

## **PLEC DE CONDICIONS**

# **PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES PARTICULARS**

## **CAPÍTOL I**

### **DESCRIPCIÓ DE LES OBRES**

#### **ARTICLE 1**

##### **OBJECTE D'AQUEST PLEC**

El present Plec de prescripcions tècniques particulars té per objecte determinar les condicions que han de regir l'execució de les obres objecte d'aquest Projecte, les quals estan definides en els plànols, així com en el conjunt d'amidaments que existeixen en aquest Projecte.

En cas d'incompatibilitat entre els documents, es donarà prioritat a l'establert en els plànols i, en qualsevol cas, al que permeti la més correcta execució de les obres i el millor funcionament de les instal·lacions.

#### **ARTICLE 2**

##### **DESCRIPCIÓ DE LES OBRES**

Són les que s'especifiquen en la memòria del present Projecte i en els restants documents que s'adjunten.

#### **ARTICLE 3**

##### **DISPOSICIONS QUE ES TINDRAN EN COMPTE**

De caràcter general, que juntament amb aquest Plec es considera vigent i d'aplicació:

- Llei 13/1995 de contractes de les administracions públiques.
- Plec de clàusules administratives generals per a la contractació d'obres públiques.

De caràcter particular, que complementen aquest Plec:

- Plec de clàusules administratives particulars.
- Instrucció de formigó estructural EHE.
- Instrucció per a la recepció de ciments (RC-97).
- Normes d'abastament i sanejament de la Direcció General d'Obres Hidràuliques.
- Norma NBE-EA-95 per a estructures d'acer en edificació.

- Norma NCSE-94 de construcció sismor esistent (RD 2543/1994, de 29 de desembre) .
- Plec general de condicions facultatives de canonades per a abastaments d'aigües (Aprovat pel M.O.P.U. el 28 de juliol de 1974).
- Plec de condicions per a la fabricació, transport i muntatge de canonades de formigó.
- Reglaments electrotècnics d'alta i baixa tensió, vigents.
- Plec de prescripcions tècniques generals per a obres de carreteres i ponts PG-4 (1991).
- Llei de prevenció de riscos laborals 31/1995 i reglaments successius.
- Les disposicions referents a la Seguretat i Salut en el treball.
- Condicionants urbanístics i de protecció contra incendis en els edificis complementaris de la NBE-CPI/91 (Decret 241/1994 de 26 de juliol de Presidència de la Generalitat).
- Norma NBE-CPI-96, sobre condicions de protecció contra incendis en els edificis.
- Plec d'assaigs tipus del control de qualitat d'obra civil i d'edificacions (O. 21 de març de 1982 Generalitat de Catalunya).
- Plec de prescripcions tècniques generals per a canonades de sanejament de poblacions (O. 15 de setembre de 1986).

## **CAPÍTOL II**

### **EL MATERIAL I LA SEVA MÀ D'OBRA**

#### **ARTICLE 4**

#### **EL CIMENT**

##### **Ciments utilitzables:**

En el marc de la present instrucció, es podran utilitzar aquells ciments que compleixin la vigent Instrucció per a la recepció de ciments, corresponguin a la classe resistent 32,5 o superior i compleixin les limitacions establertes en la taula següent:

<b>Tipus de Formigó</b>	<b>Tipus de ciment</b>
Formigó en massa	Ciments comuns Ciments per a usos especials
Formigó armat	Ciments comuns
Formigó pretensat	Ciments comuns dels tipus CEM I i CEM II/A-D

##### **Subministrament:**

Al lliurament de l ciment, el subministrador acompanyarà un albarà amb les dades exigides per la vigent Instrucció per a la recepció de ciments, que estableix les condicions de subministrament i identificació que han de satisfer els ciments per a la seva recepció.

Quan el subministrament es realitzi en sacs, el ciment es rebrà en els mateixos envasos tancats en què va ser expedit de fàbrica, punt d'expedició, centre de distribució o magatzem de distribució.

El ciment no arribarà a l'obra o altres instal·lacions d'ús excessivament calent. Es recomana que, si la seva manipulació s'ha de realitzar per mitjans mecànics, la seva temperatura no excedeixi de 70° C, i si s'ha de realitzar a mà, no excedeixi de 40° C.

Quan es prevegi que pot presentar-se el fenomen de fals fraguat, s'haurà de comprovar, amb anterioritat a la utilització del ciment, que aquest no presenta tendència a experimentar aquest fenomen, realitzant-se aquesta determinació segons l'UNE-80114:96.

##### **Emmagatzematge:**

Quan el subministrament es realitzi en sacs, aquests s'emmagatzemaran en un lloc ventilat i defensat, tant de la intempèrie com de la humitat del sòl i de les parets. Si el subministrament es realitza a granel, l'emmagatzematge es farà en sitges o recipients que l'aïllin de la humitat.

Encara que les condicions de conservació siguin bones, l'emmagatzematge del ciment no haurà de ser molt prolongat, perquè pot meteoritzar-se. L'emmagatzematge màxim aconsellable és de tres mesos, dos mesos i un

mes, respectivament, per a les classes resistents 32,5, 42,5 i 52,5. Si el període d'emmagatzematge és superior, es comprovarà que les característiques del ciment continuen essent adequades. Per això, dins dels vint dies anteriors a fer-lo servir, es realitzaran els assaigs de determinació de principi i fi de fraguat i resistència mecànica inicial a 7 dies (si la classe és 32,5) o 2 dies (en les altres classes) sobre una mostra representativa del ciment emmagatzemat, sense excloure els terrossos que s'hagin pogut formar.

S'efectuaran els assaigs de control de qualitat prescrits a la Instrucció de formigó estructural EHE.

## **ARTICLE 5**

### **AIGUA**

L'aigua utilitzada, tant per a l'amassat com per al curat del formigó en obra, no ha de contenir cap ingredient nociu en quantitats que afectin a les propietats del formigó o a la protecció de les armadures enfront a la corrosió. En general, podran utilitzar-se totes les aigües sancionades com a acceptables a la pràctica.

Quan no es tinguin antecedents de la seva utilització, o en cas de dubte, s'hauran d'analitzar les aigües, i excipite justificació especial de no alterar perjudicialment les propietats exigibles al formigó, hauran de complir les següents condicions:

- Exponent d'hidrogen ph (UNE 7234:71)  $\geq 5$
- Substàncies dissoltes (UNE 7130:58)  $\leq 15$  grams per litre (15.000 p.p.m.)
- Sulfats, expressats en  $SO_4^{=}$   
Excepte per al ciment SR en què s'eleva aquest límit a 5 grams per litre (5.000 p.p.m.) (UNE 7131:58)  $\leq 1$  gram per litre (1.000 p.p.m.)
- Ions clor,  $Cl^-$  (UNE 7178:60):
  - Per a formigó pretensat  $\leq 1$  gram per litre (1.000 p.p.m.)
  - Per a formigó armat o formigó en massa que contingui armadures per a reduir la fisuració  $\leq 3$  grams per litre (3.000 p.p.m.)
- Hidrats de carboni (UNE 7132:58) 0
- Substàncies orgàniques solubles en èter (UNE 7235:71)  $\leq 15$  grams per litre (15.000 p.p.m.)

realitzant-se la presa de mostres segons l'UNE 7236:71 i les anàlisis pels mètodes de les normes indicades.

Es podran, tanmateix, utilitzar-se aigües de mar o aigües salines anàlogues per a l'amassat i curat de formigons que no tinguin cap armadura. Excepte estudis especials està prohibida, expressament, la utilització d'aquestes aigües per a l'amassat o curat del formigó armat o pretensat.

S'hauran d'efectuar les proves de control de qualitat prescrites a la Instrucció de formigó estructural EHE.

## **ARTICLE 6**

### **ÀRIDS PER A FORMIGONS**

#### **Generalitats:**

La naturalesa dels àrids i la seva preparació permetran garantir l'adequada resistència i durabilitat del formigó, així com les restants característiques que s'exigeixen a aquests en el Plec de prescripcions tècniques particulars.

Com a àrids, per a la fabricació de formigons, es poden utilitzar sorres i graves existents en jaciments naturals, roques matxucades o escòries siderúrgiques apropiades, així com altres productes la utilització dels quals es trobi sancionada per la pràctica o resulti aconsellable com a conseqüència d'estudis realitzats en laboratori.

Quan no es tinguin antecedents sobre la naturalesa dels àrids disponibles o s'utilitzin per a altres aplicacions diferents de les ja sancionades per la pràctica, es realitzaran assaigs d'identificació mitjançant anàlisis mineralògiques, petrogràfiques, físiques o químiques, segons convingui en cada cas.

Els àrids han de ser transportats i amuntegats de forma que s'eviti la seva segregació i contaminació i s'han de mantenir les característiques granulomètriques de cadascuna de les fraccions fins a la seva incorporació a la mescla.

