DE LA FABRICACIÓ, LA FORMULACIÓ, LA DISTRIBUCIÓ I LA UTILITZACIÓ (FFDU) DE PRODUCTES QUÍMICS ORGÀNICS DE BASE</i>			
- Dissolvents	070103* / 070403*/070404*	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>RESIDUS DE LA FFDU D'ADHESIUS I DE SEGELLANTS (INCLOENT ELS PRODUCTES D'IMPERMEABILITZACIÓ)</i>			
- Residus d'adhesius i segellants que contenen dissolvents orgànics o altres substàncies perilloses	080409*	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>RESIDUS DE LA FFDU DE PLÀSTICS, DE CATXU SINTÈTIC I DE FIBRES ARTIFICIALS</i>			
- Residus que contenen silicones perilloses	070216*	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<i>ALTRES RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DE DEMOLICIÓ</i>			
- Restes de desencofrants	170903*	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
- Altres residus de construcció i de demolició (inclosos els residus mesclats) que contenen substàncies perilloses	170903*	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<i>RESIDUS RECOLLITS DE MANERA SELECTIVA</i>			
- Tubs fluorescents i làmpades de vapor de mercuri defectuoses	200121*	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Fonts: Guia per a la redacció de l'Estudi de Gestió de Residus de Construcció i d'Enderroc. Estudi PROGROC JUL08_CO080724.

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

4.2.2 Inventari de residus especials per a les activitats d'enderroc

Anàlogament al punt anterior, es llisten a continuació els Residus Especials generats a les activitats d'enderroc.

INVENTARI DE RESIDUS ESPECIALS PER A LES ACTIVITATS D'ENDERROC (enderroc, reparació o reforma)	codi LER	S'ha detectat ?		Quantitat		
		Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	T	m ³	u.
<i>TERRES CONTAMINADES</i>						
- Terres i pedres que contenen substàncies perilloses (terres contaminades)	170503*	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
<i>AMIANT (6)</i>						
- Flocatge amb amiant d'estructures metàl·liques	170605*	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
- Proteccions individuals en l'eliminació d'amiant (filtres, granotes, carettes, etc.)	170605*	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
- Calorifugat de canonades amb amiant	170605*	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
- Plaques de fibrociment amb amiant	170605*	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
- Canonades i baixants de fibrociment amb amiant	170605*	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
- Dipòsits de fibrociment amb amiant	170605*	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
- Envans pluvials de plaques de fibrociment amb amiant	170605*	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
- Plaques de cel ras que contenen amiant	170605*	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
- Paviments vinílics que contenen amiant	170605*	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
TOTAL AMIANT						
<i>RESIDUS D'EQUIPS ELÈCTRICS I ELECTRÒNICS</i>						
- Equips d'aire condicionat o refrigeració amb CFC o HCFC	160211*	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
<i>RESIDUS RECOLLITS DE MANERA SELECTIVA</i>						
- Tubs fluorescents i làmpades de vapor de mercuri defectuoses	200121*	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
<i>ALTRES RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DE DEMOLICIÓ</i>						
- Fusta tractada amb substàncies perilloses	170204*	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
- Qualsevol element, material o envàs que pugui contenir substàncies perilloses (detergents, combustibles, pintures, vernissos, dissolvents, adhesius, aerosols, etc.)	(el codi CER dependrà del tipus de residu)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
- Altres residus de construcció i de demolició (inclosos els residus mesclats) que contenen substàncies perilloses	170903*	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			

Fons: Guia per a la redacció de l'Estudi de Gestió de Residus de construcció i d'enderroc. Estudi PROGROC JUL08_CO080724.

(6) Els productes de l'amiant es classifiquen en dos grans grups, amiant no friable, en el qual les fibres es troben barrejades amb altres materials, habitualment ciment o cola (el principal producte és el fibrociment: plaques ondulades, panells,

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

dipòsits, xemeneies, conductes d'aire, etc.) i amiant friable (amiant projectat, etc.). Les fibres d'amiant s'introdueixen en l'organisme per les vies respiratòries; per tant, el risc d'amiant és en funció de la quantitat de fibres que es troben en suspensió de l'aire. En cas de detectar elements susceptibles de contenir amiant caldrà demanar, amb suficient antelació, els permisos pertinents a l'autoritat laboral competent i complir amb els requisits ambientals i de seguretat i salut exigits per la legislació vigent.

5 OPERACIONS DE GESTIÓ DE RESIDUS

La gestió dins i fora de l'obra es fa d'acord a:

- L'espai disponible per fer la separació selectiva dels residus a l'obra.
- La possibilitat de reutilització i reciclatge in situ.
- La proximitat de valoritzadors de residus de la construcció i de demolició i la distància als dipòsits controlats, els costos econòmics associats a cada opció de gestió, etc.

