

**Projecte bàsic i d'execució de la planta de valorització de
purins porcins i altres subproductes orgànics situada
al Pol.2 Parc. 127 de Sucs – Lleida (El Segrià)**

Peticionari : JOLBERTAL, SL

Data: Juny de 2009

Autor : Sr. Eugeni Aparicio Tudela

Enginyer Tècnic Industrial

Nº Col . 17.367-L



C/ Sant Miquel, 53
25245 Vila-sana
Tel. 973 60 49 69
Fax 973 60 60 01
www.ecobiogas.es

ÍNDEX

1. DADES GENERALS	19
1.1. Peticionari	19
1.2. Autor del Projecte	19
1.3. Contractista principal.....	19
1.4. Objecte del projecte	19
1.5. Emplaçament	20
1.6. Classificació i qualificació del sòl	20
1.6.1. Usos urbanístics admesos	22
1.7. Quadre de superfícies	22
1.8. Reglamentació i disposicions oficials i particulars.....	23
2. REIAL DECRET 2661/1998 DEL 11 DE DESEMBRE PEL QUE S'APROVA LA "INSTRUCCIÓ DE FORMIGÓ ESTRUCTURAL " - EHE	24
2.1. Descripció de la planta.....	24
2.1.1. Era d'ensitjat.....	24
2.1.2. Zona de recepció.....	25
2.1.3. Digestió anaeròbia	28

2.1.4.	Equip de cogeneració i sala de control	31
2.1.5.	Transformador i interconnexió	33
2.2.	Descripció de l'execució de l'obra	34
2.2.1.	Moviment de terres. Desbroçament neteja del terreny	34
2.2.2.	Moviment de terres. Excavacions a cel obert. Buidats.....	35
2.2.3.	Moviment de terres. Excavacions en rases.....	37
2.2.4.	Moviment de terres. Rebliments i compactacions. Rebliment i estesa	38
2.2.5.	Moviment de terres. Rebliments i compactacions. Compactat	40
2.2.6.	Moviment de terres. Càrrega i transport.....	40
2.2.7.	Fonaments. Acer. Barres d'acer.	41
2.2.8.	Fonaments. Acer. Mallat d'acer i malles electrosoldades.	44
2.2.9.	Fonaments. Formigons auxiliars. Formigó de neteja.	45
2.2.10.	Fonaments. Formigons armats i encofrats. Sabates, lloses i murs.	46
2.2.10.1.1.	Condicion de transport.....	47
2.2.10.1.2.	Condicion d'execució	48
2.2.10.1.3.	Condicion de curat	49

2.2.10.1.4. Requisits de les sabates	50
2.2.10.1.5. Requisits de lloses de fonament	50
2.2.10.1.6. Requisits dels murs.....	51
2.2.11. Paleteria. Blocs de formigó.	52
2.2.12. Paleteria. Cobertes. Teula de ceràmica.....	52
3. ENDERROCS I ALTRES RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ (DECRET 201/1994, DECRET 161/2001, DECRET 21/2006)	53
4. CONTROL DE QUALITAT DELS MATERIALS (DECRET 375/88).....	56
4.1. Justificació del compliment del Decret 375/88	56
4.2. Aigua per pastar.....	57
4.2.1. Controls en el moment de la recepció	57
4.2.1.1. Documentals	57
4.2.1.2. Assaigs de laboratori	57
4.3. Àrid per elaborar formigó.....	58
4.3.1. Controls en el moment de la recepció	59
4.3.1.1. Documentals	59
4.3.1.2. Operatius.....	59

4.3.1.3. Assaigs de laboratori	59
4.4. Ciment per elaborar formigó	60
4.4.1. Controls en el moment de la recepció	61
4.4.1.1. Documentals	61
4.4.1.2. Operatius.....	61
4.4.1.3. Assaigs de laboratori	62
4.5. Additius per elaborar formigó	63
4.5.1. Controls en el moment de la recepció	63
4.5.1.1. Documentals	63
4.5.1.2. Operatius.....	64
4.5.1.3. Assaigs de laboratori	64
4.6. Additius per elaborar formigó: centres volants, fum de sílice	65
4.6.1. Controls en el moment de la recepció	66
4.6.1.1. Documentals	66
4.6.1.2. Operatius.....	66
4.6.1.3. Assaigs de laboratori	66

4.7. Formigó fet a l'obra	67
4.7.1. Controls previ a l'inici de l'obra	68
4.7.2. Controls en el moment de la recepció	68
4.7.2.1. Documentals	68
4.7.2.2. Operatius.....	68
4.7.2.3. Assaigs de laboratori	69
4.8. Formigó fabricat en central.....	69
4.8.1. Controls en el moment de la recepció	70
4.8.1.1. Documentals	70
4.8.1.2. Operatius.....	71
4.8.1.3. Assaigs de laboratori	71
4.9. Rodons d'acer per a formigó	72
4.9.1. Controls en el moment de la recepció	73
4.9.1.1. Documentals	73
4.9.1.2. Operatius.....	73
4.9.1.3. Assaigs de laboratori	74

4.10. Acer laminat per a estructures.....	75
4.10.1. Controls en el moment de la recepció	75
4.10.1.1. Documentals.....	75
4.10.1.2. Operatius	76
4.10.1.3. Assaigs de laboratori	76
4.11. Maons amb funció estructural.....	76
4.11.1. Controls en el moment de la recepció	78
4.11.1.1. Documentals.....	78
4.11.1.2. Operatius	78
4.11.1.3. Assaigs de laboratori	78
4.12. Sistemes de sostres prefabricats	79
4.12.1. Controls en el moment de la recepció	80
4.12.1.1. Documentals.....	80
4.12.1.2. Operatius	80
4.12.1.3. Assaigs de laboratori	80
4.13. Materials utilitzats com aïllament tèrmic	81

4.13.1. Controls en el moment de la recepció	82
4.13.1.1. Documentals.....	82
4.13.1.2. Operatius	82
4.13.1.3. Assaigs de laboratori	82
4.14. Poliuretans.....	83
4.14.1. Controls en el moment de la recepció	83
4.14.1.1. Documentals.....	83
4.14.1.2. Operatius	85
4.14.1.3. Assaigs de laboratori	85
4.15. Materials utilitzats com aïllament acústic	86
4.15.1. Controls en el moment de la recepció	87
4.15.1.1. Documentals.....	87
4.15.1.2. Operatius	87
4.15.1.3. Assaigs de laboratori	88
4.16. Materials utilitzats com aïllament contra el foc	88
4.16.1. Controls en el moment de la recepció	88

4.16.1.1. Documentals.....	88
4.16.1.2. Operatius	89
4.16.1.3. Assaigs de laboratori	89
5. PLEC DE CONDICIONS.....	90
5.1. Condicions facultatives.....	90
5.1.1. Tècnic Director de Obra	90
5.1.2. Constructor o Instal·lador	91
5.1.3. Verificació dels documents de l'obra	92
5.1.4. Pla de seguretat i salut en el treball	92
5.1.5. Presència del constructor o instal·lador a l'obra.....	92
5.1.6. Treballs no estipulats expressament	93
5.1.7. Interpretacions, aclariments i modificacions dels documents del Projecte ...	94
5.1.8. Reclamacions contra les ordres de la direcció facultativa.....	94
5.1.9. Faltes de personal	94
5.1.10. Camins i accessos	95
5.1.11. Replanteig.....	95

5.1.12.	Inici de l'obra. Ritme d'execució dels treballs	95
5.1.13.	Ordre dels treballs.....	96
5.1.14.	Facilitat per amb altres contractistes	96
5.1.15.	Ampliació del projecte per causes imprevistes o de força major.	96
5.1.16.	Pròrroga per causa de força major.....	97
5.1.17.	Responsabilitat de la direcció facultativa en el retràs de l'obra	97
5.1.18.	Condicions generals d'execució dels treballs.....	97
5.1.19.	Treballs defectuosos	97
5.1.20.	Vicis ocults	98
5.1.21.	Dels materials i aparells. La seva procedència.....	98
5.1.22.	Materials no utilitzables	99
5.1.23.	Despeses ocasionades per proves i assaigs.....	99
5.1.24.	Neteja de les obres.....	99
5.1.25.	Documentació final de l'obra	99
5.1.26.	Termini de garantia.....	100
5.1.27.	Conservació de les obres rebudes provisionalment.....	100

5.1.28.	De la recepció definitiva.....	100
5.1.29.	Prorroga del termini de garantia	101
5.1.30.	De les recepcions de treballs la contracta de la qual hagi estat rescindida..	101
5.2.	Condicions tècniques per la execució de l'obra	101
5.2.1.	Condicions generals.....	101
5.2.2.	Aigua per pastar.....	102
5.2.3.	Àrid per elaborar formigó.....	102
5.2.4.	Ciment per elaborar formigó	103
5.2.5.	Additius per elaborar formigó	103
5.2.6.	Additius per elaborar formigó: centres volants, fum de sílice.....	104
5.2.7.	Formigó fet a l'obra.....	104
5.2.8.	Formigó fabricat en central	105
5.2.9.	Rodons d'acer per a formigó	106
5.2.10.	Acer laminat per a estructures	107
5.2.11.	Maons amb funció estructural	107
5.2.12.	Sistemes de sostres prefabricats	108

5.2.13.	Materials utilitzats com aïllament tèrmic	109
5.2.14.	Poliuretans	109
5.2.15.	Materials utilitzats com aïllament acústic	110
5.2.16.	Materials utilitzats com aïllament contra el foc	110
6.	ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUD	112
6.1.	Disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció	112
6.1.1.	Introducció.....	112
6.1.2.	Estudi bàsic de seguretat i salut.....	113
6.1.2.1.	Riscos més freqüents en les obres de construcció	113
6.1.2.2.	Mesures preventives de caràcter general	114
6.1.2.3.	Mesures preventives de caràcter particular per cada tasca	117
6.1.3.	Disposicions específiques de seguretat i salut durant la execució de les obres	124
6.2.	Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.....	125
6.2.1.	Introducció.....	125
6.2.2.	Obligacions generals de l'empresari	125