#### **Prescripcions i assaigs:**

##### **Condicions físico-químiques:**

La quantitat de substàncies perjudicials que poden presentar els àrids no excedirà dels límits indicats en la taula següent:

SUBSTÀNCIES PERJUDICIALS	Quantitat màxima en % del pes total de la mostra	
	Àrid Fi	Àrid Gruixut
Terrossos d'argila (UNE 7133:58)	1,00	0,25
Partícules toves (UNE 7134:58)	-	5,00
Material retingut en el tamís 0,063 UNE EN 933-2:96 i que flota en un líquid de pes específic 2 (UNE 7244:71)	0,50	1,00
Compostos totals de sofre expressats en SO <sub>3</sub> (UNE EN	1,00	1,00

SUBSTÀNCIES PERJUDICIALS		Quantitat màxima en % del pes total de la mostra	
		Àrid Fi	Àrid Gruixut
1744-1:99)			
Sulfats solubles en àcids expressats en SO <sub>3</sub> <sup>=</sup> (UNE EN 1744-1:99)		0,80	0,80
Clorurs expressats en Cl <sup>-</sup> (UNE EN 1744-1:99)	Formigó armat o formigó en massa que contingui armadures per a reduir la fisuració	0,05	0,05
	Formigó pretensat	0,03	0,03

Per avaluar la reactivitat de tipus alcali-silice (o alcali-silicat) en àrids de naturalesa silice, existeix també l'assaig indicat en UNE 146507:99 EX, mitjançant el qual l'àrid es considera com a potencialment reactiu si:

- Per a  $R \geq 70$ , la concentració de SiO<sub>2</sub> resulta  $> R$
- Per a  $R < 70$ , la concentració de SiO<sub>2</sub> resulta  $> 35 + 0,5 R$

#### Condicions físico-mecàniques:

- Friabilitat de la sorra (FA)  $\leq 40$  (UNE EN 1097-1:97)
- Resistència al desgast de la grava  $\leq 40$  (UNE EN 1097-2:99)
- Absorció d'aigua pels àrids  $\leq 5\%$  (UNE 83133:90 i UNE 83134:90)

#### Granulometria i forma de l'àrid:

El coeficient de forma de l'àrid gruixut, determinat segons el mètode d'assaig indicat en l'UNE 7238:71, no ha de ser inferior a 0,20. S'entén per coeficient de forma  $\alpha$  d'un àrid, l'obtingut a partir d'un conjunt de  $n$  grans representatius de l'esmentat àrid, mitjançant l'expressió:

$$\alpha = \frac{V_1 + V_2 + \dots + V_n}{\frac{\pi}{6}(d_1^3 + d_2^3 + \dots + d_n^3)}$$

$\alpha$  Coeficient de forma

$V_i$  volum de cada gra

$d_i$  la major dimensió de cada gra

#### Subministrament:

Cada càrrega d'àrid anirà acompanyada d'un full de subministrament que estarà en tot moment a disposició de la direcció de l'obra en què hi figurin, com a mínim, les dades següents:

- Nom del subministrador.

- Número de sèrie del full de subministrament
- Nom de la pedrera
- Data del lliurament
- Nom del peticionari
- Tipus d'àrid
- Quantitat d'àrid subministrat
- Designació de l'àrid (d/D)
- Identificació del lloc del subministrament

Emmagatzematge:

Els àrids hauran d'emmagatzemar-se de tal forma que quedin protegits d'una possible contaminació per l'ambient i, especialment, pel terreny, no barrejant-se de forma incontrolada les diferents fraccions granulomètriques.

També s'hauran d'adoptar les precaucions necessàries per eliminar la segregació, tant durant l'emmagatzematge com durant el transport.

S'efectuaran els assaigs de control de qualitat prescrits a la Instrucció de formigó estructural EHE.

**ARTICLE 7**

**FORMIGONS**

Composició:

La composició elegida per a la preparació de les mescles destinades a la construcció d'estructures o elements estructurals s'haurà d'estudiar prèviament, per tal d'assegurar-se que és capaç de proporcionar formigons on les característiques mecàniques, reològiques i de durabilitat han de satisfer les exigències del projecte.

Els components del formigó hauran de complir les prescripcions incloses en l'EHE. A més a més, el ió clorur total aportat pels components no excedirà els següents límits:

- Obres de formigó pretensat 0,2% del pes del ciment
- Obres de formigó armat o obres de formigó en massa que continguin armadures per reduir la fisuració 0,4 % del pes de ciment

Condicions de qualitat:

Les condicions o característiques de qualitat exigides al formigó s'especificaran en el Plec de prescripcions tècniques particulars, essent sempre necessari indicar els referents a la seva resistència a compressió, la seva consistència, grandària màxima de l'àrid, el tipus d'ambient a què serà exposat, i, quan sigui necessari, els referents a prescripcions relatives a additius i addicions, resistència a tracció del formigó, absorció, pes específic, compacitat, desgast, permeabilitat, aspecte extern, etc.

### Valor mínim de la resistència:

La resistència de projecte  $f_{ck}$  no serà, per als elements estructures, inferior a 20 N/mm<sup>2</sup> en formigons en massa, ni a 25 N/mm<sup>2</sup> en formigons armats o pretensats.

La utilització de formigons de resistència inferior a 20 N/mm<sup>2</sup>, estarà limitada.

### Docilitat del formigó:

La docilitat del formigó serà la necessària perquè, amb els mètodes previstos de posada en obra i compactació, el formigó envolti les armadures que no tenen solució de cont inuïtat i ompli completament els encofrats sense que es produeixin fluxers. La docilitat del formigó es valorarà determinant la seva consistència i es portarà a terme pel procediment descrit en el mètode d'assaig UNE 83313:90.

Segons l'UNE 93313: 90, la consistència del formigó es mesura pel seu assentament en el con d'Abrams, expressat en un número enter de centímetres.

En el cas de formigons per a l'edificació, es recomana en general que l'assentament en el con d'Abrams no sigui inferior a 6 centímetres.

Les diferents consistències i els valors límit dels assentaments corresponents en con d'Abrams, seran els següents:

Tipus de consistència	Assentament en cm
Seca	0 – 2
Plàstica	3 – 5
Tova	6 – 9
Fluïda	10 – 15

El límit superior de l'assentament establert per a la consistència fluïda (15 cm) podrà sobrepassar-se si en la fabricació del formigó s'utilitzen additius superfluidificants.

### Tipificació dels formigons:

Els formigons hauran d'estar tipificats d'acord amb el següent format:

T – R / C / TM / A

on:

T Indicatiu que serà HM en el cas de formigó en massa, HA en el cas de formigó armat i HP en el de pretensat.

R Resistència característica especificada, en N/mm<sup>2</sup>.

C Lletra inicial del tipus de consistència.

TM Grandària màxima de l'àrid en mil·límetres.

A Designació de l'ambient.

Quant a la resistència característica especificada, s'haurà d'utilitzar la sèrie següent:

20, 25, 30, 35, 40, 45, 50

en la qual les xifres indiquen la resistència característica especificada del formigó a compressió a 28 dies, expressada en  $N/mm^2$ .

La resistència de  $20 N/mm^2$  es limita a la seva utilització en formigons en massa.

El formigó que es prescrigui haurà de ser tal que, a més a més de la resistència mecànica, assegurí el compliment dels requisits de durabilitat (contingut mínim de ciment i relació aigua/ciment màxima) corresponents a l'ambient de l'element estructural.

## **ARTICLE 8**

### **ARMADURES**

#### **Armatures passives:**

##### **Generalitats:**

Les armatures passives per al formigó seran d'acer i estaran constituïdes per:

- Barres corrugades
- Malles electrosoldades
- Armatures bàsiques electrosoldades en gelosia

Els diàmetres nominals de les barres corrugades s'ajustaran a la sèrie següent:

6 – 8 – 10 – 12 – 14 – 16 – 20 – 25 – 32 i 40 mm.

Els diàmetres nominals dels filferros corrugats utilitzats en les malles electrosoldades s'ajustaran a la sèrie següent:

5 - 5,5 – 6 – 6,5 – 7 – 7,5 – 8 – 8,5 – 9 – 9,5 – 10 – 10,5 – 11 – 11,5 – 12 i 14 mm

Per al repartiment i control de la fissuració superficial podran utilitzar-se, a més a més de les malles formades pels diàmetres anteriors, malles electrosoldades formades per filferros corrugats de diàmetre 4 o 4,5 mm. Aquestes malles no es poden tenir en compte als efectes de comprovació d'estats límit últims.

No obstant, fins al 31 de desembre de l'any 2000, podran utilitzar-se, malles electrosoldades formades per filferros corrugats de diàmetre 4 o 4,5 mm per a la comprovació d'estats límit últims.

Els diàmetres nominals dels filferros, llisos o corrugats, utilitzats en les armadures bàsiques electrosoldades en gelosia s'ajustaran a la sèrie següent:

5 – 6- 7 – 8 – 9 –10 i 12 mm

### Barres corrugades:

Compliran els requisits tècnics establerts en l'UNE 36068:94.

#### Característiques mecàniques garantides de les barres corrugades

Designació	Classe d'acer	Límit elàstic $f_y$ en N/mm <sup>2</sup> no menor que (1)	Càrrega unitària de ruptura $f_s$ en N/mm <sup>2</sup> no menor que (1)	Allargament de ruptura en % sobre base de 5 diàmetres no menor que	Relació $f_s/f_y$ en assaig no menor que (2)
B 400 S	Soldable	400	440	14	1,05
B 500 S	Soldable	500	550	12	1,05

(1) Per al càlcul dels valors unitaris s'utilitzarà la secció nominal.

(2) Relació mínima admissible entre la càrrega unitària de ruptura i el límit elàstic obtingut en cada assaig.