5.1.1 Operacions de gestió de residus dins de l'obra

A continuació s'adjunta, en forma de taula, una fitxa per identificar les operacions de gestió de residus dintre de l'obra:

FITXA RESUM DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS DINTRE DE L'OBRA	
1 Separació segons tipologia de residu	Separació mínima obligatòria si els materials següents superen les fraccions indicades a continuació (segons RD 105/2008): <input type="checkbox"/> Formigó: 80T <input type="checkbox"/> Metall: 2 T <input type="checkbox"/> Vidre: 1 T <input type="checkbox"/> Plàstic: 0,5 T <input type="checkbox"/> Paper i Cartró: 0,5 T <input type="checkbox"/> Maons, teules, ceràmics: 40 T <input type="checkbox"/> Fusta: 1 T
Especials	<input type="checkbox"/> zona habilitada per als Residus Especials (amb tants bidons com calgui) La legislació de Residus Especials obliga a tenir una zona adequada per a l'emmagatzematge d'aquest tipus de residu. Entre d'altres recomanacions, es destaquen les següents: - No tenir-los emmagatzemats a l'obra més de 6 mesos. - El contenidor de Residus Especials haurà de situar-se en un lloc pla i fora del trànsit habitual de la maquinària d'obra, per tal d'evitar vessaments accidentals. - Senyalitzar correctament els diferents contenidors on s'hagin de situar els envasos dels productes especials, tenint en compte les incompatibilitats segons els símbols de perillositat representats en les etiquetes. - Tapar els contenidors i protegir-los de la pluja, la radiació, etc. - Emmagatzemar els bidons que contenen líquids perillosos (olis, desencofrants, etc.) en posició vertical i sobre cubetes de retenció de líquids per tal d'evitar fuites. - Impermeabilitzar el terra on se situïn els contenidors de residus especials
Inerts	<input type="checkbox"/> contenidor per a inerts barrejats <input type="checkbox"/> contenidor per a inerts formigó <input type="checkbox"/> contenidor per a inerts Ceràmica <input type="checkbox"/> contenidor per a d'altres inerts <input checked="" type="checkbox"/> contenidor o zona d'aplec per a terres que van a abocador
No Especials	<input type="checkbox"/> contenidor per a metall <input type="checkbox"/> contenidor per a fusta <input type="checkbox"/> contenidor per a plàstic <input type="checkbox"/> contenidor per a paper i cartró <input type="checkbox"/> contenidor per a la resta de residus No Especials barrejats <input checked="" type="checkbox"/> contenidor per a TOTS els residus No Especials barrejats

6 OPERACIONS DE GESTIÓ DE RESIDUS FORA DE L'OBRA

A continuació, es facilita una fitxa resum de la gestió dels residus fora de l'obra.

FITXA RESUM DE GESTIÓ DELS RESIDUS FORA DE L'OBRA						
4	Destí dels residus segons tipologia					
	Inerts	Quantitat estimada		Gestor		Observacions
		Tones	m³	Codi	Nom	
	<input type="checkbox"/> Reciclatge					
	<input type="checkbox"/> Planta de transferència					
	<input type="checkbox"/> Planta de selecció					
	<input checked="" type="checkbox"/> Dipòsit		1.063,282	E-840.03	DIPÒSIT CONTROLAT DE BADALONA	
	Residus No Especials	Quantitat estimada		Gestor		Observacions
		Tones	m³	Codi	Nom	
	Reciclatge:					
	<input type="checkbox"/> Reciclatge de metall					
	<input type="checkbox"/> Reciclatge de fusta					
	<input type="checkbox"/> Reciclatge de plàstic					
	<input type="checkbox"/> Reciclatge paper-cartó					
	<input type="checkbox"/> Reciclatge altres					
	<input type="checkbox"/> Planta de transferència					
	<input type="checkbox"/> Planta de selecció					
	<input checked="" type="checkbox"/> Dipòsit		157,466	E-840.03	DIPÒSIT CONTROLAT DE BADALONA	
	Residus Especials	Quantitat estimada		Gestor		Observacions
		Tones	m³	Codi	Nom	
	<input checked="" type="checkbox"/> Instal·lació de gestió de Residus Especials		26,261	E-840.03	DIPÒSIT CONTROLAT DE BADALONA	

7 PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

7.1 Definició i abast del Plec

7.1.1 Identificació de les obres

Les obres que es projecten tenen com a finalitat el "**Projecte de reparació del mur de contenció i urbanització de l'espai al carrer Venezuela amb Doctor Bassols**" al Barri del Sant Joan de Llefià de Badalona.

7.1.2 Objecte

Aquest Plec de Condicions de l'Estudi de Gestió de Residus¹ (E.G.R.) de la construcció i de la demolició comprèn el conjunt d'especificacions que ha d'acomplir el Pla de Gestió de Residus del Contractista i de la seva materialització en obra.

El Pla de Gestió de Residus haurà de concretar com s'aplicarà l'E.G.R. seguint, com a mínim, el tipus d'operacions de gestió que s'hagi determinat a l'estudi o, en cas contrari, justificar-ho. És, per tant, que haurà d'incorporar:

- Mesures de minimització i prevenció de residus.
- Estimació de la generació de residus.
- Operacions de gestió de residus.
- Plec de condicions tècniques.
- Documentació gràfica de les instal·lacions per a la gestió de residus.
- Pressupost.
- Documentació addicional referent a:
 1. L'acta d'aprovació del Pla de Gestió de Residus de construcció i de demolició.
 2. Pla de formació d'obra.
 3. Documentació de control d'obra.

