



COL.LEGI

D'APARELLADORS I ARQUITECTES TÈCNICS DE BARCELONA

BON PASTOR, 5 - TELÈFON 93 240 20 60* - TELEFAX 93 414 34 34 - 08021 BARCELONA

PROGRAMA DE CONTROL DE QUALITAT

A càrrec de l'Aparellador/s i/o Arquitecte/s Tècnic/s

ESCOLÀ CASADEMONT, ORIOL

36983215C

8168

per l'obra d'edificació

situada a

de la qual n'és promotor:

i en són Direcció Facultativa el Sr.

**AMPLIACIÓ APARCAMENT CENTRE CIVIC ST. JORDI-RIVERA BAIXA
C/ MONTJUIC, 9 - EL PRAT DE LLOBREGAT**

PRAT ESPAIS, SLU

JAUME BACH NÚÑEZ

EL PROGRAMA INCLOU EL CONTROL DE RECEPCIÓ DELS SEGÜENTS MATERIALS , ALS NIVELLS ESPECIFICATS EN EL PROJECTE:

MATERIALS OBJECTE DE CONTROL

	PROTECCIÓ CONTRA EL FOC	AÏLLAMENT TÈRMIC
<input checked="" type="checkbox"/> Formigó en massa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Fibre de vidre
<input type="checkbox"/> Components del formigó	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Poliestirens expandits
<input checked="" type="checkbox"/> Armadures per formigó	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Poliuretà projectat
<input checked="" type="checkbox"/> Acer laminat per estructura	AÏLLAMENT ACÚSTIC	
<input type="checkbox"/> Maons amb funció resistent	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Sostres unidireccionals	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		ALTRES

L'avaluació econòmica dels assaigs, anàlisis i proves s'estima provisionalment en

8.530,81 euros.

12 d' **SETEMBRE** de **2005**

En pren coneixement. El promotor.

Segell del Col.legi

L'aparellador/s i/o arquitecte/s tècnic/s



PROGRAMA DE CONTROL

FORMIGÓ EN MASSA O ARMAT

CARACTERÍSTIQUES I REQUISITS

Referència de l'obra 120905

Full núm. 1

CODI	HA-30/B/20/IIb/Qa	HA-30/B/20/IIb
-------------	-------------------	----------------

DESCRIPCIÓ TÈCNICA			
Elaborat	"in situ"		
	en central	SÍ	SÍ
Tipus (formigó en massa, armat o pretesat)		HA	HA
Resistència fck		30 N/mm2	30 N/mm2
Consistència		Tova	Tova
Mida màxima del granulat		20	20
Ambient		IIb/Qa	IIb
Quantitat de ciment/m3		325 kgs/m3	300 kgs/m3
Relació d'aigua/ciment		0,50	0,55
Es demana Segell INCE?		No	No
En aplicació: EHE o Decret 375/88		EHE	

DADES COMPLEMENTÀRIES			
Tipus de ciment			
Additius			
Addicions			

TIPUS DE CONTROL	estadístic	estadístic
------------------	------------	------------

Anotacions:

--



PROGRAMA DE CONTROL

FORMIGÓ EN MASSA O ARMAT

ASSAIGS DE CONTROL ESTADÍSTIC

Referència de l'obra 120905

Full núm. 2

CODI

HA-30/B/20/IIb/Qa

CONTROL DOCUMENTAL I ORGANOLÈPTIC

Control de Documentació: albarà
Assaig de penetració H2O
Control d'aspecte

Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
No	No	No	No	No	No	No	No
Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

ASSAIGS DE COMPLIMENT OBLIGAT

LOTS D'INSPECCIÓ	Criteri d'unitat
	Ubicació en obra
	Identificació
	Nombre de lots
Resistència	Nombre de pastades per lot
	Nombre provetes/pastada
	Quantitat d'assaigs
Consistència	Nombre de pastades per lot
	Nombre determinacions/pastada
	Quantitat d'assaigs

Flexió							
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
LL/M1	LL/M2	LL/M3	LL/M4	LL/M5	LL/M6	LL/M7	LL/M8
12							
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
48							
4	4	4	4	4	4	4	4
1	1	1	1	1	1	1	1
48							

ASSAIGS NO OBLIGATORIS PER NORMATIVA

	Nombre de pastades/lot
	Nombre de provetes/pastada
	Quantitat d'assaigs
	Nombre de pastades/lot
	Nombre de provetes/pastada
	Quantitat d'assaigs

ASSAIGS A REALITZAR PER:

LABORATORI HOMOLOGAT

Anotacions:

- (1): LLOSA/MUR
- (2): LLOSA/MUR
- (3): LLOSA/MUR
- (4): LLOSA/MUR
- (5): LLOSA/MUR
- (6): LLOSA/MUR
- (7): LLOSA/MUR
- (8): LLOSA/MUR



PROGRAMA DE CONTROL

FORMIGÓ EN MASSA O ARMAT

ASSAIGS DE CONTROL ESTADÍSTIC

Referència de l'obra 120905

Full núm. 3

CODI

HA-30/B/20/IIb/Qa

CONTROL DOCUMENTAL I ORGANOLÈPTIC

Control de Documentació: albarà	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Assaig de penetració H2O	No	No	No	No	No	No	No
Control d'aspecte	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

ASSAIGS DE COMPLIMENT OBLIGAT

LOTS D'INSPECCIÓ	Criteri d'unitat	F				C		F	
	Ubicació en obra	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	Identificació	LL/M9	LL/M10	LL/M11	LL/M12	PI1	PI2	SOSTRE1	SOSTRE2
	Nombre de lots	12				2		6	
Resistència	Nombre de pastades per lot	4	4	4	4	4	4	4	4
	Nombre provetes/pastada	5	5	5	5	5	5	5	5
	Quantitat d'assaigs	48				8		24	
Consistència	Nombre de pastades per lot	4	4	4	4	4	4	4	4
	Nombre determinacions/pastada	0	0	0	0	1	1	1	1
	Quantitat d'assaigs	48				8		24	

ASSAIGS NO OBLIGATORIS PER NORMATIVA

	Nombre de pastades/lot	
	Nombre de provetes/pastada	
	Quantitat d'assaigs	
	Nombre de pastades/lot	
	Nombre de provetes/pastada	
	Quantitat d'assaigs	

ASSAIGS A REALITZAR PER:

LABORATORI HOMOLOGAT

Anotacions:

- (1): LLOSA/MUR
- (2): LLOSA/MUR
- (3): LLOSA/MUR
- (4): LLOSA/MUR
- (5): PILARS
- (6): PILARS
- (7): SOSTRE
- (8): SOSTRE



FORMIGÓ EN MASSA O ARMAT

PROGRAMA DE CONTROL

ASSAIGS DE CONTROL ESTADÍSTIC

Referència de l'obra 120905

Full núm. 4

CODI

HA-30/B/20/IIb

CONTROL DOCUMENTAL I ORGANOLÈPTIC

Control de Documentació: albarà	Sí	Sí	Sí	Sí
Assaig de penetració H2O	No	No	No	No
Control d'aspecte	Sí	Sí	Sí	Sí

ASSAIGS DE COMPLIMENT OBLIGAT

LOTS D'INSPECCIÓ	Criteri d'unitat	Flexió			
	Ubicació en obra	(1)	(2)	(3)	(4)
	Identificació	SOSTRE3	SOSTRE4	SOSTRE5	SOSTRE6
	Nombre de lots	6			
Resistència	Nombre de pastades per lot	4	4	4	4
	Nombre provetes/pastada	5	5	5	5
	Quantitat d'assaigs	24			
Consistència	Nombre de pastades per lot	4	4	4	4
	Nombre determinacions/pastada	1	1	1	1
	Quantitat d'assaigs	24			

ASSAIGS NO OBLIGATORIS PER NORMATIVA

	Nombre de pastades/lot	
	Nombre de provetes/pastada	
	Quantitat d'assaigs	
	Nombre de pastades/lot	
	Nombre de provetes/pastada	
	Quantitat d'assaigs	

ASSAIGS A REALITZAR PER:

LABORATORI HOMOLOGAT

Anotacions:

- (1): SOSTRE
- (2): SOSTRE
- (3): SOSTRE
- (4): SOSTRE



PROGRAMA DE CONTROL

ARMADURES PER A FORMIGONS

CARACTERÍSTIQUES I REQUISITS

Referència de l'obra 120905

Full núm. 5

CODI

REA

DESCRIPCIÓ TÈCNICA DE L'ACER

Tipus de producte	Barres corrugades	SI
	Malles	SI
Designació de l'acer		B-500-S
Diàmetre de les barres		6-8-10-12-16-20
Mides i diàmetre de les malles		
Hi ha empiuladures soldades		NO
Es demana segell CC-EHE o distintiu reconegut		SI
En aplicació: EHE o Decret 375/88		EHE

DADES COMPLEMENTÀRIES

TIPUS DE CONTROL

ORGANOLÈPTIC

Anotacions:

--



ACER LAMINAT PER A ESTRUCTURES

PROGRAMA DE CONTROL

CARACTERÍSTIQUES I REQUISITS

Referència de l'obra 120905

Full núm. 6

CODI

S-275-JR

DESCRIPCIÓ TÈCNICA

Tipus de perfil

UPN-HEB

Designació de l'acer

S-275-JR

DADES COMPLEMENTÀRIES

ASSAIG LÍQUITS PENETRANTS

SI

ASSAIG PARTÍCULES MAGNÈTIQUES

SI

TIPUS DE CONTROL

LABORATORI HONOLOGAT

Anotacions:



CARACTERÍSTIQUES I REQUISITS

Referència de l'obra 120905

Full núm. 7

CODI

NV

DESCRIPCIÓ TÈCNICA

Tipus	M	NO
	P	SI
	H	NO
Classe	V	NO
	NV	SI
Dimensions nominals		29X14X10
Resistència a compressió		NO
Color		

DADES COMPLEMENTÀRIES

Eflorescència	NO
Gelada	NO
Succió	NO
Massa	NO

TIPUS DE CONTROL

ORGANOLÈPTIC

Anotacions:

--



PROGRAMA DE CONTROL

ARMADURES PER A FORMIGONS

ASSAIGS DE CONTROL, NIVELL NORMAL

Referència de l'obra 120905

Full núm. 8

CODI

B-500-S

PER APLICAR CONTROL NORMAL $f_{yd}=f_{yk}/\gamma_s$

SÈRIE

CONTROL DOCUMENTAL I ORGANOLÈPTIC

Control de documentació

SI

Control de marques d'identificació

SI

ASSAIGS DE COMPLIMENT OBLIGAT

LOTS D'INSPECCIÓ	Criteri d'unitat	SI
	Identificació	SI
	Nombre de lots	
Doblegat Desdoblegat	Nombre de provetes/lot	
	Quantitat d'assaigs	4
Límit elàstic, allarg., càrrega a ruptura	Nombre de provetes/lot	
	Quantitat d'assaigs	4
Determinació secció equivalent	Nombre de provetes/lot	
	Quantitat d'assaigs	4
Verificació geomètrica del relleu	Nombre de provetes/lot	
	Quantitat d'assaigs	4
Arrencament de nus (en malles)	Nombre de provetes/lot	
	Quantitat d'assaigs	
Assaig a tracció (unions soldades per testa)	Nombre de provetes/lot	
	Quantitat d'assaigs	
Doblegat / Desdoblegat (unions soldades per la testa)	Nombre de provetes/lot	
	Quantitat d'assaigs	
Resistència a tracció (unió per cavalcament)	Nombre de provetes/lot	
	Quantitat d'assaigs	

ASSAIGS A REALITZAR PER:

LABORATORI HOMOLOGAT

Anotacions:



CONTROLS PREVIS

Referència de l'obra 120905

Full núm. 9

CODI

NV

CONTROL DOCUMENTAL I ORGANOLÈPTIC

Control de documentació	SI
Control dimensionat	SI
Color, textura, etc.	SI
Fissures, exfoliacions, etc.	SI

ASSAIGS NO OBLIGATORIS PER NORMATIVA

LOTS D'INSPECCIÓ	Mostra per assaigs (24 u.)	
	Mostra per a contrast (24 u.)	
Resistència a compressió	Nombre d'assaigs/mostra	
	Quantitat d'assaigs	
Eflorescència	Nombre d'assaigs/mostra	
	Quantitat d'assaigs	
Gelada	Nombre d'assaigs/mostra	
	Quantitat d'assaigs	
Succió	Nombre d'assaigs/mostra	
	Quantitat d'assaigs	
Massa	Nombre d'assaigs/mostra	
	Quantitat d'assaigs	
	Nombre d'assaigs/mostra	
	Quantitat d'assaigs	
	Nombre d'assaigs/mostra	
	Quantitat d'assaigs	

ASSAIGS A REALITZAR PER

ORGANOLÈPTIC

Anotacions:

PRESSUPOST

Data: 12/09/05

Pàg.: 1

Obra 01 Pressupost 120905
 Sub 01 CONTROL DE QUALITAT

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 J0607708	u	Mostreig, realització de con d'Abrams, elaboració de les provetes, cura, recapçament i assaig a compressió d'una sèrie de cinc provetes cilíndriques de 15x30 cm, segons la norma UNE 83300, UNE 83303, UNE 83313, UNE-EN 12390-1, UNE-EN 12390-2 i UNE-EN 12390-3 (P - 1)	63,00	80,000	5.040,00
2 J441D00S	u	Inspecció d'una soldadura mitjançant líquids penetrants, segons la norma UNE 14612 (P - 7)	21,43	30,000	642,90
3 J5V11151	u	Prova d'estanquitat de coberta plana segons la norma NBE-QB-1990, incloent la realització d'inspecció i informe final (P - 8)	367,07	1,000	367,07
4 J0B21103	u	Determinació de les característiques geomètriques d'una proveta d'acer, per a armar formigons, segons la norma UNE 36068 (P - 2)	66,26	4,000	265,04
5 J0B25101	u	Determinació del límit elàstic per a una deformació romanent del 0,2%, resistència a la tracció, allargament i estricció d'una proveta d'acer, per a armar formigons, segons la norma UNE-EN 10002-1 (P - 3)	50,96	4,000	203,84
6 J0B27103	u	Assaig de doblegament simple d'una proveta d'acer, per a armar formigons, segons la norma UNE 36068 (P - 4)	12,06	4,000	48,24
7 J0B28103	u	Assaig de doblegament-desdobleament d'una proveta d'acer, per a armar formigons, segons la norma UNE 36068 (P - 5)	14,46	4,000	57,84
8 J0B2A205	u	Assaig de desenganxament dels nusos d'una proveta de malla electrosoldada, per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-2 (P - 6)	45,22	4,000	180,88
9 JF1141AA	u	Mitja jornada de control i inspecció d'instal.lacions. (P - 9)	345,00	5,000	1.725,00
TOTAL Sub		01.01			8.530,81

R

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

Pàg. 1

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL	8.530,81
--------------------------------------	----------

Subtotal	8.530,81
-----------------	----------

16,00 % IVA SOBRE 8.530,81.....	1.364,93
---------------------------------	----------

TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE €	9.895,74
---	----------

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a

(NOU MIL VUIT-CENTS NORANTA-CINC EUROS AMB SETANTA-QUATRE CENTIMS)

Oriol Escolà
Arquitecte tècnic

Introducció: Organització del plec.

Aquest Plec de Criteris de Control de Qualitat té la finalitat de complementar el contingut del Plec de Condicions Tècniques Particulars (P.C.T.P.) en el que fa referència als procediments a seguir en obra per tal de verificar el compliment del que allà s'estableix. En cas de contradiccions entre el contingut d'ambdós documents prevaldrà el que decideixi la DO (o direcció d'execució) davant de cada circumstància.

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

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

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

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

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

1. Operacions de Control a realitzar

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

2. Criteris de presa de mostra

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

3. Especificacions

Resultats a exigir (valors - toleràncies) a les operacions de control (inspeccions i assaigs). No s'ha pretès incloure en aquest apartat la totalitat de les condicions del Plec sinó aquelles més rellevants des del punt de vista del control de qualitat.

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

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

ÀMBIT: 1011 CIMENTOS PER A BEURADES, MORTES I FORMIGONS

FAMÍLIES BANC DE PLECS 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.

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'ús 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:

- 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 32,53 mesos
- Classe 42,52 mesos
- Classe 52,51 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: 2017 FORMIGÓ ARMAT EN FONAMENTS I ELEMENTS SUPERFICIALS

FAMÍLIES BANC DE PLECS: B060 G450

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 4 provetes que s'assajaran a compressió a 7 i 28 dies (2 provetes per a cada edat), 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).
- Control estadístic (EHE). Cada 100 m³ de formigó del mateix tipus i dosificació, o fracció setmanal si es consumeix menys material, es realitzaran 2 sèries de 5 provetes que s'assajaran a compressió, (2 provetes a 7 dies, 2 a 28 dies, deixant la cinquena en reserva), 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.

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.

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

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
- 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 metre cúbic 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) $\geq 0,65 \times$ resistència a 28 dies

Tipus de ciment:

- Formigó armat..... Ciments comuns(UNE 80-301)
- Formigó pretensat..... Ciments comuns tipus CEM I,II/A-D(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 baix calor d'hidratació (UNE 80-306)

Classe del ciment $\geq 32,5$

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 armat ≥ 250 kg/m3

- Obres de formigó pretensat $\geq 275 \text{ kg/m}^3$
- A totes les obres $\leq 400 \text{ kg/m}^3$

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 ha de ser:

- Formigó armat $\leq 0,65 \text{ kg/m}^3$
- Formigó pretensat $\leq 0,60 \text{ kg/m}^3$

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

L'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 fissuració $\leq 0,4\%$ pes del ciment

- Toleràncies d'assentament en el con d'Abrams:

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

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

$$x_1 = x_2 = x_3 = x_4 = x_5 = x_6$$

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

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:

– $f_{est} = 0,9 f_{ck}$ LOT ACCEPTAT

– $f_{est} < 0,9 f_{ck}$ Actuacions possibles:

- Estudi de la seguretat de l'element amb una resistència igual a fest.
- Assaigs d'informació sobre el formigó endurit (testimonis, ultrasons, escleròmetre) (article 89 norma EHE).
- Assaig estàtic de prova de càrrega (article 99.2).

CONTROL D'EXECUCIÓ

1. Operacions de control

Sense caràcter limitatiu, es destaquen les següents:

- Aprovació del pla de formigonat presentat pel contractista.
- Inspecció visual de totes les excavacions abans de la col·locació de les armadures, amb observació de l'estat de neteja i entrada d'aigua en tot el recinte.
- Presa de coordenades i cotes de totes les unitats d'obra abans del formigonat.
- Observació de la superfície sobre la que s'ha d'estendre el formigó i de les condicions d'encofrat. Mesura de les dimensions de totes les unitats estructurals d'obra, entre els encofrats, abans de formigonar.
- Verificació de la correcta disposició de l'armat i de les mesures constructives per tal d'evitar moviments de la ferralla durant el 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.
- Presa de coordenades i cotes dels punts que hagin de rebre prefabricats, després del formigonat.
- 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 explicació 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 la posició de les armadures i demés elements ja col·locats, l'encofrat, la neteja de fons i costers, i hagi aprovat la dosificació, mètode de transport i posada en obra del formigó.

Abocament amb bomba

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

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

No pot transcórrer més d'1 hora des de la fabricació del formigó fins al 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 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 zones d'alta densitat d'armadures, 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.

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.

Després del formigonament les armadures han de mantenir la posició prevista a la Documentació Tècnica.

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 (anexo 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.

Si s'aprecien deficiències importants en l'element construït, la D.O. podrà encarregar assaigs informatius (testimonis, ultrasons, escleròmetre) sobre el formigó endurit, per tal de tenir coneixement de les condicions de resistència assolides.

REFERÈNCIES:

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

ÀMBIT: 2018 FORMIGÓ ARMAT EN ESTRUCTURES D'ELEMENTS A COMPRESSIÓ

FAMÍLIES BANC DE PLECS GISA: B060 G450

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 4 provetes que s'assajaran a compressió a 7 i 28 dies (2 provetes per a cada edat), 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).
- Control estadístic (EHE). Cada 100 m³ de formigó del mateix tipus i dosificació, o cada dues setmanes si es consumeix menys material, es realitzaran 2 sèries de 5 provetes que s'assajaran a compressió, (2 provetes a 7 dies, 2 a 28 dies, deixant la cinquena en reserva), 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.

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.

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

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
- 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 metre cúbic 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) $\geq 0,65 \times$ resistència a 28 dies

Tipus de ciment:

- Formigó armat Ciments comuns(UNE 80-301)
- Formigó pretensat Ciments comuns tipus CEM I,II/A-D(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 baix calor d'hidratació (UNE 80-306)

Classe del ciment $\geq 32,5$

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 armat ≥ 250 kg/m3

- Obres de formigó pretensat $\geq 275 \text{ kg/m}^3$
- A totes les obres $\leq 400 \text{ kg/m}^3$

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 ha de ser:

- Formigó armat $\leq 0,65 \text{ kg/m}^3$
- Formigó pretensat $\leq 0,60 \text{ kg/m}^3$

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

L'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

- Toleràncies d'assentament en el con d'Abrams:

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

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

$$x_1 = x_2 = x_3 = x_4 = x_5 = x_6$$

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

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:
 - $f_{est} = 0,9 f_{ck}$ LOT ACCEPTAT
 - $f_{est} < 0,9 f_{ck}$ Actuacions possibles:

- Estudi de la seguretat de l'element amb una resistència igual a fest.
- Assaigs d'informació sobre el formigó endurit (testimonis, ultrasons, escleròmetre) (article 89 norma EHE).
- Assaig estàtic de prova de càrrega (article 99.2).

CONTROL D'EXECUCIÓ

1. Operacions de control

Sense caràcter limitatiu, es destaquen les següents:

- Aprovació del pla de formigonat presentat pel contractista.
- Presa de coordenades i cotes de totes les unitats d'obra abans del formigonat.
- Observació de la superfície sobre la que s'ha d'estendre el formigó i de les condicions d'encofrat. Mesura de les dimensions de totes les unitats estructurals d'obra, entre els encofrats, abans de formigonar.
- Verificació de la correcta disposició de l'armat i de les mesures constructives per tal d'evitar moviments de la ferralla durant el 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.
- Presa de coordenades i cotes dels punts que hagin de rebre prefabricats, després del formigonat.
- 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 l'explicitació de la forma, mitjans i procés que el contractista ha de 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 la posició de les armadures i demás elements ja col·locats, l'encofrat, la neteja de fons i costers, i hagi aprovat la dosificació, mètode de transport i posada en obra del formigó.

Abocament amb bomba

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

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

No pot transcórrer més d'1 hora des de la fabricació del formigó fins al 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 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 zones d'alta densitat d'armadures, a les cantonades i als paraments.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Després del formigonament les armadures han de mantenir la posició prevista a la Documentació Tècnica.

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.

Si s'aprecien deficiències importants en l'element construït, la D.O. podrà encarregar assaigs informatius (testimonis, ultrasons, escleròmetre) sobre el formigó endurit, per tal de tenir coneixement de les condicions de resistència assolides.

REFERÈNCIES:

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

ÀMBIT: 2019 FORMIGÓ ARMAT EN ESTRUCTURES D'ELEMENTS A FLEXIÓ

FAMÍLIES BANC DE PLECS GISA: B060 G450

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 4 provetes que s'assajaran a compressió a 7 i 28 dies (2 provetes per a cada edat), 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).
- Control estadístic (EHE). Cada 100 m3 de formigó del mateix tipus i dosificació, o cada dues setmanes si es consumeix menys material, es realitzaran 2 sèries de 5 provetes que s'assajaran a compressió, (2 provetes a 7 dies, 2 a 28 dies, deixant la cinquena en reserva), 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.