### Malles electrosoldades:

Compliran els requisits tècnics prescrits en l'UNE 36092:96

#### Característiques mecàniques mínimes garantides dels filferros

Designació dels filferros	Assaig de tracció (1)				Assaig de doblat-desdoblat $\alpha = 90^\circ$ (5) $\beta = 20^\circ$ (6) Diàmetre de mandril D'
	Límit elàstic $f_y$ N/mm <sup>2</sup> (2)	Càrrega unitària $f_s$ N/mm <sup>2</sup> (2)	Allargament de ruptura (%) sobre base de 5 diàmetres	Relació $f_s/f_y$	
B 500 T	500	550	8 (3)	1,03 (4)	8 d (7)

(1) Valors característics inferiors garantits.

(2) Per a la determinació del límit elàstic i la càrrega unitària s'utilitzarà com a divi sor de les càrregues el valor nominal de l'àrea de la secció transversal.

(3) A més a més, s'haurà de complir:

$$A\% \geq 20 - 0,02 f_{yi}$$

On:

A Allargament de ruptura.

$f_{yi}$  Límit elàstic mesurat a cada assaig

(4) A més a més, s'haurà de complir:

$$\frac{f_{si}}{f_{yi}} \geq 1,05 - 0,1 \left( \frac{f_{yi}}{f_{yk}} - 1 \right)$$

on:

- $f_{yi}$  Límit elàstic mesurat a cada assaig
- $f_{si}$  Càrrega unitària obtinguda a cada assaig
- $f_{yk}$  Límit elàstic garantit
- (5)  $\alpha$  Angle de doblat
- (6)  $\beta$  Angle de desdoblament
- (7)  $d$  Diàmetre nominal del filferro

### Subministrament:

Productes certificats:

Per aquells acers que posseeixin un distintiu reconegut o un CC-EHE, cada partida d'acer acreditarà que està en possessió d'ell, i, en el cas de barres o filferros corrugats, del certificat específic d'adherència anirà acompanyat de l'oportú certificat de garantia del fabricant, en el qual s'indiquen els valors límits de les diferents característiques.

Productes no certificats:

En el cas de productes que no posseeixin un distintiu reconegut o un CC-EHE, haurà d'anar acompanyat dels resultats dels assaigs corresponents a la composició química, característiques mecàniques i característiques geomètriques, efectuades per un organisme dels especificats en l'EHE.

### Emmagatzematge:

Tant durant el transport com durant l'emmagatzematge, l'armadura passiva es protegirà adequadament contra la pluja, la humitat del sòl i l'eventual apressivitat de l'atmosfera ambient. Fins al moment de la seva utilització, es conservaran en obra, acuradament classificats segons els seus tipus, qualitat, diàmetres i procedències.

Abans de la seva utilització i especialment després d'un llarg període d'emmagatzematge en obra, s'examinarà l'estat de la seva superfície, amb la finalitat d'assegurar-se que no presenta alteracions perjudicials. Una lleugera capa d'òxid a la superfície de les barres no es considera perjudicial per a la seva utilització. De tota manera, no s'admetran pèrdues de pes per oxidació superficial, comprovades després d'una neteja amb un raspall de filferros fins a treure l'òxid adherit, que siguin superiors a l'1% respecte al pes inicial de la mostra.

En el moment de la seva utilització, les armadures passives han d'estar exemptes de substàncies estranyes a la seva superfície com greix, oli, pintura, pols, terra o qualsvol altre material perjudicial per a la seva bona conservació o la seva adherència.

### **Armadures actives:**

#### Generalitats:

Són les d'acer d'alta resistència mitjançant les quals s'introdueix la força del pretensat.

Els seus elements constituents poden ser:

- Filferro: producte de secció massissa, procedent d'un estirat en fred que normalment se subministra en rotllo.
- Barra: producte de secció massissa, que se subministra solament en forma d'elements rectilinis.
- Cordó de 2 o 3 filferros: conjunt format per dos o tres filferros d'igual diàmetre nominal  $d$ , tots enrotllats helicoïdalment, amb el mateix pas i el mateix sentit de torsió, sobre un eix ideal comú (veure l'UNE 36094:97).
- Cordó de 7 filferros: conjunt format per sis filferros d'igual diàmetre nominal  $d$ , enrotllats helicoïdalment, amb igual pas i en el mateix sentit de torsió al voltant d'un filferro central recte, el diàmetre del qual estarà comprès entre  $1,02 d$  i  $1,05 d$  (veure l'UNE 36094:97).

#### Subministrament:

Productes certificats:

Per a aquells acers que posseeixin un distintiu reconegut o un CC-EHE, cada partida d'acer acreditarà estar en possessió del mateix, i anirà acompanyada de l'oportú certificat de garantia del fabricant, en el qual s'indicaran els valors límits de les diferents característiques expressades en l'EHE.

Productes no certificats:

En el cas de productes que no posseeixin un distintiu reconegut o un CC-EHE, cada partida d'acer haurà d'anar acompanyada dels resultats dels assaigs corresponents a les característiques mecàniques i geomètriques, efectuades per un organisme dels citats en l'EHE per atorgar CC-EHE, que justifica que l'acer compleix les exigències establertes.

#### Emmagatzematge:

Per eliminar els riscos d'oxidació o corrosió, l'emmagatzematge es realitzarà en locals ventilats i a l'abric de la humitat del sòl i de les parets. En el magatzem s'adoptaran les precaucions precisades per evitar que pugui embrutir-se el material o produir-se qualsevol deteriorament dels acers degut a un atac químic, operacions de soldadura realitzades en les proximitats, etc.

Abans d'emmagatzemar les armadures es comprovarà que estan netes, sense taques de greix, oli, pintura, terra o qualsevol altre material perjudicial per a la seva bona conservació i posterior adherència.

Les armadures hauran d'emmagatzemar-se acuradament classificades segons els seus tipus, classes i lots de què procedeixin.

L'estat de la superfície de tots els acers serà sempre objecte d'examen abans de la seva utilització, especialment després d'un perllongat emmagatzematge

en obra o taller, amb la finalitat d'assegurar-se que no presenten alteracions perjudicials.

## **ARTICLE 9**

### **MORTERS I BEURADES DE CIMENT**

Els ciments estan constituïts per àrid fi, ciment i aigua. Eventualment i per tal de millorar-ne alguna de les seves propietats, poden contenir algun additiu.

Per al seu ús en les diferents classes d'obra s'estableixen els següents tipus i dosificacions:

- H-250 per a fàbriques de rajol i maçoneria: 250 kg de ciment P-350/m<sup>3</sup>, de morter.
- H-450 per a fàbriques de rajols especials i capes d'assentament de peces prefabricades, empedrats i vorades: 450 kg de ciment P-350/m<sup>3</sup> de morter.
- H-600 per a arrebossats i lliscats, formació de cornises i impostes: 600 kg de ciment P-350/m<sup>3</sup> de morter.
- H-700 per a arrebossats exteriors: 700 kg de ciment P-350/m<sup>3</sup>, de morter.

L'argamassa del morter es pot fer a mà o mecànicament. El ciment i la sorra es barrejaran en sec fins aconseguir un producte homogeni de color uniforme. Tot seguit s'hi afegirà la quantitat d'aigua estrictament necessària per tal que, una vegada batuda la massa, tingui l'adequada consistència per a la seva aplicació a l'obra. Només es fabricarà el morter que calgui per a l'ús immediat; es rebutjarà el que hagi començat a prendre i el que no s'hagi fet servir al cap de quaranta-cinc minuts.

Les beurades estan constituïdes per una pasta molt fluida de ciment i aigua i eventualment additius: es faran servir, sobretot, per a injeccions en terreny, fonaments, túnels, etc.

En la composició de les beurades la proporció, en pes, del ciment i de l'aigua podrà variar des de l'1/8 a l'1/1, d'acord amb les característiques de la injecció i la pressió d'aplicació. El pastat es farà mecànicament i la beurada estarà lliure de grumolls i bombolles d'aire; per aconseguir-ho s'instal·laran filtres depuradors entre la mescladora i la bomba d'injecció.

## **ARTICLE 10**

### **ACER LAMINAT**

Estarà format per xapes o perfils definits a la Norma UNE 36080-73.

Tots els productes laminats hauran de tenir una superfície tècnicament llisa de laminatge i seran resistents a la corrosió.

Compliran les característiques mecàniques mínimes següents:

Resistència a la tracció:	50 kgf/mm <sup>2</sup>
Límit elàstic:	50 kgf/mm <sup>2</sup>
Allargament de ruptura:	21 %
Resiliència KVC a 10° C:	3,5 kgf/mm <sup>2</sup>
Doblegament a 180°:	Amb mandarí de Ø 2,0 e

Amb el certificat de garantia de la factoria siderúrgica es pot prescindir, en general, dels assaigs de recepció.

Els acers laminats s'emmagatzemaran de manera que no estiguin exposats a atmosferes agressives i que no es taquin amb greixos, aglutinats o olis.

## **ARTICLE 11**

### **FOSA**

Agafa forma, vessant el metall encara líquid en un motlle adequat.

Serà de constitució uniforme, de gra fi i homogeni, sense porus, i no presentarà clivelles ni cap altre defecte a causa de les impureses.

Les peces fabricades s'hauran de sotmetre a un tractament tècnic amb la finalitat d'eliminar tensions internes i de millorar l'estructura.