6.2.2.1. Protectors del cap	125
6.2.2.2. Protectors de mans i braços	126
6.2.2.3. Protectors de peus i cames.....	126
6.2.2.4. Protectors del cos.....	126
7. ANNEXOS	127
7.1. Càlcul prebasses.....	127
7.1.1. Estructura del formigó armat.....	127
7.1.2. Dimensió de l'obra	127
7.1.3. Característiques dels líquids emmagatzemats	128
7.1.4. Característiques del gas emmagatzemat.....	128
7.1.5. Característiques del sol.....	128
7.1.6. Càrregues climàtiques	128
7.1.7. Reglaments	129
7.1.8. Mètode de càlcul.....	129
7.1.9. Parets	130
7.1.9.1. Ferratge de les parets	130

7.1.9.1.1. Armadures horitzontals (cercles).....	130
7.1.9.1.1.1. Disposicions constructives	130
7.1.9.1.1.2. Esforç de tracció en el formigó	130
7.1.9.1.2. Armadures verticals.....	131
7.1.9.1.2.1. Disposicions constructives	131
7.1.9.1.2.2. Esforç de tracció en el formigó	131
7.1.9.1.3. Justificació de l'esforç tallant al peu de les parets.....	131
7.1.9.1.4. Efecte de la temperatura amb E.L.S.	132
7.1.10. Solera.....	132
7.1.10.1. Solera al mig	132
7.1.10.2. Sota la paret.....	132
7.1.10.3. Solera – ferrallatge en fase d'explotació sota p.p. i càrregues d'explotació.	133
7.1.10.3.1. Ferrallatge mínim	133
7.1.10.3.2. Ferrallatge calculat segons la teoria de les bigues sobre recolzament elàstics continus.....	133
7.2. Càlcul digestor secundari.....	134

7.2.1.	Estructura del formigó armat.....	134
7.2.2.	Dimensió de l'obra	134
7.2.3.	Característiques dels líquids emmagatzemats	135
7.2.4.	Característiques del gas emmagatzemat.....	135
7.2.5.	Característiques del sol.....	135
7.2.6.	Càrregues climàtiques	135
7.2.7.	Reglaments	136
7.2.8.	Mètode de càlcul.....	136
7.2.9.	Parets	136
7.2.9.1.	Ferratge de les parets	136
7.2.9.1.1.	Armadures horitzontals (cercles).....	136
7.2.9.1.1.1.	Disposicions constructives	137
7.2.9.1.1.2.	Esforç de tracció en el formigó	137
7.2.9.1.2.	Armadures verticals.....	137
7.2.9.1.2.1.	Disposicions constructives	138
7.2.9.1.2.2.	Esforç de tracció en el formigó	138

7.2.9.1.3.	Justificació de l'esforç tallant al peu de les parets.....	138
7.2.9.1.4.	Efecte de la temperatura amb E.L.S.	138
7.2.9.1.4.1.	Gradient tèrmic positiu entre les dues cares de la paret	138
7.2.10.	Solera.....	140
7.2.10.1.	Solera al mig	140
7.2.10.2.	Sota la paret.....	140
7.2.10.3.	Solera – ferrallatge en fase d'explotació sota p.p. i càrregues d'explotació.	141
7.2.10.3.1.	Ferrallatge mínim	141
7.2.10.3.2.	Ferrallatge calculat segons la teoria de les bigues sobre recolzament elàstics continus.....	141
7.3.	Càlculs digestor primari.....	142
7.3.1.	Mètode de càlcul.....	142
7.3.1.1.	Dimensions:.....	142
7.3.1.2.	Amplès de Fisura:.....	142
7.3.1.3.	Classes d'exposició :	143
7.3.1.4.	Càrrega de la coberta :.....	143

7.3.1.5. Flotabilitat :	143
7.3.1.6. Terreny de fonamentació:.....	144
7.3.2. Placa de la coberta	144
7.3.2.1. Limitació de l'ample de Fisura segons DIN 1045-1	146
7.3.3. Paret exterior	149
7.3.3.1. Limitació de l'ample de Fisura segons DIN 1045-1	152
7.3.4. Placa de fons.....	155
7.3.4.1. Limitació de l'ample de Fisura segons DIN 1045-1	155
7.4. Càlculs era d'ensitjat.....	159
8. PRESSUPOST	160
9. PLÀNOLS	162
9.1. Emplaçament Pla General Lleida 1995 - 2015	162
9.2. Emplaçament Pla Territorial Parcial de Ponent.....	162
9.3. Planta general.....	162
9.4. Planta distribució de les instal·lacions	162
9.5. Planta general de fonaments	162

9.6. Fonaments era de material	162
9.7. Fonaments del Digestor primari	162
9.8. Fonaments del Digestor secundari.....	162
9.9. Fonaments equip de cogeneració.....	162
9.10. Fonaments centre de transformació	162
9.11. Fonaments casetes de control i digestors	162

1. DADES GENERALS

1.1. Peticionari

El peticionari és l'empresa JOLBERTAL, SL amb CIF. B-25.427.378 i domicili al Pla de Sucs s/n de Sucs-Lleida a la comarca del Segrià, C.P. 25113, amb el Telèfon 973 050 192 i Fax. 973 050 191.

El representant de l'empresa és el Sr. Ramon Pujol Figueras amb NIF 40.855.728-T.

1.2. Autor del Projecte

L'autor del projecte es el Sr. Eugeni Aparicio Tudela com Enginyer Tècnic industrial, col·legiat amb el n°17.367-L del Col·legi d'Enginyers Tècnics Industrials de Lleida (CETILL) i domicili a l'Av. del Canal 1E, 2º, 2ª, de Mollerussa, CP.25230, Tel/Fax. 973 60 25 70. Mail: info@eugeniaparcio.com

1.3. Contractista principal

El contractista principal que realitzarà l'obra és l'empresa ECOLÒGIC BIOGAS SL amb CIF. B-25.626.771 i domicili al C/ Sant Miquel n°53 de Vila Sana, CP.25245, Tel. 973 60 49 69 i Fax. 973 60 60 01, Mail: info@ecobiogas.es, web: www.ecobiogas.es

1.4. Objecte del projecte

L'objecte del present projecte és el d'exposar davant els Organismes Competents la execució d'una planta de valorització de purins porcins i altres subproductes orgànics, amb la posterior cogeneració i venda d'energia elèctrica a la xarxa.

Es pretén descriure les obres a realitzar per tal d'establir les condicions i garanties mínimes exigides per la reglamentació vigent, amb la finalitat d'obtenir l'Autorització Administrativa, així com servir de base a l'hora de procedir a la execució del projecte.

1.5. Emplaçament

L'emplaçament de la instal·lació és el Pol.2, Parc.127 del municipi de Sucs - Lleida (El Segrià), C.P. 25113, segons s'indica al plànol d'emplaçament.

UTM-X: 287.000 UTM-Y : 4.619.815

L'edifici objecte d'aquest projecte es troba emplaçat en zona rústica, d'acord amb el vigent Pla General d'Ordenació. La seva situació es centra en un edifici d'ús agrícola, amb edificacions properes de caràcter també agrícola.

1.6. Classificació i qualificació del sòl

La planta objecte d'aquest projecte es troba emplaçada en zona rústica o en sòl no urbanitzable, d'acord amb el vigent Pla General d'Ordenació. Segons s'indica en el decret legislatiu 305/2006, del 18 de juliol, pel qual s'aprova el Reglament de la Llei d'Urbanisme i en l'article 47 *Règim d'ús del sòl no urbanitzable* del decret legislatiu 1/2005 del 26 de juliol:

“El sòl no urbanitzable pot ésser objecte d'actuacions específiques per a destinar-lo a les activitats o els equipaments d'interès públic que s'hagin d'emplaçar en el medi rural. A aquest efecte és d'interès públic les xarxes de subministrament d'energia elèctrica, el tractament de residus, la producció d'energia a partir de fonts renovables i les altres instal·lacions ambientals d'interès públic”

La planta proposada pel peticionari s'inclou dins dels equipaments d'interès públic que es poden emplaçar en el medi rural, ja que tractarà residus i produirà energia a partir de fonts renovables.

Classificació urbanística del sol:	Sol no urbanitzable
Qualificació:	Zona Agrícola de recs nous
Clau :	R3

L'activitat està emplaçada en sol no urbanitzable, i per tant la urbanització interna és la mínima necessària pel seu funcionament de manera independent de la xarxa d'infraestructures que depenen de l'ajuntament

Les noves construccions es situaran en llocs assolellats i ventilats, i en tot cas, fora de la trajectòria dels vents dominants en el sentit del nuclis habitats.

L'edifici objecte d'aquest projecte es troba emplaçat en zona rústica. La seva situació es centra en un edifici d'ús agrícola, amb edificacions properes de caràcter també agrícola.

Les intervencions en sol no urbanitzable asseguraran el respecte a les condicions naturals i paisatgístiques de l'entorn en què s'emplacen, d'acord amb la naturalesa rústica dels terrenys i sempre sota els imperatius derivats del principi d'utilització racional dels recursos naturals i d'acord amb les condicions específiques que s'assenyalen en aquestes normes per a cada tipus de sol i ús.

El tipus d'ordenació de les noves edificacions, i ampliació de les existents, el els espais i situacions que ho permetin, és el d'edificació aïllada.

Les noves edificacions es realitzaran d'acord amb les exigències del paisatge on es situïn, tan per la seva composició volumètrica com pels materials emprats.

La planta disposarà d'una tanca perimetral de filat metàl·lic d'alçada suficient.

Tots els edificis i coberts tindran els acabats exteriors d'acord amb les normes constructives tradicionals

Les edificacions a realitzar segons s'indica en el projecte seran fonamentalment dipòsits destinats a digestors els quals estaran completament integrats en l'entorn en el qual es troben situats. Seran de colors verds per tal que l'impacte visual sigui el mínim possible

El solar te forma poligonal amb una façana de 50m de longitud, i un fons de 80m. Té un desnivell màxim de 0,5m i una superfície total aproximada de 4.065 m².

1.6.1. Usos urbanístics admesos

L'ús sol·licitat no es regula de manera específica a la normativa urbanística de les NSP. Si que s'admeten de manera general al punt 4rt de l'article 47 del D.1/2005 de 26 de juliol, text refós de la Llei d'urbanisme de Catalunya les instal·lacions lligades, el tractament de residus, la producció d'energia a partir de fonts renovables i les altres instal·lacions ambientals d'interès públic.