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.

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

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
- 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 metre cúbic 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) $\geq 0,65 \times$ resistència a 28 dies

Tipus de ciment:

- Formigó armat..... Ciments comuns(UNE 80-301)
- Formigó pretensat..... Ciments comuns tipus CEM I,II/A-D(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 baix calor d'hidratació (UNE 80-306)

Classe del ciment $\geq 32,5$

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 armat ≥ 250 kg/m3

- Obres de formigó pretensat $\geq 275 \text{ kg/m}^3$
- A totes les obres $\leq 400 \text{ kg/m}^3$

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 ha de ser:

- Formigó armat $\leq 0,65 \text{ kg/m}^3$
- Formigó pretensat $\leq 0,60 \text{ kg/m}^3$

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

L'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

- Toleràncies d'assentament en el con d'Abrams:

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

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

$$x_1 = x_2 = x_3 = x_4 = x_5 = x_6$$

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

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:
 - $f_{est} = 0,9 f_{ck}$ LOT ACCEPTAT
 - $f_{est} < 0,9 f_{ck}$ Actuacions possibles:

- Estudi de la seguretat de l'element amb una resistència igual a fest.
- Assaigs d'informació sobre el formigó endurit (testimonis, ultrasons, escleròmetre) (article 89 norma EHE).
- Assaig estàtic de prova de càrrega (article 99.2).

CONTROL D'EXECUCIÓ

1. Operacions de control

Sense caràcter limitatiu, es destaquen les següents:

- Aprovació del pla de formigonat presentat pel contractista.
- Presa de coordenades i cotes de totes les unitats d'obra abans del formigonat.
- Observació de la superfície sobre la que s'ha d'estendre el formigó i de les condicions d'encofrat. Mesura de les dimensions de totes les unitats estructurals d'obra, entre els encofrats, abans de formigonar.
- Verificació de la correcta disposició de l'armat i de les mesures constructives per tal d'evitar moviments de la ferralla durant el 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.
- Presa de coordenades i cotes dels punts que hagin de rebre prefabricats, després del formigonat.
- Inspecció visual de la unitat finalitzada i control de les condicions geomètriques d'acabat.
- Prova de càrrega de l'element acabat, en estructures on sigui preceptiu.

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 l'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 la posició de les armadures i demés elements ja col·locats, l'encofrat, la neteja de fons i costers, i hagi aprovat la dosificació, mètode de transport i posada en obra del formigó.

Abocament amb bomba

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

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

No pot transcórrer més d'1 hora des de la fabricació del formigó fins al 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 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 zones d'alta densitat d'armadures, a les cantonades i als paraments.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Després del formigonament les armadures han de mantenir la posició prevista a la Documentació Tècnica.

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.

Si s'aprecien deficiències importants en l'element construït, la D.O. podrà encarregar assaigs informatius (testimonis, ultrasons, escleròmetre) sobre el formigó endurit, per tal de tenir coneixement de les condicions de resistència assolides.

Els resultats de la prova de càrrega (en cas de realitzar-se), s'han d'ajustar estrictament al previst en el seu projecte.

REFERÈNCIES:

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

PG 3/75 amb les corresponents ordres circulars

ÀMBIT: 2021 FORMIGÓ CEL·LULAR EN FORMACIÓ DE PENDENTS

FAMÍLIES BANC DE PLECS GISA: D07A, E5Z1

CONTROL DE MATERIALS

1. Operacions de control

- Control de recepció dels components (ciment i additiu), amb comprovació dels certificats de qualitat del subministrador, d'acord a les condicions del plec.
- Control del consum de ciment.
- Abans de l'inici de l'obra, i amb freqüència setmanal durant la seva execució, es comprovaran les característiques següents del formigó cel·lular:
 - Densitat (UNE 83-317)
 - Resistència a compressió (sèrie de 3 provetes) UNE 83-300, UNE 83-301, UNE 83-303, UNE 83-304 i UNE 83-313
- Abans de l'inici de l'obra es comprovarà la conductivitat tèrmica del formigó cel·lular a utilitzar.

2. Criteris de presa de mostra

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

3. Especificacions

Mescla de ciment, aigua i additiu escumant. El control de components es realitzarà segons l'àmbit corresponent.

Per a l'elaboració i la utilització de formigons cel·lulars, la temperatura ambient ha d'estar entre 5°C i 40°C.

S'ha d'elaborar a l'obra i s'ha de col·locar de manera contínua.

L'additiu utilitzat ha de ser compatible amb el ciment i no ha d'afectar-ne l'adormiment ni l'enduriment. Ha de tenir un contingut entre 250 i 350 kg/m³ de ciment portland. Un cop aplicat ha de complir les condicions següents:

Densitat	300 - 400 kg/m ³
Resistència a la compressió.....	>= 4 kg/cm ² (0,4 N/mm ²)
Conductivitat tèrmica.....	<= 0,08 kcal/m h °C

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

Els components per a la fabricació del formigó cel·lular compliran les condicions exigides en els àmbits de control específics. En particular, no s'acceptaran ciments que no estiguin certificats segons la RC-97 o additius sense certificat de qualitat del subministrador.

Els valor de resistència a compressió, densitat i conductivitat tèrmica obtinguts han de correspondre a les especificacions de projecte.

CONTROL D'EXECUCIÓ

1. Operacions de control

Sense caràcter limitatiu, els punts de control més destacables són els següents:

- Neteja i preparació de la superfície de suport.
- Replanteig dels pendents.
- Abocat del material i reglejat de la superfície.
- Execució de l'acabat, en el seu cas.
- Curat i protecció del material.
- Inspecció visual de l'unitat acabada i control de les condicions geomètriques d'acabat.

2. Criteris de presa de mostra

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

3. Especificacions

Formació de pendents per a suport d'acabat de coberta amb formigó o morter de granulats lleugers de 10 a 20 cm de gruix mitjà.

Amb vent superior a 50 km/h s'han de suspendre els treballs i s'han d'assegurar les parts que s'han fet.

S'ha de treballar a una temperatura ambient que oscil·li entre els 5°C i els 40°C i sense pluja. Fora d'aquests límits s'ha de revisar l'obra executada 48 h abans i s'han d'enderrocar i refer les parts afectades.

La pasta de ciment ha de constituir una mescla homogènia que s'ha d'utilitzar abans que comenci l'adormiment.

Si el suport és absorbent s'ha d'humitejar abans d'abocar el material.

Durant l'aplicació del formigó o morter s'han de protegir els elements de desguàs (canalons, etc.).

Durant l'adormiment s'ha de mantenir humida la superfície del morter. Aquest procés ha de durar com a mínim:

- 15 dies en temps calorós i sec
- 7 dies en temps humit

No es pot trepitjar la superfície acabada fins al cap de 48 h de l'abocament.

Els aiguafons i les esqueses d'ase han de estar fets amb reglades d'obra ceràmica.

L'espai entre les reglades s'ha d'omplir completament amb el material i reglejar la superfície tot recolzant els regles en les reglades; els forats que restin s'han d'omplir manualment.

La superfície d'acabat ha de ser llisa i plana.

El pendent ha de ser l'indicat a la Documentació Tècnica, o a manca d'aquesta, l'indicat per la D.F.

S'han de fer junts de dilatació i de retracció. Aquests junts han de quedar plens d'un material elàstic, o bé, buits.

L'acord de la capa de pendents amb els paraments i elements verticals ha de ser en mitjacanya.

Gruix màxim <= 30 cm

Gruix mínim >= 5 cm

Distància entre mestres <= 2 m

Toleràncies d'execució:

- Nivells ± 10 mm
- Pendents ± 0,5%
- Planor ± 10 mm/2 m
- Alineació del junt de dilatació ± 5 mm/m
- <= 20 mm/total

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

Correcció per part del contractista de les irregularitats observades.

ÀMBIT: 2503 ARREBOSSATS I PROTECCIONS DE MORTER DE CIMENT

FAMÍLIES BANC DE PLECS GISA: D070, E811, E81Z

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, incloent els resultats corresponents a consistència (UNE 83-811) i resistència a compressió a 7 i 28 dies (UNE 83-821).

En cas de no presentar aquests resultats, o que la DO tingui dubtes de la seva representativitat, es realitzaran els assaigs sobre el material rebut, a càrrec del contractista

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

Per a l'elaboració i la utilització del morter, la temperatura ambient ha d'estar entre 5°C i 40°C.

La formigonera ha d'estar neta abans de l'elaboració del morter.

No s'han de mesclar morters de composició diferent.

S'ha d'aplicar abans que passin 2 h des de la pastada.

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.

Ha d'estar pastat de forma que s'obtingui una mescla homogènia i sense segregacions.

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-20-a	$\geq 20 \text{ kg/cm}^2$
- Tipus M-40-a	$\geq 40 \text{ kg/cm}^2$
- Tipus M-80-a	$\geq 80 \text{ kg/cm}^2$
- Tipus M-160-a	$\geq 160 \text{ kg/cm}^2$

Consistència (assentament en el con d'Abrams) 17 cm

Percentatge de fins de mescla seca:

- Plasticitat grassa	$> 20\%$
- 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.

Els valors de consistència i resistència a compressió han de correspondre a les especificacions de projecte.

CONTROL D'EXECUCIÓ

1. Operacions de control

Sense caràcter limitatiu, els punts de control més destacables són els següents:

- Inspecció de la superfície sobre la que es realitzarà l'arrebossat.
- Neteja i preparació de la superfície del suport.
- Control d'execució de les mestres.
- Acabat de la superfície
- Repasos i neteja final

2. Criteris de presa de mostra

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

3. Especificacions

S'han d'aturar els treballs quan la temperatura sobrepassi els límits de 5°C i 35°C, la velocitat del vent sigui superior a 50 km/h o plogui. Si, un cop executat el treball, es donen aquestes condicions, s'ha de revisar la feina feta i s'han de refer les parts afectades.

Per a iniciar-ne l'execució cal que la coberta s'hagi acabat o, en els paraments interiors, hi hagi tres plantes amb sostre al damunt, com a mínim. Per als paraments situats a l'exterior cal, a més, que funcioni l'evacuació d'aigües.

S'han d'evitar cops i vibracions que puguin afectar el material durant l'adormiment.

S'han de col·locar tots els elements que hagin d'anar fixats als paraments i no dificultin l'execució del revestiment.

Els paraments d'aplicació han d'estar sanejats, nets i humits. Si cal, es poden repicar abans.

Quan l'arrebossat és esquerdejat, s'ha d'aplicar llançant amb força el morter contra els paraments.

Quan l'arrebossat és a bona vista, s'han de fer mestres amb el mateix morter a les cantonades i als racons.

Quan l'arrebossat és mestrejat, s'han de fer mestres amb el mateix morter, als paraments, cantonades, racons i voltants d'obertures. Les arestes i les mestres han d'estar ben aplomades.

Quan l'arrebossat és esquitxat, s'ha d'aplicar en dues capes: la primera prement amb força sobre els paraments i la segona esquitxada sobre l'anterior.

Quan l'acabat és deixat de regle o remolinat, s'ha d'aplicar prement amb força sobre els paraments.

El lliscat s'ha d'aplicar quan encara estigui humida la capa d'arrebossat.

Durant l'adormiment s'ha d'humitejar la superfície del morter.

Per a fer assecatges artificials es requereix l'autorització explícita de la D.F.

No s'han de fixar elements sobre l'arrebossat fins que hagin passat set dies, com a mínim, o s'hagi adormit.

Ha de quedar ben adherit al suport.

S'han de respectar els junts estructurals.

Quan l'acabat és deixat de regle, esquitxat o remolinat sense lliscar, a l'arrebossat acabat no hi ha d'haver esquerdes i ha de tenir una textura uniforme.

Quan l'acabat és remolinat i lliscat, a l'arrebossat acabat no hi ha d'haver pols, ni fissures, forats o d'altres defectes.

Gruix de la capa:

- Arrebossat esquerdejat <= 1,8 cm

- Arrebossat mestrejat o a bona vista 1,1 cm

Arrebossat mestrejat:

- Distància entre mestres <= 150 cm

Toleràncies d'execució per l'arrebossat:

Tipus	Planor	Aplomat a cada planta	Nivell previst	
arrebossat	(mm/m)	en parament vertical	en parament horitzontal	

		(mm)	(mm)
esquerdejat	± 10	-	-
A bona vista	± 5	± 10	± 10
Mestrejat	± 3	± 5	± 5

Toleràncies quan l'arrebossat és a bona vista o mestrejat:

- Gruix de l'arrebossat ± 2 mm

FORMACIO D'ARESTA:

Ha de ser recta i contínua.

Ha de quedar horitzontal o ben aplomada.

Toleràncies d'execució:

- Horitzontalitat o aplomat ± 2 mm/m

..... ± 5 mm/total

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

Correcció per part del contractista de les irregularitats observades.

REFERÈNCIES:

NBE-FL/90 "Norma Básica de la Edificación. Muros Resistentes de Fábrica de Ladrillo."

ÀMBIT: 4511 BARRES CORRUGADES PER ARMAT DE FORMIGÓ

FAMÍLIES BANC DE PLECS GISA: B0B2, G4B0

CONTROL DE MATERIALS

1. Operacions de control

- Per a cada partida de subministrament que arribi a l'obra:
 - Recepció del certificat de garantia del fabricant, signat per persona física, segons articles 31 i 32 de la norma EHE.
 - Inspecció visual del material i observació de les marques d'identificació.
- Assaigs de control (control normal de la EHE):
 - Les barres d'acer es classificaran en sèries en funció del seu diàmetre: sèrie fina, fins a 10 mm, mitjana entre 12 i 25 mm, i grossa, superior a 25 mm. Es considera lot d'inspecció, el conjunt de barres d'acer del mateix subministrador, designació i sèrie amb un pes màxim de 20 t. Sobre dues provetes del lot es realitzaran els assaigs següents:
 - Comprovació de la secció equivalent.
 - Comprovació de les característiques geomètriques de les barres
 - Aptitud al doblat-desdoblat (UNE 36-068).
 - Al menys en dues ocasions al llarg de l'obra i sobre una proveta de cada diàmetre, tipus i subministrador, es determinaran les característiques mecàniques de l'acer (límit elàstic, càrrega i allargament de trencament) segons la norma UNE 7-474.
 - En el cas d'existir empalmaments per soldadura caldrà verificar l'aptitud pel soldeig en obra (segons EHE apartat 90.4), incloent la comprovació de la composició química de l'acer (UNE 36-068).

En cas de que l'acer disposi de la Marca AENOR, CC-EHE, o altre legalment reconeguda a un país de la CEE, es podran augmentar al doble els límits de definició del lot, es a dir, es passarà de 20 a 40 t. 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

La presa de mostra es realitzarà seguint les indicacions de la D.O., d'acord a la norma UNE 36-068 i a la EHE. El control plantejat es realitzarà abans de començar el formigonat de les estructures, en el cas de material sense marca de qualitat, o abans de la posta en servei en el cas de que disposi de l'esmentada marca de qualitat de producte.

3. Especificacions

El fabricant ha de facilitar per a cada partida d'acer:

- En el cas de productes certificats:
 - El distintiu o certificat CCRR d'acord amb l'art. 1 de la norma EHE
 - El certificat d'adherència per a les barres i filferros corrugats.
 - El certificat de garantia del fabricant que indiqui els valors mínims de les característiques definides als arts. 31.2, 31.3, i 31.4 de la norma EHE
 - El fabricant ha de facilitar, si se li demana, còpia dels resultats dels assaigs de control de producció corresponents a la partida servida.
- En el cas de productes no certificats (sense distintiu o certificat CCRR):
 - Resultat de l'assaig de les característiques mecàniques
 - Resultat de l'assaig de les característiques geomètriques
 - Resultat de l'assaig de composició química

- Certificat específic d'adherència

Els acers es classificaran segons el tipus, qualitat, diàmetre i procedència.
Es compliran les especificacions indicades a la norma EHE (article 31.2)

Les barres no han de tenir defectes superficials, fissures ni bufats.

L'armadura ha de ser neta, sense taques de greix, d'oli, de pintura, de pols o de qualsevol altre matèria perjudicial.

Es prohibeix l'ús de filferros llisos o corrugats com a armadures passives longitudinals o transversals, amb les excepcions següents:

- Malles electrosoldades
- Armadures bàsiques electrosoldades

En sostres unidireccionals armats o pretensats de formigó, s'ha de seguir les seves propies normes.

Les característiques geomètriques del corrugat de les barres han de complir les especificacions de la norma UNE 36-068

Han de portar gravades les marques d'identificació segons la UNE 36-068, relatives al tipus d'acer (geometria del corrugat), país d'origen i marca del fabricant (segons informe tècnic de la UNE 36-811).

La secció equivalent de la barra ha de ser $\geq 95,5$ % de la secció nominal.

Mides nominals:

Diàmetre nominal e (mm)	Area de la secció transversal S (mm ²)	Massa (Kg/m)
6	28,3	0,222
8	50,3	0,395
10	78,5	0,617
12	113	0,888
14	154	1,21
16	201	1,58
20	314	2,47
25	491	3,85
32	804	6,31
40	1260	9,86

Característiques mecàniques de les barres:

Designació	Classe acer	Lím. elàstic fy (N/mm ²)	Càrrega unitària de rotura fs (N/mm ²)	Allargament de rotura (sobre base de 5 diàmetres)	Relació fs/fy
B 400 S	Soldable	≥ 400	≥ 440	$\geq 14\%$	$\geq 1,05$
B 500 S	Soldable	≥ 500	≥ 550	$\geq 12\%$	$\geq 1,05$

Composició química:

Anàlisis UNE 36-068	C %màx.	Ceq (segons UNE 36-068) %màx.	P %màx.	S %màx.	N %màx.
Colada	0,22	0,50	0,050	0,050	0,012
Producte	0,24	0,52	0,055	0,055	0,013

Presència de fissures després dels assaigs de doblegat simple a 180° i

de doblegat-desdoblegat a 90°C (UNE 36-068) Nul·la

Tensió d'adherència (UNE 36-068):

- Tensió mitjana d'adherència:

- $D < 8$ mm $\geq 6,88$ N/mm²

- 8 mm $\leq D \leq 32$ mm $\geq (7,84-0,12 D)$ N/mm²
- $D > 32$ mm $\geq 4,00$ N/mm²
- Tensió de trencament d'adherència:
 - $D < 8$ mm $\geq 11,22$ N/mm²
 - 8 mm $\leq D \leq 32$ mm $\geq (12,74-0,19 D)$ N/mm²
 - $D > 32$ mm $\geq 6,66$ N/mm²
- Toleràncies:
 - Secció barra:
 - Per a $D \leq 25$ mm $\geq 95\%$ secció nominal
 - Per a $D > 25$ mm $\geq 96\%$ secció nominal
 - Massa $\pm 4,5\%$ massa nominal
 - Ovalitat:

Diàmetre nominal e (mm)	Diferència màxima (mm)
6	1
8	1
10	1,50
12	1,50
14	1,50
16	2,00
20	2,00
25	2,00
32	2,50
40	2,50

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

No es podran utilitzar partides d'acer que no portin un certificat de garantia del fabricant segons el prescrit en l'article 90.1 de la EHE.

Interpretació dels assaigs de control (Segons criteris de l'article 90.5 de la EHE):

Secció equivalent: El lot s'accepta quan les dues determinacions resulten correctes i es rebutja si les dues surten incorrectes. Quan només una de les dues determinacions resulta correcta, caldrà realitzar la comprovació sobre 4 noves mostres del lot, que serà acceptat únicament, quan les quatre noves determinacions resultin correctes.

Característiques geomètriques: S'han de complir les condicions establertes en el certificat específic d'adherència.

Assaig de doblat-desdoblament: En cas d'algun resultat incorrecte, es realitzaran quatre noves determinacions corresponents al lot analitzat. Per tal d'acceptar-lo cal que les quatre determinacions resultin correctes.

Característiques mecàniques: Si alguna determinació no compleix les condicions establertes, totes les barres d'aquell diàmetre existents a l'obra i les que es rebin posteriorment, seran classificades en lots de 20 t, analitzant-se dues provetes per lot. El lot s'accepta quan les dues comprovacions resulten correctes i es rebutja quan les dues resulten incorrectes. En cas d'un únic resultat correcte, s'analitzaran 16 provetes d'aquell lot. S'accepta aquest lot quan el valor mitjà dels dos resultats més baixos supera el valor garantit, i tots ells superen el 95% d'aquest valor.

Aptitud al soldeig: En cas d'observar algun defecte en el soldeig en obra, es pararan les operacions de soldadura i es procedirà a la revisió completa del procés.

CONTROL D'EXECUCIÓ

1. Operacions de control

- Recepció i aprovació de l'informe d'especejament aportat pel contractista.

- Inspecció abans del formigonat de totes les unitats d'obra estructurals amb observació dels següents punts:
 - Tipus, diàmetre, longitud i disposició de les barres col·locades.
 - Rectitud.
 - Lligams entre les barres.
 - Rigidesa del conjunt.
 - Netedat de les barres.

2. Criteris de presa de mostra

Bàsicament el control de l'execució està confiat a la inspecció visual de les persones que l'exerceixen, amb la qual cosa el seu bon sentit, coneixements tècnics i experiència són fonamentals per aconseguir el nivell de qualitat previst.

3. Especificacions

Per a la elaboració de la ferralla i col·locació de les armadures passives, es seguiran els criteris de la norma EHE, article 66.

El contractista ha de presentar a la D.O. per a la seva aprovació, i amb suficient antelació, una proposta d'especejament de les armadures de tots els elements a formigonar.

L'especejament ha de contenir la forma i mides exactes de les armadures definides en la D.T.

Ha d'indicar clarament el lloc on es produeixen els empalmaments i el nombre i llargària d'aquests.

Ha de detallar i especejar totes les armadures auxiliars.

Totes i cada una de les figures han d'estar numerades en la fulla d'especejament, en correspondència amb la D.T. Hi han de ser expressats els pesos totals de cada figura.

Els diàmetres, la forma, les dimensions i la disposició de les armadures han de ser les que s'especifiquen a la D.T.

Les barres no han de tenir esquerdes ni fissures.

Les armadures han de ser netes, no han de tenir òxid no adherent, pintura, greix ni d'altres substàncies perjudicials.

S'han de col·locar separadors per a garantir el recobriment mínim i no han de produir fissures ni filtracions al formigó. Han de complir les condicions de l'apartat 37.2.5, en quan a característiques, i 66.2 en quan a disposició.

El doblegament s'ha de fer en fred, a velocitat constant, de forma mecànica i amb l'ajut d'un mandrí.

No s'han d'adreçar colzes excepte si es pot verificar que no es faran malbé.

En cas de desdobleament d'armadures en calent, s'han de prendre les precaucions necessàries per a no malmetre el formigó amb les altes temperatures.

No s'han de doblegar un nombre elevat de barres en la mateixa secció d'una peça.

El diàmetre interior del doblegament de les barres (D_i) ha de complir:

Barres corrugades:

Tipus acer	Barres doblegades o corbades		Ganxos i patilles	
	$D \leq 25 \text{ mm}$	$D > 25 \text{ mm}$	$D < 20 \text{ mm}$	$D \geq 20 \text{ mm}$
B 400 S	10 D	12 D	4 D	7 D
B 500 S	12 D	14 D	4 D	7 D

Els cercols o estreps han de seguir les mateixes prescripcions que les barres corrugades.

S'admeten diàmetres de doblegament inferiors per als diàmetres $\leq 12 \text{ mm}$, que han de complir:

- No han d'apareixer principis de fissuració.
- Diàmetre de doblegament..... $\geq 3 D$
..... $\geq 3 \text{ cm}$

En cap cas han d'apareixer principis de fissuració.