Compliran les característiques mecàniques següents:

Assaig de tracció	Rc màxim:	26 kgf/mm <sup>2</sup>
	R màxim:	52 kgf/mm <sup>2</sup>
	A, Lo=5d:	18%
	Resiliència KVC:	2,5 kgf/cm <sup>2</sup>

## **ARTICLE 12**

### **PRODUCTES CERÀMICS**

Els rajols poden ser buits, massissos o perforats.

Hauran de complir les condicions següents:

- Ser homogenis, de gra fi i uniforme i de textura compacta; amb resistència mínima a compressió de 200 kg/cm<sup>2</sup>. Aquesta resistència s'entén mesurada en direcció del gruix, sense descomptar els buits, i d'acord amb la norma UNE 7059.
- No estaran tacats, ni presentaràn eflorescències, cremades, esquerdes, cadolles, plànols d'exfoliació i matèries estranyes que puguin disminuir la resistència i durada. En ser copejats amb un martell, el so resultant ha de ser clar, i seran inalterables a l'aigua.
- Han de tenir adherència suficient als morters.

- La seva capacitat d'absorció d'aigua, després d'un dia d'immersió serà inferior en pes al 14%.

L'assaig d'absorció d'aigua s'efectuarà d'acord amb la Norma UNE 7061.

- La resistència a la intempèrie dels rajols d'argila cuita es comprovarà mitjançant la Norma UNE 7062.

Les rajoles de ciment poder ser hidràuliques, de pasta o de terratzo.

El gruix mínim de les rajoles serà de 2 cm l'estructura de cada una de les seves capes serà uniforme en tota la superfície de fractura, sense presentar exfoliacions ni porus visibles i presentaran una coloració uniforme.

El coeficient màxim d'aigua, determinat segons la Norma 7008, serà del 10% en pes.

S'efectuarà l'assaig de gelacitat segons la Norma UNE 7033 sense que la cara o capa de petja presenti senyals de ruptura o de deteriorament.

La seva resistència al desgast serà tal que, una vegada efectuat l'assaig segons la Norma UNE 7015 amb un recorregut de 250 m. la pèrdua màxima d'altura sigui de 3 mm i la seva resistència a la flexió, determinada segons la Norma UNE 7034, donarà una tensió aparent de ruptura superior a 50 kg/cm<sup>2</sup> per a la cara o capa de petja i superior a 30 kg/cm<sup>2</sup> per a l'anvers o capa base.

### **ARTICLE 13**

#### **FUSTA**

La fusta que es farà servir en els apuntallats i altres operacions auxiliars ha de procedir de troncs sans, triats per aquest fi; assecada a l'exterior, protegida del sol i de la pluja, durant un període superior als dos anys no presentarà cap signe de putrefacció, corcadura o atac de fongs; estarà exempta d'esquerdes, fenedures, taques o qualsevol altre defecte que perjudiqui la seva solidesa; es procurarà que contingui el menor nombre possible de nusos, i, en tot cas, tindrà un gruix inferior a la setena part de la menor dimensió de la peça; presentarà anells d'aproximada regularitat, i a la percussió donarà un so clar.

Per a la seva utilització en fusteria de taller ha de presentar un color uniforme; no ha de mostrar cap defecte ni malaltia; a la percussió donarà un so clar; els anells anuals estaran regularment desenvolupats, els flocs seran flexibles i no deixaran penetrar l'aigua; el seu assecat o dessecat estarà garantit; tindrà un bon comportament respecte a la contracció, inflor o guerxesa i les fibres seran rectes i no presentaran cap signe de putrefacció, corcament o atac de fongs.

## **ARTICLE 14**

### **MATERIALS DIVERSOS**

Els materials per als quals no s'espec ifiquen condicions particulars en a quest Plec, seran lots de primera qualitat i compliran les condicions que en cada cas es requereixi a criteri de la direcció facultativa de l'obra.

## CAPÍTOL III

### UNITATS D'OBRA I LA SEVA EXECUCIÓ

#### ARTICLE 15

##### OBRES DE FORMIGÓ

Els xindris, encofrats i motlles tindran prou resistència i rigidesa per poder resistir, sense assentaments ni deformacions perjudicials, les accions de qualsevol naturalesa que s'hi puguin produir com a conseqüència del procés de formigonat i, especialment, sota les pressions del formigó fresc als efectes del mètode de compactació utilitzat.

Els encofrats i motlles seran suficientment estancs per tal d'impedir pèrdues apreciables a la lletada, atès el mode de compactació previst.

Els encofrats i motlles de fusta s'humitejaran per tal d'evitar que absorbeixin l'aigua continguda en el formigó.

Les superfícies interiors dels encofrats i motlles apareixeran netes en el moment del formigonat.

##### Doblegament i col·locació de les armadures

Les armadures es doblegaran ajustant-se als plànols del projecte.

Es col·locaran netes, exemptes d'òxid no adherent, pintura, greix o qualsevol altra substància perjudicial. Es disposaran d'acord amb les indicacions del projecte, unides entre sí a l'encofrat, de tal manera que no puguin experimentar moviments durant l'abocament i compactació del formigó, el qual podrà envoltar-se sense deixar cadolles.

##### Posada a l'obra del formigó

Per al transport del formigó s'utilitzaran procediments adequats per tal que les masses arribin al lloc de la seva col·locació sense experimentar variacions sensibles de les característiques que posseïen tot just acabades de pastar; és a dir, sense presentar disgregació, intrusió de cossos estranys, canvis apreciables en el contingut de l'aigua, etc. Es cuidarà especialment que les masses no arribin a assecar-se tant com per impedir o dificultar la seva adequada posada a l'obra i compactació.

Mai no es tolerarà la col·locació en obra de masses que comencin a prendre.

A l'abocament i col·locació de les masses s'adoptaran les precaucions que calguin per tal d'evitar la disgregació de la mescla.

No es col·locaran a l'obra capes o tongades de formigó d'un gruix superior al que permet una compactació completa de la massa.

No s'efectuarà el formigonat mentre no s'obtingui la conformitat del director de l'obra, una vegada revisades les armadures i col·locades en la seva posició definitiva.

La compactació dels formigons a l'obra s'efectuarà mitjançant procediments adequats a la consistència de les mescles i de tal manera que s'eliminin els buits i s'obtingui un perfecte tancament de la massa, sense que s'arribi a produir segregació. El procés de compactació s'haurà de prolongar fins que reflueixi la pasta de la superfície.

En general se suspendrà el formigonat sempre que es pugui preveure que dintre les quaranta-vuit hores següents pot baixar la temperatura ambient per sota dels zero graus centígrades, i, també, si la temperatura és superior a 40° C.

### Junts de formigonat

Els junts de formigonat se situaran en direcció el més normal possible a la de les tensions de compressió i allà on el seu efecte sigui menys perjudicial, allunyant-les amb aquesta finalitat, de les zones en què l'armadura estigui sotmesa a fortes traccions.

Abans de reemprendre el formigonat, caldrà netejar el junt de qualsevol brutícia o àrid que hagi quedat solt i es retirarà la capa superficial de morter, per tal de deixar els àrids al descobert; per això s'aconsella utilitzar raig de sorra o raspall de filferro, segons els formigó estigui més o menys endurit; en aquest darrer cas es pot fer servir, també, un raig d'aigua o aire.

### Posada a l'obra del formigó

Durant el temps de presa i primer període d'enduriment, s'haurà d'assegurar el manteniment de la humitat del formigó, adoptant les mesures oportunes.

La posada a l'obra del formigó es podrà efectuar mantenint humides les superfícies dels elements de formigó, amb regatge directe que no produeixi deslavatge, o per mitjà d'un material adequat que no contingui substàncies nocives per al formigó i sigui capaç de retenir la humitat.

El tractament per aportació d'humitat es podrà substituir per la protecció de les superfícies amb recobriments plàstics o altres tractaments adients sempre que durant el primer període d'enduriment es garanteixi la retenció de la humitat inicial de la massa.

En general, el procés del tractament s'ha de prolongar fins que el formigó arribi, com a mínim, al 70% de la seva resistència de projecte.

## **ARTICLE 16**

### **EXCAVACIÓ DE RASES I POUS**

Consisteix en el conjunt d'operacions necessàries per obrir rases i pous. La seva execució inclou les operacions d'excavació, anivellament i evacuació del

terreny, i el consegüent transport dels productes remoguts a un dipòsit o al lloc on s'hagi de fer-lo servir.

Es tenen en compte tres tipus d'excavació:

- Excavació en roca: quan únicament es pot excavar utilitzant explosius o compressor.
- Excavació en terreny de trànsit: que no són necessaris els explosius o el compressor però hi hagi roques descomposades i terres molt compactes.
- Excavació en terres: quan es tracta de materials no inclosos en els apartats anteriors.

Les obres d'excavació s'executaran d'acord amb les dimensions indicades en els plànols i es continuaràn fins que s'obtingui una superfície ferma i neta, a nivell.

S'asseguraran especialment les rases i pous d'una profunditat superior a 1,25 m. Amb aquesta finalitat el contractista haurà de fer els apuntalaments i estrebats que calguin o augmentar els talussos. En aquest cas serà preceptiu a l'autorització de la direcció de l'obra.

Els apuntalaments i l'estrebat de les rases es faran, per regla general, de manera que l'espai de treball quedi obstruït el mínim possible.

El dimensionat de l'apuntament s'efectuarà basant-se en les càrregues màximes que es puguin donar. Per baixar a les rases, únicament s'utilitzarà escales; queda absolutament prohibit pujar o baixar per l'estrebat.