1.7. Quadre de superfícies

La planta estarà distribuïda de la següent forma:

- Zona de recepció

Era d'ensitjat	3.000,00 m ²
Era de material	1.120,00 m ²

- Digestió anaeròbia

Digestor Primari	153,94 m ²
Caseta entre digestors	20,50 m ²
Digestor Secundari	346,36 m ²
Basses d'acumulació	2.600,00 m ²

- Equip de cogeneració i sala de control

Equip de cogeneració	30,00 m ²
Sala de control	10,92 m ²

- Transformador i interconnexió

Centre Transformador – connexió a xarxa	21,60 m ²
---	----------------------

La superfície total construïda serà de	7.303,32 m²
Urbanització	1.556,68 m ²
La superfície total serà de	8.860,00 m²

1.8. Reglamentació i disposicions oficials i particulars

El present projecte recull, els càlculs que justifiquen la forma d'execució de les obres a realitzar, donant compliment a les següents disposicions:

Decret Legislatiu 1/2005, de 26 de juliol, Article 47 *Règim d'ús del sòl no urbanitzable*

Reial Decret 2661/1998 del 11 de desembre pel que s'aprova la "Instrucció de Formigó Estructural " - EHE

NBE-AE-88 Y NCS-94.- Accions en l'Edificació.

EH-91.- Estructures de formigó

NTE-EFB. Blocs de formigó.

N- EA-95 i MV-103. Acer.Real Decret 1627/1997 de 24 d'Octubre de 1.997 estableix les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.

Condicions imposades pels Organismes Públics afectats i Ordenances Municipals.

2. REIAL DECRET 2661/1998 DEL 11 DE DESEMBRE PEL QUE S'APROVA LA "INSTRUCCIÓ DE FORMIGÓ ESTRUCTURAL " - EHE

El present projecte es realitzarà en compliment del Reial Decret 2661/1998 del 11 de desembre pel que s'aprova la "Instrucció de Formigó Estructural " - EHE

2.1. Descripció de la planta

L'accés principal serà per un camí de 4 metres d'ample realitzat amb terra compactada.

2.1.1. Era d'ensitjat

És la zona on s'acumularà i emmagatzemarà l'ensitjat que servirà d'alimentació de la planta. Serà una zona situada al costat de la zona de recepció que tindrà una superfície de 3.000m².

Les obres a realitzar seran les següents:

Desbrossament i extracció de la terra vegetal d'un gruix de 30cm la qual es repartirà per la resta de la finca amb un pendent de 1% cap a una arqueta per la recollida d'aigües pluvials i possibles lixiviats.

Es disposarà una capa de 30cm de tot-ú natural. Cada 15cm es compactarà al 95% proctor modificat.

Finalment, i per tal de protegir l'era d'ensitjat respecte la matèria orgànica a contenir d'impermeabilitzar tota l'era, disposant una capa de quitrà amb un gruix de 10cm.

Es realitzarà murs de l'era d'ensitjat mitjançant blocs de formigó buit del tipus Encofrabloc per suportar el pes del material orgànic.

Es tracta d'un mur de 3m d'altura màxima amb blocs del tipus BML30502, de 50x30x20cm. La mida interior lliure serà de 25cm la qual es reompliran amb formigó armat.

Els murs es reompliran amb formigó armat de 25cm de gruix amb doble malla Ø12-20x20cm situada a 5cm de la base i 5cm de la superfície.

El formigó a utilitzar tindrà una resistència característica $f_{ck} = 250 \text{ Kg/cm}^2$ (HA-25)

2.1.2. Zona de recepció

Zona formigonada formant una era de 1.120m^2 que inclou dues prebasses cilíndriques de formigó de 3m de profunditat i 7m de diàmetre amb coberta i tapa metàl·lica.

Les prebasses de sòlids. Seran cilíndriques i soterrades, realitzades amb formigó armat de 7m de diàmetre i 3m d'altura interiors amb coberta de formigó armat i tapa metàl·lica com a tolva d'accés de producte de 2,5x3m, seran d'una capacitat de 100m^3 on s'hi descarregaran els camions que portin productes sòlids.

En l'era de formigó es disposarà d'una tremuja, la qual és un recipient metàl·lic de forma semicilíndrica amb una capacitat de 20 tones instal·lat sobre la pista de formigó i amb un mesclador central intern. Al seu interior amb pala carregadora es dipositarà l'ensitjat i els fems que s'aniran introduint dins el digestor d'una manera constant.

A la zona de l'era de formigó just davant de les prebasses de recepció, lloc on descarreguen els camions, es disposarà d'una zona per a la neteja de vehicles de 45m^2 . En l'era es disposarà d'una reixa aco-drain per recollir possibles lixiviats i aigües de pluja que desguassa a la prebassa.

A la porta d'accés hi haurà un gual de desinfecció de vehicles de formigó de 4m d'ample i 5m de longitud amb pendent d'entrada i pendent de sortida que acumularà aigua amb

producte desinfectant. També disposarà arc de metàl·lic en la part central amb canonades i microaspersors per aplicar el desinfectant a tota la superfície del vehicle.

Les obres a realitzar seran les següents:

- Era de formigó

Desbrossament i extracció de la terra vegetal d'un gruix de 30cm la qual es repartirà per la resta de la finca.

Reompliment amb 15cm de terra compactada

Reompliment amb 15cm de grava.

Es realitzarà una llosa de formigó armat de 20cm de gruix amb doble malla Ø10- 20x20cm situada a 5cm de la base i 5cm de la superfície.

El formigó a utilitzar tindrà una resistència característica $f_{ck} = 250 \text{ Kg/cm}^2$ (HA-25)

L'Era de formigó es realitzarà amb un pendent del 1% fins una arqueta de recollida de vessaments que els conduirà dins a la prebassa de sòlids

- Prebassa

Excavació de la prebassa soterrada cilíndrica de 7m de diàmetre i 3,5m de profunditat

Reompliment de l'excavació del terreny amb 15cm de gruix de terra compactada

Es disposarà de 10cm de formigó de neteja i anivellat de la superfície amb nivell làser

Es realitzarà la cimentació de la prebasa realitzant una llosa de formigó armat de 20cm de gruix i 7m de diàmetre amb doble fila de malla Ø12- 15x15cm situada a 5cm de la base i 5cm de la superfície.

Les parets de la prebassa cilíndrica es realitzarà amb formigó armat de 20cm de gruix i 3m d'altura amb doble fila de malla Ø12-15x15cm situada a 5cm de la superfícies interior i 5cm de la superfície exterior.

El formigó a utilitzar tindrà una resistència característica $f_{ck} = 350 \text{ Kg/cm}^2$ (HA-35)

La coberta de la prebassa de 26cm de gruix es realitzarà mitjançant semibiguetes prefabricades, revoltons entre biguetes, i 4cm de formigó armat de amb malla Ø10- 20x20cm. A més es disposarà d'una tapa metàl·lica com a tolva d'accés de producte de 2,5x3m. El formigó a utilitzar tindrà una resistència característica $f_{ck} = 250 \text{ Kg/cm}^2$ (HA-25)

Es reomplirà els voltants soterrats de la prebassa restants de l'excavació amb terra compactada

- Gual de desinfecció

Desbrossament i extracció de la terra vegetal d'un gruix de 40cm la qual es repartirà per la resta de la finca.

Reompliment amb 10cm de terra compactada. Reompliment amb 5cm de grava en la seva part central, i 25cm en els extrems per aconseguir el pendent sol·licitat.

Es realitzarà una llosa de formigó armat de 20cm de gruix amb doble malla Ø10- 20x20cm situada a 5cm de la base i 5cm de la superfície.

El formigó a utilitzar tindrà una resistència característica $f_{ck} = 250 \text{ Kg/cm}^2$ (HA-25)

2.1.3. Digestió anaeròbia

Es tracta de dues basses completament estanques i realitzades amb formigó. Una de les basses té 2.310m^3 de capacitat, de 14m de diàmetre i 15 metres d'alçada. L'altra bassa té una capacitat de 2.080m^3 , un diàmetre de 21m i una alçada de 6m

Al tractar-se de basses no es consideren superfície edificable.

- Digestor 1

Es realitzarà una excavació pel digestor semisoterrat de 15m de longitud, 15m d'ample i 1,5m de profunditat fins trobar una superfície dura amb consistència de 200 kN/m^2 segons indicacions de l'estudi geotècnic

El terreny s'excavarà entre els límits laterals essent l'angle del talús corresponent per tal d'evitar esllavissaments.

Reompliment de l'excavació del terreny amb 60cm de gruix de terra compactada

Es disposarà de 10cm de formigó de neteja i anivellat de la superfície amb nivell làser

Tenint el conte que el digestor estarà calefactat es disposarà de 8cm d'aïllament tèrmic de poliestirè extruït en el fons del digestor

Es realitzarà la cimentació del digestor realitzant una llosa de formigó armat de 20cm de gruix i 21,88m de diàmetre amb doble fila de malla Ø8- 20x20cm situada a 5cm de la base i 5cm de la superfície.

El formigó a utilitzar en tot el digestor tindrà una resistència característica $f_{ck} = 350\text{ Kg/cm}^2$ (HA-35-B-20-IIa+Qb amb ciment SR anticorrosió).

Les parets del digestor cilíndric es realitzarà amb formigó armat de 24cm de gruix i 6m d'altura amb doble fila de malla Ø8-15x15cm situada a 5cm de les superfícies interior i exterior.

Tenint el conte que el digestor estarà calefactat es disposarà aïllament exterior de les parets mitjançant 8cm d'aïllament de poliestiré extruït

Les zones de les parets del digestor que vagin soterrades es cobriran amb PVC per evitar problemes d'humitats.

En les zones de superfície de les parets del digestor es disposarà de xapa grecada.

Es reomplirà els voltants soterrats del digestor restants de l'excavació amb 50cm de grava i la resta amb terra compactada. Tota la zona central entre digestors estarà reomplerta amb grava per tal de poder recollir les aigües d'escolament fins una arqueta de drenatge.

Es disposarà d'una coberta de formigó armat realitzat amb formigó de resistència característica $f_{ck} = 350 \text{ Kg/cm}^2$ (HA-35-B-20-IIa+Qb amb ciment SR anticorrosió).