S'han d'aplicar les toleràncies que defineix la UNE 36-831.

Les armadures han d'estar subjectades entre elles i a l'encofrat de manera que mantinguin la seva posició durant l'abocada i la compactació del formigó.

Els estreps han d'anar subjectats a les barres principals mitjançant un lligat simple i no per soldadura.

Les armadures d'espera han d'estar subjectades a l'engraellat dels fonaments.

Es poden col·locar en contacte tres barres, com a màxim, de l'armadura principal i quatre en el cas que no hi hagi empalmaments i la peça estigui formigonada en posició vertical.

El diàmetre equivalent del grup de les barres no ha de ser de més de 50 mm.

No hi ha d'haver més empalmaments dels que consten a la D.T. o autoritzi la D.O.

Els empalmaments es poden realitzar per solapa o per soldadura.

Per a realitzar un altre tipus d'empalmament es requerirà disposar d'assaigs que demostrin que garanteixen de forma permanent una resistència a la ruptura no inferior a la de la menor de les dues barres que s'uneixen i que el moviment relatiu entre elles no sigui superior a 0,1 mm.

Es pot utilitzar la soldadura per a l'elaboració de la ferralla sempre que es faci d'acord amb els procediments establerts a la UNE 36-832, l'acer sigui soldable i es faci a taller amb instal·lació industrial fixa i operaris qualificats d'acord amb la normativa vigent i amb les condicions establertes a l'article 66.6.5 de la EHE. Només s'admet soldadura en obra en els casos previstos en la D.T. i autoritzats per la D.O.

No es poden disposar empalmaments per soldadura a les zones de forta curvatura de l'armadura.

Els empalmaments per soldadura es faran d'acord amb el que estableix la norma UNE 36-832.

A les solapes no s'han de disposar ganxos ni patilles.

No s'han de solapar barres de $D \geq 32$ mm sense justificar satisfactòriament el seu comportament.

A la zona de solapa, el nombre màxim de barres en contacte ha de ser de quatre.

Els empalmaments per solapa de barres agrupades han de complir l'article 66.6.3 de la EHE.

Quan la D.T. exigeix recobriments superiors a 50 mm, s'ha de col·locar una malla de repartiment en mig d'aquest gruix segons s'especifica a l'article 37.2.4. de la norma EHE, excepte en el cas d'elements que hagin de quedar soterrats.

La D.O. ha d'aprovar la col·locació de les armadures abans de començar el formigonament.

Distància lliure armadura - parament $\geq D$ màxim

..... $\geq 0,80$ granulat màxim

Recobriment en peces formigonades contra el terreny ≥ 70 mm

Distància lliure barra doblegada - parament $\geq 2 D$

Valors de llargària bàsica (L_b) en posició d'adherència bona:

- $L_b = M_x D x D$ $\geq F_y k x D / 20$

..... ≥ 15 cm

Valors de llargària bàsica (L_b) en posició d'adherència deficient:

- $L_b = 1,4 x M_x D x D$ $\geq F_y k x D / 14$

($F_y k$ en N/mm²; L_b , D en cm)

Valors de M :

Formigó	B 400 S	B 500 S
H-25	12	15
H-30	10	13
H-35	9	12
H-40	8	11
H-45	7	10
H-50	7	10

Llargària neta d'ancoratge; L_b neta x B x (A_s/A_s real):

..... $\geq 10 D$

..... ≥ 15 cm

- Barres traccionades $\geq 1/3 x L_b$

- Barres comprimides $\geq 2/3 x L_b$

(As: secció d'acer a tracció; As real: secció d'acer)

Valors de B:

Tipus d'ancoratge	Tracció	Compressió
Prolongació recta	1	1
Patilla, ganxo, ganxo U	0,7 (*)	1
Barra transversal soldada	0,7	0,7

(*)Només amb recobriment de formigó perpendicular al pla de doblegat > 3 D, en cas contrari B=1.

Llargària de solapament..... Ls >= axLb neta

Valors d'a:

Distància entre els dos empalmaments més pròxims:	Percentatge de barres cavalcades que treballen a tracció en relació a la secció total d'acer:					Per a barres que treballen a compressió:
	20	25	33	50	>50	
<= 10 D	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	1,0
> 10 D	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,0

Toleràncies d'execució:

- Llargària d'ancoratge i solapa -0,05L (<= 50 mm, mínim 12 mm)
..... + 0,10 L (<=50 mm)

Les toleràncies en el recobriment i la posició de les armadures han de complir l'especificat en la UNE 36-831.

Per a qualsevol classe d'armadures passives, inclosos els estreps, el recobriment no ha de ser inferior, en cap punt, als valors determinats en la taula 37.2.4. de la norma EHE, en funció de la classe d'exposició ambiental a que es sotmetrà el formigó armat, segons el que indica l'article 8.2.1 de la mateixa norma

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

Desautorització del formigonat fins que no es prenguin les mesures de correcció adequades.

REFERÈNCIES:

PG 3/75 amb les corresponents modificacions

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

UNE 36-068-94 "Barras corrugadas de acero soldable para armaduras de hormigón armado." i 1ª modificació: UNE 36-068-96 1M

ÀMBIT: 4521 MALLA ELECTROSOLDADA PER ARMAT DE FORMIGÓ

FAMÍLIES BANC DE PLECS GISA: B0B3, G3KB, G4B0

CONTROL DE MATERIALS

1. Operacions de control

- Per a cada partida de subministrament que arribi a l'obra:
 - Recepció del certificat de garantia del fabricant, signat per persona física, segons articles 31 i 32 de la norma EHE.
 - Inspecció visual del material i observació de les marques d'identificació.
- Assaigs de control (control normal de la EHE):
 - Les malles d'acer es classificaran en sèries en funció del seu diàmetre: sèrie fina, fins a 10 mm, mitjana entre 12 i 25 mm, i grossa, superior a 25 mm. Es considera lot d'inspecció, el conjunt de malles d'acer del mateix subministrador, designació i sèrie amb un pes màxim de 20 t. Sobre dues provetes del lot, es realitzaran els assaigs següents:
 - Comprovació de la secció equivalent.
 - Comprovació de les característiques geomètriques de les barres que formen la malla.
 - Aptitud al doblat-desdoblat (UNE 36-068).
 - Al menys en dues ocasions al llarg de l'obra, per a cada tipus de malla (definit per subministrador i designació), es determinaran les característiques mecàniques de l'acer de les barres principals que integren la malla (límit elàstic, càrrega i allargament de trencament) sobre dues provetes segons la norma UNE 7-474. També s'inclourà l'assaig de desenganxament de nusos, segons UNE 36-462.
 - En el cas d'existir empalmaments per soldadura caldrà verificar l'aptitud pel soldeig en obra (segons EHE apartat 90.4), incloent la comprovació de la composició química de l'acer (UNE 36-068).

En cas de que l'acer disposi de la Marca AENOR, CC-EHE, o altre legalment reconeguda a un país de la CEE, es podran augmentar al doble els límits de definició del lot, es a dir, es passarà de 20 a 40 t. 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

La presa de mostra es realitzarà seguint les indicacions de la D.O., d'acord a la norma UNE 36-092 i a la EHE. El control plantejat es realitzarà abans de començar el formigonat de les estructures, en el cas de material sense marca de qualitat, o abans de la posta en servei en el cas de que disposi de l'esmentada marca de qualitat de producte.

3. Especificacions

El fabricant ha de facilitar per a cada partida d'acer:

- En el cas de productes certificats:
 - El distintiu o certificat CCRR d'acord amb l'art. 1 de la norma EHE
 - El certificat d'adherència per a les barres i filferros corrugats (armadures passives)
 - El certificat de garantia del fabricant que indiqui els valors mínims de les característiques definides als arts. 31.2, 31.3, i 31.4 de la norma EHE.
 - El fabricant ha de facilitar, si se li demana, còpia dels resultats dels assaigs de control de producció corresponents a la partida servida.
- En el cas de productes no certificats (sense distintiu o certificat CCRR):
 - Resultat de l'assaig de les característiques mecàniques
 - Resultat de l'assaig de les característiques geomètriques
 - Resultat de l'assaig de composició química (armadures passives)

- Certificat específic d'adherència (armadures passives)

Els acers es classificaran segons el tipus, qualitat, diàmetre i procedència.

Es compliran les especificacions indicades a la norma EHE (article 31.2)

Cada pannel ha de portar una etiqueta amb la marca del fabricant i la designació de la malla.

Les barres no han de tenir defectes superficials, fissures ni bufats.

L'armadura ha de ser neta, sense taques de greix, d'oli, de pintura, de pols o de qualsevol altre matèria perjudicial.

Han de portar gravades les marques d'identificació segons la UNE 36-092, relatives al tipus d'acer (geometria del corrugat), país d'origen i marca del fabricant (segons informe tècnic de la UNE 36-811).

Els diàmetres nominals dels filferros corrugats s'han d'ajustar a la sèrie (mm):

5-5,5-6-6,5-7-7,5-8-8,5-9-9,5-10-10,5-11-11,5-12-14

Han de complir les especificacions de la UNE 36-092.

Característiques dels nusos (UNE 36-462):

- Càrrega de trencament dels nusos 0,3 x Sm x Re
(Sm = Àrea de la secció transversal nominal de l'element sotmès a tracció, barra de major diàmetre de les del nus)
(Re = Límit elàstic garantit dels nusos)
- N° màxim de nusos sense soldar o desenganxats 2% del total
- N° màxim de nusos sense soldar
o desenganxats a una barra 20% del total

Amplària del panell 2,15 m

Llargària del panell 6 m

Prolongació de les barres longitudinals

més enllà de l'última barra transversal 1/2 retícula

Prolongació de les barres transversals

més enllà de l'última barra longitudinal 25 mm

Característiques mecàniques:

Designació filferros	Assaig doblat- desdoblat $\beta=90^\circ$ $\beta=20^\circ$ d(diàmetre mandril)	Assaig de tracció			
		Límit elàstic	Càrrega unitària	Allargament de ruptura	Relació fs/fy
		fy (N/mm ²)	fs (N/mm ²)	(sobre base de 5 D)	
B 500 T	8d	500	550	8	1,03

- Presència de fissures després dels assaigs de doblegat simple
a 180° i de doblegat-desdoblegat a 90° (UNE 36-068) Nul·la

- Tensió mitjana d'adherència (EHE):

- Barres de diàmetre < 8 mm $\geq 6,88 \text{ N/mm}^2$

- Barres de diàmetre entre 8 i 32 mm $\geq 7,84 - 0,12 D \text{ N/mm}^2$

- Tensió de trencament per adherència (EHE):

- Barres de diàmetre < 8 mm $\geq 11,22 \text{ N/mm}^2$

- Barres de diàmetre entre 8 i 32 mm $\geq 12,74 - 0,19 D \text{ N/mm}^2$

Toleràncies:

- Secció barra:

- Per a $D \leq 25 \text{ mm}$ $\geq 95\%$ secció nominal

Les característiques geomètriques del corrugat de les barres han de complir les especificacions de la norma UNE 36-068

Emmagatzematge: Abans de la seva utilització i en especial després de períodes llargs d'emmagatzematge en obra, s'ha d'inspeccionar la superfície per tal de comprovar que no hi hagi alteracions superficials.

Durant el transport i l'emmagatzematge, les armadures es protegiran adequadament contra la pluja, la humitat del sòl i de l'agressivitat de l'atmosfera ambiental.

Es classificaran segons el tipus, qualitat, diàmetre i procedència.

Pèrdua de pes després de l'eliminació d'òxid

superficial amb raspall de filferros..... < 1%

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

No es podran utilitzar malles d'acer que no portin un certificat de garantia del fabricant segons el prescrit en l'article 90.1 de la EHE.

Interpretació dels assaigs de control (Segons criteris de l'article 90.5 de la EHE):

Secció equivalent: El lot s'accepta quan les dues determinacions resulten correctes i es rebutja si les dues surten incorrectes. Quan només una de les dues determinacions resulta correcte, caldrà realitzar la comprovació sobre 4 noves mostres del lot, que serà acceptat únicament, quan les quatre noves determinacions resultin correctes.

Característiques geomètriques: S'han de complir les condicions establertes en el certificat específic d'adherència.

Assaig de doblat-desdoblat: En cas d'algun resultat incorrecte, es realitzaran quatre noves determinacions corresponents al lot analitzat. Per tal d'acceptar-lo cal que les quatre determinacions resultin correctes.

Característiques mecàniques: Si alguna determinació no compleix les condicions establertes, totes les malles d'aquell tipus existents a l'obra i les que es rebin posteriorment, seran classificades en lots de 20 t, analitzant-se dues provetes de cada diàmetre principal per lot de malla. El lot s'accepta quan les dues comprovacions resulten correctes i es rebutja quan les dues resulten incorrectes. En cas d'un únic resultat correcte, s'analitzaran 16 provetes (diàmetre principal) d'aquell lot. S'accepta aquest lot quan el valor mitjà dels dos resultats més baixos supera el valor garantit, i tots ells superen el 95% d'aquest valor. S'aplicarà el mateix criteri per valorar el resultat de l'assaig de desenganxament de nusos.

Aptitud al soldeig: En cas d'observar algun defecte en el soldeig en obra, es pararan les operacions de soldadura i es procedirà a la revisió completa del procés.

CONTROL D'EXECUCIÓ

1. Operacions de control

- Recepció i aprovació de l'informe d'especejament per part del contractista.
- Inspecció abans del formigonat de totes les unitats d'obra estructurals amb observació dels següents punts:
 - Tipus, diàmetre, longitud i disposició de les barres i malles col·locades.
 - Rectitud.
 - Lligams entre les barres.
 - Rigidesa del conjunt.
 - Netedat dels elements..

2. Criteris de presa de mostra

Bàsicament el control de l'execució està confiat a la inspecció visual de les persones que l'exerceixen, amb la qual cosa el seu bon sentit, coneixements tècnics i experiència son fonamentals per aconseguir el nivell de qualitat previst.

3. Especificacions

Per a la elaboració de la ferralla i col·locació de les armadures passives, es seguiran els criteris de la norma EHE, article 66.

El contractista ha de presentar a la D.O. per a la seva aprovació, i amb suficient antelació, una proposta d'especejament de les armadures de tots els elements a formigonar.

L'especejament ha de contenir la forma i mides exactes de les armadures definides en la D.T.

Ha d'indicar clarament el lloc on es produeixen els empalmaments i el nombre i llargària d'aquests.

Ha de detallar i especejar totes les armadures auxiliars.

Totes i cada una de les figures han d'estar numerades en la fulla d'especejament, en correspondència amb la D.T. Hi han de ser expressats els pesos totals de cada figura.

Els diàmetres, la forma, les dimensions i la disposició de les armadures han de ser les que s'especifiquen a la D.T.

Les barres no han de tenir esquerdes ni fissures.

Les armadures han de ser netes, no han de tenir òxid no adherent, pintura, greix ni d'altres substàncies perjudicials.

S'han de col·locar separadors per a garantir el recobriment mínim i no han de produir fissures ni filtracions al formigó. Han de complir les condicions de l'apartat 37.2.5, en quan a característiques, i 66.2 en quan a disposició.

El doblegament s'ha de fer en fred, a velocitat constant, de forma mecànica i amb l'ajut d'un mandrí.

En cas de desdobleament d'armadures en calent, s'han de prendre les precaucions necessàries per a no malmetre el formigó amb les altes temperatures.

No s'han d'adreçar els colzes excepte si es pot verificar que es realitza sense danys.

No s'han de doblegar un nombre elevat de barres en la mateixa secció d'una peça.

El diàmetre interior del doblegament (D_i) de les barres ha de complir:

- Doblegat a una distància $\geq 4 D$ del nus o soldadura més proper:

Tipus acer	Barres doblegades o corbades		Ganxos i patilles	
	$D \leq 25 \text{ mm}$	$D > 25 \text{ mm}$	$D < 20 \text{ mm}$	$D \geq 20 \text{ mm}$
B 400 S	10 D	12 D	4 D	7 D
B 500 S	12 D	14 D	4 D	7 D

- Doblegat a una distància $< 4 D$

del nus o soldadura més proper..... $\geq 20 D$

En cap cas no han d'aparèixer principis de fissuració.

S'han d'aplicar les toleràncies que defineix la UNE 36-831.

Les armadures han d'estar subjectades entre elles i a l'encofrat de manera que mantinguin la seva posició durant l'abocada i la compactació del formigó.

Els estreps han d'anar subjectats a les barres principals mitjançant un lligat simple i no per soldadura.

Les armadures d'espera han d'estar subjectades a l'engraellat dels fonaments.

No hi ha d'haver més empalmaments dels que consten a la D.T. o autoritzi la D.O.

Els empalmaments es poden realitzar per solapa o per soldadura.

Per a realitzar un altre tipus d'empalmament es requerirà disposar d'assaigs que demostrin que garanteixen de forma permanent una resistència a la ruptura no inferior a la de la menor de les dues barres que s'uneixen i que el moviment relatiu entre elles no sigui superior a 0,1 mm.

Es pot utilitzar la soldadura per a l'elaboració de la ferralla sempre que es faci d'acord amb els procediments establerts a la UNE 36-832, l'acer sigui soldable i es faci a taller amb instal·lació industrial fixa. Només s'admet soldadura en obra en els casos previstos en la D.T. i autoritzats per la D.F.

No es poden disposar empalmaments per soldadura a les zones de forta curvatura de l'armadura.

Els empalmaments per soldadura es faran d'acord amb el que estableix la norma UNE 36-832.

A les solapes no s'han de disposar ganxos ni potes.

Per a qualsevol classe d'armadures passives, inclosos els estreps, el recobriment no ha de ser inferior, en cap punt, als valors determinats en la taula 37.2.4. de la norma EHE, en funció de la classe d'exposició ambiental a que es sotmetrà el formigó armat, segons el que indica l'article 8.2.1 de la mateixa norma.

Quan la D.T. exigeix recobriments superiors a 50 mm, s'ha de col·locar una malla de repartiment en mig d'aquest gruix segons s'especifica a l'article 37.2.4. de la norma EHE, excepte en el cas d'elements que hagin de quedar soterrats.

Distància lliure armadura - parament>= D màxim

.....>= 0,80 granulat màxim

Recobriment en peces formigonades contra el terreny>= 70 mm

Distància lliure barra doblegada - parament>= 2 D

Valors de llargària bàsica (Lb) en posició d'adherència bona:

- $Lb = MxDxD$ >= $F_yk \times D / 20$

.....>= 15 cm

Valors de llargària bàsica (Lb) en posició d'adherència deficient:

- $Lb = 1,4 \times MxDxD$ >= $F_yk \times D / 14$

(F_yk en N/mm²; Lb, D en cm)

Valors de M:

Formigó	B 400 S	B 500 S
H-25	12	15
H-30	10	13
H-35	9	12
H-40	8	11
H-45	7	10
H-50	7	10

Llargària neta d'ancoratge; Lb neta x B x (As/As real):

.....>= 10 D

.....>= 15 cm

- Barres traccionades>= $1/3 \times Lb$

- Barres comprimides>= $2/3 \times Lb$

(As: secció d'acer a tracció; As real: secció d'acer)

Valors de B:

Tipus d'ancoratge	Tracció	Compressió
Prolongació recta	1	1
Patilla, ganxo, ganxo U	0,7 (*)	1
Barra transversal soldada	0,7	0,7

(*)Només amb recobriment de formigó perpendicular al pla de doblegat > 3 D, en cas contrari B=1.

Llargària de la solapa en malles acoblades: a x Lb neta:

- Ha de complir, com a mínim>= 15 D

.....>= 20 cm

Llargària de la solapa en malles superposades:

- Separació entre elements solapats

(longitudinal i transversal) > 10 D 1,7 Lb

- Separació entre elements solapats

(longitudinal i transversal) <= 10 D 2,4 Lb

- Ha de complir com a mínim>= 15 D

.....>= 20 cm

Toleràncies d'execució:

- Llargària d'ancoratge i solapa -0,05L (<= 50 mm, mínim 12 mm)

..... + 0,10 L (<=50 mm)

Les toleràncies en el recobriment i la posició de les armadures han de complir l'especificat en la UNE 36-831.

La D.O. ha d'aprovar la col·locació de les armadures abans de començar el formigonament.

Malles en túnels:

La D.O. ha d'aprovar la col·locació de les armadures abans de començar el formigonament.

Les armadures han de quedar col·locades de manera que al projectar el formigó, quedin recobertes completament.

Els dispositius que s'utilitzin per a mantenir la separació entre les armadures i la superfície que es formigona, no han de quedar situats sota les armadures, per tal d'evitar la formació de bosses de sorra al seu darrera.

L'empalmament es pot fer per solapa o per soldadura.

L'empalmament per solapa de les malles ha de ser, com a mínim, d'un quadre i mig en totes les direccions i no s'ha de lligar.

Les armadures han de ser netes, no han de tenir òxid no adherent, pintura, greix, ni d'altres substàncies perjudicials.

Els diàmetres, la forma, les dimensions i la disposició de les armadures han de ser les especificades a la Documentació Tècnica.

Les armadures han d'estar ben subjectades entre elles i a la superfície a formigonar, de manera que mantinguin la seva posició durant el procés de formigonament, i no vibrin amb l'impacte.

Distància armadura-parament 15 - 40 mm

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

Desautorització del formigonat fins que no es prenguin les mesures de correcció adequades.

REFERÈNCIES:

PG 3/75 amb les corresponents modificacions

UNE 104-231-88 1R

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

UNE 36-068-94 "Barras corrugadas de acero soldable para armaduras de hormigón armado." i 1ª Modificació (UNE 36-068-96 1M)

UNE 83-607-94 "Hormigones y morteros proyectados. Recomendaciones de utilización".

RPS (ACI-506)/66 "Recommended Practice for Shotcreting."

UNE 36-092-96 "Mallas electrosoldadas de acero para hormigón armado."

ÀMBIT: 4541 ESTRUC. METÀL·LIQUES AMB PERFILS D'ACER LAMINAT

FAMÍLIES BANC DE PLECS GISA: B44Z, G440

CONTROL DE MATERIALS

1. Operacions de control

- Recepció del certificat de qualitat del material corresponent a cada subministra.
- Inspecció visual del material a la seva recepció.
- Els perfils d'acer laminat es classifiquen en grups afins (mateixa forma, tipus i grau d'acer, intervals d'espessor, etc.) segons la norma UNE 36-080. Els lots de control o unitats d'inspecció, seran fraccions de cada grup afí, amb un pes màxim de 20 t. Per a cada lot, es realitzaran els següents assaigs:
 - Assaig de tracció segons UNE 7-474-1 (1 proveta). Es determinarà el límit elàstic, resistència a tracció i allargament de ruptura.
 - Assaig de doblat segons UNE 7-472 (1 proveta).
 - Assaig de resiliència segons UNE 7-475-1 (3 provetes).

Sempre que canviï la colada de procedència del material, es realitzarà un assaig químic de la composició de l'acer, amb determinació de:

Carboni:	UNE 7-014, UNE 7-331, UNE 7-349
Fòsfor:	UNE 7-029
Sofre:	UNE 7-019
Nitrogen:	UNE 36-317-1
Silici:	UNE 7-028
Manganès:	UNE 7-027

A criteri de la D.O. es realitzarà a més, l'assaig de duresa Brinell (UNE 7-422).

- Es controlaran les característiques geomètriques com a mínim sobre un 10 % de les peces rebudes.
- En el cas de perfils galvanitzats, es comprovarà la massa i gruix del recobriment (UNE 37-501) per mètodes magnètics, sobre un 10 % de les peces rebudes.