Quan aparegui aigua a les rases o pous que s'estan excavant, caldrà utilitzar els mitjans i instal·lacions auxiliars necessaris per eixugar-la.

El fons de l'excavació es netejarà de tot el material solt o flux i les clivelles i esquerdes es reompliran adequadament.

Els materials que s'obtinguin de l'excavació serviran per reomplir i, en el cas que sobrin o siguin inadequats, es traslladaran a un abocador.

## **ARTICLE 17**

### **REBLIMENT I COMPACTACIÓ DE RASES I POUS**

Es reomplirà l'espai lliure de la rasa o pou amb material adequat aprovat per la direcció de l'obra.

En el cas que en els plànols hi figuri un rebliment especial (material de filtre, per exemple), aquesta operació es farà amb material que compleixi les condicions corresponents a aquest Plec. El rebliment i recobriment es començarà quan les unions de les canonades i el seu suport ja estiguin en condicions d'aguantar el pes de la massa i d'altres càrregues que puguin actuar.

El rebliment i la compactació es faran amb picons manuals o bé compactadors lleugers. El rebliment es farà en ambdós costats a la vegada amb la finalitat d'evitar qualsevol desplaçament de la canonada o element de drenatge.

Les últimes etapes del rebliment i del recobriments es realitzaran per capes que tindran un gruix que no amenaci l'estabilitat de la canonada, però que permetin, no obstant això, portar a terme la deguda compactació. Els instruments de compactació s'escolliran segons les condicions del sòl i de la construcció.

No és admès l'ús de maquinària pesada de piconat i de vibració quan el gruix de capa entre el punt més alt de la canonada i la superfície sigui inferior a un metre. Cal evitar càrregues excessives durant el procés de construcció, com per exemple el trànsit de maquinària o de vehicles pesats per damunt de la canonada recoberta.

La retirada dels apuntalaments i sobretot de les traves s'efectuarà al mateix temps que el rebliment, tram per tram, de manera que la part que quedi sense estrebar es pugui reomplir i compactar tot seguit.

## **ARTICLE 18**

### **CANONADA DE FORMIGÓ**

Els tubs seran uniformes i no presentaran irregularitats a la superfície. Les arestes dels extrems seran nítides i les superfícies frontals verticals a l'eix del tub. Una vegada pres el formigó, no s'ha de procedir a allisar-ho amb beurada.

Els tubs no tindran cap defecte que els pugui reduir la resistència, la impermeabilitat o la durabilitat i en colpejar-los amb un petit martell han d'emetre un so clar.

Es rebutjaran els tubs que en el moment de ser utilitzats presentin ruptures a les pestanyes dels junts o qualsevol altre defecte que pugui afectar la resistència o l'estanquitat.

L'assaig d'impermeabilitat s'efectuarà aplicant durant 15 minuts una pressió de mitja atmosfera: l'absorció d'aigua de la paret del tub no ha de passar del valor indicat a la taula, encara que apareguin taques d'humitat o gotes aïllades a la superfície.

Regirà el valor mitjà d'un assaig, el qual, en algun tub, pot ser superior fins a un 20%.

La prova de ruptura ha de donar els valors mínims de la càrrega de compressió en kg/m de longitud útil, indicada a la taula.

També les toleràncies són indicades a la taula, i s'efectuarà una prova de qualitat prenent tres tubs de dimensions anàlogues. La longitud dels tubs serà d'1 m.

Diàmetre	Tolerància de longitud	Guix mínim	Tolerància de diàmetre	Absorció	Càrrega de ruptura
mm	%	mm	%	cm <sup>3</sup> /m	kg/m
200	± 1	26	+3	120	2.700
300	± 1	36	+4	160	3.000
400	± 1	42	+4	210	3.000
500	± 1	50	+5	270	3.500
600	± 1	58	+6	300	3.800
800	± 1	74	+7	360	4.300
1.000	± 1	90	+8	440	4.900

Els tubs s'eran del tipus endoll i cordó, trencant-se els junts amb morter de ciment de 500 kg de ciment.

Han de ser totalment estanques i es poden segellar amb betum asfàltic.

Si és possible, els junts es rebran i segellaran interiorment.

## **ARTICLE 19**

### **MAÇONERIA**

Les fàbriques de maçoneria s'executaran amb bany flotant de morter, colpejant les pedres de paredar amb un martell, fins que reboti; a fi i efecte que no puguin fer cap moviment es col·locaran de manera que les juntes no resultin contínues en cap sentit, i s'evitaran les superfícies molt regulars; així mateix es procurarà que estiguin eriçades de pedres de paredar.

De tant en tant es col·locaran de través, pedres de paredar més grosses.

Tant les pedres de paredar com la superfície que les hagi de rebre prèviament es mullaran.

## **ARTICLE 20**

### **FÀBRICA DE RAJOL**

El sentit en què s'han de col·locar els rajols depèn del gruix que ha de tenir el mur que s'hagi de construir; sempre s'assentaran, prèviament mullats en un bany flotant de morter, perfilades horitzontals a junt trencat, amb un gruix que no excedeixi d'1 cm, generalment en direcció perpendicular a la dels principals esforços.

## **ARTICLE 21**

### **LLISCATS**

Els lliscats, sempre que sigui possible i sobretot quan es tracti de formigons, s'aplicaran molt poc temps després d'iniciar-se l'enduriment del morter de les fàbriques corresponents; per això s'humitejarà la superfície de l'obra, i s'estendrà i comprimirà el morter amb llana, amb la major regularitat possible.

El lliscat hidròfug es farà en dues capes , amb un gruix total d'uns dotze mil·límetres.

Després de què el morter hagi pres, es mantindran els lliscats constantment humits.

S'aixecarà el lliscat que no quedi ben adherit a la paret o el que presenti clivelles importants o molt nombroses.

## **ARTICLE 22**

### **CANONADES D'ABASTAMENT D'AIGÜES**

Les canonades d'abastament d'aigües compliran les següents condicions generals:

- La superfície interior de tots els elements serà llisa.
- Els tubs i la resta d'elements de la conducció estaran ben acabats amb gruixos uniformes i arestes vives.
- Les peces especials per a un mateix diàmetre nominal i pressió normalitzada seran rigorosament intercanviables.
- Tots els elements de la conducció hauran de resistir sense danys tots els esforços que els calgui suportar, tant en servei com durant les proves, i seran absolutament estancs.
- Tots els elements de la canonada portaran la marca de fàbrica, el diàmetre nominal i la pressió normalitzada.

Les canonades s'instal·laran a l'interior de les rases. Com a norma general, sota calçades, o en terrenys de possible trànsit rodat, la profunditat mínima serà tal que la generatriu superior de la canonada quedi com a mínim a un metre de la superfície; a les voreres o llocs sense trànsit rodat es pot disminuir aquest recobriment a seixanta centímetres.

L'amplada mínima de la rasa no ha de ser inferior a seixanta centímetres i s'ha de deixar un espai de 15 a 30 cm. a cada costat del tub, segons el tipus de junts.

Les canonades es muntaran sobre un llit de sorra o sòl millorat.

Una vegada col·locada la canonada, el reblert de les rases es compactarà per tongades successives. Les primeres tongades fins a una trenta centímetres per damunt de la generatriu superior del tub es faran evitant col·locar pedres o graves amb diàmetres de dos centímetres.

La compactació del reblert arribarà, en tots els casos, a un grau de compactació del 95% de proctor normal.

Els junts seran estancs a la pressió de prova, resistiran els esforços mecànics i no produiran alteracions apreciables en el règim hidràulic de la canonada.

Una vegada muntats els tubs i les peces, es procedirà a la subjecció i suport dels colzes, canvis de direcció, reduccions, peces de derivació i tots els elements que estiguin sotmesos a accions que puguin produir desviacions perjudicials.

A la canonada instal·lada es realitzaran proves de pressió interior i d'estanquitat tal com s'especifica en el plec de prescripcions tècniques generals per a canonades d'abastament d'aigües".

## **ARTICLE 23**

### **MATERIAL SELECCIONAT PER A L'ASSENTAMENT DE CANONADES**

Preferentment es compondrà de sorra solta, sòl millorat, grava menuda, grava o pedra matxucada, sempre que la grandària d'aquesta no excedeixi els 2 cm. S'evitarà l'ús de terres inadequades.

Aquest replè es compactarà acuradament i es regularitzarà la seva superfície.

Els nínxols per als junts de les canonades s'efectuaran en el rebliment.

La principal finalitat d'aquests rebliments és deixar una rasant uniforme.

Una vegada col·locats, els tubs es falcaran i s'estampiran amb una mica de material de rebliment per tal d'impedir que facin moviment.

Els tubs es recobriran amb el mateix material de l'assentament, com a mínim uns 20 cm. pel damunt de la generatriu superior del tub.

## **ARTICLE 24**

### **PEDRA NATURAL**

La pedra que es farà servir serà homogènia, de gra fi i uniforme, de textura compacta i capaç de suportar, sense defectes, una pressió de 400 kg/cm<sup>2</sup>. No tindrà esquerdes, cadolles, nòduls i resquícies orgàniques.

En colpejar-la amb un martell, tindrà un so clar.

Serà inalterable a l'aigua i a la intempèrie i resistent al foc.

Tindrà la suficient adherència als morters.

Els coeficient de qualitat, mesurat a l'assaig de "los Angeles", determinat segons la Norma NLT-149/72, serà superior a 50.