- Digestor 2

Es realitzarà una excavació pel digestor semisoterrat de 22m de longitud, 22m d'ample i 1,5m de profunditat fins trobar una superfície dura amb consistència de 200 kN/m^2 segons indicacions de l'estudi geotècnic

El terreny s'excavarà entre els límits laterals essent l'angle del talús corresponent per tal d'evitar esllavissaments.

Reompliment de l'excavació del terreny amb 10cm de gruix de terra compactada

Es disposarà de 10cm de formigó de neteja i anivellat de la superfície amb nivell làser

Tenint el conte que el digestor estarà calefactat es disposarà de 8cm d'aïllament tèrmic de poliestirè extruït en el fons del digestor

Es realitzarà la cimentació del digestor realitzant una llosa de formigó armat de 20cm de gruix i 21,88m de diàmetre amb doble fila de malla Ø8- 20x20cm situada a 5cm de la base i 5cm de la superfície.

El formigó a utilitzar en tot el digestor tindrà una resistència característica $f_{ck} = 350 \text{ Kg/cm}^2$ (HA-35-B-20-IIa+Qb amb ciment SR anticorrosió).

Les parets del digestor cilíndric es realitzarà amb formigó armat de 24cm de gruix i 6m d'altura amb doble fila de malla Ø8-15x15cm situada a 5cm de les superfícies interior i exterior.

El pilar central del digestor es realitzarà amb formigó armat de serà de 60cm de diàmetre i 6,5m d'altura amb anelles 50cm de diàmetre amb Ø8 i barres de 6m amb Ø16.

Tenint el conte que el digestor estarà calefactat es disposarà aïllament exterior de les parets mitjançant 8cm d'aïllament de poliestiré extruït

Les zones de les parets del digestor que vagin soterrades es cobriran amb PVC per evitar problemes d'humitats.

En les zones de superfície de les parets del digestor es disposarà de xapa gredada.

La cobertura del digestor es realitzarà amb una lona plàstica elàstica inflable i estanca.

Es reomplirà els voltants soterrats del digestor restants de l'excavació amb 50cm de grava i la resta amb terra compactada. Tota la zona central entre digestors estarà reomplerta amb grava per tal de poder recollir les aigües d'escolament fins una arqueta de drenatge.

- Caseta digestors

A la part central entre els dos digestors, es disposarà una caseta de 20,20m² destinada a ubicar l'equip de bombeig de producte entre digestors.

Les obres a realitzar seran les següents:

Reompliment de l'excavació del terreny amb 1,2m de terra compactada

Realització de llosa de formigó armat de 20cm de gruix amb doble malla Ø10- 20x20cm situada a 5cm de la base i 5cm de la superfície. El formigó a utilitzar tindrà una resistència característica $f_{ck} = 250 \text{ Kg/cm}^2$ (HA-25)

La caseta de bombeig estarà disposarà de parets realitzades amb doble xapa prefabricada sandwich amb aïllament tèrmic de 5cm de gruix

En la cas i per tal de permetre el pas del servei de manteniment es disposarà una planta que actuarà a la vegada de cobertura.

Serà suportada mitjançant biguetes rectangulars metàl·liques de 5,5x12cm ancorades en les parets dels Digestors 1 i 2 sobre les quals es disposarà una xapa grecada i posteriorment formigó armat de 5cm de gruix amb malla Ø10- 20x20cm. El formigó a utilitzar tindrà una resistència característica $f_{ck} = 250 \text{ Kg/cm}^2$ (HA-25)

L'accés a la coberta de la caseta es realitzarà mitjançant una escala metàl·lica de 1m d'ample i esglaons de 28cm de petjada i 18cm de cotrapetjada.

Tot el pas del servei de manteniment disposarà de protecció mitjançant barana metàl·lica, ja sigui l'escala com la coberta de la caseta

2.1.4. Equip de cogeneració i sala de control

- Equip de cogeneració

L'equip de cogeneració està confinat dintre un contenidor metàl·lic prefabricat de 3,12 metres d'una superfície de 36m², i un pes total de 14.000Kg amb aïllament acústic disposat sobre una cimentació de formigó.

Les obres a realitzar seran les següents:

Excavació de tres punts de recolzament del contenidor del motor de 3,6x0,6x0,95m, separats 5,3m

Reompliment de l'excavació del terreny amb 15cm de gruix de terra compactada

Es realitzaran les cimentacions mitjançant formigó armat de 0,6x3,6x0,8m amb 3Ø12 2Ø10 i 3Ø12 cm situada a 5cm de les superfícies, i estreps de Ø8- cada 30cm.

El formigó a utilitzar tindrà una resistència característica $f_{ck} = 250 \text{ Kg/cm}^2$ (HA-25)

- Sala de control

La sala de control és una caseta prefabricada de 2,45x6 metres uns 15m², compartimentada en dues zones, una zona destinada a l'intercanvi de l'energia tèrmica procedent de l'equip de cogeneració i l'altra zona destinada al quadre de control i proteccions elèctriques.

Les obres a realitzar seran les següents:

Excavació de la cimentació de la sala de control de 6,1x2,46x0,3m

Es disposarà terra compactada d'una profunditat suficient fins arribar a terra amb consistència dura.

Realització de llosa de formigó armat de 6,10x2,46m i 20cm de gruix amb doble malla Ø8- 20x20cm situada a 5cm de la base i 5cm de la superfície. El formigó a utilitzar tindrà una resistència característica $f_{ck} = 250 \text{ Kg/cm}^2$ (HA-25)

2.1.5. Transformador i interconnexió

- Centre de transformació

L'equip de transformació a alta tensió, juntament amb el conjunt de cel·les de 25kV on s'hi inclouen l'entrada de línia, unió de barres i mesura de sincronisme, protecció de la interconnexió, mesura i protecció del transformador, romandran en una caseta prefabricada tipus EHM-36-4 de dimensions 7,2 x 3 x 3,76 metres i un pes total de 29.000 Kg

Les obres a realitzar seran les següents:

Excavació de la zona del Centre de transformació amb unes dimensions d'excavació de 7,74x3,72x1,03m, per tal de situar de manera semisoterrada el centre de transformació per permetre l'accés soterrat del cables elèctrics

Realització de llosa de formigó armat de 15cm de gruix amb malla Ø10- 20x20cm situada a 5cm de la base. El formigó a utilitzar tindrà una resistència característica $f_{ck} = 250 \text{ Kg/cm}^2$ (HA-25)

Sobre el formigó es reomplirà amb 15cm de sorra rentada de riu

Col·locació del centre de transformació prefabricat

Reompliment de 70cm amb terra compactada a tot el voltant de la part soterrada del Centre de transformació.

- Urbanització

La planta quedarà delimitada mitjançant una tanca perimetral de 1,8m d'alçada amb malla metàl·lica de 2mm de gruix i suportada mitjançant tubs metàl·lics de 48mm de diàmetre separats 3m ancorats amb formigó HA-25-B-I. La tanca inclou portes d'accés per vehicles de 8m d'ample en l'accés principal i 4m d'ample en els accessos secundaris.

La planta es finalitzarà compactant la terra procedent de l'excavació i que s'ha distribuït per la mateixa finca i es cobrirà amb grava.

2.2. Descripció de l'execució de l'obra

2.2.1. Moviment de terres. Desbroçament neteja del terreny

Són els treballs necessaris per retirar de les zones previstes per la construcció, d'arbres, plantes, bosquina, fusta, runes, deixalles, brossa ó qualsevol altre material existent, amb la maquinària idònia, així com la excavació de la capa superior dels terrenys.

Las operacions de desbroçament i neteja del terreny s'efectuaran amb les precaucions necessàries, para evitar dany a les construccions colindants i existents. Els arbres que s'hagués de suprimir cauran cap al centre de la zona objecto de la neteja, acotant-se les zones de vegetació o arbrat destinades a romandre en el seu lloc.

Totes les arrels més grans de 10cm. de diàmetre seran eliminades fins una profunditat no inferior a 50cm., per sota de la rasant d'excavació i no menor de 15cm. per sota de la superfície natural del terreny.

Tots els buits causats per la extracció d'arrels, es reompliran amb material anàleg a l'existent, compactant-se fins que la seva superfície s'ajusti al nivell sol·licitat

No existeix obligació per part del constructor de trossejar la fusta a longituds inferiors a tres metres.

L'execució d'aquests treballs es realitzarà produint les menors molèsties possibles a les zones habitades pròximes al terreny desbroçat.

2.2.2. Moviment de terres. Excavacions a cel obert. Buidats

Són les excavacions realitzades a cel obert bé per medis manuals i/o mecànics, que en tot el seu perímetre queda per sota de la rasant del terreny natural, per aconseguir els nivells necessaris en la execució de parts sota rasant.

Abans de començar el buidat, es comprovarà el replanteig realitzat, així com els accessos proposats, tant per vehicles i màquines com para vianants.

Es realitza en document apart un estudi geotècnic i topogràfic del terreny

Es col·locaran punts fixes de referència exterior al perímetre del buidat, traient les cotes de nivell i desplaçament, tant horitzontals com verticals del terreny i de les edificacions pròximes.

Es revisarà l'estat de les instal·lacions que puguin afectar al buidat, prenent les mides de conservació i protecció necessàries.

Es tindrà precaució en observar la distancia de seguretat a esteses aèries de subministrament d'energia elèctrica.

Es protegiran tots els elements de Servei Públic que puguin ser afectats pel buidat, com són les boques de reg, tapes, embornal de claveguera, fanals, arbres, etc..

La Contracta haurà d'assegurar la estabilitat dels talussos i parets verticals de totes les excavacions que realitzi, aplicant els medis d'apuntament, abatiment i protecció superficial del terreny, que consideri necessari, a fi d'impedir despreniments, ensorraments y lliscaments que poguessin causar dany a persones o a les obres, encara que aquests medis no fossin definits en el Projecte, o no haguessin estat ordenats per la Direcció Facultativa.

La Direcció Facultativa podrà ordenar en qualsevol moment la col·locació d'apuntaments, abatiments i proteccions superficials del terreny.

S'adoptaran per la Contracta totes les mesures necessàries per evitar l'entrada de l'aigua, mantenint lliure de la mateixa la zona d'excavació, col·locant guies, drenatges, proteccions, cunetes, canals i conductes de desguàs que siguin necessaris.

Les aigües superficials hauran de ser desviades per la Contracta i canalitzades abans de que arribin als talussos o les parets de l'excavació.