Un cop sigui aprovat pel promotor i la Direcció Facultativa, el Pla formarà part de la documentació contractual de l'obra, tal i com estableix l'article 5.1 del RD 105/2008.

7.2 Definició i competències dels agents del fet constructiu

A continuació, s'estableix la definició de les parts que intervenen en el fet constructiu i estan obligats a prendre decisions ajustant-se als continguts de:

- Controlar els residus de construcció i de demolició en totes les fases de les obres.
- Avaluar els residus que no es poden evitar i la seva gestió.
- Tenir en compte l'evolució de la tècnica per tal d'adaptar les activitats de les obres, mètodes de treball i de producció a la minoració dels impactes mediambientals als efectes dels residus.
- Planificar i adoptar mesures que donin prioritat a la informació, amb instruccions col·lectives als treballadors, respecte a l'organització de la feina, les condicions de treball, i la influència

1 Aquest Plec es redacta per donar compliment al R.D. 105/2008, i modificacions posteriors.

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

dels factors ambientals en el treball, tots relacionats amb la fase de producció de residus de construcció i de demolició.

7.2.1 Productor de residus de construcció i de demolició (promotor)

Als efectes del present Estudi de Gestió de Residus, i d'acord a l'article 2 del R.D. 105/2008, serà considerat promotor:

- La persona física o jurídica titular de la llicència urbanística en una obra de construcció o de demolició; en les obres en què no sigui necessari llicència urbanística, es considerarà productor de residus la persona física o jurídica titular del bé immoble objecte d'una obra de construcció o de demolició.
- La persona física o jurídica que porti a terme operacions de tractament, de barreja o d'una altra tipologia, que ocasioni un canvi de naturalesa o de composició dels residus.
- L'importador o adquiridor en qualsevol estat de la Unió Europea de residus de construcció o de demolició.

Obligacions del promotor en matèria de gestió de residus de la construcció i de la demolició segons l'article 4 del R.D. 105/2008 (legislació estatal) i el Decret 89/2010, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Programa de Gestió de Residus de la Construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i de la demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció (legislació autonòmica):

1. A part dels requisits exigits per la legislació vigent sobre residus, el promotor haurà de complir les següents obligacions:

a) Incloure en el projecte d'execució de l'obra un estudi de gestió de residus de construcció i de demolició, que contindrà com a mínim:

- 1^r Una estimació de la quantitat, expressada en tones i en metres cúbics, dels residus de construcció i de demolició que es generaran a l'obra, codificats d'acord amb la llista europea de residus publicada per [Ordre MAM/304/2002](#), de 8 de febrer, per la qual es publiquen les operacions de valorització i d'eliminació de residus i la llista europea de residus, o norma que la substitueixi.
- 2ⁿ Les mesures per a la prevenció de residus a l'obra objecte del projecte.
- 3^r Les operacions de reutilització, de valorització o d'eliminació a què es destinaran els residus que es generaran a l'obra.
- 4^t Les mesures per a la separació dels residus a l'obra, en particular, pel compliment per part del posseïdor de residus, de l'obligació establerta en l'apartat 5 de l'[article 5](#).
- 5^è Els plànols de les instal·lacions previstes per a l'emmagatzematge, el maneig, la separació i, en el seu cas, altres operacions de gestió dels residus de construcció i de demolició dintre de l'obra. Posteriorment, aquests plànols podran ser objecte d'adaptació a les característiques particulars de l'obra i els seus sistemes d'execució, previ acord de la direcció facultativa de l'obra.
- 6^è Les prescripcions del plec de prescripcions tècniques particulars del projecte, en relació amb l'emmagatzematge, el maneig, la separació i, en el seu cas, altres operacions de gestió dels residus de construcció i de demolició dintre de l'obra.
- 7^è Una valoració del cost previst de la gestió dels residus de construcció i de demolició que formarà part del pressupost del projecte en capítol independent.

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

b) En obres de demolició, de rehabilitació, de reparació o de reforma, fer un inventari dels residus perillosos que es generaran, que s'hauran d'incloure en l'estudi de gestió a què es refereix la lletra a) de l'apartat 1, així com preveure'n la retirada selectiva, amb el fi d'evitar la mescla entre ells o amb altres residus no perillosos, i assegurar-ne la tramesa a gestors autoritzats de residus perillosos.

c) En el cas d'obres sotmeses a llicència urbanística, constituir, quan procedeixi, en els termes previstos en la legislació de les comunitats autònomes, la fiança o la garantia financera equivalent que assegurï el compliment dels requisits establerts en dita llicència en relació amb els residus de construcció i de demolició de l'obra.

2. En el cas d'obres d'edificació, quan es presenti un projecte bàsic per l'obtenció de la llicència urbanística, dit projecte contindrà, almenys, els documents referents als subapartats 1^r, 2ⁿ, 3^r, 4^t i 7^e de la lletra a) i de la lletra b) de l'apartat 2.1.1.