## **ARTICLE 25**

### **EXCAVACIÓ EN DESMUNT**

Consisteix en el conjunt d'operacions per excavar i anivellar les zones en què s'ha d'assentar l'obra i el consegüent transport dels productes remoguts a un abocador o al lloc o s'hagi de fer-los servir.

Es consideren tres tipus d'excavació:

- Excavació en roca: quan únicament poden ser excavats utilitzant explosius o compressor.
- Excavació en terreny de trànsit: quan no són necessaris els explosius o el compressor però es tracta de roques descomposades i terres molt compactes.
- Excavació en terres: quan es tracta de material no inclosos en els apartats anteriors.

L'excavació s'ajustarà a les alineacions, pendents i dimensions, i la resta d'informació continguda en els plànols. Mentre s'estigui efectuant l'excavació l'obra es mantindrà en perfectes condicions de drenatge.

Els materials que s'obtidran de l'excavació s'utilitzaran per reomplir o, en el cas que sobrin o siguin inadequats, es transportaran a l'abocador.

L'excavació dels talussos s'efectuarà adequadament per tal de no malmetre la seva superfície final, evitar la descompressió prematura o excessiva de la seva base i impedir quals evolucions altra causa que pugui comprometre l'estabilitat de l'excavació final.

En el cas que els talussos presentin desperfectes, abans de la recepció definitiva de les obres, el contractista eliminarà els materials despresos o moguts i farà urgentment les reparacions complementàries ordenades pel director. Si aquests desperfectes són imputables a una execució inadequada, el contractista serà el responsable dels danys ocasionats.

## **ARTICLE 26**

### **TERRAPLENS**

Consisteixen en l'estesa i compactació de sòls procedents d'excavacions.

Els materials que s'empraran seran sòls o materials locals que es classifiquen d'acord amb les següents característiques:

- Sòls inadequats: si no compleixen les condicions mínimes tolerables.
- Sòls tolerables: amb menys del 25% de pedres de més de 15 cm; LL<40 o LL<65 i I P>(0,6LL-9): densitat màxima corresponent al próctor normal 1,450 kg/cm<sup>3</sup>, C.B.R.>3; i contingut de matèria orgànica.

- Sòls adequats: sense elements de gr andària superior a 10 cm; sedassar per tamís 0.080 UNE <35% en pes; LL<40, densitat màxima próctor normal 1.750 kg/cm<sup>3</sup>; C.B.R.>5 amb inflor <2% i contingut de matèria orgànica <1%.
- Sòls seleccionats: són elements que passen de 8 cm; sedassat pel tamís 0,080 UNE <25% en pes; LL<30 i IP<10; C.B.R.>10 sense inflor i sense matèria orgànica.

No s'utilitzaran els sòls inadequats. Per al coronament s'utilitzaran sòls adequats o seleccionats.

Si és terraplè s'ha de construir sobre terreny natural, i si n'hi hagués, primerament s'extraurà el material inadequat. Després, s'escarificarà el terreny per tal d'aconseguir el travament idoni amb el terraplè.

Els materials dels terraplès s'estendran en capes successives de gruix uniforme i sensiblement paral·leles a l'esplanada. El gruix de les capes serà suficientment reduït per tal que, amb els mitjans disponibles, s'obtingui en tot ell el grau de compactació exigida. Durant l'execució de les obres la superfície de les capes haurà de tenir el pendent transversal necessari per a assegurar l'evacuació de les aigües sense perill d'erosió.

Una vegada estesa la tongada es procedirà, si cal, a la humectació, de manera que l'humitejat dels materials sigui uniforme.

Una vegada aconseguida la humectació més convenient es procedirà a la compactació mecànica de la tongada. Aquesta compactació serà prou com per obtenir el 95% de la densitat màxima obtinguda en l'assaig próctor modificat.

## **ARTICLE 27**

### **ACABAMENT I REFINAT DE TALUSSOS**

Consisteix en les operacions necessàries per aconseguir l'acabament geomètric dels talussos de terraplenat, així com dels talussos de desmunt.

Aquestes obres s'executaran amb posterioritat a l'esplanació i construcció de drenatge i obres de fàbrica que impedeixen o dificulten la seva realització.

S'eliminaran de la superfície dels talussos qualsevol material tou, inadequat o inestable que no es pugui compactar degudament o no serveixi als fins previstos. Els buits resultants s'ompliran amb materials adequats.

L'acabat dels talussos seran suaus, uniformes i totalment concordats amb la superfície del terreny, sense grans contrastos.

## **ARTICLE 28**

### **ESCULLERA DE PEDRES SOLTES**

Es defineix com escullera de pedres soltes el conjunt de pedres, relativament grans, tirades o col·locades unes sobre les altres.

La pedra a emprar en esculler es serà angulosa, de qualitat tal, que no es desintegri per l'exposició a l'aigua o a l'intempèrie.

El pes de cada una de les pedres serà major de 200 kg i no menys del 25% més de 500 kg.

El coeficient de qualitat, mesurat per l'assaig de "los Angeles", determinant segons la Norma NLT-149/72 serà inferior a cinquanta.

Les rases de cimentació i demás excavacions necessàries les executarà el contractista d'acord amb els plànols.

El front de pedres serà uniforme donant lloc a una superfície plana sense que les pedres sobresurtin o formin cavitats respecte a la superfície.

## **ARTICLE 29**

### **REPLÈ DE TERRES**

Consisteix en l'estesa i compactació de sòls procedents d'excavacions.

Els materials a emprar seran sòls o materials de la zona que la direcció de l'obra consideri adequats.

Per a la seva execució es procedirà primer a la preparació de la superfície d'assentament mitjançant la desbrossada del terreny actual. L'estesa del material es realitzarà per tongades successives de gruix uniforme de forma que amb les mitjans disponibles es pugui obtenir el grau de compactació exigut. Una vegada estada la tongada es procedirà a donar-li la humitat necessària per procedir després a la compactació. La densitat obtinguda no serà inferior al 95% de la màxima obtinguda en l'assaig próctor normal.

## **ARTICLE 30**

### **BASES DE BALASTRE ARTIFICIAL**

La granulometria dels elements que la componen ha de ser de tipus continu. Per a la seva execució es va estenent i compactant per tongades.

La corba granulomètrica dels balastre estarà dins els límits detallats en el quadre adjunt.

TAMÍS UNE	SEDESSAT	PONDERAL	ACUMULAT
	Z 1	Z 2	Z 3
50	100	-	-
40	70 – 100	100	-
25	55 – 85	70 – 100	100
20	50 – 80	60 – 90	70 – 100
10	40 – 70	45 – 75	50 – 80
5	30 – 60	30 – 60	35 – 65
2	20 – 50	20 – 50	20 – 50
0,40	10 – 30	10 – 30	10 – 30
8,080	5 - 15	5 - 15	5 - 15

a més a més a de complir les següents característiques:

- El tamany màxim no excedirà la meitat de l'espessor de la tongada compactada.
- El material no serà plàstic.
- L'equipament de sorra no serà superior a 30.
- El coeficient de qualitat de los Angeles serà inferior a 35.
- La fracció sedessada (0.080 UNE) serà menor que la meitat de la fracció sedessada (0,40 UNE) en pes.

La compactació es continuarà fins a aconseguir una densitat igual, com a mínim, a la màxima obtinguda a l'assaig modificat de compactació.

### **ARTICLE 31**

#### **VORADES**

Són les peces de pedra o elements prefabricats de formigó col·locats sobre una solera adequada, que constitueixen una faixa o cinta que delimita la superfície de la calçada, la d'una vorera o la d'una andana.

Les vorades prefabricades de formigó per a l'encintat de voravies s'executaran amb formigons tipus HM-20 o superior, fabricats amb àrids procedents de piconat, amb una grandària màxima de 20 mm i ciment pòrtland CEM I 42,5.

Les peces s'assentaran sobre un llit de formigó i es col·locaran de manera que entre les peces quedi un espai d'uns 5 mm que es reomplirà amb morter M-450.

Les característiques i dimensions de les vorades seran les que vinguin assenyalades en els plànols.

Es col·locaran seguint les aliniacions i rasants establerts i no presentaran irregularitats ni defectes.

S'inclou a la partida la part proporcionada de peces i orbes i les que s'han de rebaixar per a la formació de guals i passos de vianants.

## **ARTICLE 32**

### **RIGOLES**

Estan constituïdes per formigó en massa tipus HM-20, amb les dimensions fixades en els plànols, assentades sobre fonaments anàlegs als construïts per a l'encintat i compartits amb ell.

Al damunt seu es construiran les buneres.

Per a l'execució es seguiran les prescripcions per a obres de formigó.

## **ARTICLE 33**

### **VORERES**

Estan formades per una base de formigó HM-20 de 10 cm de gruix sobre la qual es disposa en material d'enrajolat mitjançant el corresponent morter.

El material d'enrajolat estarà constituït per rajoles (panots) composades per una cara formada per una capa de petja de morter, ric en ciment, i sorra més grossa que forma el dors. La cara de petja pot ser polida o rentada. El tipus i color de la petja el determinarà l'Administració.

El gruix de la rajola serà com a mínim de 24 mm i el de la capa de petja de 7 mm.

El coeficient màxim admissible d'absorció d'aigua serà del 10%. A l'assaig de gelacitat la cara de petja no presentarà senyals de trencament o deteriorament; a l'assaig de resistència al desgast, la pèrdua màxima d'altura no ha de superar els 2 mm.