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

2. Criteris de presa de mostra

Les mostres per els assaigs mecànics o químics es prendran de la unitat d'inspecció al atzar segons UNE 36 300 i 36 400; i l'apartat 2.1.5.3 de la NBE EA-95

3. Especificacions

El fabricant ha de garantir les característiques mecàniques i la composició química del perfil. Aquest, no ha de tenir defectes interns o externs que perjudiquin la seva correcta utilització.

La composició química dels acers ha de complir l'especificat en la norma NBE EA-95.

Els perfils han de portar gravat en relleu la marca comercial, la designació de l'acer i el tipus de perfil. Han d'anar acompanyats del certificat de garantia del fabricant.

Toleràncies:

- Dimensions i pes Segons la norma NBE EA-95

Perfils laminats d'acer A/42B

Resistència a la tracció (UNE 7-474) ≥ 42 kp/mm²
..... ≤ 53 kp/mm²

Límit elàstic per a un gruix de (UNE 7-474):

≤ 16 mm ≥ 26 kp/mm²
> 16 mm i ≤ 40 mm ≥ 25 kp/mm²
> 40 mm i ≤ 63 mm ≥ 24 kp/mm²

Allargament fins a la ruptura en proveta longitudinal, per a gruixos de (UNE 7-474):

≤ 40 mm $\geq 24\%$
> 40 mm i ≤ 63 mm $\geq 23\%$

Allargament fins a la ruptura en proveta transversal, per a gruixos de (UNE 7-474):

≤ 40 mm $\geq 22\%$
> 40 mm i ≤ 63 mm $\geq 24\%$

Resiliència (Assaig a temperatura de + 20°C, UNE 7-475):

- Energia absorbida $\geq 2,8$ kp/m min

Doblegat satisfactori per a un gruix "A" sobre un mandrí (UNE 7-472):

- Proveta longitudinal 2 A
- Proveta transversal 2,5 A

Toleràncies:

- Resistència a la tracció -2 kp/mm²

Perfils laminats d'acer A/52B

Resistència a la tracció (UNE 7-474) ≥ 52 kp/mm²
..... ≤ 62 kp/mm²

Límit elàstic per a un gruix de (UNE 7-474):

≤ 16 mm ≥ 36 kp/mm²
> 16 mm i ≤ 36 mm ≥ 35 kp/mm²
> 36 mm i ≤ 63 mm ≥ 34 kp/mm²

Allargament fins a la ruptura en proveta longitudinal, per a gruixos de (UNE 7-474):

≤ 36 mm $\geq 22\%$
> 36 mm i ≤ 63 mm $\geq 21\%$

Allargament fins a la ruptura en proveta transversal, per a gruixos de (UNE 7-474):

≤ 36 mm $\geq 20\%$
> 36 mm i ≤ 63 mm $\geq 19\%$

Resiliència (Assaig a temperatures de + 20°C):

- Energia absorbida $\geq 2,8$ kp/m min

Doblegat satisfactori per a un gruix "A" sobre un mandrí (UNE 7-472):

- Proveta longitudinal 2,5 A
- Proveta transversal 3 A

Toleràncies:

- Resistència a la tracció -2 kp/mm²

Acabat galvanitzat:

El recobriments de zinc ha de ser homogeni i continu en tota la superfície.

No ha de tenir esquerdes, exfoliacions ni desprendiments del recobriments.

Les característiques del galvanitzat, si no s'especifiquen altres més restrictives pel seu ús concret, seran les següents:

- Protecció del galvanitzat ≥ 275 g/m²
- Puresa del zinc $\geq 98,5\%$

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

No es podrà acceptar perfils que no estiguin garantitzats i no vagin marcats adequadament.

Si els resultats de tots els assaigs de recepció d'un lot aconsegueixen el prescrit, aquest és acceptable.

Si algun resultat no compleix el prescrit, però s'ha observat en el corresponent assaig alguna anomalia no imputable al material (com defecte en la mecanització de la proveta, irregular funcionament de la maquinaria d'assaig...) l'assaig es considerarà nul i caldrà repetir-lo correctament amb una nova proveta. Si algun resultat no compleix el prescrit havent-se realitzat correctament, es realitzaran 2 contrassaigs segons UNE 36 007 i UNE 36 080, sobre provetes preses de dues peces diferents del lot que s'està assajant. Si ambdós resultats (dels contrassaigs) compleixen el prescrit, la unitat d'inspecció serà acceptable, en cas contrari es rebutjarà.

Quan es sobrepassi alguna de les toleràncies especificades en algun control geomètric, es rebutjarà la peça incorrecta. A més a més, s'augmentarà el control, en l'apartat incomplet, fins a un 20% d'unitats. Si encara es troben irregularitats, es faran les oportunes correccions i/o rebuigs i es farà el control sobre el 100 % de les unitats amb les oportunes actuacions segons el resultat.

CONTROL D'EXECUCIÓ

1. Operacions de control

- Es demanarà al taller de fabricació la certificació d'haver realitzat l'adequat control dimensional dels perfils i altres elements utilitzats en la construcció de les peces d'estructura.
- Control dimensional del subministra del taller. Sobre un 10% de les peces rebudes de taller, es farà una mesura de la longitud i de la fletxa.
- Recepció i aprovació del pla de muntatge del contractista.
- Control geomètric de l'element acabat. Mesura del desplom i fletxa d'un 10% dels elements verticals i d'un 10% de les bigues. Així mateix sobre un 10% dels elements estructurals muntats en obra, es farà una mesura de les dimensions principals.

2. Criteris de presa de mostra

El control es farà segons les indicacions de la D.O.

La mesura de les longituds es farà amb regla o cinta metàl·lica, d'exactitud no menor de 0,1 mm en cada metre, i no menor que 0,1 ‰ en longituds majors.

La mesura de les fletxes de les barres es realitzarà per comparació entre la directriu del perfil i la línia recta definida entre les seccions extremes materialitzada amb un filferro tesat.

3. Especificacions

El constructor ha d'elaborar un programa de muntatge que ha de ser aprovat per la D.O.. abans d'iniciar els treballs en obra.

Qualsevol modificació durant els treballs l'ha d'aprovar-la la D.O.. i reflexar-se posteriorment en els plànols de taller.

Cada element ha de dur les marques d'identificació suficients per tal de definir la seva posició a l'obra.

La disposició dels diferents elements de l'estructura, les seves dimensions, tipus d'acer i perfils han de correspondre amb les indicacions de la D.T. i amb les modificacions aprovades per la D.O..

Si durant el transport el material ha sofert desperfectes que no poden ser corregits o es preveu que després d'arreglar-los poden afectar al seu treball estructural, la peça ha de ser substituïda.

La secció de l'element no ha de quedar disminuïda pels sistemes de muntatge utilitzats.

No s'han de començar les unions de muntatge fins que no s'hagi comprovat que la posició dels elements de cada unió coincideix exactament amb la posició definitiva.

Els elements provisionals de fixació que per a l'armat i el muntatge es soldin a les barres de l'estructura, s'han de desprendre amb bufador sense afectar a les barres. Es prohibeix desprendre'ls a cops.

Quan es faci necessari tesar alguns elements de l'estructura abans de posar-la en servei, s'indicarà en els Plànols i Plec de Condicions Tècniques Particulars la forma en què s'ha fet i els medis de comprovació i mesura.

Toleràncies d'execució:

Elements estructurals montats a taller:

- Llargària de l'element:
 - D'1 m, com a màxim ± 2 mm
 - D'1 a 3 m ± 3 mm
 - De 3 a 6 m ± 4 mm
 - De 6 a 10 m ± 5 mm
 - De 10 a 15 m ± 6 mm
 - De 15 a 25 m ± 8 mm
 - De més de 25 m ± 10 mm
- Fletxa (L=llum) $\leq L/1500$
..... ≤ 10 mm

Conjunt d'elements estructurals montats a obra:

- Tolerància total (suma de les toleràncies dels elements que formen el conjunt estructural) ≤ 15 mm

Pilars:

Si la unió del pilar i els fonaments o altre element estructural es fa per mitjà d'una placa amb espàrrecs roscats, aquests han de ser més llargs de 80 cm; una vegada aplomat, anivellat i centrat el pilar s'han d'immobilitzar les femelles amb punts de soldadura.

L'espai entre la placa i els fonaments s'ha de rebuir amb morter pòrtland de dosificació 1:2, de granulometria $\leq 1/5$ del gruix de junt.

Si els nusos són rígids han d'incorporar els trossos de jàssera corresponents fins al punt de moments flectors nuls.

Toleràncies:

- Aplomat $\leq H/1000$
..... ≤ 25 mm
- Dimensions de les plaques base dels pilars $\pm 2\%$
- Planor de les plaques base del pilar $\pm 0,2\%$
- Dimensions de rigiditzadors $\pm 0,2\%$
- Replanteig parcial dels eixos ± 6 mm
- Replanteig total dels eixos ± 13 mm
- Llargària dels trossos de jàssera incorporats (LJ):
 - D'1 m de jàssera, com a màxim ± 2 mm
 - D'1 a 3 m de jàssera ± 3 mm
- Desviació vertical $\leq LJ/1000$

Bigues:

Toleràncies:

Aplomat (D = cantell)

- En general $\leq D/250$
- En bigues carril $\leq D/500$

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

El taller de fabricació ha de disposar d'un control dimensional adequat.

Quan es sobrepassi alguna de les toleràncies especificades en algun control, es corregirà la implantació en obra. A més a més, s'augmentarà el control, en l'apartat incomplet, fins a un 20% d'unitats. Si encara

es troben irregularitats, es faran les oportunes correccions i/o rebuigs i es farà el control sobre el 100 % de les unitats amb les oportunes actuacions segons el resultat.

REFERÈNCIES:

PG 3/75 amb les corresponents modificacions

NBE EA-95 "Estructuras de acero en edificación."

NTE-EAV/75 "Normas Tecnológicas de la Edificación. Estructuras de Acero. Vigas."

ÀMBIT: 6011 UNIONS SOLDADES EN ESTRUCTURES METÀL·LIQUES

FAMÍLIES BANC DE PLECS GISA: B44Z, G440

CONTROL DE MATERIALS

1. Operacions de control

- Recepció del certificat de qualitat de les característiques dels electrodes.
- Abans de començar l'obra, i sempre que es canviï el tipus de material d'aportació:
 - Assaig de tracció del metall aportat (UNE 14-022 1R) (2 provetes).
 - Assaig de resiliència del metall aportat (UNE 14-022 1R) (2 provetes).
 - Preparació de dues provetes mecanitzades, soldades amb el material d'aportació previst, i assaig a tracció (UNE 7-474-1). Abans d'aquest assaig, es realitzarà una radiografia de la soldadura realitzada (UNE 14-604 i 14-605) per tal de constatar que el cordó està totalment ple de material d'aportació.

2. Criteris de presa de mostra

Es seguiran les instruccions de les normes indicades en el que fa referència a fabricació de provetes i execució dels assaigs.

3. Especificacions

Característiques dels electrodes:

- Resistència a tracció del metall aportat (UNE 14-022 1R):
 - Per a acer A/37b $\geq 37 \text{ kg/mm}^2$
 - Per a acer A/42b $\geq 42 \text{ kg/mm}^2$
 - Per a acer A/52b $\geq 52 \text{ kg/mm}^2$
- Allargament fins al trencament $\geq 22\%$
- Resiliència (UNE 14-022 1R) $\geq 5 \text{ kg/cm}^2$

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

El material d'aportació complirà les condicions mecàniques indicades.

En les provetes preparades amb soldadures, la línia de ruptura ha de quedar fora de la zona d'influència de la soldadura.

CONTROL D'EXECUCIÓ

1. Operacions de control

- Examen de la qualificació dels soldadors que intervinguin.
- Inspecció del equip de soldatge. Recepció dels corresponents certificats d'homologació.
- Inspecció visual de les superfícies d'acer que s'han de soldar.
- Inspecció visual de totes les unions soldades realitzades a l'obra, i d'un 50% de les realitzades a taller, amb observació de:
 - Característiques geomètriques.
 - Presència d'escòria.
 - Defectes visibles.
- Examen no destructiu d'un 10% de les soldadures realitzades, mitjançant radiografies (UNE 14-604 i UNE 14-605), líquids penetrants (UNE 14-612) o tècniques ultrasòniques.

2. Criteris de presa de mostra

La D.O. determinarà les soldadures que han de ser objecte d'anàlisi. Els percentatges indicats poden ser variats, segons criteris de la D.O., en funció dels resultats de la inspecció visual realitzada i dels anàlisis anteriors.

3. Especificacions

Abans de soldar s'han de netejar les superfícies per unir, de greix, òxids i pintura, i s'ha de tenir cura que quedin ben seques.

Els operaris han de fer el tipus de soldadura pel qual estiguin qualificats segons la UNE 14-010 o la UNE EN 287 (1).

Les soldadures s'han de fer protegides de la pluja i a una temperatura $> 0^{\circ}\text{C}$. Per a temperatures $< 0^{\circ}\text{C}$ es necessita l'autorització de la D.O..

Les condicions d'execució, disposició i ordre a realitzar les soldadures han de ser les establertes a l'article 5.2 de la NBE EA-95.

La soldadura no ha de tenir cap defecte que constitueixi seqüència en una llargària superior a 150 mm, ja sigui osca, fissura, inclusió d'escòria o porus.

Després de fer un cordó de soldadura i abans de fer el següent, cal netejar l'escòria per mitjà d'una picola i d'un raspall.

Toleràncies d'execució:

- Llargària de les soldadures:
 - De 15 mm, com a màxim $\pm 0,5$ mm
 - De 16 a 50 mm $\pm 1,0$ mm
 - De 51 a 150 mm $\pm 2,0$ mm
 - De més de 150 mm $\pm 3,0$ mm

Muntatge a taller

La soldadura al taller ha de ser elèctrica, semiautomàtica o automàtica per arc en atmosfera de gas amb elèctrode fusible sense revestir.

Per a realitzar les soldadures, el taller comptarà amb dispositius per a voltejar les peces i col·locar aquestes en la posició més convenient per executar les soldadures, sense produir sol·licitacions excessives que puguin perjudicar la resistència dels cordons dipositats.

El dipòsit dels cordons s'ha de fer, sempre que sigui possible, en posició horitzontal.

S'ha de reduir al mínim el nombre de soldadures a efectuar a l'obra.

Muntatge a l'obra

La soldadura a l'obra ha de ser elèctrica, manual, per arc descobert, amb elèctrode de fusible de qualitat estructural bàsica.

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

Tots els soldadors que intervinguin en algun moment en la preparació o construcció de l'estructura, han de tenir el corresponent certificat d'homologació personal.

Els procediments de soldadura utilitzats en les diverses fases de l'obra, han de tenir els corresponents certificats d'homologació.

La qualificació dels defectes observats en les inspeccions visuals i en les realitzades per mètodes no destructius, es farà d'acord amb les especificacions fixades al Plec de Condicions Particulars de l'obra.

REFERÈNCIES:

PG 3/75 amb les corresponents modificacions
NBE EA-95 "Estructuras de acero en edificación."

ÀMBIT: 6511 MEMBRANES ADHERIDES AMB LÀMINES BITUMINOSES NO PROTEGIDES PER A IMPERMEABILITZACIONS

FAMÍLIES BANC DE PLECS GISA: B711, G711, E711

CONTROL DE MATERIALS

1. Operacions de control

- Inspecció visual del material en cada subministrament.
- Cada vegada que canviï el subministrador, i al menys en una ocasió al llarg de l'obra per a cada tipus de membrana, 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:

Massa: UNE 104-281 / 6-2.

Plegabilitat: UNE 104-281 / 6-4.

Absorció d'aigua en massa: UNE 104-281 / 6-11

Resistència a la calor: UNE 104-281 / 6-3.

Estabilitat dimensional després de 2h a 80°C: UNE 104-281 / 6-7.

Apreciació de la durabilitat: UNE 104-281 / 6-16.

Resistència a la tracció i allargament de trencament (UNE 104-281)

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

- Determinació de les característiques geomètriques (amplària i gruix (UNE 104-281)) sobre un 10 % dels rotllos rebuts en cada subministrament.

En cas de que el material disposi 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 indicacions de la D.O. La presa de mostres del material es realitzarà d'acord amb la UNE 104-281 / 6-1.

3. Especificacions

Làmina bituminosa sense protecció, amb armadura o sense, recobriments bituminosos i acabats antiadherents.

S'han considerat els tipus de làmines següents:

- LO: Làmina bituminosa d'oxiasfalt
- LBM (SBS): Làmina de betum modificat amb elastòmers
- LBM (APP): Làmina de betum modificat amb plastòmers
- LBME: Làmina extruïda de betum modificat amb polímers, amb un reforç de fibra de vidre a la cara interna. Fabricada per extrusió i calandratge
- LAM: Làmina de quitrà modificat amb polímers, sense armadura. Fabricada per extrusió i calandratge
- LOM: Làmina d'oxiasfalt modificat
- AB-FO: Làmina de feltre orgànic constituït per fibres vegetals i/o animals, impregnades de betum asfàltic fins a la saturació
- AB-FV: Làmina de feltre inorgànic constituït per fibra de vidre, impregnat de betum asfàltic fins a la saturació
- AB-TV: Làmina de teixit inorgànic constituït per fibra de vidre, impregnat de betum asfàltic fins a la saturació

S'han considerat els tipus d'armadures següents:

- FV: Feltre de fibra de vidre
- FO: Feltre cel·lulòsic
- FP: Feltre de polièster

- FV+FP: Doble armadura de feltre de fibra de vidre i feltre de polièster
- TJ: Teixit de jute
- TV: Teixit de fibra de vidre
- PE: Film de polietilè
- PR: Film de polièster
- MV: Malla amb feltre de fibra de vidre
- NA: Sense armadura

Subministrament: Empaquetada en rotlles. Cada un ha de contenir una sola peça, o com a màxim dues. En cada partida no hi haurà més del 3% de rotlles, contenint dues peces i cap que en contingui més de dues. Els rotlles han d'anar protegits.

Cada rotlle ha de portar una etiqueta en la qual hi ha de constar:

- Nom i adreça del fabricant, de la marca comercial o del distribuïdor
- Designació del producte segons normativa
- Nom comercial de la làmina
- Llargària i amplària nominals de la làmina en m
- Nombre i tipus d'armadures en el seu cas.
- Massa mitjana de la làmina per m², en el tipus LAM i massa nominal de la làmina per m², en la resta.
- Data de fabricació
- Condicions d'emmagatzematge
- Gruix nominal de la làmina en mm, en els tipus LBM, LBME o LAM.
- Classe a la qual pertany en funció de la seva durabilitat

Emmagatzematge: Els rotlles s'han de mantenir en el seu envàs, apilats en posició horitzontal amb un màxim de quatre filades posades en el mateix sentit, a temperatura baixa i uniforme, protegits del sol, la pluja i la humitat en llocs coberts i ventilats.

Temps màxim d'emmagatzematge: 12 mesos.

L'armadura ha de donar resistència mecànica i/o estabilitat dimensional i servir de suport al material impermeabilitzant.

La làmina de tipus AB-FO, ha de ser per si mateixa, mecànicament resistent.

La làmina ha de tenir un aspecte uniforme i sense defectes (vores esqueixades o no rectilínies, trencaments, esquerdes, protuberàncies, clivelles, forats -excepte les perforacions característiques de la làmina perforada LO-40/P-, etc.).

Incompatibilitats: Les làmines tipus LAM, no s'han de posar en contacte amb productes de base de quitrà o derivats. La resta de làmines no s'han de posar en contacte amb productes de base asfàltica o derivats.

Excepte la làmina tipus AB-FO, la resta ha de tenir un acabat antiadherent per a evitar l'adherència al enrotllar-se.

Condicions mínimes d'aquest acabat segons el tipus de làmina:

Tipus làmina	Tipus i disposició de l'acabat antiadherent
LO-20, LO-30, LO-40	Sorra o plàstic en una de les cares
LO-40/P, LBME	Sorra o plàstic en una de les cares
LBM-24	Sorra en les dues cares
LBM-40, LBM-48, LBM-30	Plàstic en les dues cares
LO-50	
LOM-40	Plàstic en una de les cares

Massa màxima del material antiadherent:

- Sorra..... 0,60 kg/m²
- Plàstic:
 - Làmines LO, LBM, LOM, LBME-20-NA 0,04 kg/m²
 - Làmines LBME-20-FV, LBME-15-FV 0,02 kg/m²

Característiques dimensionals i plegabilitat:

Tipus làmina	Amplària (cm)	Llargària nominal (m)	Plegabilitat (UNE 104-281(6-4)): No s'ha d'esquerdar Temperatura de l'assaig
LO	100	>= 5	5°C
LBM(SBS)	100	>= 5	-15°C
LBM(APP)	100	>= 5	-10°C
LBME	100	>= 10	-20°C
LAM	>= 99	>= 5	-10°C
LOM-40	100	>= 5	-5°C
AB-FO	100	múltiple de 10	5°C

Massa mínima de les capes de recobrint bituminos. UNE 104-281/6-8 (kg/m2):

Tipus làmina		Tipus armadura						
		FO	FV	FP	TJ	MV	PE	PR
LO-20	sorra	0,91	1,54	-	-	-	-	-
	plàstic	1,07	1,70	-	-	-	-	-
LO-30	sorra	1,81	2,43	2,36	1,84	2,45	2,39	2,45
	plàstic	1,97	2,59	2,52	2,00	2,61	2,55	2,61
LO-40	sorra	2,48	3,33	3,26	2,74	3,34	3,39	3,35
	plàstic	2,64	3,49	3,42	2,90	3,50	3,45	3,51
LO-50	plàstic	-	-	4,32	3,80	4,40	4,34	-
LBM-24	sorra	-	1,54	1,46	-	-	-	-
LBM-30	plàstic	-	2,70	2,39	-	2,65	2,65	2,70
LBM-40	plàstic	-	3,65	3,39	-	3,65	3,65	3,70
LBM-48	plàstic	-	4,35	4,10	-	4,35	4,35	4,40
LOM-40	plàstic	-	3,65	3,62	-	-	3,65	3,69

Característiques de l'armadura i resistència a tracció de la làmina:

Tipus	Massa nominal armadura (g/m2)	Massa armadura exempta d'humitat i sense saturar UNE 104-281/6-8 (g/m2)	Allargament al trencament a 23°C UNE 104-281/6-6		Resistència tracció de la làmina a 23°C UNE 104-281/6-6 (N/5 cm)	
			longit.	transv.	longit.	transv.
FO	300	250	-	-	>= 300	>= 200
FO	400	330	-	-	>= 400	>= 300
FV	50	45	-	-	>= 200	>= 120
FV	60	54	-	-	>= 250	>= 175
FV	100	90	-	-	>= 280	>= 240
FP	130	120	>= 30%	>= 30%	>= 500	>= 300
TJ	300	270	-	-	>= 400	>= 400
MV	100	90	-	-	>= 400	>= 400
PE	95	85	>=250%	>=250%	>= 100	>= 100
PE	2 x 95	85	>=250%	>=250%	>= 280	>= 250
PR	50	45	>= 50%	>= 50%	>= 200	>= 200
PR	70	63	>= 50%	>= 50%	>= 200	>= 200

Absorció d'aigua en massa (UNE 104-281(6-11)):

Tipus làmina	Absorció d'aigua
LO	Acabat antiadherent plàstic <= 1% Acabat antiadherent sorra <= 5%
LO-40/P	<= 5%
LBME, LAM	<= 2%
LOM	<= 1%

Punt de reblaniment i estabilitat dimensional:

Tipus	Punt de reblaniment (anell i bola)	Estabilitat dimensional Variació a 80°C
làmina	UNE 104-281(1-3)	Temps de l'assaig Resultat
LBM(SBS) ó LBM(APP)	>=110°C	2 h =1% armadura PR o FP =2,5% armadura PE =0,5% armadura ni PE,FP o PR
LBME	>=110°C	6 h =1% amb reforç =2% sense reforç
LAM	>=140°C	2 h =4% longitudinal =2% transversal
LOM	>=90°C	2 h =2,5% amb armadura PE =1% amb armadura diferent a PE

Toleràncies:

- Amplària:

- Làmina LO, LOM, LBM(SBS) o LBM(APP),
amb tipus d'armadura diferent a film ± 1%
- Làmina LBME o AB-FO..... ± 1%
- Làmina LO, LOM, LBM(SBS) o LBM(APP),
amb tipus d'armadura de film ± 1,5%

LAMINA LO, LBM (SBS), LBM (APP), LBME, LAM O LOM:

Resistència a la calor (UNE 104-281 (6-3)). Assaig durant 2 h en posició vertical.