El terreny s'excavarà entre els límits laterals fins la profunditat marcada en el Projecte, essent l'angle del talús l'especificat.

El buidat es realitzarà per franges horitzontals d'altura no superior 1,50m. a 3,00m., segons la forma d'execució sigui a ma o a màquina.

En les vores amb elements estructurals de contenció i/o mitjancers, la màquina treballarà sempre en direcció no perpendicular a ells, deixant sense excavar una zona de protecció d'ample no menor a 1,00 m., que es retirarà a ma abans de baixar la màquina a la franja inferior.

Quan la estratificació de les roques, presenti direccions propícies al lliscament del terreny, es profunditzarà l'excavació fins trobar un terreny en condicions més favorables. Aquests aspectes ressenyats es representaran en plànols, amb la màxima informació possible, indicant la seva naturalesa, forma, direcció, materials, etc., marcant-ne en el terreny, fora de la zona ocupada per l'obra, per la seva fàcil localització posterior i tractament.

El fons del buidat haurà de quedar lliure de terra, fragments de roca, roca alterada, capes de terreny inadequat o qualsevol element estrany que pugues debilitar la seva resistència. Es netejaran les esquerdes i clivelles, reomplint-les amb material compactat o formigó.

2.2.3. Moviment de terres. Excavacions en rases

Són les excavacions estretes i llargues que es faran en el terreny per realitzar els fonaments o instal·lar les conduccions subterrànies.

El replanteig es realitzarà de tal forma que existiran punts fixos de referència, tant de cotes com de nivell, sempre fora de l'àrea d'excavació.

Es portarà en obra un control detallat dels amidaments de l'excavació de les rases.

El inici de l'excavació de rases es realitzarà quan existeixin tots els elements necessaris per la excavació, inclòs la fusta para un possible apuntalament.

La Direcció Facultativa indicarà sempre la profunditat dels fons de l'excavació de la rasa, encara que sigui distinta a la de Projecte, essent el seu acabat net, a nivell o esglaonat.

La Contracta haurà d'assegurar la estabilitat dels talussos i parets verticals de totes les excavacions que realitzi, aplicant els medis d'apuntalament, abatiment i protecció superficial del terreny, que consideri necessari, a fi d'impedir despreniments, ensorraments y lliscaments que poguessin causar dany a persones o a les obres, encara que aquests medis no fossin definits en el Projecte, o no haguessin estat ordenats per la Direcció Facultativa.

La Direcció Facultativa podrà ordenar en qualsevol moment la col·locació d'apuntalaments, abatiments i proteccions superficials del terreny.

S'adoptaran per la Contracta totes les mesures necessàries per evitar l'entrada de l'aigua, mantenint lliure de la mateixa la zona d'excavació, col·locant guies, drenatges, proteccions, cunetes, canals i conductes de desguàs que siguin necessaris.

Les aigües superficials hauran de ser desviades per la Contracta i canalitzades abans de que arribin als talussos o les parets de l'excavació.

El fons de la rasa haurà de quedar lliure de terra, fragments de roca, roca alterada, capes de terreny inadequat o qualsevol element estrany que pugues debilitar la seva resistència. Es netejaran les esquerdes i clivelles, reomplint-les amb material compactat o formigó.

La separació entre el tall de la màquina y l'apuntalament no serà superior de una vegada i mitja la profunditat de la rasa en aquest punt.

En el cas de terrenys meteoritzables o erosionables per vent o pluja, les rases mai romandran obertes més de 8 dies, sense que siguin protegides o finalitzats els treballs.

Mentre no s'efectua la consolidació definitiva de les parets i fons de la rasa, es conservaran les bastides, apuntalaments i estintolaments que hagin estat necessaris, així com les tanques, tancaments i demés mesures de protecció.

Els productes resultants de la excavació de les rases, que siguin aprofitables per un reompliment posterior, es podran dipositar en munts situats a un sol costat de la rasa, i a una separació de la vora de la mateixa de 0,60 m. com a mínim, deixant lliures, camins, voreres, cunetes, recs i demés passos i serveis existents.

2.2.4. Moviment de terres. Rebliments i compactacions. Rebliment i estesa

Consistirà en tirar terres pròpies o de préstec pel rebliment d'una excavació, bé per medis manuals o per medis mecànics, estenent-la posteriorment.

Es col·locaran punts fixes de referència exteriors al perímetre de la explanació, traient les cotes de nivell i desplaçament, tant horitzontal com vertical.

Si el rebliment s'hagués de realitzar sobre terreny natural, es realitzarà en primer lloc el desbroçament i neteja del terreny, es seguirà amb la excavació y extracció de material inadequat en la profunditat requerida pel Projecte, escarificant-se posteriorment el terreny per aconseguir la deguda entrellaçada entre el rebliment i el terreny.

Quan el rebliment s'assenti sobre un terreny que té presència d'aigües superficials o subterrànies, es desviaran les primeres i es captaran i conduiran les segones, abans de començar l'execució.

Si els terrenys fossin inestables, aparegués torba o argiles toves, s'assegurarà la eliminació d'aquest material o la seva consolidació.

El rebliment s'executarà per tongades successives de 20cm. de gruix, essent aquest uniforme, i paral·leles a l'esplanada, essent els materials de cada tongada de característiques uniformes.

Un cop estesa la tongada es procedirà a la seva humectació si es necessari, de forma que l'humidament sigui uniforme.

En els casos especials en que la humitat natural del material sigui excessiva, es procedirà a la seva dessecació, bé per oreu o per barreja de materials secs o substàncies apropiades.

El rebliment dels extradós dels murs es realitzarà quan aquests tinguin la resistència requerida i no abans dels 21 dies si és de formigó.

Després d'haver plogut no s'entendrà una nova tongada de rebliment o terraplè fins que la última s'hagi assecat, o s'escarificarà afegint la següent tongada més seca, fins aconseguir que la humitat final sigui l'adequada.

Si per raons de sequedat es tingues que humidificar una tongada es farà de forma uniforme, sense que existeixin entollaments.

S'aturaran els treballs de terraplenat quan la temperatura descendeixi de 2°C.

Es procurarà evitar el trànsit de vehicles i màquines sobre tongades ja compactades.

2.2.5. Moviment de terres. Rebliments i compactacions. Compactat

Consistirà en donar al rebliment d'una excavació el grau de compactació i duresa exigida en Projecte.

El grau de compactació de qualsevol de les tongades serà com a mínim igual al major que tingui el terreny i els materials adjacents situats al mateix nivell.

Aconseguida la humectació més convenient, es procedirà a la compactació. En la coronació dels terraplens, la densitat que s'aconsegueixi no serà inferior a la màxima obtinguda en l'assaig Próctor normal; en els fonaments i nucli central dels terraplens no serà inferior al 95% de la màxima obtinguda en l'assaig referit.

Quan s'utilitzin per compactar rodets vibrants, s'haurà de donar al final unes passades sense aplicar vibració, per corregir les pertorbacions superficials que hagués pogut causar la vibració, i segellar la superfície.

Les distintes capes seran compactades per passades, començant en les arestes del talús i arribant al centre, mai en sentit invers.

No es realitzarà mai la compactació quan hi hagi glaçades o estigui plovent.

2.2.6. Moviment de terres. Càrrega i transport.

Es tracta de la càrrega de terres, enderroc o material sobrant sobre camió.

S'ordenarà la circulació interior i exteriors de l'obra per l'accés de vehicles, d'acord amb el Pla d'obra per l'interior i segons les Ordenances Municipals per l'exterior.

Les rampes pel moviment de camions i/o màquines conservaran el talús lateral que exigeixi el terreny amb angle d'inclinació no major de 13°, essent l'ample mínim de la rampa de 4,50m., eixamplant-se en les corbes, no havent les pendent majors del 12% si és

un tram recte i del 8% si es un tram corbat, tenint sempre en conte la maniobrabilitat dels vehicles utilitzats.

Abans de sortir el camió a la via pública, es disposarà d'un tram horitzontal de longitud no menor a una vegada i mitja la separació entre eixos del vehicle i, com a mínim, de 6,00m.

2.2.7. Fonaments. Acer. Barres d'acer.

Es disposarà de barres d'acer que presenten corrugacions o ressalts.

Estaran composades per barres d'acer corrugat: B-400-S; B-500-S; B-400-SD, amb diàmetres de 6, 8, 10, 12, 14, 16, 20, 25 y 32 mm.

Abans de la seva utilització, sobre tot després d'un llarg emmagatzematge, s'examinarà l'estat de la seva superfície, havent d'estar netes i lliures d'òxid, sense substàncies estranyes ni materials que perjudiquin la seva adherència.

Les barres i fils d'acer no presentaran defectes superficials, esquerdes ni bufades.

La norma UNE 36831:97 inclou els criteris que la EHE estableix per l'elaboració i col·locació de la ferralla:

1 – Las armadures passives estaran exemptes de pintura, greix o qualsevol altra substància que afecti negativament a l'acer o a la seva adherència al formigó.

2 – La subjecció es podrà realitzar per soldadura quan la ferralla s'elabori en taller amb instal·lació industrial fixa, amb acero soldable i conforme a la norma UNE 36832:97.

3 - Per la subjecció dels estreps es preferible el simple lligat, però s'accepta la soldadura per punts, sempre que es realitzi abans de que l'armadura sigui col·locada en els encofrats.

4 – Per avaluar la oxidació que presenten les armadures s'estableix un mètode quantitatiu:
a).- Pesada abans del raspallat con pues de fil d'acer; b).- Pesada després del raspallat; c).- La diferencia de pesades ha de ser igual o menor que 1% per que s'admetin les armadures, i d).- Es comprova que l'altura de corruga compleix amb l'establert en el certificat d'adherència.

5 – Sols s'autoritza l'ús d'acers de distint límit elàstic en un mateix element, quan la confusió sigui difícil i un tipus s'utilitzi en l'armadura principal i l'altre en els estreps.

6 – Els separadors es col·locaran de la següent forma:

Elements superficials horitzontals (lloses, forjats i sabates):

Engraellat inferior, cada 50 diàmetres ó 100 cm.

Engraellat superior, cada 50 diàmetres ó 50 cm.

Murs:

Per engraellats, cada 50 diàmetres ó 50 cm.

Separació entre engraellats, cada 100 cm.