La vorera es construirà amb un pendent transversal del 2% a partir de la vorada i la seva amplada serà la indicada en els plànols.

## **ARTICLE 34**

### **PERICONS I POUS DE REGISTRE**

Aquesta unitat comprèn l'execució de pericons i pous de registre de formigó, blocs de formigó, maçoneria, rajol o qualsevol altre material previst en el projecte.

La forma i dimensions dels pericons i els pous de registre, així com els materials que s'utilitzaran seran els que es defineixen en els plànols.

Una vegada feta l'excavació requerida es procedirà a l'execució dels pericons o pous de registre d'acord amb les condicions assenyalades en aquest plec per a la fabricació, si cal, i posada a l'obra dels materials previstos, tenint cura del seu acabament.

Les connexions de tubs s'efectuaran a les cotes degudes, de manera que els extrems conductors quedin enrasats amb les cares interiors dels murs.

Les tapes s'ajustaran perfectament al cos de l'obra i es col·locaran de manera que la cara superior quedi al mateix nivell que les superfícies adjacents.

## **ARTICLE 35**

### **EMBORNALS I BUNERES**

S'entén per embornal l'obra o forat de desguàs a través del qual s'escorre l'aigua de pluja de la calçada d'una carretera, dels taulers de les obres de fàbrica o, en general, de qualssevol construcció. Es defineix com a burnera la boca del desguàs, generalment protegida per una reixeta, que compleix la funció anàloga a la de l'embornal, però està disposat de manera que l'entrada d'aigua sigui en sentit vertical.

La forma i dimensions dels embornals i burneres, així com els materials que es faran servir per construir-los, seran els que es defineixin en els plànols.

Una vegada acabada cada unitat es procedirà a una neteja total eliminant totes les acumulacions de llim, residus o matèries estranyes, de qualsevol tipus; s'hauran de mantenir lliures de tot tipus d'acumulació fins a la recepció definitiva de les obres.

## **ARTICLE 36**

### **OBRES D'ELEMENTS METÀL·LICS**

El contractista muntarà les instal·lacions amb els procediments i mitjans més convenients que accepti la direcció de les obres i que sigui compatible amb la bona execució de les fàbriques.

Les bastides i mitjans auxiliars per al muntatge s'aniran disposant a mesura que aquell avanci i es procedirà, abans del muntatge definitiu, a controlar la posició, buits, etc., comprovant si la diferència existent entre la seva posició i la representació dels plànols obliga a fer alguna modificació.

## **ARTICLE 37**

### **OBRES, FÀBRICUES I TREBALLS**

En l'execució de les obres, fàbriques i construccions, per a les quals no existeixin prescripcions consignades explícitament en aquest plec, el contractista s'atindrà al que s'especifiqui en els plànols, quadres de preus, i pressupostos; el segon terme a les regles que dicti la direcció de l'obra, i en darrer lloc a les bones pràctiques seguides en fàbriques i treballs anàlegs.

## **ARTICLE 38**

### **PAVIMENTS DE FORMIGÓ**

Estan constituïts per lloses de formigó en massa o armat, o per una capa continua de formigó armat. La seva execució inclou les operacions següents:

- Estudi del formigó i obtenció de la fórmula de treball, tenint en compte la "Instrucció de formigó estructural EH E". El ciment serà pòrtland CEM I 42,5. La consistència del formigó correspondrà a un descens en els assaigs del con d'Abrams, inferior a 25 mm. S'exigirà un valor mínim de resistència característica del formigó a compressió de 25 N/mm<sup>2</sup>. En proveta cilíndrica als 28 dies a flexotracció de 3,5 N/mm<sup>2</sup>, als 28 dies.
- Preparació de la superfície existent, comprovant que té la densitat deguda a les restants indicades en els plànols, regant-se després abundantment.
- Col·locació d'encofrats i elements de guia.
- Col·locació d'elements de juntes i armadures, en el seu cas.
- Abocat i extensió del formigó, sense que hagi transcorregut més d'una hora des de la seva fabricació. La màxima caiguda lliure vertical de les meses no deu excedir d'1 m. Es disposaran passarel·les mòbils per facilitar la circulació de personal sense dany per al formigó fresc.
- Vibrat del formigó i acabament de la superfície mitjançant regla, o maquinària fixada per la direcció facultativa i posteriorment amb raspall de coure o cerdes dures per eliminar la lletada i aconseguir un estriat fin i transversal en la textura adequada.
- Execució de juntes de formigonat transversals que es procurarà coincideixin amb les juntes de dilatació o retracció i es segellaran una vegada curat el formigó.
- Curat del formigó durant el primer període d'enduriment i que es perllongarà durant 7 dies.
- Desencofrat i operacions finals, no desencofrant-lo abans de transcorregudes 16 hores a partir de l'abocament del formigó.

L'obertura del trànsit no pot fer-se fins passats 14 dies després de l'acabament del paviment poden, a partir del setè dia, passar ja el trànsit d'obra que la direcció autoritzi.

## CAPÍTOL IV

### AMIDAMENT I ABONAMENT DE LES OBRES

#### ARTICLE 39

##### GENERALITATS SOBRE L'AMIDAMENT I L'ABONAMENT DE LES OBRES

La direcció de l'obra realitzarà mensualment el mesurament de les unitats d'obra executades durant el període de temps anterior i, prenent com a base aquestes mesures i els preus contractats, redactarà mensualment la corresponent relació valorada a l'origen, llevat que les circumstàncies aconsellis avançar-la o retardar-la.

L'obra executada es valorarà amb els preus d'execució material que figurin en lletra en el quadre de preus unitaris del projecte per a cada unitat d'obra i amb els preus de les noves unitats d'obra no previstes en el contracte que hagin estat degudament autoritzats.

Al resultat de la valoració anterior s'augmentarà els percentatges adoptats per formar el pressupost de contracte i la xifra que en resulti es multiplicarà pel coeficient d'adjudicació i s'obtindrà així la relació valorada mensual.

Tots els treballs, mitjans auxiliars i materials que siguin necessaris per a la correcta execució i acabat de qualsevol unitat d'obra es consideraran inclosos en el preu de l'obra, encara que no estiguin tots ells especificats en la descomposició o descripció dels preus.

Pel que fa a les partides alçades es consideraran com partides alçades a justificar, les que siguin susceptibles de ser mesurades en totes les seves parts en unitats d'obra amb preus unitaris; com a partides alçades d'abonament íntegre es consideraran aquelles que es refereixen a treballs l'especificació dels quals figuri en els documents contractuals del projecte i no siguin susceptibles de ser mesurats segons el plec. Les partides alçades a justificar s'abonaran d'acord amb els preus de la contracta i amb els amidaments corresponents. Les partides alçades d'abonament íntegre s'abonaran totalment una vegada acabats els treballs o obres a què fan referència, en casos justificats, es podrà procedir a l'abonament fraccionat, però per cap concepte no es podrà augmentar.

Pels abonaments a compte d'instal·lacions, equips i provisions se seguirà allò que ha establert l'Administració.

#### ARTICLE 40

##### AMIDAMENT I ABONAMENT DE LES EXCAVACIONS

S'entén per m<sup>3</sup> d'excavació el de l'espai desallotjat en executar l'esmentada excavació d'acord amb determinades condicions quedant les superfícies dels costats i de l'assentament en disposició de rebre l'objecte a què van ser destinats.

Només s'abonaran les excavacions i els desmunts indispensables per a l'execució de les obres que s'ajustin al projecte. No s'abonaran les que faci el contractista a més a més, tant per inobservància de les toleràncies, com per les seves conveniències respecte al curs de les obres, o com per construcció de rampes, descarregadors o qualsevol altre motiu.

#### **ARTICLE 41**

##### **AMIDAMENTS I ABONAMENT DE TERRAPLENS I REPLENS**

Els terraplens i replens s'abonaran pel seu volum una vegada consolidats, sense tenir compte de la procedència de ls productes que s'hagin emprat ni la distància a què s'hagin transportat.

El preu inclou el cost de totes les operacions necessàries per a executar la unitat d'obra totalment acabada, inclosos l'obertura de rases de préstec, el transport de productes, el piconat i l'aplanat de talussos.

#### **ARTICLE 42**

##### **AMIDAMENT I ABONAMENT DE LES OBRES DE FÀBRICA**

S'entén per m<sup>3</sup> d'obra de fàbrica el d'obra totalment acabada d'acord amb les condicions. Els volums són aquells que resultin d'aplicar a l'obra les dimensions acotades en els plànols o ordenades per l'enginyer director; no es pagarà cap excés que no hagi estat degudament autoritzat. Els preus es refereixen als m<sup>3</sup> definits així, sense considerar la procedència dels materials, compreses totes les despeses de transport, preparació, fabricació, proves, assaigs, conservació i imprevistos.

El mateix criteri s'aplicarà a les unitats d'obra que s'abonin per m<sup>2</sup> o per metre lineal.

#### **ARTICLE 43**

##### **AMIDAMENT I ABONAMENT DE SUB-BASE, BASES, BASES GRANULARS, SOL-CIMENT I GRAVA-CIMENT**

Es mesuraran i abonaran per metres cúbics executats, amidats en les seccions tipus, assenyalats en els plànols.