Temperatura d'assaig:

- Làmina LO-20, LO-30, LBM (SBS), LBM (APP), LBME o LAM..... 80°C
- Làmina LO-40, LO-50 o LOM..... 70°C

Pèrdua de volàtils (UNE 104-281)..... < 1,5%

Canvis en el fluxe del recobrimet (UNE 104-281/6-3):

- Làmina LO, LAM o LOM < 1 mm

Formació d'ampolles:

- Làmina LO, LAM o LOM Nul·la

El material presentat en rotlles no ha d'estar adherit, al desenrotllar-lo a la temperatura de 35°C; ni s'ha de clivellar, al desenrotllar-lo a 10°C.

En les làmines amb armadura tipus FO o FV, al final de l'assaig les provetes no han de tenir guerxaments ni deformacions.

Quan l'acabat antiadherent és de sorra, els grans de matèria mineral aplicats a la superfície del material bituminós no s'hauran desplaçat més d'1,5 mm en les làmines LO o més d'1 mm en les LBM(SBS).

LAMINA D'OXIASFALT LO:

Massa de la làmina (UNE 104-281/6-2):

Tipus làmina	Massa nominal (kg/m ²)	Massa mínima (kg/m ²)
LO-20	sorra 2,4 plàstic 2,0	sorra 2,2 plàstic 1,8
LO-30	sorra 3,4 plàstic 3,0	sorra 3,1 plàstic 2,7
LO-40	sorra 4,4 plàstic 4,0	sorra 4,0 plàstic 3,6
LO-50	5,0	4,5
LO-40/P	4,0	3,6

LAMINA DE BETUM ASFALTIC MODIFICAT LBM (SBS) O LBM (APP):

Gruix nominal i massa (UNE 104-281/6-2):

Tipus làmina	Gruix (mm)	Massa nominal (kg/m ²)	Massa mínima (kg/m ²)
LBM-24	<= 2,0	2,4	2,2
LBM-30	<= 2,4	3,0	2,8
LBM-40	<= 3,2	4,0	3,8
LBM-48	<= 4,0	4,8	4,5

Fluència (UNE 104-281 (6-3)): després de 2 h a 100°C en posició vertical, les provetes no han d'experimentar un desplaçament superior a 1 mm respecte de la línia de referència.

Durabilitat:

- Ha de complir qualsevol dels tres assaigs (UNE 104-281/6-16):
 - Envelliment tèrmic a 70°C durant 6 mesos
 - Envelliment tèrmic combinat durant 1000 h
 - Envelliment tèrmic combinat accelerat mitjançant tubs fluorescents durant 2000 h
- Les característiques del material després de l'assaig han de ser les especificades en les normes UNE 104-242/1 i 104-242/2

Toleràncies del gruix:

- Valor mig - 2%
- Valor individual ± 10%

LAMINA PERFORADA LO-40/P:

Les perforacions han d'estar distribuïdes uniformement a tota la superfície de la làmina.

Diàmetre de les perforacions <= 20 mm
..... >= 15 mm

Superfície perforada <= 10%
 >= 2,4%
 Massa màxima de la matèria mineral fina a la cara externa 0,30 kg/m2
 Massa mínima de la matèria mineral gruixuda a la cara interna 1,50 kg/m2

LAMINA D'OXIASFALT MODIFICAT LOM:

Massa de la làmina (UNE 104-281/6-2):

- Massa nominal 4,00 kg/m2
 - Massa mínima 3,80 kg/m2

LAMINA DE QUITRA MODIFICAT LAM:

Gruix i massa (UNE 104-281/6-2):

Tipus làmina	Gruix (mm)	Tolerància (mm)	Massa mitjana (kg/m2)	Massa mínima (kg/m2)
LAM-2	2,2	± 0,2	3,0	2,8
LAM-3	3,3	± 0,3	4,5	4,2

Resistència a la tracció a 23°C, en proveta tipus 1 (UNE 53-510):

- En direcció longitudinal >= 2,5 MPa (25 kgf/cm2)
 - En direcció transversal >= 1,5 MPa (15 kgf/cm2)

Allargament fins al trencament (UNE 53-510):

- En direcció longitudinal >= 60%
 - En direcció transversal >= 150%

Duresa Shore A, (UNE 53-130) 60°

Toleràncies:

- Duresa Shore A (UNE 53-130) ± 10°

LAMINA AB:

Massa i resistència a tracció:

Tipus armadura	FO-300	FO-400	FV	TV
Massa nominal (kg/10 m2) UNE 104-281/6-2	6,3	8,4	8,0	0,75
Massa mínima (kg/10 m2) UNE 104-281/6-2	5,7	7,6	7,6	0,68
Resistència a tracció a 23 °C (N/5 cm)	>= 200	>= 280	>= 150	>= 500
UNE 104-281/6-6	>= 120	>= 150	>= 80	>= 500

Pèrdua per escalfament a 105°C, 5 h (UNE 104-281/6-14):

- Làmines FO <= 4%

Toleràncies:

- Llargària - 1%
 - Pes mig del feltre sense saturar - 50 g/m2

LAMINA LBME O LAM:

Durabilitat:

Envelliment tèrmic (UNE 104-281 (6-16)): procediment d'envelliment artificial accelerat a 80°C durant 500 h.

- El material envellit ha de mantenir les característiques següents:

- Resistència al fred (UNE 104-281 (6-4)):

- Plegabilitat a -10°C, làmina LBME resultat positiu
 - Plegabilitat a -3°C, làmina LAM resultat positiu

- Resistència a la calor i absorció aigua UNE 104-281(6-3)(6-11):

Igual resultat exigít abans de l'assaig i en iguals condicions.

- Resistència a tracció a 23°C (UNE 104-281/6-6):

- Làmina LAM Mateix resultat d'abans de l'assaig
 - Làmina LBME <= 25% del resultat d'abans de l'assaig

- Allargament al trencament:

Variació <= 25% del resultat anterior a l'assaig UNE 104-281(6-6).

- Duresa Shore A, en la làmina LAM (UNE 53-130) <= 85°

LAMINA LBME:

Gruix i massa (UNE 104-281/6-2):

Tipus làmina	Gruix (mm)	Tolerància (mm)	Massa nominal (kg/m ²)	Massa mínima (kg/m ²)
LBME-20	2,0	± 0,2	2,0	1,8
LBME-15	1,5	± 0,2	1,5	1,3

Resistència a la tracció a 23°C (UNE 104-281/6-6):

- En direcció longitudinal>= 400 N/5 cm
- En direcció transversal.....>= 400 N/5 cm

Allargament fins al trencament a 23°C (UNE 104-281/6-6):

- En direcció longitudinal>= 400%
- En direcció transversal.....>= 400%

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 assaig d'identificació compliran les condicions del plec. En cas d'incompliment en una comprovació, es repetirà l'assaig sobre dues mostres més del mateix lot, acceptant-se el conjunt, quan aquests resultin satisfactoris.

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 al 100% del subministrament.

CONTROL D'EXECUCIÓ

1. Operacions de control

Sense caràcter limitatiu, els punts de control més destacables són els següents:

- Inspecció del material abans de la seva col·locació, rebutjant les peces que presentin danys deguts al transport.
- Neteja i preparació del suport
- Aplicació de l'emprimació, en el seu cas
- Control del procediment d'execució, amb especial atenció als cabalcaments entre peces i a l'execució dels elements singulars, tals com les vores, encontres, desguassos i junts.
- Inspecció visual de la unitat acabada.
- Proves d'estanquitat.

2. Criteris de presa de mostra

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

3. Especificacions

Execució de la impermeabilització de cobertes amb membranes impermeables de varies capes formades amb materials bituminosos adherits a la base.

S'han considerat els tipus de làmines següents:

- LBME-20: Làmina extruïda de betum modificat amb polímers, amb un reforç de fibra de vidre a la cara interna.
- LBM (SBS): Làmina de betum modificat amb elastòmers
- LO: Làmina bituminosa d'oxiasfalt
- AB-FO: Armadura de feltre orgànic constituït per fibres impregnades de betum asfàltic
- Full d'alumini adherit i revestit amb màstic modificat de base quitrà

S'han considerat les col·locacions següents per a les membranes formades amb làmines o armadures bituminoses:

- Adherida amb oxiasfalt, prèvia emprimació
- Adherida en calent

Els treballs s'han de realitzar a una temperatura ambient que oscil·li entre els -5°C per membranes amb làmines tipus LBM o LBME, o els 5°C per a la resta i els 35°C.

S'han d'aturar els treballs quan nevi o hi hagi neu o gel sobre la coberta, quan plougui o la coberta estigui mullada o quan faci vent fort.

La superfície del suport ha de ser uniforme, ha d'estar neta i no ha de tenir cossos estranys.

Si el suport és de formigó o de morter de ciment, cal que la superfície estigui ben endurida i seca.

No ha de tenir buits ni ressats de més d'un 20% del gruix de la impermeabilització.

Característiques del suport:

- Pendent:

Tipus de membrana	Pendent
Membrana amb làmines no protegides adherides en caliente	>= 1% <= 15%
Membrana amb làmines no protegides adherides amb oxiasfalt o màstic modificat de base quitrà	>= 1% <= 10%
Membrana amb làmines autoprotegides del tipus LO-40/G, LO-30/M, LBM-30/M o full d'alumini	>= 5% <= 15%
Membrana amb làmines autoprotegides del tipus LBM(SBS)/G	>= 3% <= 15%
Membrana amb làmines autoprotegides del tipus LBM(SBS)-48/M o LO-30	>= 10% <= 15%

- Planor $\pm 5 \text{ mm/2 m}$
- Resistència a la compressió $\geq 2 \text{ kp/cm}^2$
- Humitat $\leq 5\%$

Abans d'executar la membrana, el suport s'ha de tractar amb una mà d'emprimació.

Si la primera capa de l'impermeabilització es realitza in situ amb màstic modificat de base quitrà, no és necessària l'emprimació prèvia.

L'emprimació s'ha d'aplicar a totes les zones en què la membrana hagi d'anar adherida, inclosos els acabaments.

Els treballs no s'han de continuar abans que s'assequi l'emprimació.

Si es fan servir làmines del tipus LBME-20, els cavalcaments s'han de soldar amb bufador d'aire calent.

En fer servir làmines de betum polimèric, cal comprovar la compatibilitat del màstic amb el substrat d'oxiasfalt.

El procés d'elaboració de la membrana no ha de modificar les característiques dels seus components.

Les làmines col·locades s'han de protegir del pas de persones, equips o materials, les no protegides se han de protegir, també, del sol.

MEMBRANA FORMADA PER UNA O VARIES LAMINES O ARMADURES BITUMINOSAS:

Característiques del suport:

- Rugositats $\leq 1 \text{ mm}$

LAMINES ADHERIDES AMB OXIASFALT:

Les làmines s'han d'adherir entre elles i al suport amb oxiasfalt en calent.

La làmina autoprotegida es pot estendre sobre l'oxiasfalt fred. En aquest cas cal aplicar escalfor a mida que es desenrotlla.

L'oxiasfalt s'ha d'estendre a una temperatura entre 180°C i 220°C. No s'han de superar mai els 260°C en caldera.

LAMINES ADHERIDES EN CALENT:

Les làmines s'han d'adherir entre elles i al suport per pressió, un cop estovat el betum pròpi en aplicar calor.

MEMBRANA FORMADA PER UN FULL D'ALUMINI, ADHERIT I REVESTIT AMB MÀSTIC MODIFICAT DE BASE DE QUITRÀ:

El màstic bituminós s'ha d'aplicar en calent amb l'aplanadora d'estendre. La temperatura a la caldera ha d'estar entre els 145°C i els 165°C.

L'alumini s'ha de col.locar en bandes de llargària ≤ 2 m.

S'ha d'escalfar lleugerament la superfície del màstic bituminós ja estès, abans de col.locar-hi la làmina.

El màstic de base de quitrà no es pot posar en contacte amb d'altres materials bituminosos ni amb poliestirè expandit o extruït.

La membrana col.locada ha d'estar formada, en tota la seva extensió, per les capes superposades previstes.

En la membrana formada per làmines amb autoprotecció, aquestes han de quedar col.locades en la capa exterior.

El conjunt de la membrana ha de cobrir tota la superfície per impermeabilitzar.

Ha de tenir un aspecte superficial pla i regular.

Ha de ser estanca.

Ha de quedar totalment adherida al suport.

Els acords de la membrana amb els paraments verticals han de ser aixamfranats o corbats.

Acords amb els paraments verticals:

- Angles (acord aixamfranat) $\geq 135^\circ$

- Radi (acord de mitjacanya) ≥ 6 cm

Dotació per capa:

	Denominació material	Dotació per capa (kg/m ²)
Component	LO-20	$\geq 1,8$
membrana	LO-30, LO-30/M	$\geq 2,7$
	LO-40	$\geq 3,6$
	LBM-30/M	$\geq 2,8$
	LBM(SBS)-24	$\geq 2,2$
	LBM(SBS)-40	$\geq 3,8$
	LBM(SBS)-40/G	
	LBM(SBS)-48/M	$\geq 4,5$
	LBM(SBS)-50/G	$\geq 4,8$
	LBME-20	$\geq 1,8$
	AB-FO	Valor mínim segons capa i/o membrana
	Full alumini 50 micres	$\geq 0,124$
	Full alumini 80 micres	$\geq 0,2$
Material	Oxiasfalt OA	Valor mínim segons capa i/o membrana
adhesió	Màstic modificat MM-II B	Valor mínim segons capa i/o membrana
Emprimació prèvia	Emulsió bituminosa ED	$\geq 0,3$

Desplaçament de les làmines superposades:

Nombre components	Desplaçament
2	$\geq 1/2$ de l'amplària de la làmina
3	$\geq 1/3$ de l'amplària de la làmina
4	$\geq 1/4$ de l'amplària de la làmina

Toleràncies d'execució:

- Nivells ± 15 mm

MEMBRANA FORMADA PER UNA O VARIES LAMINES O ARMADURES BITUMINOSES:

Totes les capes que formen la membrana han de quedar adherides entre elles.

Les làmines han de cavalcar entre elles i protegir el sentit del recorregut de l'aigua.

En les membranes formades per una sola làmina, aquests cavalcaments no han de coincidir amb els aiguafons ni amb els junts de dilatació de la capa de pendents.

Els cavalcaments han d'anar soldats en tota la seva llargària.

La membrana formada amb làmines no protegides del tipus LO o LBME adherides amb oxiasfalt, ha de quedar acabada amb una capa de recobriment d'oxiasfalt.

En les membranes formades per làmines adherides amb oxiasfalt, les capes d'oxiasfalt han de ser contínues.

La membrana ha de cavalcar sobre els paraments verticals 15 cm com a mínim i ha de quedar ben adherida en aquesta prolongació.

Els junts de dilatació de la capa de pendents, han de portar encastat un cordó cel.lular de polietilè tou. La làmina ha de ser continua sobre el junt.

Els acords amb els paraments verticals, buneres i altres elements que traspassin la membrana, han d'anar reforçats segons les especificacions fixades al seu plec de condicions.

Cavalcaments..... ≥ 8 cm

Toleràncies d'execució:

- Cavalcaments ± 20 mm

MEMBRANA FORMADA PER MES D'UNA LAMINA O ARMADURA BITUMINOSA:

Les diferents làmines superposades han d'estar col.locades a trencajunt.

No hi ha d'haver bosses d'aire entremig de les làmines.

MEMBRANA FORMADA PER FULLS D'ALUMINI, ADHERITS AMB MASTIC MODIFICAT DE BASE QUITRA:

Les capes de màstic de base quitrà han de ser contínues i de gruix uniforme.

La membrana ha de cavalcar sobre els paraments verticals 15 cm com a mínim i ha de quedar ben adherida en aquesta prolongació. La vora superior del full d'alumini exterior, ha de quedar protegida o bé encastada dins d'una regata, que ha de quedar tapada amb morter de ciment pòrtland.

Els junts de dilatació de la capa de pendents, han de portar un suport flexible fixat a les vores. La làmina ha de ser continua sobre el junt.

Gruix per capa de màstic ≥ 3 mm

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

Correcció per part del contractista de les irregularitats observades.

REFERÈNCIES:

UNE 104-242-95 (1) "Impermeabilización. Materiales bituminosos y bituminosos modificados. Láminas de betún modificado con elastómeros."

UNE 104-402-96 "Sistemas para la impermeabilización de cubiertas con materiales bituminosos y bituminosos modificados."

NBE QB-90 "Cubiertas con Materiales Bituminosos."

ÀMBIT: 6513 MEMBRANES NO ADHERIDES AMB LÀMINES BITUMINOSES NO PROTEGIDES

FAMÍLIES BANC DE PLECS GISA: B711, E713

CONTROL DE MATERIALS

1. Operacions de control

- Inspecció visual del material en cada subministrament.
- Cada vegada que canviï el subministrador, i al menys en una ocasió al llarg de l'obra per a cada tipus de membrana, 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:

Massa: UNE 104-281 / 6-2.

Plegabilitat: UNE 104-281 / 6-4.

Absorció d'aigua en massa: UNE 104-281 / 6-11

Resistència a la calor: UNE 104-281 / 6-3.

Estabilitat dimensional després de 2h a 80°C: UNE 104-281 / 6-7.

Apreciació de la durabilitat: UNE 104-281 / 6-16.

Resistència a la tracció i allargament de trencament (UNE 104-281)

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

- Determinació de les característiques geomètriques (amplària i gruix (UNE 104-281)) sobre un 10 % dels rotllos rebuts en cada subministrament.

En cas de que el material disposi 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 indicacions de la D.O. La presa de mostres del material es realitzarà d'acord amb la UNE 104-281 / 6-1.

3. Especificacions

Làmina bituminosa sense protecció, amb armadura o sense, recobriments bituminosos i acabats antiadherents.

S'han considerat els tipus de làmines següents:

- LO: Làmina bituminosa d'oxiasfalt
- LBM (SBS): Làmina de betum modificat amb elastòmers
- LBM (APP): Làmina de betum modificat amb plastòmers
- LBME: Làmina extruïda de betum modificat amb polímers, amb un reforç de fibra de vidre a la cara interna. Fabricada per extrusió i calandratge
- LAM: Làmina de quitrà modificat amb polímers, sense armadura. Fabricada per extrusió i calandratge
- LOM: Làmina d'oxiasfalt modificat
- AB-FO: Làmina de feltre orgànic constituït per fibres vegetals i/o animals, impregnades de betum asfàltic fins a la saturació
- AB-FV: Làmina de feltre inorgànic constituït per fibra de vidre, impregnat de betum asfàltic fins a la saturació
- AB-TV: Làmina de teixit inorgànic constituït per fibra de vidre, impregnat de betum asfàltic fins a la saturació

S'han considerat els tipus d'armadures següents:

- FV: Feltre de fibra de vidre
- FO: Feltre cel·lulòsic
- FP: Feltre de polièster
- FV+FP: Doble armadura de feltre de fibra de vidre i feltre de polièster

- TJ: Teixit de jute
- TV: Teixit de fibra de vidre
- PE: Film de polietilè
- PR: Film de polièster
- MV: Malla amb feltre de fibra de vidre
- NA: Sense armadura

Subministrament: Empaquetada en rotlles. Cada un ha de contenir una sola peça, o com a màxim dues. En cada partida no hi haurà més del 3% de rotlles, contenint dues peces i cap que en contingui més de dues. Els rotlles han d'anar protegits.

Cada rotlle ha de portar una etiqueta en la qual hi ha de constar:

- Nom i adreça del fabricant, de la marca comercial o del distribuïdor
- Designació del producte segons normativa
- Nom comercial de la làmina
- Llargària i amplària nominal de la làmina en m
- Nombre i tipus d'armadures en el seu cas.
- Massa mitjana de la làmina per m², en el tipus LAM i massa nominal de la làmina per m², en la resta.
- Data de fabricació
- Condicions d'emmagatzematge
- Gruix nominal de la làmina en mm, en els tipus LBM, LBME o LAM.

Emmagatzematge: Els rotlles s'han de mantenir en el seu envàs, apilats en posició horitzontal amb un màxim de quatre filades posades en el mateix sentit, a temperatura baixa i uniforme, protegits del sol, la pluja i la humitat en llocs coberts i ventilats.

Temps màxim d'emmagatzematge: 12 mesos.

L'armadura ha de donar resistència mecànica i/o estabilitat dimensional i servir de suport al material impermeabilitzant.

La làmina de tipus AB-FO, ha de ser per si mateixa, mecànicament resistent.

La làmina ha de tenir un aspecte uniforme i sense defectes (vores esqueixades o no rectilínies, trencaments, esquerdes, protuberàncies, clivelles, forats -excepte les perforacions característiques de la làmina perforada LO-40/P-, etc.).

Incompatibilitats: Les làmines tipus LAM, no s'han de posar en contacte amb productes de base de quitrà o derivats. La resta de làmines no s'han de posar en contacte amb productes de base asfàltica o derivats.

Excepte la làmina tipus AB-FO, la resta ha de tenir un acabat antiadherent per a evitar l'adherència al enrotllar-se.