Adicionalment, s'estableixen altres obligacions pel productor de residus de la construcció i la demolició amb l'entrada en vigor del Decret 89/2010:

Art. 14.1 Cada lliurament de residus de la construcció i de la demolició ha de constar en un **document de seguiment independent** on s'identifiqui:

- La persona productora o posseïdora del residu.
- L'obra de la qual prové el residu de construcció i de demolició i el número de llicència d'obres.
- La quantitat en tones o metres cúbics, o en ambdós quan sigui possible, de residus a gestionar i la seva codificació d'acord amb el Catàleg Europeu de Residus.
- Les persones gestores.
- La persona transportista.

Art. 14.2 La persona productora o posseïdora de residus i les persones gestores han de disposar d'un exemplar del document de seguiment, i mantenir els exemplars corresponents a cada any natural durant els cinc anys següents.

Art. 15.2 La persona sol·licitant de la llicència ha de presentar a l'ajuntament corresponent el **certificat acreditatiu de la gestió dels residus referent a la quantitat i tipus de residus lliurats**. Aquest document és necessari per al retorn de la fiança establerta d'acord amb l'article 11 del Decret 89/2010.

Art. 15.3 En cas que en l'estudi de Gestió i en el corresponent Pla de Gestió s'hagi previst la reutilització de residus generats en la mateixa obra, en una obra diferent o en una activitat de restauració, condicionament o rebliment, cal que la llicència d'obres determini la forma d'acreditació d'aquesta gestió. Aquesta acreditació pot realitzar-se:

- a) mitjançant els serveis tècnics del mateix Ajuntament, o
- b) mitjançant empreses acreditades externes.

El cost d'aquesta acreditació ha de ser assumit pel productor dels residus.

Tota la documentació que contempen els art. 14 i 15 del Decret 89/2010 restarà en el **Document final d'obra**, tot i no ser necessària la llicència d'obres.

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

7.2.2 Posseïdor de residus de construcció i de demolició (contractista)

Als efectes del present Estudi de Gestió de Residus, i d'acord a l'article 2 del R.D. 105/2008, serà considerat contractista:

La persona física o jurídica que tingui al seu poder els residus de la construcció i de la demolició i que no ostenti la condició de gestor de residus. Tindrà la consideració de posseïdor de residus la persona física o jurídica que executi l'obra de construcció o de demolició, com el constructor, els subcontractistes i els treballadors autònoms. No tindran la consideració de posseïdor de residus de construcció i de demolició els treballadors per compte aliè.

Obligacions del posseïdor de residus de construcció i demolició segons l'article 5 del R.D. 105/2008 (legislació estatal) i el Decret 89/2010 (legislació autonòmica).

Pel que fa als requisits exigits per la legislació vigent sobre residus, el posseïdor de residus haurà de complir amb les obligacions següents:

1. A més de les obligacions previstes en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que executi l'obra estarà obligada a presentar a la propietat d'aquesta un pla que reflecteixi com portarà a terme les obligacions que li pertoquen amb relació als residus de construcció i de demolició que es produeixin a l'obra, en particular les recollides en l'[article 4.1](#), i en aquest article. El pla, una vegada aprovat per la direcció facultativa i acceptat per la propietat, passarà a formar part dels documents contractuals de l'obra.

2. El posseïdor de residus de construcció i de demolició, quan no procedeixi a gestionar-los per si mateix, i sense perjudici dels requeriments del projecte aprovat, estarà obligat a lliurar-los a un gestor de residus o a participar en un acord voluntari o conveni de col·laboració per la seva gestió. Els residus de construcció i de demolició es destinaran preferentment, i per aquest ordre, a operacions de reutilització, de reciclatge o a altres formes de valorització.

3. L'entrega dels residus de construcció i de demolició a un gestor per part del posseïdor haurà de constar en document fefaent (anomenat "document de seguiment", art. 14 Decret 89/2010), en el qual figuri, almenys, la identificació del posseïdor i del productor, l'obra de procedència i, en el seu cas, el número de llicència de l'obra, la quantitat, expressada en tones o en metres cúbics, o en ambdues unitats quan sigui possible, el tipus de residus entregats, codificats d'acord a la llista europea de residus publicada per [Ordre MAM/304/2002](#), de 8 de febrer, o norma que la substitueixi, i la identificació del gestor de les operacions de destí. **Amb l'entrada en vigor del Decret 89/2010 s'ha d'identificar també la persona transportista (art. 14.1)**

Quan el gestor al qual el posseïdor lliuri els residus de construcció i de demolició efectui únicament operacions de recollida, d'emmagatzematge, de transferència o de transport, en el document de lliurament haurà de figurar també el gestor de valorització o d'eliminació ulterior al qual es destinaran els residus.

En tot cas, la responsabilitat administrativa en relació amb la cessió dels residus de construcció i de demolició per part dels posseïdors als gestors es regirà per l'establert a l'article 33 de la Llei 10/98, de 21 d'abril.

4. El posseïdor dels residus estarà obligat, mentre es trobin en el seu poder, a mantenir-los en condicions adequades d'higiene i seguretat, així com a evitar la mescla de fraccions ja seleccionades que impedeixi o dificulti la seva posterior valorització o eliminació.