En el cas del sòl-ciment i la grava-ciment, el ciment emprat s'abonarà per tones realment fetes servir en obra, mesurades per pesada directa a la bàscula degudament contrastada. Si, a més a més, es fa servir lligant bituminós per al tractament, aquest s'abonarà per tones realment fetes servir en obra, mesurades abans d'usar-les.

Si hagués de fer la deducció a partir del seu volum, aquest haurà de reduir-se al que correspon a la temperatura de 25° C.

## **ARTICLE 44**

### **AMIDAMENT I ABONAMENT DE REGATGES D'ADHERÈNCIA I IMPRIMACIÓ I SEGELLAT I TRACTAMENT SUPERFICIALS**

Es mesuraran i abonaran per metres quadrats realment executats, mesurat a l'obra.

Es comprovarà, en cada cas, que les dotacions de lligant i d'àrids són les que corresponen al projecte; amb aquesta finalitat es controlaran les tones realment emprades a l'obra tant en cada tipus d'àrids com del lligant. En el cas que d'aquest darrer s'hagués de fer la deducció a partir dels seu volum, aquest haurà de reduir-se al que correspon a la temperatura de 25° C.

## **ARTICLE 45**

### **AMIDAMENT I ABONAMENT DE MESCLES BITUMINOSES**

Es mesuraran i abonaran per metre quadrat de cada tipus, realment executats, mesurats a l'obra. Cada unitat d'obra inclou la preparació de la superfície existent i els corresponents regatges d'imprimació i adherència que calguin, tal com s'explica en el quadre de preus núm. 2.

Es comprovarà en cada cas que les dotacions de lligant i de la mateixa mescla són les que corresponen al projecte; amb aquesta finalitat es comprovaran les tones emprades en la fabricació de les mescles deduint la dotació mitjançant assaigs d'extracció, i les tones de mescles posades en obra deduïdes de les seccions tipus assenyalades en els plànols i de les densitats amidades de les provetes extretes a l'obra.

## **ARTICLE 46**

### **AMIDAMENT I ABONAMENT DE PAVIMENTS DE FORMIGÓ**

El paviment de formigó acabat del tot, s'amidarà i abonarà per metres quadrats realment executats i mesurats a l'obra, d'acord amb els gruixos definits en els plànols.

Aquesta unitat d'obra comprèn els junts normals per als quals no s'hagi definit aquesta unitat d'obra que figurarà en els quadres de preus del projecte; aquests s'amidaran i abonaran per metres realment executats.

Així mateix si el paviment és de formigó armat, les armadures s'amidaran i abonaran, a part pel seu pes en quilograms deduït dels plànols, aplicant a cada tipus d'acer els pesos unitaris corresponents a les longituds deduïdes d'aquests plànols. Les minves i espuntaments es consideren inclosos en el quilogram d'armadura.

## **ARTICLE 47**

### **AMIDAMENT I ABONAMENT DE VORERES, RIGOLES, VORERES-RIGOLES, I VORAVIES**

Les voreres, rigoles i voreres -rigoles s'amidaran i abonaran per metres , realment col·locats, de cada tipus mesurats en el terreny.

Els diferents tipus i formes de voreres i rigoles i voreres-rigoles, són els definits en els plànols del projecte.

Les voravies s'amidaran i abonaran per metres quadrats, realment col·locats, amidats a l'obra.

Aquestes unitats d'obra inclouen la base d'assentament de formigó, i també el rejuntament i adherència dels seus elements.

## **ARTICLE 48**

### **AMIDAMENT I ABONAMENT DE LES OBRES METÀL·LIQUES**

Les armadures que s'utilitzin a les obres de fàbrica armades, les estructures i les obres metàl·liques s'amidaran pel seu pes teòric deduït dels plànols de cada una i no podran tenir variacions essencials en el que fa referència a la forma i dimensions de les que figurin en els plànols del projecte.

## **ARTICLE 49**

### **AMIDAMENT I ABONAMENT DE LES CANONADES**

Les canonades s'amidaran i valoraran per ml amb els preus que figurin per a les de cada conjunt de característiques.

Les canonades que siguin objecte d'amidament per a l'abonament hauran d'estar totalment col·locades, amb les subjeccions i altres elements que les integren i han d'haver passat amb èxit les proves que es requereixen.

## **ARTICLE 50**

### **AMIDAMENT I ABONAMENT D'OBRES DIVERSES**

Les unitats d'obra per a les que no s'especifiqui la manera d'amidar-les i abonar-les, seran amidades i abonades per unitats concretes, lineals, superficials o de volums tal com vinguin expressades en els quadres de preus i pel nombre real d'aquestes unitats executades, totalment acabades i en condicions de recepció.

## **ARTICLE 51**

### **ABONAMENT DE PROVISIONS**

S'abonaran d'acord amb el que estableix la clàusula 5.4 del Plec de Clàusules Administratives General. Tots aquells materials aplegats que no puguin sofrir

danys o alteracions de les condicions que han de complir, sempre que el Contractista adopti les mesures necessàries per a la seva deguda conservació, i només es podran retirar del lloc on s'han aplegat si han de ser utilitzades a l'obra.

## CAPÍTOL V

### DISPOSICIONS GENERALS

#### ARTICLE 52

##### INICI DE LES OBRES

Una vegada adjudicades les obres, es procedirà al replantejament. D'aquest acte s'aixecarà la corresponent Acta que reflectirà la conformitat o disconformitat respecte als documents contractuals del projecte, amb especial i expressa referència a les característiques geomètriques de l'obra.

L'adjudicatari, abans de començar les obres, sotmetrà a l'aprovació de l'Administració un programa de treball en què s'especificarà terminis parcials per a diferents unitats d'obra, compatibles amb el termini total d'execució. Una vegada l'Administració aprovi aquest program a, l'adjudicatari tindrà l'obligació de complir aquests terminis.

En aplicació de l'estudi de seguretat i salut, o si escau, de l'estudi bàsic, l'adjudicatari està també obligat a elaborar i lliurar a la corporació, en el termini màxim d'un mes a comptar des de la realització de l'acta de comprovació de replanteig, un pla de seguretat i salut en el treball, en el qual s'han d'analitzar, estudiar, desenvolupar i completar les previsions contingudes a l'estudi de seguretat i salut en el treball o a l'estudi bàsic, d'acord amb les prescripcions de l'article 7 del Reial decret 1627/1997, de 24 d'octubre, sobre seguretat i salut en les obres.

#### ARTICLE 53

##### PROVES I ASSAIGS

La Direcció de l'obra s'efectuarà o manarà efectuar les proves i assaigs dels materials, mecanismes, instal·lacions, aparells i obra executada que cregui convenient per tal de comprovar que compleixen totes les condicions.

Les despeses que se'n derivin seran a càrrec del Contractista fins a un import màxim del 2% del pressupost d'adjudicació de l'obra.

#### ARTICLE 54

##### PRECAUCIONS DURANT LES OBRES

El Contractista tindrà l'obligació d'instal·lar els senyals que calguin per indicar l'accés a l'obra, la circulació de la zona que ocupen els treballs i els punts de possible perill a causa d'aquests treballs, tant a l'esmentada zona com als seus voltants.

Aquests senyals s'hauran de mantenir en perfecte estat de conservació mentre duri la seva funció.

Durant les diferents etapes de la construcció, les obres es mantindran en tot moment en perfectes condicions de drenatge, conservant-se les cunetes i drenatges necessaris.

## **ARTICLE 55**

### **OBLIGACIONS I RESPONSABILITAT DEL CONTRACTISTA**

El Contractista tindrà l'obligació de complir les disposicions vigents en matèria laboral, d'assegurança social i de seguretat i salut en el treball.

Els accidents o danys que es produeixin, imputables a l'obra, als senyals, o a l'incompliment de les disposicions vigents esmentades, seran responsabilitat del Contractista, sense que la prèvia autorització per l'Administració de la senyalització i mesures adoptades deslliuri d'adjudicatari d'aquesta responsabilitat.

El Contractista tindrà l'obligació de mantenir provisionalment durant l'execució de l'obra i refer, en acabar, totes les servituds afectades. Van a càrrec del contractista els treballs necessaris per al manteniment i reposició d'aquestes servituds.

Haurà d'obtenir tots els permisos necessaris per a l'execució de les obres. L'Administració concedirà les autoritzacions i llicències de la seva competència i, en qualsevol cas, l'ajut que calgui.

Així mateix, la localització i despeses d'utilització de manlleus i a bocadors són a càrrec de l'adjudicatari.

El Contractista estarà també obligat a complir totes les disposicions en matèria d'ordenació i defensa de la indústria nacional.

## **ARTICLE 56**

### **RECEPCIÓ DE LES OBRES**

Una vegada finalitzades les obres, se'n procedirà prèvia comprovació, a la Recepció i s'estendrà l'Acta corresponent.

## **ARTICLE 57**

### **TERMINI DE GARANTIA I CONSERVACIÓ DE LES OBRES**

El termini de garantia de l'obra serà d'un any comptat a partir de la Recepció. Aquest termini obligarà totes les obres executades per a la realització d'aquest Projecte.

Durant el temps de garantia, l'adjudicatari li correspon tenir cura de la conservació i policia de l'obra i haurà d'efectuar els treballs necessaris per tal de mantenir totes les obres en perfecte estat de conservació.

Girona, desembre de 2010

L'Enginyer autor del projecte

A handwritten signature in blue ink, consisting of several overlapping loops and a long horizontal stroke at the bottom.

Signat: Bartomeu Soley i Espuña