Condicions mínimes d'aquest acabat segons el tipus de làmina:

Tipus làmina	Tipus i disposició de l'acabat antiadherent
LO-20, LO-30, LO-40	Sorra o plàstic en una de les cares
LO-40/P, LBME	Sorra o plàstic en una de les cares
LBM-24	Sorra en les dues cares
LBM-40, LBM-48, LBM-30	Plàstic en les dues cares
LO-50	
LOM-40	Plàstic en una de les cares

Massa màxima del material antiadherent:

- Sorra..... 0,60 kg/m²
- Plàstic:
 - Làmines LO, LBM, LOM, LBME-20-NA 0,04 kg/m²
 - Làmines LBME-20-FV, LBME-15-FV 0,02 kg/m²

Característiques dimensionals i plegabilitat:

Tipus làmina	Amplària (cm)	Llargària nominal (m)	Plegabilitat (UNE 104-281(6-4)): No s'ha d'esquerdar Temperatura de l'assaig
LO	100	>= 5	5°C
LBM(SBS)	100	>= 5	-15°C
LBM(APP)	100	>= 5	-10°C
LBME	100	>= 10	-20°C
LAM	>= 99	>= 5	-10°C
LOM-40	100	>= 5	-5°C
AB-FO	100	múltiple de 10	5°C

Massa mínima de les capes de recobriments bituminosos. UNE 104-281/6-8 (kg/m2):

Tipus làmina		Tipus armadura						
		FO	FV	FP	TJ	MV	PE	PR
LO-20	sorra	0,91	1,54	-	-	-	-	-
	plàstic	1,07	1,70	-	-	-	-	-
LO-30	sorra	1,81	2,43	2,36	1,84	2,45	2,39	2,45
	plàstic	1,97	2,59	2,52	2,00	2,61	2,55	2,61
LO-40	sorra	2,48	3,33	3,26	2,74	3,34	3,39	3,35
	plàstic	2,64	3,49	3,42	2,90	3,50	3,45	3,51
LO-50	plàstic	-	-	4,32	3,80	4,40	4,34	-
LBM-24	sorra	-	1,54	1,46	-	-	-	-
LBM-30	plàstic	-	2,70	2,39	-	2,65	2,65	2,70
LBM-40	plàstic	-	3,65	3,39	-	3,65	3,65	3,70
LBM-48	plàstic	-	4,35	4,10	-	4,35	4,35	4,40
LOM-40	plàstic	-	3,65	3,62	-	-	3,65	3,69

Característiques de l'armadura i resistència a tracció de la làmina:

Tipus	Massa nominal armadura (g/m2)	Massa armadura exempta d'humitat i sense saturar UNE 104-281/6-8 (g/m2)	Allargament al trencament a 23°C UNE 104-281/6-6		Resistència tracció de la làmina a 23°C UNE 104-281/6-6 (N/5 cm)	
			longit.	transv.	longit.	transv.
FO	300	250	-	-	>= 300	>= 200
FO	400	330	-	-	>= 400	>= 300
FV	50	45	-	-	>= 200	>= 120
FV	60	54	-	-	>= 250	>= 175
FV	100	90	-	-	>= 280	>= 240
FP	130	120	>= 30%	>= 30%	>= 500	>= 300
TJ	300	270	-	-	>= 400	>= 400
MV	100	90	-	-	>= 400	>= 400
PE	95	85	>=250%	>=250%	>= 100	>= 100
PE	2 x 95	85	>=250%	>=250%	>= 280	>= 250
PR	50	45	>= 50%	>= 50%	>= 200	>= 200
PR	70	63	>= 50%	>= 50%	>= 200	>= 200

Absorció d'aigua en massa (UNE 104-281(6-11)):

Tipus làmina	Absorció d'aigua
LO	Acabat antiadherent plàstic <= 1% Acabat antiadherent sorra <= 5%
LO-40/P	<= 5%
LBME, LAM	<= 2%
LOM	<= 1%

Punt de reblaniment i estabilitat dimensional:

Tipus	Punt de reblaniment (anell i bola)	Estabilitat dimensional Variació a 80°C	
làmina	UNE 104-281(1-3)	Temps de l'assaig	Resultat
LBM(SBS) ó LBM(APP)	>=110°C	2 h	=1% armadura PR o FP =2,5% armadura PE =0,5% armadura ni PE,FP o PR
LBME	>=110°C	6 h	=1% amb reforç =2% sense reforç
LAM	>=140°C	2 h	=4% longitudinal =2% transversal
LOM	>=90°C	2 h	=2,5% amb armadura PE =1% amb armadura diferent a PE

Toleràncies:

- Amplària:

- Làmina LO, LOM, LBM(SBS) o LBM(APP), amb tipus d'armadura diferent a film ± 1%
- Làmina LBME o AB-FO..... ± 1%
- Làmina LO, LOM, LBM(SBS) o LBM(APP), amb tipus d'armadura de film ± 1,5%

LAMINA LO, LBM (SBS), LBM (APP), LBME, LAM O LOM:

Resistència a la calor (UNE 104-281 (6-3)). Assaig durant 2 h en posició vertical.

Temperatura d'assaig:

- Làmina LO-20, LO-30, LBM (SBS), LBM (APP), LBME o LAM..... 80°C
- Làmina LO-40, LO-50 o LOM..... 70°C

Pèrdua de volàtils (UNE 104-281)..... < 1,5%

Canvis en el fluxe del recobriments (UNE 104-281/6-3):

- Làmina LO, LAM o LOM < 1 mm

Formació d'ampolles:

- Làmina LO, LAM o LOM Nul·la

El material presentat en rotlles no ha d'estar adherit, al desenrotllar-lo a la temperatura de 35°C; ni s'ha de clivellar, al desenrotllar-lo a 10°C.

En les làmines amb armadura tipus FO o FV, al final de l'assaig les provetes no han de tenir guerdaments ni deformacions.

Quan l'acabat antiadherent és de sorra, els grans de matèria mineral aplicats a la superfície del material bituminós no s'hauran desplaçat més d'1,5 mm en les làmines LO o més d'1 mm en les LBM(SBS).

LAMINA D'OXIASFALT LO:

Massa de la làmina (UNE 104-281/6-2):

Tipus làmina	Massa nominal (kg/m ²)	Massa mínima (kg/m ²)
LO-20	sorra 2,4 plàstic 2,0	sorra 2,2 plàstic 1,8
LO-30	sorra 3,4 plàstic 3,0	sorra 3,1 plàstic 2,7
LO-40	sorra 4,4 plàstic 4,0	sorra 4,0 plàstic 3,6
LO-50	5,0	4,5
LO-40/P	4,0	3,6

LAMINA DE BETUM ASFALTIC MODIFICAT LBM (SBS) O LBM (APP):

Gruix nominal i massa (UNE 104-281/6-2):

Tipus làmina	Gruix (mm)	Massa nominal (kg/m ²)	Massa mínima (kg/m ²)
LBM-24	<= 2,0	2,4	2,2
LBM-30	<= 2,4	3,0	2,8
LBM-40	<= 3,2	4,0	3,8
LBM-48	<= 4,0	4,8	4,5

Fluència (UNE 104-281 (6-3)): després de 2 h a 100°C en posició vertical, les provetes no han d'experimentar un desplaçament superior a 1 mm respecte de la línia de referència.

Durabilitat:

- Ha de complir qualsevol dels tres assaigs (UNE 104-281/6-16):
 - Envelliment tèrmic a 70°C durant 6 mesos
 - Envelliment tèrmic combinat durant 1000 h
 - Envelliment tèrmic combinat accelerat mitjançant tubs fluorescents durant 2000 h
- Les característiques del material després de l'assaig han de ser les especificades en les normes UNE 104-242/1 i 104-242/2

Toleràncies del gruix:

- Valor mig - 2%
- Valor individual ± 10%

LAMINA PERFORADA LO-40/P:

Les perforacions han d'estar distribuïdes uniformement a tota la superfície de la làmina.

Diàmetre de les perforacions <= 20 mm
..... >= 15 mm

Superfície perforada <= 10%
 >= 2,4%
 Massa màxima de la matèria mineral fina a la cara externa 0,30 kg/m2
 Massa mínima de la matèria mineral gruixuda a la cara interna 1,50 kg/m2

LAMINA D'OXIASFALT MODIFICAT LOM:

Massa de la làmina (UNE 104-281/6-2):

- Massa nominal 4,00 kg/m2
 - Massa mínima 3,80 kg/m2

LAMINA DE QUITRA MODIFICAT LAM:

Gruix i massa (UNE 104-281/6-2):

Tipus làmina	Gruix (mm)	Tolerància (mm)	Massa mitjana (kg/m2)	Massa mínima (kg/m2)
LAM-2	2,2	± 0,2	3,0	2,8
LAM-3	3,3	± 0,3	4,5	4,2

Resistència a la tracció a 23°C, en proveta tipus 1 (UNE 53-510):

- En direcció longitudinal >= 2,5 MPa (25 kgf/cm2)
 - En direcció transversal >= 1,5 MPa (15 kgf/cm2)

Allargament fins al trencament (UNE 53-510):

- En direcció longitudinal >= 60%
 - En direcció transversal >= 150%

Duresa Shore A, (UNE 53-130) 60°

Toleràncies:

- Duresa Shore A (UNE 53-130) ± 10°

LAMINA AB:

Massa i resistència a tracció:

Tipus armadura	FO-300	FO-400	FV	TV
Massa nominal (kg/10 m2) UNE 104-281/6-2	6,3	8,4	8,0	0,75
Massa mínima (kg/10 m2) UNE 104-281/6-2	5,7	7,6	7,6	0,68
Resistència a tracció a 23 °C (N/5 cm)	>= 200	>= 280	>= 150	>= 500
UNE 104-281/6-6	>= 120	>= 150	>= 80	>= 500

Pèrdua per escalfament a 105°C, 5 h (UNE 104-281/6-14):

- Làmines FO <= 4%

Toleràncies:

- Llargària - 1%
 - Pes mig del feltre sense saturar - 50 g/m2

LAMINA LBME O LAM:

Durabilitat:

Envelliment tèrmic (UNE 104-281 (6-16)): procediment d'envelliment artificial accelerat a 80°C durant 500 h.

- El material envellit ha de mantenir les característiques següents:

- Resistència al fred (UNE 104-281 (6-4)):

- Plegabilitat a -10°C, làmina LBME resultat positiu
 - Plegabilitat a -3°C, làmina LAM resultat positiu

- Resistència a la calor i absorció aigua UNE 104-281(6-3)(6-11):

Igual resultat exigít abans de l'assaig i en iguals condicions.

- Resistència a tracció a 23°C (UNE 104-281/6-6):

- Làmina LAM Mateix resultat d'abans de l'assaig
 - Làmina LBME <= 25% del resultat d'abans de l'assaig

- Allargament al trencament:

Variació <= 25% del resultat anterior a l'assaig UNE 104-281(6-6).

- Duresa Shore A, en la làmina LAM (UNE 53-130) <= 85°

LAMINA LBME:

Gruix i massa (UNE 104-281/6-2):

Tipus làmina	Gruix (mm)	Tolerància (mm)	Massa nominal (kg/m ²)	Massa mínima (kg/m ²)
LBME-20	2,0	± 0,2	2,0	1,8
LBME-15	1,5	± 0,2	1,5	1,3

Resistència a la tracció a 23°C (UNE 104-281/6-6):

- En direcció longitudinal>= 400 N/5 cm
- En direcció transversal.....>= 400 N/5 cm

Allargament fins al trencament a 23°C (UNE 104-281/6-6):

- En direcció longitudinal>= 400%
- En direcció transversal.....>= 400%

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 assaig d'identificació compliran les condicions del plec. En cas d'incompliment en una comprovació, es repetirà l'assaig sobre dues mostres més del mateix lot, acceptant-se el conjunt, quan aquests resultin satisfactoris.

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 al 100% del subministrament.

CONTROL D'EXECUCIÓ

1. Operacions de control

Sense caràcter limitatiu, els punts de control més destacables són els següents:

- Inspecció del material abans de la seva col·locació, rebutjant les peces que presentin danys deguts al transport.
- Neteja i preparació del suport
- Control del procediment d'execució, amb especial atenció als cabalcaments entre peces i a l'execució dels elements singulars, tals com les vores, encontres, desguassos i junts.
- Inspecció visual de la unitat acabada.
- Proves d'estanquitat.

2. Criteris de presa de mostra

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

3. Especificacions

Execució de la impermeabilització de cobertes amb membranes impermeables de varies capes formades amb materials bituminosos no adherits a la base.

Els treballs s'han de realitzar a una temperatura ambient que oscil·li entre 5°C i els 35°C.

S'han d'aturar els treballs quan nevi o hi hagi neu o gel sobre la coberta, quan plougui o la coberta estigui mullada o quan faci vent fort.

La superfície del suport ha de ser uniforme, ha de ser plana, ha d'estar neta, completament seca i no ha de tenir cossos estranys.

Si el suport és de formigó o de morter de ciment, cal que la superfície estigui ben endurida i seca.

No ha de tenir buits ni ressats de més d'un 20% del gruix de la impermeabilització.

La làmina no es col·locarà fins que la humitat del suport sigui inferior al 5%.
 S'ha de començar a col·locar per les cotes més baixes de la coberta.
 El procés d'elaboració de la membrana no ha de modificar les característiques dels seus components.
 Les làmines col·locades s'han de protegir del pas de persones, equips o materials, les no protegides se han de protegir, també, del sol.
 Característiques del suport:

- Planor $\pm 5 \text{ mm/2 m}$
- Resistència a la compressió $\geq 2 \text{ kp/cm}^2$
- Humitat $\leq 5\%$
- Pendent $\geq 1\%$
- $\leq 3\%$
- Rugositats $\leq 1 \text{ mm}$

La membrana col·locada ha d'estar formada, en tota la seva extensió, per les capes superposades previstes.

El conjunt de la membrana ha de cobrir tota la superfície per impermeabilitzar.

Ha de tenir un aspecte superficial pla i regular.

Ha de ser estanca.

Ha de quedar totalment independentitzada del suport.

Els acords de la membrana amb els paraments verticals han de ser aixamfranats o corbats.

Totes les capes que formen la membrana han de quedar adherides entre elles.

Les diferents làmines superposades han d'estar col·locades a trencajunt.

No hi ha d'haver bosses d'aire entremig de les làmines.

Les làmines han de cavalcar entre elles i protegir el sentit del recorregut de l'aigua.

En les membranes formades per una sola làmina, aquests cavalcaments no han de coincidir amb els aiguafons ni amb els junts de dilatació de la capa de pendents.

Els cavalcaments han d'anar soldats en tota la seva llargària.

La membrana ha de cavalcar sobre els paraments verticals 15 cm com a mínim i ha de quedar ben adherida en aquesta prolongació.

Els junts de dilatació de la capa de pendents, han de portar encastat un cordó cel·lular de polietilè tou. La làmina ha de ser continua sobre el junt.

Els acords amb els paraments verticals, buneres i altres elements que traspassin la membrana, han d'anar reforçats segons les especificacions fixades al seu plec de condicions.

En els acords amb les buneres cal reforçar la membrana col·locant-ne un altra per sota, amb un cavalcament de 15 cm i penetrant dins del baixant 15 cm com a mínim.

Acords amb els paraments verticals:

- Angles (acord aixamfranat) $\geq 135^\circ$
- Radi (acord de mitjacanya) $\geq 6 \text{ cm}$

Dotació per capa $\geq 1,8 \text{ kg/m}^2$

Cavalcaments $\geq 8 \text{ cm}$

Desplaçament de les làmines superposades:

Nombre components	Desplaçament
2	$\geq 1/2$ de l'amplària de la làmina
3	$\geq 1/3$ de l'amplària de la làmina
4	$\geq 1/4$ de l'amplària de la làmina

Toleràncies d'execució:

- Nivells $\pm 15 \text{ mm}$
- Cavalcaments $\pm 20 \text{ mm}$

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 errors d'execució.

REFERÈNCIES:

NBE QB-90 "Cubiertas con Materiales Bituminosos."

UNE 104-402-90 2R "Membranas para la impermeabilización de cubiertas realizadas con materiales bituminosos y bituminosos modificados. Clasificación, designación y constitución."

ÀMBIT: 6523 LÀMINES SEPARADORES DE POLIETILÉ

FAMÍLIES BANC DE PLECS GISA: B771, E7B2

CONTROL DE MATERIALS

1. Operacions de control

- Inspecció visual del material en cada subministrament.
- Cada vegada que canviï el subministrador, i al menys en una ocasió al llarg de l'obra per a cada tipus de membrana, 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:

Per a làmines de baixa densitat (UNE 53-254):

- Resistència a la tracció i allargament de trencament
- Resistència a l'impacte.
- Resistència a l'esquinçament

Per a làmines d'alta densitat (UNE 104-300):

- Duresa Shore
- Assaig de doblegat a baixes temperatures
- Resistència a la tracció i allargament de trencament
- Resistència mecànica a la perforació
- Envelliment artificial accelerat
- Resistència a l'esquinçament
- Comportament a la calor
- Absorció d'aigua

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

- Determinació de les característiques geomètriques sobre un 10% dels rotllos rebuts en cada subministrament.

En cas de que el material disposi 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 indicacions de la D.O.

3. Especificacions

Làmina termoplàstica de polietilè.

S'han considerat els tipus següents:

- Làmina de baixa densitat de 50 a 250 micres de gruix
- Làmina d'alta densitat de 2 a 2,5 mm de gruix

Subministrament: Embalades en rotlles, sense unions.

A cada rotlle hi han de figurar les dades següents:

- Nom del fabricant o marca comercial
- Identificació del producte
- Dimensions en cm
- Pes per m²
- Color
- Data de fabricació

Emmagatzematge: Els rotlles s'han de mantenir en el seu envàs, apilats en posició horitzontal amb un màxim de 5 filades posades en la mateixa direcció, entre 5°C i 35°C, en llocs protegits del sol, la pluja i la humitat.

La làmina ha de ser homogènia.

La làmina estesa ha de tenir un aspecte uniforme i sense defectes. Les vores han de ser rectes.

Ha de ser estanca a l'aigua.

LAMINA DE BAIXA DENSITAT:

Amplària ≥ 100 cm

Llargària ≥ 1000 cm

Resistència a l'esquinçament ≥ 30 kg/cm

Característiques mecàniques:

Gruix (micres)	Resistència a l'impacte (g)	Resistència a la tracció (kg/cm ²)	Allargament fins al trencament (%)
50	≥ 80	-	-
100-150	≥ 300	≥ 150	≥ 350
250	≥ 600	≥ 150	≥ 350

Les característiques anteriors s'han de determinar segons la norma UNE 53-254.

Toleràncies:

- Gruix $\pm 15\%$
- Diferència entre el gruix mitjà real i el gruix nominal $\pm 5\%$
- Amplària $- 0\%$
- $+ 2\%$

LAMINA D'ALTA DENSITAT:

Ha de ser soldable per ambdues cares, per els procediments habituals (aire calent, altres formes de fusió, aportació del mateix material calent, etc.).

Gruix nominal ≥ 1 mm

Duresa Shore 64°

Assaig de doblegat a baixes temperatures No ha de tenir esquerdes

Resistència a la tracció en ambdues direccions ≥ 250 kp/m²

Allargament al trencament en ambdues direccions $\geq 700\%$

Resistència mecànica a la perforació ≥ 450 kp/cm

Envelliment artificial accelerat:

- Pèrdua d'allargament al trencament $< 15\%$
- Pèrdua de resistència $< 15\%$

Resistència a l'esquinçament ≥ 900 kp

Comportament a la calor,

variació de les dimensions (assaig a 100°C) $< 3\%$

Absorció d'aigua:

- a les 24 h $< 0,2\%$
- als 6 dies $< 1\%$

Resistència a la perforació per arrels Sense perforacions

Les característiques anteriors s'han de determinar segons la norma UNE 104-300.

Toleràncies:

- Gruix $\pm 10\%$
- Variació del gruix en la zona lateral de la làmina
(a 60 mm de la vora) $0,15$ mm
- Amplària $\pm 1\%$
- Duresa Shore $\pm 5^\circ$

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 assaig d'identificació compliran les condicions del plec. En cas d'incompliment en una comprovació, es repetirà l'assaig sobre dues mostres més del mateix lot, acceptant-se el conjunt, quan aquests resultin satisfactoris.

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 al 100% del subministrament.

CONTROL D'EXECUCIÓ

1. Operacions de control

Sense caràcter limitatiu, els punts de control més destacables són els següents:

- Inspecció del material abans de la seva col·locació, rebutjant les peces que presentin danys deguts al transport.
- Neteja i preparació del suport.
- Control del procediment d'execució, amb especial atenció als cabalcaments entre peces.
- 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

Làmina separadora col·locada no adherida.

El suport ha de ser net, sense irregularitats que puguin perforar la làmina.

Les làmines col·locades s'han de protegir del pas de persones, equips o materials.

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 què hagi d'estar en contacte.

Les làmines han de cavalcar entre elles.

Cavalcaments..... >= 5 cm

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 errors d'execució.

REFERÈNCIES:

LAMINA DE BAIXA DENSITAT:

UNE 53-254-78 (1) "Plásticos. Películas de polietileno empleadas en la construcción. Características y métodos de ensayo."

LAMINA D'ALTA DENSITAT:

UNE 104-300-91 EXP "Láminas de polietileno de alta densidad (P.E.A.D.) para la impermeabilización en obra civil. Características y métodos de ensayo."

ÀMBIT: 6535 LÀMINES SEPARADORES DE POLIPROPILÉ

FAMÍLIES BANC DE PLECS GISA: B7B1, E7B1

CONTROL DE MATERIALS

1. Operacions de control

- Inspecció visual del material en cada subministrament.
- Cada vegada que canviï el subministrador, i al menys en una ocasió al llarg de l'obra per a cada tipus de membrana, 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:
 - Pes
 - Resistència a la tracció i allargament de trencament
 - Resistència mecànica a la perforació
 - Permeabilitat (columna d'aigua de 10 cm).

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

- Determinació de les característiques geomètriques sobre un 10% dels rotllos rebuts en cada subministrament.

En cas de que el material disposi 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 indicacions de la D.O.

3. Especificacions

Subministrament: Empaquetat en rotlles, sense unions.

A cada rotlle hi han de figurar les dades següents:

- Nom del fabricant o marca comercial
- Identificació del producte
- Dimensions en cm
- Pes per m²
- Data de fabricació

Emmagatzematge: Els rotlles s'han de mantenir en el seu envàs, apilats en posició horitzontal amb un màxim de 5 filades posades en la mateixa direcció, entre 5°C i 35°C, en llocs protegits del sol, la pluja i la humitat.

La làmina estesa 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.

Composició química:

- Propilè aprox. 70%
- Polietilè aprox. 30%

Grandària del porus aprox. 0,1 mm

Pes mínim (g/m ²)	Resistència a la tracció (kg/5cm)	Allargament fins al trencament	Permeabilitat amb columna d'aigua de 10cm, perpendicularment al pla
60	>= 12	>= 25%	aprox. 250 l/m ² a 0,02 bar
70	>= 15	>= 25%	aprox. 50 l/m ² a 1 bar
90	>= 22,5	>= 25%	aprox. 400 l/m ² a 0,02 bar
100	>= 25	>= 25%	aprox. 300 l/m ² a 0,02 bar
110	>= 30	>= 30%	aprox. 300 l/m ² a 0,02 bar
130	>= 30	>= 30%	aprox. 300 l/m ² a 0,02 bar
140	>= 35	>= 30%	aprox. 300 l/m ² a 0,02 bar
190	>= 49	>= 30%	aprox. 190 l/m ² a 0,02 bar
200	>= 50	>= 40%	aprox. 190 l/m ² a 0,02 bar
250	>= 63	>= 40%	aprox. 190 l/m ² a 0,02 bar
275	>= 70	>= 40%	aprox. 190 l/m ² a 0,02 bar
300	>= 83	>= 40%	aprox. 120 l/m ² a 0,02 bar
350	>= 80	>= 40%	aprox. 120 l/m ² a 0,02 bar
400	>= 95	>= 40%	aprox. 120 l/m ² a 0,02 bar

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 assaig d'identificació compliran les condicions del plec. En cas d'incompliment en una comprovació, es repetirà l'assaig sobre dues mostres més del mateix lot, acceptant-se el conjunt, quan aquests resultin satisfactoris.

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 al 100% del subministrament.

CONTROL D'EXECUCIÓ

1. Operacions de control

Sense caràcter limitatiu, els punts de control més destacables són els següents:

- Inspecció del material abans de la seva col·locació, rebutjant les peces que presentin danys deguts al transport.
- Neteja i preparació del suport.
- Control del procediment d'execució, amb especial atenció als cabalcaments entre peces.
- 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

Làmina separadora col·locada no adherida.

El suport ha de ser net, sense irregularitats que puguin perforar la làmina.
Les làmines col·locades s'han de protegir del pas de persones, equips o materials.

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 què hagi d'estar en contacte.

Les làmines han de cavalcar entre elles.

Cavalcaments..... >= 5 cm

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 errors d'execució.