5. Els residus de construcció i de demolició hauran de separar-se en les fraccions següents, quan, de forma individualitzada per cadascuna de dites fraccions, la quantitat prevista de generació pel total de l'obra superi les quantitats següents:

Formigó: 80 t.

Maons, teules, ceràmics: 40 t.

Metall: 2 t.

Fusta: 1 t.

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

Vidre: 1 t.

Plàstic: 0,5 t.

Paper i cartró: 0,5 t.

La separació en fraccions es portarà a terme preferentment pel posseïdor dels residus de construcció i de demolició dintre de l'obra en què es produeixin. Quan per falta d'espai físic a l'obra no resulti tècnicament viable efectuar dita separació en origen, el posseïdor podrà encomanar la separació de fraccions a un gestor de residus en una instal·lació de tractament de residus de construcció i de demolició externa a l'obra. En aquest últim cas, el posseïdor haurà d'obtenir del gestor de la instal·lació documentació acreditativa que aquest ha complert, en el seu nom, l'obligació recollida en el present apartat.

6. L'òrgan competent en matèria mediambiental de la comunitat autònoma en què se situï l'obra, de forma excepcional, i sempre que la separació dels residus no hagi estat especificada i pressupostada en el projecte d'obra, podrà eximir al posseïdor dels residus de construcció i de demolició de l'obligació de separació d'alguna o de totes les anteriors fraccions.

7. El posseïdor dels residus de construcció i de demolició estarà obligat a sufragar els corresponents costos de gestió i a lliurar al productor els certificats i la documentació acreditativa de la gestió dels residus a què es fa referència en l'apartat 3, així com a mantenir la documentació corresponent a cada any natural durant els cinc anys següents. En els certificats de gestió constarà la identificació de l'obra (art. 15.1 del Decret 89/2010).

7.2.3 Gestor de residus de construcció i de demolició

Als efectes del present Estudi de Gestió de Residus, i d'acord a l'article 3 de la Ley 10/1998, serà considerat gestor:

La persona o entitat, pública o privada, que realitzi qualsevol de les operacions que componen la gestió dels residus, en sigui o no el productor.

Obligacions generals del gestor de residus de construcció i de demolició segons l'article 7 del R.D. 105/2008.

A més de les recollides en la legislació sobre residus, el gestor de residus de construcció i de demolició complirà amb les obligacions següents:

a) En el cas d'activitats de gestió sotmeses a autorització per la legislació de residus, dur un registre en el qual, com a mínim, figuri la quantitat de residus gestionats, expressada en tones i en metres cúbics, el tipus de residus, codificats d'acord a la llista europea de residus publicada per [Ordre MAM/304/2002](#), de 8 de febrer, o norma que la substitueixi, la identificació del productor, del posseïdor de l'obra d'on procedeixen, o del gestor, quan procedeixen d'altra operació anterior de gestió, el mètode de gestió aplicat, així com les quantitats, en tones i en metres cúbics, i destins dels productes i residus resultants de l'activitat.

b) Posar a disposició de les administracions públiques competents, a petició d'aquestes, la informació continguda en el registre mencionat en la lletra a). La informació referida a cada any natural haurà de mantenir-se durant els cinc anys següents.

c) Estendre al posseïdor o al gestor que li lliuri residus de construcció i de demolició, segons els termes recollits en aquest Reial Decret, els certificats acreditatius de la gestió dels residus rebuts, especificant-ne el productor i, en el seu cas, el número de llicència de l'obra de procedència. Quan es tracti d'un gestor que duu a terme una operació exclusivament de recollida, d'emmagatzematge, de transferència o de transport, a més haurà de transmetre al posseïdor o al gestor que li va lliurar els residus els certificats de l'operació de valorització o d'eliminació subsegüent a què varen ser destinats els residus.

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

d) En el cas que freturi d'autorització per gestionar residus perillosos, haurà de disposar d'un procediment d'admissió de residus a la instal·lació que assegurí que, prèviament al procés de tractament, es detectaran i se separaran, emmagatzemaran adequadament i derivaran a gestors autoritzats de residus perillosos aquells que tinguin aquest caràcter i puguin arribar a la instal·lació mesclats amb residus no perillosos de construcció i de demolició. Aquesta obligació s'entendrà sense perjudici de les responsabilitats en què puguin incórrer el productor, el posseïdor o, en el seu cas, el gestor precedent que hagi enviat aquests residus a la instal·lació.

7.2.4 Coordinador de seguretat i de salut en obra

El coordinador de seguretat i de salut en obra serà, als efectes del present Estudi de Gestió de Residus, qualsevol persona física legalment habilitada pels seus coneixements específics i que compti amb titulació acadèmica en construcció.

El coordinador de seguretat i salut forma part de la direcció d'obra o direcció facultativa / direcció d'execució.

Funcions del coordinador de seguretat i de salut en matèria de seguretat i salut en la gestió de residus:

El coordinador de seguretat i de salut en fase d'execució d'obra, és designat pel Promotor en tots aquells casos en què intervé més d'una empresa i treballadors autònoms o diversos treballadors autònoms.