Bigues: cada 100 cm.

Suports: cada 100 diàmetres ó 200 cm.

7 – Els separadores no podran estar constituïts per material de rebuig, sinó que seran manufacturats ex profés per aquesta funció. Els tipus poden ser de suport, clip o de roda.

8 – El doblat d'armadures es realitzarà, en general, en fred i no s'admet l'adreçament de colzes.

9 – l'adreçament d'esperes, es podrà fer, si se conta amb experiència i no es produeixen fissures ni esquerdes en la zona afectada.

10 – Si l'adreçament es fa en calent, es prendran les mesures per no malmetre al formigó amb les altes temperatures.

11 – No s’ha de doblegar un nombre elevat de barres en una mateixa secció.

12 – Les figures de doblat per ancoratge establertes per la EHE són les següents:

- Ganxo.
- Patilla.
- Ganxo en U.

13 – Els diàmetres dels mandrins per el doblat de les armadures, són els següents:

- Per ganxos, patillas i ganxos en U:

Diàmetre de la barra < 20 mm.: B 400 S y B 500 S – diàmetre 4.

Diàmetre de la barra > 20 mm.: B 400 S y B 500 S – diàmetre 7.

- Para barres doblades i barres corbades:

Diàmetre de la barra < 20 mm.: B 400 S – diàmetre 10

B 500 S – diàmetre 12

Diàmetre de la barra > 20 mm.: B 400 s – diàmetre 12

B 500 S – diàmetre 14

14 – Els grups de barres estaran formats per un màxim de tres barres. Si es tracta de peces comprimides formigonades en posició vertical i sense empalmes en les armadures, es podran formar grups de quatre barres.

15 – A efectes de separacions i recobriments dels grups de barres, es prendrà com diàmetre equivalent de cada grup, el del cercle d'àrea equivalent a la suma de les àrees de les barres que formen el grup.

16 – Las distancias es mediran des del perímetre real de les barres del grup.

17 – La composició del grup serà tal que el diàmetre equivalent no serà major de 50 mm. La excepció seran les peces comprimides en que el diàmetre equivalent no serà major de 70 mm.

18 – En la zona d'encavallament, el nombre màxim de barres en contacte en la zona de empalmament serà de quatre.

En el moment de la seva utilització, les armadures hauran d'estar netes i lliures d'òxid, sense substàncies estranyes en la seva superfície, tal com greix, oli, pintura, pols, terra o qualsevol altre material perjudicial per la seva bona conservació o adherència.

2.2.8. Fonaments. Acer. Mallat d'acer i malles electrosoldades.

Seràn armadures passives formades per fil d'acer, corrugat o llisos, lligades amb fil d'acer o electrosoldades, formant malla.

Abans de la seva utilització, sobre tot després d'un llarg emmagatzematge, s'examinarà l'estat de la seva superfície, havent d'estar netes i lliures d'òxid, sense substàncies estranyes ni materials que perjudiquin la seva adherència.

Les barres i fils d'acer no presentaran defectes superficials, esquerdes ni bufades.

Cada panell haurà d'arribar a l'obra amb una etiqueta en la que es faci constar la marca del fabricant i la designació del mallat d'acer.

Les malles electrosoldades són aquelles que compleixen les condicions prescrites en la norma UNE 36.092:96.

S'entén per malla corrugada la fabricada amb fil d'acer corrugat que compleixen les condicions d'adherència especificades en la EHE.

S'entén per malla llisa la fabricada amb fil d'acer llis trefilats que no compleixen les condicions d'adherència dels fils d'acer corrugat.

Durant el transport i emmagatzematge, les barres d'acer es protegiran de la pluja, de la humitat del terreny i de l'agressivitat de l'atmosfera ambient.

Fins el moment de la seva utilització, les barres d'acer es conservaran a l'obra curosament classificades segons els seus tipus, qualitats, diàmetres i procedències.

En el moment de la seva utilització, les armadures hauran d'estar netes i lliures d'òxid, sense substàncies estranyes en la seva superfície, tal com greix, oli, pintura, pols, terra o qualsevol altre material perjudicial per la seva bona conservació o adherència.

2.2.9. Fonaments. Formigons auxiliars. Formigó de neteja.

Es tracta de barreja de ciment, sorra, grava i aigua, amb una resistència igual o menor a 125 Kg/cm², bé preparat o d'elaboració, sobre la es suportaran les armadures dels fonaments.

Es tracta d'un formigó no estructural, pel qual no li afecta la EHE i està compostat per:

Formigó:

H-50: 50 Kg/cm².

H-100: 100 Kg/cm².

H-125: 125 Kg/cm².

Es disposarà de refinat i neteja del fons excavat, regularitzat i compactat.

En cap cas es tolerarà la col·locació en obra de masses que acusin un principi d'adormiments.

Els formigons de neteja seran de consistència plàstica o fluida, amb una mida màxima d'àrid de 40mm. i uns gruixos que seran fixats en Projecte, quedant sempre enrasat amb la cota prevista per la base de la cimentació.

En l'abocament i col·locació de la massa, s'adoptaran les degudes precaucions pera evitar la disgregació dels seus elements.

No s'efectuarà el formigonat en tant no s'obtingui la conformitat de la Direcció Facultativa.

2.2.10. Fonaments. Formigons armats i encofrats. Sabates, lloses i murs.

Les sabates són l'element assentat en el terreny, de forma prismàtica, poc esvelta i de planta normalment quadrada, de formigó armat, amb encofrat o sense, per fonaments de suports verticals d'estructures d'edificacions, sobre sols homogenis d'estratigrafia sensiblement horitzontal.

Les lloses són fonaments realitzats mitjançant plaques horitzontals de formigó armat, amb o sense nervis rigitzadors

Els murs seran de formigó armat amb cimentació superficial o profunda, amb directriu recta i secció constant o variable, per sostenir rebliments i suportar càrregues.

La EHE exigeix que el subministrador del formigó sigui capaç de que aquest tingui les característiques definides en el projecte en quan a:

- Adequació al tipus de funció (Formigó en massa, HM, armat, HA, o pretensat, HP)
- Resistència, segons la classe d'exposició ambiental.
- Docilitat (consistència o assentament).
- Durabilitat.

Quan es demana formigó caldrà especificar al subministrador el següent:

- La consistència.
- La mida màxima de l'àrid.
- El tipus d'ambient.
- El tipus de funció (massa, armat o pretensat).

A més, la EHE estableix que la comanda s'ha de realitzar en la forma de "PROPIETATS" o de "DOSIFICACIÓ". Cada forma de comanda té unes característiques especials en lo que respecta a les responsabilitats respectives del subministrador i del sol·licitant:

PROPIETATS: En aquest cas, el subministrador estableix la dosificació, però ha de garantir les següents característiques del mateix:

- Resistència característica especificada.

La resistència mínima del formigó en massa serà $f_{ck} > 20 \text{ N/mm}^2$

La resistència mínima del formigó armat serà $f_{ck} > 25 \text{ N/mm}^2$

- Docilitat.
- Mida màxima de l'àrid.
- Contingut de ciment i relació aigua/ciment compatible amb l'ambient i el tipus de funció del formigó.

DOSIFICACIÓ: En aquest cas, el contractista serà responsable de la congruència de les característiques especificades de:

- Mida màxima de l'àrid.
- Docilitat.
- Contingut de ciment per kg/m^3 .
- El subministrador garantirà la relació aigua/ciment empleada.

2.2.10.1.1. Condicions de transport

No passarà més d'una hora i mitja entre la mescla de l'aigua amb el ciment i els àrids, i la col·locació del formigó. Aquest termini caldrà que s'escurci amb temps calorós.

Si el formigó s'amassa en central completament, amb transport a obra, el volum del formigó transportat no serà major del 80% del volum del tambor de transport.

Si el formigó s'amassa parcial o totalment durant el transport, en amassador mòbil, el volum de formigó no excedirà del 67% de la capacitat del tambor.

2.2.10.1.2. Condicions d'execució

- En general:

El formigonat haurà de ser autoritzat per la Direcció d'Obra.

S'evitarà la segregació del formigó.

El gruix màxim de les tongades estarà relacionat amb els medis de compactació empleats.

Quan s'utilitzi vibrador de superfície, el gruix de la tongada acabada no serà major de 20cm.

Els modes de compactació recomanats per la Comissió Permanent del Formigó són:

- Vibrat enèrgic – Consistència SECA.
- Vibrat normal – Consistència PLASTICA i TOVA
- Picat amb barra – Consistència FLUIDA.

Les juntes de formigonat es situaran en direcció normal a les tensions de compressió.

Les juntes de formigonat s'establiran preferentment sobre els puntals de la cintra.

No es formigonarà sobre la junta sense prèvia neteja.

No se formigonarà sobre les juntes de formigonat sense l'aprovació de la Direcció d'Obra.

- En temps fred:

La temperatura de la massa de formigó abans de l'abocament no serà menor de 5° C.

No s'abocarà formigó sobre encofrats o armadures a temperatura inferior a 0° C.

No es podrà formigonar sobre formigó que s'hagi congelat.

Es suspendrà el formigonat sempre que es prevegui que la temperatura ambient baixarà de 0° C en les 48 hores següents.

L'ús d'additius anticongelants precisarà l'autorització expressa de la Direcció d'Obra.

- En temps calorós:

S'evitarà l'evaporació de l'aigua d'amassat.

Els motlles hauran d'estar protegits de l'assolellament.

Un cop abocat el formigó es protegirà del sol.

Es suspendrà el formigonat quan la temperatura sigui major de 40° C o hagi vent excessiu.

2.2.10.1.3. Condicions de curat

Durant l'adormiment i primer període d'enduriment, s'haurà d'assegurar un adequat curat.

Es podrà efectuar per reg directe que no produeixi desrentat.

L'aigua utilitzada complirà amb les especificacions de la EHE.

Es podran utilitzar com alternativa, proteccions que garanteixin la retenció de la humitat inicial i no aportin substàncies nocives.

Les tècniques especials (vapor) precisaran de l'autorització de la Direcció d'Obra.

Per la durada del curat, la Comissió Permanent del Formigó, proporciona la fórmula $D = KLD_0 + D_1$ on:

D = durada mínima en dies.
K = coeficient de ponderació ambiental.
L = coeficient de ponderació tèrmica.
D₀= paràmetre bàsic de curat.
D₁= paràmetre en funció del tipus de ciment.