REFERÈNCIES:

ÀMBIT: 6701 MAONS I ELEMENTS CERAMICS EN PARETS DE TANCAMENT

FAMÍLIES BANC DE PLECS GISA: B0F1, B0F2, B0F3, B0F4, B0F7, B0F8, B0F9, B0FA, E612, E614

CONTROL DE MATERIALS

1. Operacions de Control.

- Es demanaran al contractista els certificats del fabricant que garanteixin el compliment del plec de condicions tècniques.
- Abans de començar l'obra, si varia el subministrament, i cada 45000 unitats que arribin a l'obra es faran els següents assaigs de qualitat:
 - Massa (6 peces) (RL-88)
 - Resistència a compressió (6 peces) (UNE 67026)
 - Eflorescència (5 peces) (UNE 67029)
 - Absorció d'aigua (3 peces) (UNE 67-027)
 - Succió (3 peces) (UNE 67031)
 - Gelabilitat (10 peces) (UNE 67028)

Sobre 6 peces es faran les següents comprovacions geomètriques, segons UNE 67030:

- Tolerància dimensional
- Planeïtat
- Gruix de paret

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

Subministrament: Empaquetats sobre palets, de manera no totalment hermètica.

En el full d'entrega o bé al paquet, han de constar com a mínim, les dades següents:

- Nom del fabricant o marca comercial
- Designació segons la RL-88
- Resistència a compressió en kp/cm²
- Dimensions en cm
- Distintiu de qualitat, si el té

Emmagatzematge: De manera que no es trenquin o s'escantonin. No han d'estar en contacte amb terres que continguin solucions salines, ni amb productes que puguin modificar les seves característiques (cendres, fertilitzants, greixos, etc.).

Els maons han de presentar regularitat de dimensions i de forma.

No ha de tenir esquerdes, forats, exfoliacions, ni escrostonaments d'arestes.

Si és de cara vista no ha de tenir imperfeccions, taques, cremades, etc... i la uniformitat de color en el maó i en el conjunt de les remeses ha de complir les condicions subjectives requerides per la D.F.

Ha de tenir una textura uniforme. Està suficientment cuit si s'aprecia un so agut en ser colpejat i un color uniforme en fracturar-se.

Els pinyols de calç no han de reduir la resistència de la peça (després de l'assaig reiteratiu sobre aigua en ebullició i la dessecació posterior a una temperatura de 105°C) en més de 10% si el maó és per a revestir i un 5% si es de cara vista, ni han de provocar més escrostonaments dels admesos un cop s'hagi submergit en aigua un temps mínim de 24 h.

Resistència mínima a la compressió (UNE 67-026):

- Maó massís >= 100 kp/cm²
- Maó calat >= 100 kp/cm²
- Maó foradat >= 50 kp/cm²

Fletxa màxima d'arestes i diagonals:

Dimensió nominal Aresta o diagonal (A) (cm)	Fletxa màxima	
	Cara vista (mm)	Per a revestir (mm)
A > 30	4	6
25 < A ≤ 30	3	5
12,5 < A ≤ 25	2	3

Gruix de les parets del maó:

	Maó de cara vista (mm)	Maó per a revestir (mm)
Paret exterior cara vista	≥ 15	-
Paret exterior per a revestir	≥ 10	≥ 6
Paret interior	≥ 5	≥ 5

Succió d'aigua (UNE 67-031)..... ≤ 0,45 g/cm² x min

Absorció d'aigua (UNE 67-027):

- Maó per a revestir ≤ 22%

- Maó de cara vista ≤ 20%

Escrostonaments per pinyols de calç en cares no foradades (UNE 67-039):

- Nombre màxim d'escrostonaments en una peça 1

- Dimensió ≤ 15 mm

- Nombre màxim de peces afectades sobre 6 unitats

d'una mostra de remesa de 24 unitats 1

Toleràncies:

- Tolerància sobre el valor nominal de les arestes:

Arestes (A) (cm)	Tolerància	
	Cara vista (mm)	Per a revestir (mm)
10 < A < 30	± 3	± 6
A ≤ 10	± 2	± 4

- Tolerància sobre la dispersió de la dimensió:

Aresta (A) (cm)	Tolerància	
	Cara vista (mm)	Per a revestir (mm)
10 < A ≤ 30	5	6
A ≤ 10	3	4

- Angles díedres:

- Maó de cara vista ± 2°

- Maó per a revestir ± 3°

Maons de cara vista:

Gelabilitat (UNE 67-028) No gelable

Eflorescències (UNE 67-029) "no eflorescido" o "ligeramente eflorescido"

Maó massís:

Maó sense perforacions o amb perforacions al pla.

Volum de les perforacions.....<= 10% del volum de la peça

Secció de cada perforació..... <= 2,5 cm²

Maó calat:

Maó amb tres o més perforacions al pla.

Volum de les perforacions.....> 10% del volum del maó

Massa mínima del maó dessecat:

Llarg	Gruix	Maó per a revestir	Maó de cara vista
	3,5 cm	1000 g	-
<= 26 cm	5,2 cm	1500 g	1450 g
	7,0 cm	2000 g	1850 g
	5,2 cm	2200 g	2000 g
>= 26 cm	6,0 cm	2550 g	2350 g
	7,5 cm	3200 g	2900 g

Maó foradat:

Maó amb forats al cantell o la testa.

Secció de cada perforació..... <= 16 cm²

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

Si en els terminis establerts al començar l'obra no es fa l'entrega dels certificats de qualitat del fabricant, es realitzarà una sèrie completa d'assaigs als maons acopiats a càrrec del Contractista.

En general, els resultats dels assaigs sobre totes les peces de les mostres han de complir les condicions especificades.

En el cas de la resistència a compressió, el valor a comparar amb l'especificació s'obtindrà amb la fórmula:

$$R_{ck} = R_c - 1,64 s$$

essent:

s : desviació típica (n-1) $s^2 = (R_{ci} - R_c)^2 / (n-1)$

R_c : valor mig de les resistències de les provetes

R_{ci} : valor de resistència de cada proveta

n : nombre de provetes assajades

En el cas de l'assaig de massa, es prendrà com a resultat el valor mig de les 6 determinacions realitzades.

En cas d'incompliment en un assaig, es repetirà, a càrrec del contractista, sobre el doble número de mostres del mateix lot, acceptant-se aquest, quan els resultats obtinguts siguin conformes a les especificacions exigides.

CONTROL D'EXECUCIÓ

1. Operacions de Control.

Sense caràcter limitatiu, els punts de control més destacables són els següents:

- Comprovació del replanteig de la planta i el alçat dels tancaments.
- Inspecció abans, durant i després de l'execució de les parets dels següents punts:
 - Humitat dels maons
 - Col·locació de les peces
 - Obertures
 - Travat entre diferents parets en junts alternats
 - Regates
- Presa de coordenades i cotes de totes les parets.
- Repàs dels junts i neteja del parament

2. Criteris de presa de mostra.

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

3. Especificacions

La paret ha de ser no estructural.

Ha de ser estable, plana i aplomada.

Les peces han d'estar col·locades a trencajunt i les filades han de ser horitzontals.

Les parets deixades vistes han de tenir una coloració uniforme, si la D.F. no fixa cap altra condició.

Els maons ceràmics han de cavalcar, com a mínim, 1/4 del seu llarg menys un junt.

Les obertures han de portar una llinda resistent.

Els junts han de ser plens i sense rebaves.

En les parets exteriors que quedin vistes, els junts horitzontals han d'estar matats per la part superior, si la D.F. no fixa altres condicions.

Ha d'estar travada, excepte la paret passant, en els acords amb altres parets. Sempre que la modulació ho permeti, aquesta travada ha de ser per filades alternatives.

En les parets de totxana, no hi ha d'haver forats de les peces oberts a l'exterior. Els punts singulars (cantonades, brancals, traves, etc.), han d'estar formats amb maó calat de la mateixa modulació.

En els acords amb un sostre o amb qualsevol altre element estructural superior, cal que hi hagi un espai de 2 cm entre l'última filada i aquell element. Aquest espai s'ha d'haver reblert amb morter, un cop l'estructura hagi adoptat les deformacions previstes, i mai abans de 24 h d'haver fet la paret.

Si hi ha regates, cal que siguin fetes amb màquina.

Regates:

- Pendent..... $\geq 70^\circ$
- Fondària $\leq 1/6$ de l'amplària de la paret

Gruix dels junts:

Acabat de la paret	Gruix dels junts (cm)
Vista	1
Per a revestir	1,2

Toleràncies d'execució:

- Replanteig d'eixos:
 - Parcial..... ± 10 mm
 - Extrems ± 20 mm
- Alçària ± 15 mm/3 m
..... ± 25 mm/total
- Aplomat ± 10 mm/3 m
..... ± 30 mm/total

- Gruix dels junts ± 2 mm
- Distància entre l'última filada i el sostre ± 5 mm

- Planor i horitzontalitat de les filades:

Acabat de la paret	Planor	Horitzontalitat de les filades	
Vista	± 5 mm/2 m	± 2 mm/m	± 15 mm/total
Per revestir	± 10 mm/2 m	± 3 mm/m	± 15 mm/total

Paret de tancament passant:

Ha d'estar ancorada a la paret de suport amb connectors que han de complir les especificacions fixades al seu plec de condicions.

Cal que estigui recolzada sobre un element resistent cada dues plantes o a 800 cm d'alçària, com a màxim, si la D.F. no fixa cap altra condició.

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

Quan s'observin irregularitats de replanteig, s'hauran de corregir abans d'aixecar la paret.

No es permetrà la continuïtat dels treballs fins que no estiguin solucionats els defectes d'execució.

Suspensió dels treballs i correcció de les desviacions observades a carrec del Contractista.

REFERÈNCIES:

RL-88 "Pliego General de Condiciones para la Recepción de Ladrillos Cerámicos en las Obras de Construcción."

ÀMBIT: 7011 EMPRIMACIONS D'ELEMENTS METÀL·LICS

FAMÍLIES BANC DE PLECS GISA: G440

CONTROL DE MATERIALS

1. Operacions de control

- En cada subministrament, es comprovarà que l'etiquetatge dels envasos contingui les dades exigides en les especificacions.
- Comprovació de l'estat de conservació de la pintura, en un 10 % dels pots rebuts (INTA 16 02 26).
- Recepció del certificat de qualitat del fabricant, on constin els resultats dels assaigs següents:
 - Assaigs sobre pintura líquida:
 - Dotació de pigment
 - Puresa del mini de plom electrolític (INTA 16.12.11)
 - Finor de la molta dels pigments (INTA 16.02.55)
 - Temperatura d'inflamació (INTA 16.02.32 A)
 - Pes específic (INTA 16.42.03) (UNE 48-098)
 - Índex d'anivellament (INTA 16.02.89)
 - Temps d'assecatge (INTA 16.02.29)
 - Assaigs sobre pel·lícula seca:
 - Resistència a la boira marina (UNE 48-267)
 - Adherència (UNE 48-032)

En cas de no rebre aquests resultats abans de l'inici de l'activitat, o que la DO no els consideri representatius, el contractista haurà de realitzar els assaigs corresponents, al seu càrrec i fora del pressupost d'autocontrol.

2. Criteris de presa de mostra

Els controls es realitzaran segons les instruccions de la D.O. i els criteris de les normes de procediment indicades en cada assaig.

3. Especificacions

El material ha d'arribar a l'obra acompanyat del corresponent certificat de qualitat del fabricant, conforme a les especificacions del plec de condicions.

Ha de tenir color, brillantor i textura uniformes.

El tipus de pintura i el sistema d'aplicació seran els aprovats expressament per la D.O., prèvia presentació dels assaigs corresponents per part del contractista.

Característiques de la pintura líquida:

Amb l'envàs ple i al cap de 3 minuts d'agitació (INTA 16.32.03) no han d'aparèixer coàguls, pells, dipòsits durs ni flotació de pigments.

Pigment	>= 26% de mini de plom electrolític
Puresa del mini de plom electrolític (INTA 16.12.11)	>= 99,6%
Finor de la molta (INTA 16.02.55)	< 50 micres
Temperatura d'inflamació (INTA 16.02.32)	> 25°C
Índex d'anivellament a 23 ± 2°C i 50 ± 5% HR (INTA 16.02.89)	> 3
Temps d'assecatge a 23 ± 2°C i 50 ± 5% HR (INTA 16.02.29):	
- Al tacte	< 1 h
- Totalment seca	< 6 h

Pes específic a $23 \pm 2^\circ\text{C}$ i $50 \pm 5\%$ HR (INTA 16.42.03) > 1,8 kg/dm³
Rendiment per a una capa de 30 a 40 micres > 4 m²/kg

Característiques de la pel·lícula seca:

Resistència a la boira marina (UNE 48-267)
oxidació marina 8 (0,1%) (ASTM D.610) ≥ 150 h
Adherència (UNE 48-032) ≤ 2

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

No s'acceptaran els pots de pintura que no estiguin degudament etiquetats i/o certificats, així com els que presentin mal estat de conservació i/o emmagatzematge.

En cas d'observar deficiències en l'estat de conservació d'un pot, es rebutjarà la unitat corresponent i s'incrementarà la inspecció, en primera instància, fins al 20 % dels pots subministrats. Si es continuen observant irregularitats, es passarà a controlar el 100% del subministrament.

Els assaigs d'identificació han de resultar d'acord a les especificacions del plec i a les condicions garantides en el certificat del material. En cas d'incompliment, es realitzarà l'assaig sobre dues mostres més del mateix lot, acceptant-se el conjunt sempre que el dos resultats estiguin d'acord a dites especificacions.

CONTROL D'EXECUCIÓ

1. Operacions de control

- Inspecció visual de la superfície a pintar.
- Acceptació del procediment d'aplicació de la pintura per part de la D.O.
- Comprovació de l'assecatge d'una capa abans de procedir a una segona aplicació.
- Inspecció visual de la superfície acabada.

2. Criteris de presa de mostra

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

3. Especificacions

Les superfícies d'aplicació de la pintura han de ser netes i sense pols, taques ni greixos. Abans d'aplicar la capa d'emprimació s'han d'haver eliminat les incrustacions de qualsevol material, les restes de greix, òxid i pols. No s'ha de pintar sobre superfícies molt fredes, ni sobreescalfades per l'acció del sol.

El sistema d'aplicació de la pintura s'ha d'escollir d'acord amb les instruccions del fabricant i haurà de ser acceptat per la D.O.

La primera capa de pintura s'ha d'aplicar lleugerament diluïda, segons les instruccions del fabricant. S'ha d'evitar la pols durant el temps d'assecatge de les capes. S'han d'aturar els treballs de pintat quan la temperatura sigui inferior a 5°C o superior a 30°C , o quan la humitat relativa de l'aire sigui superior al 60%. Si un cop realitzats els treballs es donen aquestes condicions, s'ha de revisar la feina feta durant les darreres 24 hores i s'han de refer les parts afectades.

La capa d'emprimació antioxidant ha de cobrir de manera uniforme totes les superfícies de la peça. No ha de tenir fissures, bosses ni d'altres desperfectes.

Comportament anticorrosiu de la pintura:

Després de cinc anys la superfície en servei no ha de presentar cap punt de corrosió => Re1 de l' Escala Europea de Graus de Corrosió, SVENSK STANDARD S.I.S. 185.111.

Especificacions per la pintura:

Gruix de la pel·lícula seca de revestiment >= 125 micres

Durant els quatre primers anys no s'ha de produir cap dels següents defectes en grau superior a l'indicat:

- Formació de butllofes (INTA 160.273) grau 8
..... freqüència 8
- Aparició d'esvorancs (INTA 160.275) grau 8
- Quartejat (INTA 160.271) grau 8
- Enguixat (INTA 160.271) grau 8

Si un defecte té un grau igual o superior a l'indicat es considerarà errada.

Si un defecte té un superfície menor a 50 cm² i la seva superfície acumulada és menor a 1,1% del total no es considerarà errada.

Tot defecte amb superfície >= 1 m² es considerarà errada.

Manteniment de les característiques estàtiques de la pintura:

- En un plaç de tres anys no s'han de presentar alteracions uniformes de color que difereixin de l'original en més de tres (3) unitats N.B.S.
- En un plaç de quatre anys no s'han de produir alteracions no uniformes de color entre dues zones pròximes d'exposició comparable més grans que dues (2) unitats N.B.S.

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

Correcció per part del contractista dels defectes observats.

REFERÈNCIES:

PG 3/75 amb les corresponents modificacions
NBE EA-95 "Estructuras de acero en edificación."

ÀMBIT: 7031 PINTURA PLÀSTICA PER AL PINTAT DE PARAMENTS

FAMÍLIES BANC DE PLECS GISA: B89Z, G898

CONTROL DE MATERIALS

1. Operacions de control

- Comprovació que l'etiquetatge dels envasos contingui les dades exigides en les especificacions.
- Comprovació de l'estat de conservació de la pintura, en un 10 % dels envasos rebuts (INTA 16 02 26).
- Recepció del certificat de qualitat del fabricant, on constin els resultats dels assaigs següents:
 - Finor de la molta dels pigments (INTA 16.02.55)
 - Temps d'assecat (INTA 16.02.29)
 - Pes específic
 - Adherència (UNE 48-032)
 - Capacitat de recobriment (INTA 16.02.62)

En cas de no rebre aquests resultats abans de l'inici de l'activitat, o que la DO no els consideri representatius, el contractista haurà de realitzar els assaigs corresponents, al seu càrrec i fora del pressupost d'autocontrol.

2. Criteris de presa de mostra

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

3. Especificacions

La pintura ha de ser a l'aigua i ha d'estar constituïda per silicats de sosa o potassa amb pigments minerals resistents a l'alcalinitat.

Els pigments poden ser el blanc de zinc o el litopó.

Com a lligam s'empra preferentment el silicat de potassa.

El material ha d'arribar a l'obra acompanyat d'un certificat de qualitat del fabricant, conforme a les exigències del plec de condicions.

A cada envàs hi ha d'haver les dades següents:

- Identificació del fabricant
- Nom comercial del producte
- Identificació del producte
- Color i acabat
- Codi d'identificació
- Pes net o volum del producte
- Data de caducitat
- Instruccions d'ús
- Dissolvents adequats
- Límits de temperatura
- Temps d'assecatge al tacte, total i de repintat
- Toxicitat i inflamabilitat

Característiques de la pel·lícula seca:

Superfície acabada dura, una mica absorbent, amb gran resistència a la humitat, a la intempèrie i a l'alcalinitat del ciment.

Aspecte mat

Acabat llis

Coloració pàlida

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

No s'acceptaran els pots de pintura que no estiguin degudament etiquetats i/o certificats, així com els que presentin mal estat de conservació i/o emmagatzematge.

En cas d'observar deficiències en l'estat de conservació d'un pot, es rebutjarà la unitat corresponent i s'incrementarà la inspecció, en primera instància, fins al 20 % dels pots subministrats. Si es continuen observant irregularitats, es passarà a controlar el 100% del subministrament.

Els assaigs d'identificació han de resultar d'acord a les especificacions del plec i a les condicions garantides en el certificat del material. En cas d'incompliment, es realitzarà l'assaig sobre dues mostres més del mateix lot, acceptant-se el conjunt sempre que el dos resultats estiguin d'acord a dites especificacions.

CONTROL D'EXECUCIÓ

1. Operacions de control

- Inspecció visual de la superfície a pintar.
- Acceptació del procediment d'aplicació de la pintura per part de la D.O.
- Comprovació de l'assecat d'una capa abans de procedir a una segona aplicació.
- Inspecció visual de la superfície acabada.

2. Criteris de presa de mostra

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

3. Especificacions

El parament a pintar no ha d'estar sobreescalfat per l'acció del sol.

Abans de pintar s'ha de netejar el parament de pols, taques, greixos, parts engrunades, etc.

Si hi han esquerdes o discontinuïtats s'han de reparar.

El suport ha d'estar suficientment sec i endurit per tal de garantir una bona adherència.

Si la superfície té el porus mol tancat, com es ara paraments obtinguts amb encofrats metàl·lics, etc., s'ha d'obrir el porus per aconseguir una bona adherència.

La barreja de pintura i pigment s'ha de fer poc abans d'utilitzar-la i no es pot conservar. S'ha de fer la quantitat necessària per aplicar durant la jornada.

El temps mínim d'assecatge del ciment ha de ser d'un mes a l'hivern i de dues setmanes a l'estiu, abans d'aplicar la pintura. No s'admet la utilització de procediments artificials d'assecatge.

No es pot pintar en cas de pluja o neu els paraments que estiguin exposats a l'inclemència.

S'han d'aturar els treballs quan la temperatura ambient sigui inferior a 6°C o superior a 28°C.

En el revestiment no hi ha d'haver fissures, bosses, ni d'altres defectes.

Ha de tenir el color, la brillantor i la textura uniformes.

El color ha de ser l'indicat a la D.T. o en el seu defecte el que triï la D.O..

Entre capes també caldrà fer una inspecció per tal de comprovar el bon estat i la uniformitat de la capa així com el seu assecatge.

L'execució de la pintura es considera correcte quan la superfície acabada no presenta desprendiments, gotes, marques de brotxa o altres imperfeccions superficials, i la pel·lícula té un gruix uniforme.

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

Correcció per part del contractista dels defectes observats.

ÀMBIT: 7545 PAVIMENTS I ESGLAONS DE PECES DE TERRATZO

FAMÍLIES BANC DE PLECS GISA: B9C1, E9C1

CONTROL DE MATERIALS

1. Operacions de control

- Inspecció visual del material en cada subministrament.
- Abans de començar l'obra, si varia el subministrament i cada 1600 m² de superfície (unes 10000 peces), 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:
 - Absorció d'aigua: (UNE 127-002)
 - Desgast per fregament
 - Tensió de ruptura (flexió): (UNE 127-006)
 - Clivelles i escrotonaments a la cara vista: (UNE 127-001)
 - Escantonaments d'arestes: (UNE 127-001)
 - Escapçament de cantonades: (UNE 127-001)
 - Característiques geomètriques:
 - Amplària: (UNE 127-001)
 - Llargària: (UNE 127-001)
 - Gruix mitjà: (UNE 127-001)
 - Rectitud d'arestes: (UNE 127-001)

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

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

S'han de subministrar embalades sobre palets. Cada peça ha de dur al dors la marca del fabricant. S'han d'emmagatzemar en llocs protegits de la intempèrie i d'impactes.

La capa superior, l'estesa, ha d'estar formada per morter ric en ciment, sorra molt fina, granulats triturats de marbre o d'altres pedres de mida més gran, i colorants.

La capa intermèdia, quan n'hi hagi, ha de ser d'un morter anàleg al de la cara, sense colorants.

La capa de base ha d'estar formada per morter menys ric en ciment i sorra més gruixuda.

La rajola no ha de tenir ruptures, esquerdes, escantonaments, diferències de to ni d'altres defectes superficials.

Ha de tenir un color uniforme.

El terratzo llis ha de tenir una textura llisa a tota la superfície.

Ha de tenir la cara superficial plana.

Els angles han de ser rectes i les arestes rectes i vives.

Ha de complir les condicions subjectives requerides per la D.F.