Les funcions del coordinador en matèria de seguretat i de salut durant l'execució de l'obra, derivades de l'activitat de la gestió de residus, segons el R.D. 1627/1997, de 24 d'octubre, pel que s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i de salut a les obres de construcció, són les següents:

1. Coordinar l'aplicació dels Principis Generals de l'Acció Preventiva (Art. 15 L. 31/1995) :
 - a) En el moment de prendre les decisions tècniques i d'organització amb el fi de planificar les diferents tasques o fases de treball que s'hagin de desenvolupar simultàniament o successivament, referides a les operacions de reutilització de residus i la seva gestió.
 - b) En l'estimació de la durada requerida per a l'execució d'aquests treballs o fases de treball.
2. Coordinar les activitats de l'obra, relacionades amb els residus de la construcció i les demolicions, per garantir que els contractistes, i si n'hi ha, els subcontractistes i els treballadors autònoms, apliquin de manera coherent i responsable els principis de l'acció preventiva que recull l'article 15 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals (L.31/1995 de 8 de novembre) durant l'execució de l'obra i, en particular, en les tasques o activitats a què es refereix l'article 10 del R.D. 1627/1997 de 24 d'octubre sobre Disposicions mínimes de seguretat i de salut a les obres de construcció:
 - a) El manteniment de l'obra en bon estat d'ordre i neteja.
 - b) L'elecció de l'emplaçament dels llocs i les àrees de treball, on es tinguin previstes les separacions de les fraccions dels residus en l'obra mateix, tenint en compte les seves condicions d'accés, i la determinació de les vies o les zones de desplaçament o de circulació.
 - c) La manipulació dels diferents materials i la utilització dels mitjans auxiliars.
 - d) El manteniment, el control previ a la posada en servei i el control periòdic de les instal·lacions i dels dispositius necessaris per a la reducció de residus en l'execució de l'obra, a fi de corregir els defectes que puguin afectar a la seguretat i a la salut dels treballadors.
 - e) La delimitació i el condicionament de les zones d'emmagatzematge i de dipòsit dels diferents materials, en particular si es tracta de matèries o substàncies perilloses (residus especials).
 - f) La recollida dels materials perillosos utilitzats.

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

- g) L'emmagatzematge i l'eliminació o l'evacuació a mono-dipòsit dels residus i les deixalles.
3. Organitzar la coordinació d'activitats empresarials prevista en l'article 24 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.
4. Coordinar les accions i funcions de control de l'aplicació correcta dels mètodes de treball en la fase de producció i de gestió dels residus.
5. Adoptar les mesures necessàries perquè només puguin accedir a l'obra i a les zones de classificació i de separació dels residus les persones autoritzades.

A més a més, el coordinador de seguretat i de salut tindrà en compte els continguts de la Memòria de l'estudi de Seguretat i Salut, concretament els apartats següents: "19.- Àrees Auxiliars, 19.1 Zones d'apilament", "20. Tractament de residus", "21. Tractament de materials i/o substàncies perilloses", "21.1. Manipulació", "21.2. Delimitació / condicionament de zones d'apilament".

7.2.5 Director d'obra

Als efectes del present Estudi de Gestió de Residus, es considera director d'obra:

Al tècnic habilitat professionalment que, formant part de la direcció d'obra, dirigeix el desenvolupament de l'obra en els aspectes tècnics, estètics, urbanístics i mediambientals, de conformitat amb el Projecte que el defineix, la llicència constructiva i d'altres autoritzacions preceptives i les condicions del contracte, amb l'objecte d'assegurar l'adequació al fi proposat.

Funcions del director d'obra en matèria de gestió de residus:

1. Subscriure l'acta de Replanteig o començament de l'obra, confrontant prèviament l'existència prèvia de l'acta d'aprovació del Pla de Gestió de Residus del contractista.
2. Aprovar i signar el Pla de Gestió de Residus (P.G.R.) que desenvoluparà l'estudi de Gestió de Residus del Projecte. El contractista podrà incorporar els suggeriments de millora corresponents a la seva especialització en el Pla de Gestió de Residus i presentar-los a l'aprovació del promotor i de la direcció facultativa.
3. Verificar la influència de les condicions ambientals en la realització dels treballs de demolicions i de moviment de terres, d'acord amb el Projecte i l'estudi de Gestió de Residus.
4. Exigir al contractista que disposi i acrediti que els residus de construcció i de demolició realment produïts en obra han estat gestionats, en el seu cas, en obra o lliurats a una instal·lació de valorització o d'eliminació pel seu tractament per un gestor de residus autoritzat, per tal de incloure-les en la documentació de final d'obra.
5. Certificar el final d'obra, amb la comprovació de totes les fitxes de seguiment de la gestió de residus que siguin preceptives.
6. Elaborar i subscriure la Memòria de Gestió de Residus de l'obra finalitzada, per lliurar-la al promotor, amb la documentació i els certificats que foren perceptius.

7.3 Requisits legals

Per a la realització del Pla de Gestió de Residus (P.G.R.), el contractista tindrà en compte la legislació i la normativa existent i vigent.

A títol orientatiu, i sense caràcter limitatiu, s'adjunta una relació de requisits legals aplicables. El contractista, no obstant això, afegirà a la llista següent les esmenes de caràcter tècnic particular que no siguin a la relació i correspongui aplicar al seu Pla.