Les condicions de curat es defineixen en LENTA, MITJA, RÀPIDA i MOLT RÀPIDA, en funció de la classe de ciment i la relació aigua ciment.

A la vegada, i segons les condicions ambientals els formigons es designen com A, B i C:

A: No exposat al sol ni al vent i amb HR > 80%
B: Exposat al sol (intensitat mitja), a un vent de velocitat mitja i HR entre el 50% y el 80%.
C: Assolellament fort, velocitat alta del vent i HR < 50%.

2.2.10.1.4. Requisits de les sabates

A continuació figuren les dimensions mínimes de las sabates de fonaments:

Sabates de formigó en massa: el canto mínim en la vora de la sabata serà major o igual a 35cm.

Sabates de formigó armat: el canto mínim en la vora de la sabata serà major o igual a 25cm si es recolzen en el terreny.

Les armadures de totes les cares no distaran entre sí més de 30cm.

2.2.10.1.5. Requisits de lloses de fonament

A continuació figuren les dimensions mínimes de las lloses de fonaments:

Lloses de formigó armat: el canto mínim en la vora serà major o igual a 25cm si es recolzen en el terreny

Les armadures de totes les cares no distaran entre sí més de 30cm.

2.2.10.1.6. Requisits dels murs

Les quanties geomètriques mínimes dels murs de formigó armat en tant per mil seran de:

Per acer B400 S : Armadura horitzontal	4,0
Armadura vertical	1,2
Per acer B500 S : Armadura horitzontal	3,2
Armadura vertical	0,9

La quantia mínima vertical serà la corresponent a la cara de tracció. Es disposarà en la cara oposada una armadura igual al 30% de la consignada.

La armadura mínima horitzontal s'haurà de repartir en ambdues cares.

Per murs vistos per ambdues cares, es disposarà el 50% en cada cara. Per murs vistos per una sola cara, es podrà disposar fins 2/3 de l'armadura total en la cara vista.

En el cas en que es disposin juntes verticals de contracció a distàncies menors de 7,5m. amb l'armadura horitzontal interrompuda, les quanties geomètriques horitzontals mínimes es podran reduir a la meitat.

La distància màxima entre armadures serà de 30cm.

2.2.11. Paleteria. Blocs de formigó.

Es realitzarà obra de paleteria, realitzada amb elements prefabricats bocs ceràmics, de formigó o de cantería, que forma part de l'estructura d'un edifici.

- Col·locació de mires
- Replanteig de filades
- Es realitzarà la fàbrica per filades horitzontals
- Es realitzarà el llaguejat a mesura que es vagi avançant la fàbrica
- Una cop acabada, es repassaran els paraments, es netejaran les cambres d'aire

2.2.12. Paleteria. Cobertes. Teula de ceràmica.

Es realitzarà cobertura d'edificis amb teula ceràmica, sobre plànols de coberta formats per semibigueta i matxembrat, amb inclinació compresa entre 15° i 60°, en els que la pròpia teula proporciona estanquitat.

La teula es col·locarà damunt de les semibiguetes cobertes per matxembrats, separades per filades paral·leles a l'aleró, de baix cap a dalt, muntant cada peça sobre la inferior la longitud de solapament especificada en Documentació Tècnica o la que es dedueixi de la pròpia morfologia de la teula quan aquesta tingui encaix superior.

La teula quedarà fixada col·locant dos pelades de morter de ciment M-20 sota els ressalts que disposa al respecte.

3. ENDERROCS I ALTRES RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ (DECRET 201/1994, DECRET 161/2001, DECRET 21/2006)

Es donarà compliment al DECRET 161/2001, de 12 de juny, de modificació del Decret 201/1994, de 26 de juliol, regulador dels enderrocs i altres residus de la construcció

El Decret 201/1994, de 26 de juliol, regulador dels enderrocs i altres residus de la construcció, té per objecte regular un àmbit específic o tipologia específica dels residus generats a Catalunya en el marc de la Llei 6/1993, de 15 de juliol, reguladora dels residus, tanmateix necessita d'una adaptació quant a diversos aspectes de la seva regulació derivats de l'experiència que s'ha assolit durant els anys de la seva aplicació.

En tal sentit, s'ha considerat oportú incloure dins d'aquesta adaptació un seguit d'aspectes que contribuiran a un millor control de la gestió dels enderrocs i altres residus de la construcció, com la signatura per part dels sol·licitants de la llicència d'obres d'un document d'acceptació amb un gestor autoritzat de forma que l'ens local tingui un coneixement cert de la correcta destinació d'aquests residus.

El sol·licitant de la llicència d'obres ha acreditarà, davant de l'ajuntament, haver signat amb un gestor autoritzat un document d'acceptació que garanteixi la correcta destinació dels residus separats per tipus. En aquest document constarà el codi de gestor i el domicili de l'obra.

El sol·licitant de la llicència presentarà a l'ajuntament, en el termini d'un mes a comptar des de la finalització de l'obra, un certificat del gestor referent a la quantitat i tipus de residus lliurats."

En aquesta obra no es realitza cap mena d'enderroc ja que es parteix d'una finca rústica en la qual s'hi ubicaran com a elements constructius uns nous dipòsits de formigó armat.

El moviment de terres que es realitza es reutilitza tot a la mateixa obra i no es considera com a residu

FITXA PEL COMPLIMENT DELS DECRET 201/1994 i DECRET161/2001, Reguladors dels enderrocs i altres residus de la construcció

RESIDUS
Obra nova

IDENTIFICACIÓ DE L'EDIFICI

Situació: Pol.2, Parc.127

Municipi : Sucs - Lleida

Comarca : El Segrià

AVALUACIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS RESIDUS

Residus d'excavació

Tipus de terres d'excavació	Volum (1) m ³	Densitat residu real (tones/m ³)	Pes residu (tones)	
grava i sorra compacta	0	2	0	
grava i sorra solta	3200	1,7	5440	
argiles	0	2,1	0	
terra vegetal	0	1,7	0	
terraplé	0	1,7	0	
pedraplé	0	1,8	0	
altres	0	0	0	
Total residu excavació	3200 m³		5440 t	3200 m³

Residus de construcció

Superfície construïda (2)	1763 m ²			
	Pes (tones/m ²)	Pes residus (tones)	Volum aparent (m ³ /m ²)	Volum aparent (m ³)
sobrants d'execució	0,05	88,168	0,045	79,3512
obra de fàbrica	0,015	0	0,018	31,74048
formigó	0,032	0	0,0244	43,025984
petris	0,002	0	0,0018	3,174048
altres	0,001	0	0,0013	2,292368
embalatges	0,038	67,00768	0,08	141,0688
fustes	0,0285	0	0,067	118,14512
plàstics	0,00608	0	0,008	14,10688
paper i cartró	0,00304	0	0,004	7,05344
metalls	0,00038	0	0,001	1,76336
Total residu edificació	0,088	155,1757 t	0,125	220,42 m³

GESTIÓ DE RESIDUS

Els materials d'excavació que es reutilitzin a la mateixa obra o en una altra autoritzada, no tenen la consideració de residu

S'han previst operacions de destria i recollida selectiva dels residus a l'obra en contenidors o espais reservats pels següents residus

Petris, obra de fàbrica i formigó

si ☐

no ☐

Metalls

si ☐

no ☐

Fustes

si ☐

no ☐

Plàstics	si	☐	no	☐
Vidre	si	☐	no	☐
Potencialment perillosos	si	☐		
Altres no perillosos	si	☐	no	☐

Els residus es gestionaran fora de l'obra en:			
Instal·lacions de reciclatge		☐	
Dipòsit autoritzat de terres, enderrocs i runes de la construcció		☐	
Nom ,adreça i codi de gestor dels residus (decret 161/2001)			
Càlcul de la fiança	Residus de excavació (3)	0 m ³	6,01 eu/m ³ 0 euros
	Residus de construcció (3)	0 m ³	12,02 eu/m ³ 0,00 euros
VOLUM TOTAL DELS RESIDUS			0 m ³
Total fiança			0,00 euros

Notes: (1) Emplenar la medició d'excavació segons tipus de terreny en m³
(2) Emplenar la superfície construïda de l'edifici
(3) Emplenar la quantitat total de residu si no es reutilitza ni recicla

4. CONTROL DE QUALITAT DELS MATERIALS (DECRET 375/88)

4.1. Justificació del compliment del Decret 375/88

Es defineixen els controls de qualitat a realitzar per a la correcta execució de l'obra especificats a les normes de compliment obligat, i en qualsevol cas tots aquells que consideri precisos per a la seva finalitat, podent en conseqüència establir criteris especials de control més estrictes que els establerts legalment, variant la definició dels lots o el nombre d'assaigs i proves preceptius i ordenant assaigs complementaris o l'aplicació de criteris particulars, els quals seran acceptats pel promotor, el constructor i la Direcció Facultativa.

Aniran a càrrec del promotor / propietari les despeses del assaigs, anàlisis i proves fetes per laboratoris, persones o entitats que no intervinguin directament en l'obra, restant obligat aquell a satisfer-les puntualment en el moment en què es produeixi el seu acreditament.

El resultat de les proves encarregades haurà de ser posat a disposició de la Direcció Facultativa en el termini màxim de 15 dies des del moment que es van encarregar. A tal efecte el promotor / propietari es compromet a realitzar les gestions oportunes i a complir amb les obligacions que li corresponguin per tal d'aconseguir el compliment puntual dels laboratoris i d'altres persones contractades a l'efecte.

El retard en la realització de les obres motivat per la manca de disponibilitat dels resultats serà del risc exclusiu del promotor / propietari, i en cap cas imputable a la Direcció Facultativa, la qual podrà ordenar la paralització de tots o part dels treballs d'execució si considera que la seva realització, sense disposar de les actes de resultats, pot comprometre la qualitat de l'obra executada.

La Contracta resta obligada a executar les proves de qualitat que li siguin ordenades en compliment del programa de control de qualitat, restant facultat el propietari per rescindir el contracte en cas d'incompliment o compliment defectuós comunicat per la Direcció Facultativa.

La Contracta verificarà que els Digestors no tenen fuites, realitzant una prova hidràulica d'estanqueïtat tot omplint-los d'aigua.