Les seves característiques mesurades segons els assaigs establerts per la norma UNE 127-001 han de ser:

- Gruix:

L (mm)	Gruix nominal mínim (mm)
L ≤ 200	20,0
200 < L ≤ 250	22,0
250 < L ≤ 300	24,0
300 < L ≤ 330	25,0
330 < L ≤ 400	26,0
400 < L ≤ 500	28,0
500 < L ≤ 600	35,0

- Gruix de la capa superior ≥ 7,0 mm

- Mida del granulat:

Gra	Mida del granulat (mm)
Petit	2 - 4
Mitjà	10 - 15
Gros	30 - 40

- Absorció d'aigua (UNE 127-002) ≤ 10%

- Tensió de ruptura (UNE 127-006):

- Cara a tracció ≥ 45 kg/cm²

- Dors a tracció ≥ 35 kg/cm²

Toleràncies:

- Mides nominals:

Mides nominals (llargària i amplària) (mm)	Tolerància sobre el valor mig de la mostra (%)
L ≤ 300	± 0,5
L > 300	± 0,3

- Gruix mitjà (UNE 127-001) ± 2 mm

- Angles rectes, variació sobre un arc de 20 cm de radi ± 0,4 mm

- Rectitud d'arestes (UNE 127-001):

- Valor individual ± 0,2%

- Valor mig ± 0,2 mm

- Planor:

Cara vista	Fletxa màxima % de la diagonal
Pulida	± 0,2
Altres textures	± 0,3

- Guerxaments ± 0,5 mm

- Clivelles, esquerdes, depressions

o escrotonaments visibles a 1,60 m ≤ 4% rajoles sobre el total

- Escantonaments d'arestes de llargària > 4 mm ≤ 5% rajoles sobre el total

- Escapçament de cantonades de llargària > 2 mm ≤ 5% rajoles sobre el total

TERRATZO PER A PAVIMENTS FLOTANTS:

Càrrega puntual centrada recolzada la peça pels 4 extrems ≥ 200 kg

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

Es repetirà l'assaig que no compleixi les especificacions sobre un total de 10 rajoles del mateix lot. Només s'acceptarà el lot, quan els resultats obtinguts sobre les 10 rajoles resultin satisfactoris.

CONTROL D'EXECUCIÓ

1. Operacions de control

Sense caràcter limitatiu, els punts de control més destacables són els següents:

- Preparació i comprovació de la superfície d'assentament.
- Replanteig inicial.
- Col·locació de la capa de sorra, en el seu cas.
- Humectació de la solera.
- Col·locació de les peces amb morter, segons el procediment escollit. Atenció especial als junts.
- Control del temps d'adormiment.
- Col·locació de la beurada, pel reblert dels junts.
- Neteja de l'excés de beurada.
- Rebaixat, polit i abrillantat del paviment (si és el cas).
- Neteja del paviment amb serradures.
- Inspecció visual del paviment acabat: junts, encontres amb altres paviments, etc.
- Control de planeïtat.

2. Criteris de presa de mostra

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

3. Especificacions

La col·locació s'ha de fer a temperatura ambient $\geq 5^{\circ}\text{C}$.

La superfície del suport ha de ser neta i humida.

Les peces per col·locar han de tenir la humitat necessària per no absorbir l'aigua del morter.

S'han de col·locar a truc de maceta sobre una capa contínua de morter de ciment de 2,5 cm de gruix.

S'ha d'esperar 24 h des de la col·locació de les peces i després s'ha d'estendre la beurada.

El paviment no s'ha de trepitjar durant les 24 h següents a la seva col·locació.

En el paviment no hi ha d'haver peces trencades, escantonades, taques ni d'altres defectes superficials.

No hi ha d'haver ressalts entre les peces.

La superfície acabada ha de tenir la textura i el color uniformes.

Les peces han d'estar ben adherides al suport i han de formar una superfície plana.

Han d'estar col·locades a tocar i en alineacions rectes.

S'han de respectar els junts propis del suport.

Els junts s'han de reblar de beurada de ciment pòrtland i colorants en el seu cas.

En els paviments col·locats sobre capa de sorra, aquesta ha de tenir un gruix de 2 cm.

Toleràncies d'execució:

- Nivell..... ± 10 mm
- Horitzontalitat $\pm 0,5\%$
- Planor ± 4 mm/2 m
- Cel·les ≤ 1 mm
- Rectitud dels junts ≤ 3 mm/2 m

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

Quan s'observin irregularitats de replanteig, s'hauran de corregir abans de completar el paviment.

No es permetrà la continuació dels treballs fins que no estiguin solucionats els errors d'execució.

La suspensió dels treballs i la correcció de les no conformitats observades aniran a càrrec del Contractista.

REFERÈNCIES:

UNE 127-001-90 "Baldosas de cemento. Definiciones, clasificación, características y recepción en obra."

ÀMBIT: 9011 VIDRES AILLANTS DE DUES LLUNES INCOLORES

FAMÍLIES BANC DE PLECS GISA: BC17, EC17

CONTROL DE MATERIALS

1. Operacions de control

- Inspecció visual del material a la seva recepció
- Abans de començar l'obra, si varia el subministrament, i per cada tipus diferent que arribi a l'obra, es demanaran al contractista els certificats del fabricant que garanteixin el compliment del plec de condicions tècniques, i els resultats dels assaigs següents, realitzats per un laboratori acreditat:
 - Pes
 - Duresa al ratllat (Mohs)
 - Factor de transmissió lluminosa
 - Coeficient de transmissió tèrmica
 - Característiques geomètriques: gruix de les llunes i cambra d'aire, planor, etc.

en el cas de llunes trempades:

- Resistència a l'impacte de la lluna trempada (UNE 43-017):
- Fragments resultants del trencament per impacte de la lluna trempada (UNE 43-018)

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.

En cas de que el material disposi 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

Vidre aïllant format per dues llunes incolores que formen cambra estanca d'aire deshidratat, separades mitjançant un intercalador metàl·lic amb producte dessecant a l'interior, amb segellat perimetral de butil i cautxú de polisulfur.

S'han considerat els tipus següents:

- Dues llunes incolores
- Dues llunes incolores trempades
- Dues llunes incolores, la més gruixuda trempada
- Dues llunes incolores, la més prima trempada

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

Emmagatzematge: Protegit contra les accions mecàniques (cops, ratllades, sol directe, etc.) i contra les accions químiques (impressions produïdes per la humitat).

S'ha de guardar en estibes de 25 cm de gruix com a màxim i amb un pendent del 6% respecte de la vertical.

Ha de quedar separat de les altres estibes mitjançant intercaladors i recolzat sobre travessers de fusta o d'un material protector.

Les llunes que formen el vidre no han de tenir defectes superficials (de planimetria a les llunes no trempades, de paral·lelisme en les seves cares, d'ondulacions, d'incrustacions, ratlles, esquerdes, etc.).

No ha de tenir defectes en la massa detectables a simple vista (d'homogeneïtat, de vitrificació, de recuita, inclusions gasoses, etc.).

El vidre aïllant acabat no ha de tenir cap defecte que pugui afectar l'aïllament.

Factor de transmissió lluminosa:

- Lluna de 4 mm de gruix..... 0,84
- Lluna de 8 i 10 mm de gruix..... 0,78

Coefficient de transmissió tèrmica:

Gruix de la cambra d'aire (mm)	Coefficient de transmissió tèrmica (kcal/h m ² °C)
6	<= 2,9
8	<= 2,8
12	<= 2,6

Duresa al ratllat (Mohs) >= 6,5

Resistència a l'impacte de la lluna trempada (UNE 43-017):

- No s'ha de trencar
- No ha de tenir esquerdes

Fragments resultants del trencament per impacte de la lluna trempada (UNE 43-018):

- Pes <= 5 g
- Arestes Sense arestes tallants

Toleràncies:

- Gruix i pes:

Gruix llunes (mm)	Gruix (mm)	Pes llunes (kg/m ²)
4	± 0,2	± 1,0
4 + 6	± 0,2 ; ± 0,2	± 1,0
4 + 8		
4 + 10		
5 + 8	± 0,2 ; ± 0,3	± 1,25
5 + 10		
6 + 8		
6 + 10		
8 + 10	± 0,3 ; ± 0,3	± 1,5

- Factor transmissió lluminosa:

- Llunes de 4 mm de gruix..... ± 0,1
- Llunes de 8 i 10 mm de gruix..... ± 0,1

- Gruix de la cambra d'aire:

Gruix de la cambra d'aire (mm)	Gruix (mm)
6	± 0,2
8	± 0,3
12	± 0,4

- Planor de la lluna trempada:

- Superfície <= 0,5 m²..... ± 2 mm/m
- Superfície > 0,5 m²..... ± 3 mm/m

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

Si en els terminis establerts al començar l'obra no es fa l'entrega dels certificats de qualitat del fabricant, es realitzarà una sèrie completa d'assaigs a càrrec del Contractista.

Els resultats dels assaigs sobre totes les peces de les mostres han de complir les condicions especificades. En cas d'incompliment, es repetirà l'assaig, a càrrec del contractista, sobre el doble numero de mostres del mateix lot, acceptant-se aquest, quan els resultats obtinguts sobre totes les peces resultin satisfactoris.

CONTROL D'EXECUCIÓ

1. Operacions de control

Sense caràcter limitatiu, 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.
- Neteja dels perfils de suport.
- Inspecció visual del procediment d'execució, d'acord a les condicions del plec i al procediment adoptat:

Col·locació amb llistó de vidre:

- Aplicació d'una primera capa de màstic en el perímetre
- Col·locació de les falques de recolzament
- Col·locació de la fulla de vidre en el bastiment
- Aplicació d'un cordó de màstic omplint l'espai entre el vidre i el galze
- Col·locació del llistó perimetral
- Allisat del màstic i neteja final

Col·locació amb perfils conformats de neoprè:

- Col·locació del perfil conformat en el perímetre de la fulla de vidre
- Col·locació de la fulla de vidre en el bastiment

- Inspecció visual de la unitat acabada. Proves finals d'estanquitat.

2. Criteris de presa de mostra

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

3. Especificacions

Envidrat amb vidre aïllant, allotjat en galzes sobre fusta, acer, alumini o PVC.

S'han considerat els tipus de col·locació següents:

- Col·locació amb llistó de vidre
- Col·locació amb perfils conformats de neoprè

S'han de suspendre els treballs de col·locació quan la velocitat del vent superi els 50 km/h i la temperatura sigui inferior a 0°C.

La posada a l'obra no ha d'alterar les característiques de l'element.

Si els vidres son exteriors, s'han de col·locar sobre tancaments amb orificis de drenatge.

Ha d'estar col·locat de manera que no quedi sotmès als esforços produïts per contraccions, dilatacions o deformacions del suport.

Els vidres laminars de seguretat o antibala han d'estar col·locats de manera que la cara exposada a les agresions coincideixi amb la indicada com a tal pel fabricant.

Ha de quedar ben fixat en el seu emplaçament.

No ha d'estar en contacte amb d'altres vidres, ni amb formigó o metalls.

Tots els materials utilitzats han de ser compatibles entre ells.

El conjunt ha de ser totalment estanc.

La lluna trempada ha de portar totes les manufactures necessàries per a la seva posada a l'obra i no s'admet cap manufactura posterior.

Quan el vidre és reflector, la superfície reflectora ha d'anar col·locada a l'exterior.

Fletxa del tancament $\leq 1/300$ l

Alçària del galze i franquícia perimetral:

Gruix vidre 2 llunes + cambra d'aire (mm)	Semiperímetre vidre (m)	Alçària galze (mm)	Franquícia perimetral (mm)
<= 20	<= 0,8	18	3
	0,8 - 3	18	3
	3 - 5	20	4
	5 - 7	25	5
> 20	<= 0,8	20	4
	0,8 - 3	20	4
	3 - 5	22	5
	5 - 7	25	5

Franquícia lateral i amplària del galze:

Semiperímetre vidre (m)	Franquícia lateral (mm)	Amplària galze Gruix vidre + (2 x Franquícia lateral) (mm)
<= 4	3	Gruix vidre + 6
> 4	5	Gruix vidre + 10

En el cas de la col·locació amb perfils conformats de neoprè, la franquícia pot reduir-se fins a 2 mm.

Toleràncies d'execució:

- Alçària del galze i franquícia perimetral:

Gruix vidre 2 llunes + cambra d'aire (mm)	Semiperímetre vidre (m)	Alçària galze (mm)	Franquícia perimetral (mm)
<= 20	<= 0,8	± 1,5	± 0,5
	0,8 - 3	± 1,5	
	3 - 5	± 2,0	
	5 - 7	± 2,5	
> 20	<= 0,8	± 2,0	± 0,5
	0,8 - 3	± 2,0	
	3 - 5	± 2,0	
	5 - 7	± 2,5	

- Franquícia lateral i amplària del galze:

Gruix vidre 2 llunes + cambra d'aire (mm)	Semiperímetre vidre (m)	Franquícia lateral (mm)	Amplària galze (mm)
14 - 18	<= 4	± 0,5	± 2,0
19 - 23			± 2,5
24 - 28			± 3,0
30 - 32			± 3,5
34 - 38			± 4,0
40 - 42			± 4,5
46			± 5,0
57			± 6,0
59 - 63			± 6,5
73			± 7,5
75			± 8,0
79			± 8,5
14	> 4	± 0,5	± 2,0
16 - 19			± 2,5
20 - 24			± 3,0
25 - 28			± 3,5
30 - 34			± 4,0
38			± 4,5
40 - 42			± 5,0
46			± 5,5
57 - 59			± 6,5
63			± 7,0
73			± 8,0
75 - 79			± 8,5

COL·LOCACIO AMB LLISTO DE VIDRE:

Ha de recolzar sobre falques de materials elastòmers o de fusta tractada, col·locades als extrems de la fusteria i a una distància d'1/10 de la seva llargària.

La llargària de les falques s'ha de determinar d'acord amb el tipus de material i la superfície del vidre.

El gruix de les falques ha d'estar en relació amb la franquícia lateral i perimetral.

S'ha de fer un segellat continu que garanteixi l'estanquitat a l'aigua i al pas de l'aire.

Amplària de les falques:

Gruix vidre 2 llunes + cambra d'aire (mm)	Amplària falques (mm)
14	17
16	19
17	20
18	21
19	22
20	23
21	24
22	25
23	26
24	27
25	28
26	29
27	30
28	31
30	33
31	34
32	34
34	37
38	41
40	43
42	45
46	49
57	60
59	62
63	66
73	76
75	78
79	82

Toleràncies d'execució:

- Amplària de les falques:

Gruix vidre 2 llunas + cambra d'aire (mm)	Amplària falques (mm)
14 - 16	± 1,5
17 - 21	± 2,0
22 - 26	± 2,5
27 - 31	± 3,0
32 - 34	± 3,5
38 - 40	± 4,0
42 - 46	± 4,5
57 - 59	± 6,0
63	± 6,5
73 - 75	± 7,5
79	± 8,0

COL.LOCACIO AMB PERFILS CONFORMATS DE NEOPRE:

El perfil conformat de neoprè ha de tenir una pressió constant en tota la seva llargària.

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:

UNE 85-222-85 "Ventanas. Acristalamiento y métodos de montaje."

ÀMBIT: 9015 VIDRES AILLANTS D'UNA LLUNA INCOLORA I UN VIDRE LAMINAR DE SEGURETAT

FAMÍLIES BANC DE PLECS GISA: BC1F, EC1F

CONTROL DE MATERIALS

1. Operacions de control

- Inspecció visual del material a la seva recepció
- Abans de començar l'obra, si varia el subministrament, i per cada tipus diferent que arribi a l'obra, es demanaran al contractista els certificats del fabricant que garanteixin el compliment del plec de condicions tècniques, en particular la homologació segons la "ORDEN de 13 de marzo de 1986" com a resistent a l'impacte manual, i els resultats dels assaigs següents, realitzats per un laboratori acreditat:
 - Pes
 - Duresa al ratllat (Mohs)
 - Coeficient de transmissió tèrmica
 - Característiques geomètriques: gruix de la lluna i cambra d'aire, planor, etc.

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.

En cas de que el material disposi 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

Vidre aïllant format per una lluna i un vidre laminar que formen cambra estanca d'aire deshidratat, separades mitjançant un intercalador metàl·lic amb producte dessecant a l'interior, amb segellat perimetral de butil i cautxú de polisulfur. El vidre laminar ha d'estar homologat d'acord amb la "ORDEN de 13 de marzo de 1986" com a resistent a l'impacte manual amb el nivell indicat.

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

Emmagatzematge: Protegit contra les accions mecàniques (cops, ratllades, sol directe, etc.) i contra les accions químiques (impressions i alteracions d'adherència entre els components del vidre de seguretat, produïdes per la humitat).

S'ha de guardar en estibes de 25 cm de gruix com a màxim i amb un pendent del 6% respecte de la vertical.

Ha de quedar separat de les altres estibes mitjançant intercaladors i recolzat sobre travessers de fusta o d'un material protector.

Les llunes que formen el vidre no han de tenir defectes superficials (de planimetria, de paral·lelisme en les seves cares, ondulacions, incrustacions, ratlles, esquerdes, etc.).

No ha de tenir defectes en la massa detectables a simple vista (d'homogeneïtat, de vitrificació, de recuita, inclusions gasoses, etc.).

El vidre laminar acabat no ha de tenir bosses ni taques produïdes per l'adherència deficient de les parts components.

El vidre aïllant acabat no ha de tenir cap defecte que pugui afectar l'aïllament.

Coeficient de transmissió tèrmica:

Gruix de la cambra d'aire (mm)	Coeficient de transmissió tèrmica (kcal/h m ² °C)
6	<= 2,9
8	<= 2,8
12	<= 2,6

Duresa al ratllat (Mohs) >= 6,5

Toleràncies:

- Gruix de la lluna:

Gruix lluna (mm)	Gruix (mm)
4	
5	± 0,2
6	

- Gruix de la cambra d'aire:

Gruix de la cambra d'aire (mm)	Gruix (mm)
6	± 0,2
8	± 0,3
12	± 0,4

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

Si en els terminis establerts al començar l'obra no es fa l'entrega dels certificats de qualitat del fabricant, es realitzarà una sèrie completa d'assaigs a càrrec del Contractista.

Els resultats dels assaigs sobre totes les peces de les mostres han de complir les condicions especificades. En cas d'incompliment, es repetirà l'assaig, a càrrec del contractista, sobre el doble numero de mostres del mateix lot, acceptant-se aquest, quan els resultats obtinguts sobre totes les peces resultin satisfactoris.

CONTROL D'EXECUCIÓ

1. Operacions de control

Sense caràcter limitatiu, 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.
- Neteja dels perfils de suport.
- Inspecció visual del procediment d'execució, d'acord a les condicions del plec i al procediment adoptat:

Col·locació amb llistó de vidre:

- Aplicació d'una primera capa de màstic en el perímetre
- Col·locació de les falques de recolzament
- Col·locació de la fulla de vidre en el bastiment
- Aplicació d'un cordó de màstic omplint l'espai entre el vidre i el galze
- Col·locació del llistó perimetral
- Allisat del màstic i neteja final

Col·locació amb perfils conformats de neoprè:

- Col·locació del perfil conformat en el perímetre de la fulla de vidre
- Col·locació de la fulla de vidre en el bastiment

- Inspecció visual de la unitat acabada. Proves finals d'estanquitat.

2. Criteris de presa de mostra

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

3. Especificacions

Envidrat amb vidre aïllant, allotjat en galzes sobre fusta, acer, alumini o PVC.

S'han considerat els tipus de col·locació següents:

- Col·locació amb llistó de vidre
- Col·locació amb perfils conformats de neoprè

S'han de suspendre els treballs de col·locació quan la velocitat del vent superi els 50 km/h i la temperatura sigui inferior a 0°C.

La posada a l'obra no ha d'alterar les característiques de l'element.

Si els vidres són exteriors, s'han de col·locar sobre tancaments amb orificis de drenatge.

Ha d'estar col·locat de manera que no quedi sotmès als esforços produïts per contraccions, dilatacions o deformacions del suport.

Els vidres laminars de seguretat o antibala han d'estar col·locats de manera que la cara exposada a les agressions coincideixi amb la indicada com a tal pel fabricant.

Ha de quedar ben fixat en el seu emplaçament.

No ha d'estar en contacte amb d'altres vidres, ni amb formigó o metalls.

Tots els materials utilitzats han de ser compatibles entre ells.

El conjunt ha de ser totalment estanc.

La lluna trempada ha de portar totes les manufactures necessàries per a la seva posada a l'obra i no s'admet cap manufactura posterior.

Quan el vidre és reflector, la superfície reflectora ha d'anar col·locada a l'exterior.

Fletxa del tancament $\leq 1/300$ l

Alçària del galze i franquícia perimetral:

Gruix vidre 2 llunes + cambra d'aire (mm)	Semiperímetre vidre (m)	Alçària galze (mm)	Franquícia perimetral (mm)
≤ 20	$\leq 0,8$	18	3
	0,8 - 3	18	3
	3 - 5	20	4
	5 - 7	25	5
> 20	$\leq 0,8$	20	4
	0,8 - 3	20	4
	3 - 5	22	5
	5 - 7	25	5

Franquícia lateral i amplària del galze:

Semiperímetre vidre (m)	Franquícia lateral (mm)	Amplària galze Gruix vidre + (2 x Franquícia lateral) (mm)
≤ 4	3	Gruix vidre + 6
> 4	5	Gruix vidre + 10

En el cas de la col·locació amb perfils conformats de neoprè, la franquícia pot reduir-se fins a 2 mm.
Toleràncies d'execució:

- Alçària del galze i franquícia perimetral:

Gruix vidre 2 llunes + cambra d'aire (mm)	Semiperímetre vidre (m)	Alçària galze (mm)	Franquícia perimetral (mm)
<= 20	<= 0,8	± 1,5	± 0,5
	0,8 - 3	± 1,5	
	3 - 5	± 2,0	
	5 - 7	± 2,5	
> 20	<= 0,8	± 2,0	± 0,5
	0,8 - 3	± 2,0	
	3 - 5	± 2,0	
	5 - 7	± 2,5	

- Franquícia lateral i amplària del galze:

Gruix vidre 2 llunes + cambra d'aire (mm)	Semiperímetre vidre (m)	Franquícia lateral (mm)	Amplària galze (mm)
14 - 18	<= 4	± 0,5	± 2,0
19 - 23			± 2,5
24 - 28			± 3,0
30 - 32			± 3,5
34 - 38			± 4,0
40 - 42			± 4,5
46			± 5,0
57			± 6,0
59 - 63			± 6,5
73			± 7,5
75			± 8,0
79			± 8,5
14	> 4	± 0,5	± 2,0
16 - 19			± 2,5
20 - 24			± 3,0
25 - 28			± 3,5
30 - 34			± 4,0
38			± 4,5
40 - 42			± 5,0
46			± 5,5
57 - 59			± 6,5
63			± 7,0
73			± 8,0
75 - 79			± 8,5

COL.LOCACIO AMB LLISTO DE VIDRE:

Ha de recolzar sobre falques de materials elastòmers o de fusta tractada, col.locades als extrems de la fusteria i a una distància d'1/10 de la seva llargària.

La llargària de les falques s'ha de determinar d'acord amb el tipus de material i la superfície del vidre.

El gruix de les falques ha d'estar en relació amb la franquícia lateral i perimetral.

S'ha de fer un segellat continu que garanteixi l'estanquitat a l'aigua i al pas de l'aire.

Amplària de les falques:

Gruix vidre 2 llunes + cambra d'aire (mm)	Amplària falques (mm)
14	17
16	19
17	20
18	21
19	22
20	23
21	24
22	25
23	26
24	27
25	28
26	29
27	30
28	31
30	33
31	34
32	34
34	37
38	41
40	43
42	45
46	49
57	60
59	62
63	66
73	76
75	78
79	82

Toleràncies d'execució:

- Amplària de les falques:

Gruix vidre 2 llunes + cambra d'aire (mm)	Amplària falques (mm)
14 - 16	± 1,5
17 - 21	± 2,0
22 - 26	± 2,5
27 - 31	± 3,0
32 - 34	± 3,5
38 - 40	± 4,0
42 - 46	± 4,5
57 - 59	± 6,0
63	± 6,5
73 - 75	± 7,5
79	± 8,0

COL.LOCACIO AMB PERFILS CONFORMATS DE NEOPRE:

El perfil conformat de neoprè ha de tenir una pressió constant en tota la seva llargària.

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:

"ORDEN de 13 de marzo de 1986, por la que se declaran de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de los tipos de blindajes transparentes o translúcidos para su homologación por el Ministerio de Industria y Energía"

UNE 85-222-85 "Ventanas. Acristalamiento y métodos de montaje."