- ORDRE DE 6 DE SETEMBRE DE 1988, sobre prescripcions en el tractament i l'eliminació dels olis usats.
- LLEI 6/1993, de 5 de juliol, reguladora dels residus.

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

- DECRET 115/1994, de 6 d'abril, reguladora del Registre General de Gestors de Residus.
- DECRET 201/1994, de 26 de juliol, regulador dels enderrocs i altres residus de la construcció.
- DECRET 34/1996, de 9 de gener, pel qual s'aprova el Catàleg de Residus de Catalunya.
- DECRET 1/1997, de 7 de gener, sobre la disposició del rebuig dels residus en dipòsits controlats.
- DECRET 92/1999, de 6 d'abril, de modificació del Decret 34/1996, de 9 de gener, pel qual s'aprova el Catàleg de Residus de Catalunya.
- DECRET 93/1999, de 6 d'abril, sobre Procediments de Gestió de Residus.
- DECRET 161/2001, de 12 de juny, de modificació del Decret 201/1994, de 26 de juliol, regulador dels enderrocs i altres residus de la construcció.
- DECRET 219/2001, d'1 d'agost, pel qual es deroga la disposició addicional tercera del Decret 93/1999, de 6 d'abril, sobre procediments de gestió de residus.
- LLEI 15/2003, de 13 de juny, de modificació de la Llei 6/1993, de 5 de juliol, reguladora dels residus.
- LLEI 16/2003, de 13 de juny, de finançament de les infraestructures de tractament de residus i del cànon sobre la deposició de residu.
- REAL DECRETO 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el reglamento para la ejecución de la ley 207/1986, básica de residuos tóxicos y peligrosos.
- ORDEN DE 28 DE FEBRERO DE 1989 (Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo), sobre gestión de. aceites usados.
- REAL DECRETO 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.
- REAL DECRETO 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el reglamento para la ejecución de la ley 20/1996, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1998 de 20 de julio.
- LEY 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.
- REAL DECRETO 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- ORDEN 304/MAM/2002, de 8 de febrero, por el que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- REAL DECRETO 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- REAL DECRETO 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y la gestión de los residuos de construcción y demolición.
- DECRET 89/2010, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Programa de Gestió de Residus de la Construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i la gestió dels residus de la construcció i de la demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

- a) Tots aquells continguts que facin referència a la producció i la gestió de residus:
- DOCUMENT Núm. 3-Plec de Prescripcions Tècniques Particulars del Projecte.
 - "Plec de Clàusules Administratives Generals, per a la Contractació d'Obres de la MMAMB".
- b) Les normatives de les companyies subministradores de serveis públics de gestió de residus en tot allò que fa referència a la gestió de residus.

7.4 Condicions econòmiques

7.4.1 Criteris d'aplicació

Els amidaments i el pressupost referents a l'estudi de Gestió de Residus de construcció i de demolició formen part dels amidaments i del pressupost del projecte, Document Núm.4, en capítol independent, tal i com estableix l'art. 4.1.a) punt 7è del R.D. 105/2008 d'1 de febrer, i segons es detalla a continuació:

Capítol de gestió de residus:

Tant en la gestió interna com en l'externa les partides que representen un percentatge substancial pel que fa a la resta de partides de cada subcapítol estan detallades per preus unitaris. La resta està considerada en una partida alçada d'abonament íntegre obtinguda en base a la suma de la resta de partides.

Tant els amidaments com el pressupost de l'E.G.R. s'han determinat amb el que estableix el capítol de Gestió de Residus del banc de preus de la MMAMB.

7.4.2 Definició de les activitats considerades en l'Estudi de Gestió de Residus

La definició de les activitats contemplades a l'E.G.R., així com les unitats i criteris d'amidament que es desprenen de cadascuna, serà la disposada en el Plec de Condicions Tècniques del banc de preus de la MMAMB en el capítol de Gestió de Residus, i que comprèn:

- Classificació de residus.
- Transport o càrrega i transport de residus d'excavació, de construcció o de demolició a instal·lació autoritzada de gestió de residus.
- Disposició de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus.
- Matxueig de residus petris a l'obra.
- Trituració de residus no petris a l'obra

S'hauran d'incorporar i de definir les activitats considerades a l'E.G.R. Si s'utilitza el banc de preus de la MMAMB o de l'ITEC, les definicions de les activitats són les donades en els arxius adjuntats en aquest punt.

7.4.3 Certificació del pressupost de Gestió de Residus

El Pressupost de Gestió de Residus està inclòs en un capítol independent del Pressupost del Projecte, i s'abonarà amb certificacions mensuals.

En qualsevol cas, el Pressupost de Gestió de Residus s'abonarà d'acord amb el que indiqui el contracte d'obra corresponent.

Àrea d'Urbanisme

Servei de Projectes i Control d'Obres

8 DOCUMENTACIÓ GRÀFICA DE LES INSTAL·LACIONS PER A LA GESTIÓ DE RESIDUS

S'inclou un plànol de la planta de l'obra, on especifica la ubicació proposada de les instal·lacions previstes per a la separació, la classificació, l'emmagatzematge, la manipulació i d'altres operacions de gestió de residus de la construcció i d'enderrocament dins de l'obra. També s'inclou plànol de detall i senyalització per a la gestió de residus.

Els plànols podran ser modificats posteriorment en la fase d'execució amb l'objecte de poder adaptar-se a les característiques reals de l'obra, sempre que existeixi un acord previ amb la Direcció d'Obra.

9 PRESSUPOST

El pressupost d'execució material de gestió de residus de construcció i d'enderrocs que es preveu es generaran en l'obra ascendeix a la quantitat en Execució Material de 28.757,33 € (VINT-I-VUIT MIL SET-CENT CINQUANTA-SET EUROS AMB TRENTA-TRES CÈNTIMS).

En el document *Doc.5 Pressupost* s'han inclòs els amidaments i els abonaments estimats per a la gestió dels residus previstos per a aquesta obra.

Els amidament i el pressupost referents a l'estudi de Gestió de Residus de construcció i de demolició formen part del R.D. dels amidaments i del pressupost del Projecte, en capítol independent, tal i com estableix l'art.4.a) punt 7è del R.D. 105/2008.

Badalona, a la data del certificat digital

L'arquitecte i cap del Servei

Àrea d'Urbanisme
Servei de Projectes i Control d'Obres

Annex 04. Pla d'obra

Àrea d'Urbanisme
Servei de Projectes i Control d'Obres

Annex 05. Reportatge fotogràfic

[Març 2020]



Fotografia nº1: Vista mur escala al carrer Venezuela.



Fotografia nº2: Vista mur al carrer Venezuela



Fotografia nº3: Escala accés Av. Doctor Bassols



Fotografia nº4: Espai c/ Venezuela amb Av. Doctor Bassols



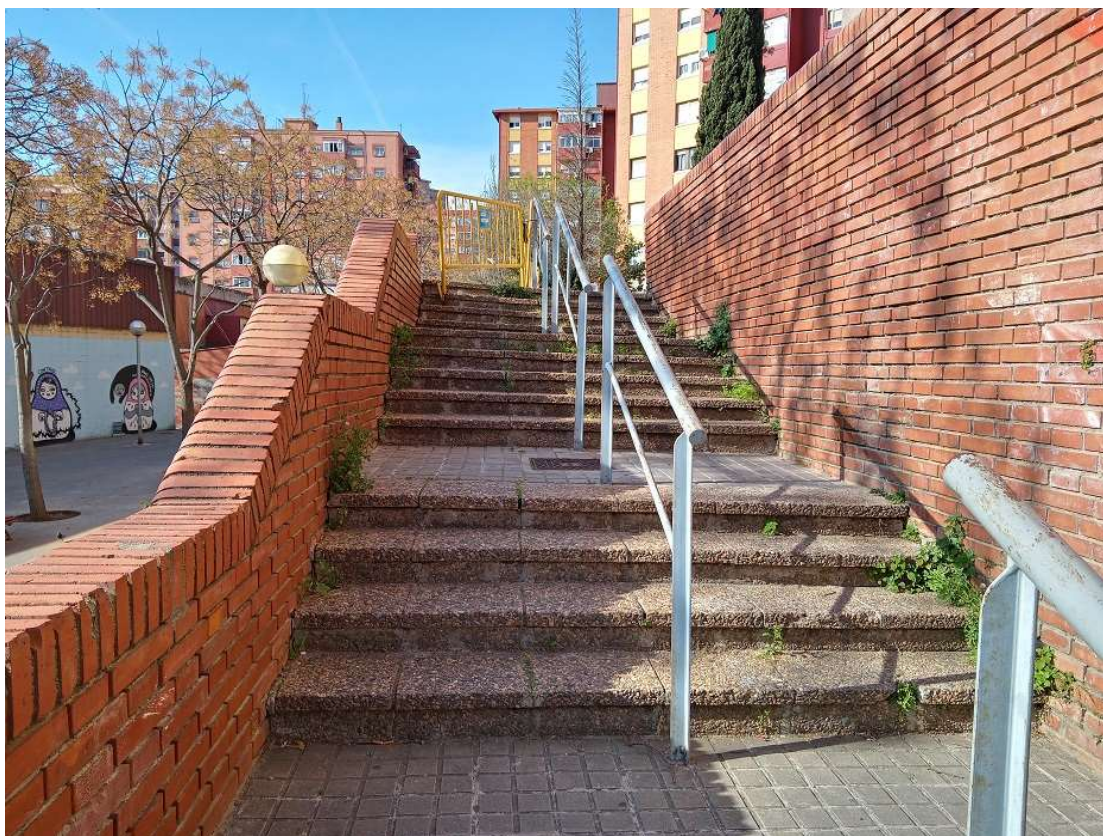
Fotografia n°5: Espai c/ Venezuela amb Av. Doctor Bassols



Fotografia n°6: Desnivell sense protecció al c/ Venezuela.



Fotografia n°7: Voreira Av. Doctor Bassols



Fotografia n°8: Escala accés Av. Doctor Bassols



Fotografia n°9: Espai c/ Venezuela amb Av. Doctor Bassols