S'aniran omplint els dipòsits en diferents etapes i s'anirà verificant fins al més mínim indici que no hi ha pèrdues produïdes per fuites, assegurant així que el contingut dels mateixos no sortirà en cap cas cap a l'exterior.

4.2. Aigua per pastar

L'aigua que s'utilitzarà en l'elaboració del formigó haurà d'estar sancionada per la pràctica i complirà les condicions indicades a l'article 27 de la "Instrucción de Hormigón Estructural" (EHE). En cas de dubte, es realitzarà el control de recepció i els assaigs pertinents, segons que s'indica a l'article 81.2 de l'EHE.

En cas que no quedi expressament indicat, el tècnic responsable de l'obra establirà el nombre, forma i freqüència necessaris per realitzar els controls següents:

4.2.1. Controls en el moment de la recepció

4.2.1.1. Documentals

Es justificarà, per part del constructor, que l'aigua utilitzada compleix les condicions exigides en els articles 27 i 81.2 de l'EHE (mitjançant assaigs de laboratori), o bé justificarà especialment que no altera perjudicialment les propietats exigides al formigó, ni a curt ni a llarg termini, segons que s'indica a l'article 81.2 de l'EHE.

4.2.1.2. Assaigs de laboratori

En cas de dubte raonable, la Direcció Facultativa es reserva el dret de fer els assaigs següents en laboratori homologat, amb la metodologia referenciada entre parèntesi i els criteris d'acceptació indicats als articles 27 i 81.2.3 de l'EHE:

- Determinació del pH (UNE 7234/71)

- Determinació de substàncies dissoltes (UNE 7130/58)
- Determinació del contingut total de sulfats (UNE 7131/58)
- Determinació del Ió-clor (UNE 7178/60)
- Determinació d'hidrats de carboni (UNE 7132/58)
- Substàncies orgàniques solubles en èter (UNE 7235/71)

La presa de mostres es farà segons UNE 7236/71

4.3. Àrid per elaborar formigó

L'àrid que s'utilitzarà en l'elaboració del formigó complirà les condicions indicades a l'article 28 de l'EHE i tindrà les característiques que s'especifiquen en la memòria, plec de condicions, pressupost i plànols. És a dir:

- Mida mínima i màxima de l'àrid (EHE, art. 28.2): 16 mm per sostres i 20 mm resta.

Quan no hi hagi experiència prèvia d'ús es realitzaran assaigs d'identificació, segons que s'indica a l'article 28.1 de l'EHE i els corresponents a les condicions físico-químiques, físic -mecàniques i granulomètriques especificats a l'article 28.3 de l'EHE.

Esta prohibida utilització d'àrids que continguin sulfurs oxidables.

Els àrids es transportaran i emmagatzemaran de manera que s'eviti la seva segregació i contaminació, i hauran de mantindre les seves característiques granulomètriques fins la seva incorporació a la mescla.

Cada procedència diferent serà considerada com a lot independent.

En cas que no quedi expressament indicat, el tècnic responsable de l'obra establirà el nombre, forma i freqüència necessaris per realitzar els controls següents:

4.3.1. Controls en el moment de la recepció

4.3.1.1. Documentals

Es controlarà la correspondència entre la comanda i el subministrament mitjançant la comprovació de l'albarà. Cada càrrega d'àrid anirà acompanyada d'un full de subministrament que estarà sempre a disposició de la Direcció d'Obra i en el que figuraran, com a mínim, les dades especificades a l'article 28.4 de l'EHE.

Es justificarà, per part del constructor, que l'àrid utilitzat compleix les condicions exigides en l'article 28 de l'EHE (mitjançant assaigs de laboratori o experiència prèvia) o bé justificarà explícitament que no altera especialment les propietats exigibles al formigó, ni a curt ni a llarg termini, segons que s'indica a l'article 81.3.3 de l'EHE.

En cas d'utilitzar escòries siderúrgiques, es comprovarà que no contenen silicats inestables ni compostos ferrosos, segons que s'indica a l'article 28.1 de l'EHE.

4.3.1.2. Operatius

Es realitzarà la presa de mostres necessàries per a possibles comprovacions posteriors.

4.3.1.3. Assaigs de laboratori

En cas de dubte raonable, la Direcció Facultativa es reserva el dret de fer els assaigs següents, en laboratori homologat, amb la metodologia referenciada en el primer parèntesi i els criteris d'acceptació indicats en el segons:

- Estabilitat d'escòries siderúrgiques () (EHE, art. 28.1)
- Mida màxima/mínima de l'àrid (UNE EN 933-2/96) (EHE, art. 28.2)
- Contingut de fins (UNE 933-2/96) (EHE, art. 28.3.3)
- Coeficient de forma en graves (UNE 7238/71) (EHE, art. 28.3.3)
- Índex d'àrids laminars en graves (UNE 933-3/97) (EHE, art. 28.3.3)
- Compostos totals de sofre (UNE EN 1744-1/99) (EHE, art. 28.3.1)
- Sulfats solubles en àcids (UNE EN 1744-1/99) (EHE, art. 28.3.1)

- Contingut de clorurs (UNE EN 1744-1/99) (EHE, art. 28.3.1)
- Terrossos d'argila (UNE 7133/58) (EHE, art. 28.3.1)
- Partícules toves (UNE 7134/58) (EHE, art. 28.3.1)
- Partícules de baix pes específic (UNE 7244/71) (EHE, art. 28.3.1)
- Contingut de matèria orgànica en sorres (UNE EN 1744-1/99) (EHE, art. 28.3.1)
- Equivalent de sorra EAV (UNE 83131/90) (EHE, art. 28.3.1)
- Reactivitat amb els àlcalis del ciment (UNE 146507/99 EX i UNE 146508/99 EX) (EHE, art. 28.3.1)
- Coeficient de friabilitat en sorres (UNE EN 1097-1/97) (EHE, art. 28.3.2)
- Resistència al desgast en graves (UNE EN 1097-2/99) (EHE, art. 28.3.2)
- Absorció d'aigua en sorres (UNE 83133/90) (EHE, art. 28.3.2)
- Absorció d'aigua en graves (UNE 83134/90) (EHE, art. 28.3.2)
- Pèrdua de pes amb sulfat magnèsic (UNE EN 1367-2/99) (EHE, art. 28.3.2)

4.4. Ciment per elaborar formigó

El ciment que s'utilitzarà en l'execució de l'obra tindrà les característiques que s'especifiquen en la memòria, plec de condicions, pressupost i plànols, d'acord amb els criteris indicats en la “Instrucción para la recepción de cementos” (RC-03) i complirà les condicions indicades a l'article 26 de l'EHE. Es a dir:

- Tipus de ciment (RC-03, taula 4.1.1): CEM 1
- Altres característiques: A determinar pel Director d'Execució de l'obra

No s'utilitzaran lots de ciment que no vinguin acompanyats del certificat de garantia del fabricant, firmat per una persona física (EHE, art. 81.1.1).

Criteris de definició de remesa, lot i mostra (RC-03, art. 11 o a definir pel tècnic): A determinar pel Director d'Execució de l'obra

En cas que no quedi expressament indicat, el tècnic responsable de l'obra establirà el nombre, forma i freqüència necessaris per realitzar els controls següents:

4.4.1. Controls en el moment de la recepció

4.4.1.1. Documentals

Es comprovarà que el ciment disposa de la documentació que acredita que està fabricat i comercialitzat de manera legal.

Es controlarà la correspondència entre la comanda i el subministrament mitjançant la comprovació de l'albarà i la documentació annexa, els quals contindran totes les dades indicades en l'article 11.2 de la RC-03.

4.4.1.2. Operatius

Es comprovarà la temperatura del ciment de cada partida en el moment de l'arribada, segons l'article 26.2 de l'EHE.

Es comprovarà, per a cada partida, que la forma de subministrament s'ajusti a les indicacions de l'article 26.2 de l'EHE i de l'article 8 de la RC-03.

En cas de no disposar d'un distintiu oficialment reconegut o un certificat "CE", abans de començar les feines de formigonat i sempre que variïn les condicions de subministrament, es realitzarà la presa de mostres corresponent als assaigs de recepció previstos a la RC-03 (art. 11.3), als previstos al Plec de Prescripcions Tècniques Particular i als necessaris per la determinació del contingut de clorurs (EHE, art. 81.1.2). En aquest cas, i com a mínim cada tres mesos d'obra, es comprovaran les següents especificacions: composició del ciment, principi i final d'adormiment, resistència a compressió i estabilitat de volum.

En cas de disposar d'un distintiu oficialment reconegut o un certificat "CE", els assaigs de recepció podran substituir-se per una còpia del corresponent certificat, segons s'indica als articles 11.4 de la RC-03 i 81.1.2 de l'EHE. En aquest cas, la direcció d'obra pot, mitjançant comunicació escrita, dispensar de la realització dels assaigs previstos al Plec de Prescripcions Tècniques Particulars, de la determinació del contingut de clorurs i de les comprovacions trimestrals esmentades al paràgraf anterior, que seran substituïdes per la

documentació d'identificació del ciment junt amb els resultats de l'autocontrol. (RC-03, art. 11.4; EHE, art. 81.1.2; Decret 375/88, annex 1).

Es realitzarà una presa de mostres preventiva, segons s'indica en els articles 81.1.2 de l'EHE i 11.3 de la RC-03.

4.4.1.3. Assaigs de laboratori

En cas de dubte raonable, la Direcció Facultativa es reserva el dret de fer els assaigs següents, en laboratori homologat, amb la metodologia referenciada entre parèntesi i els criteris d'acceptació especificats per a cada tipus de ciment a la RC-03 i/o especificats en el segon parèntesi:

- Pèrdua al foc (UNE EN 196-2/96)
- Residu insoluble (UNE EN 196-2/96)
- Contingut de sulfats (UNE EN 196-2/96)
- Contingut de clorurs (UNE 80217/91) (EHE, art. 30.1)
- Putzolanicitat (UNE EN 196-5/96)
- Principi i final d'adormiment (UNE EN 196-3/96)
- Estabilitat de volum (UNE EN 196-3/96)
- Resistència a compressió (UNE EN 196-1/96)
- Composició potencial del clinker (UNE 80304/86)
- Calor d'hidratació (UNE 80118/86 EX)
- Índex de blancor (UNE 80117/87 EX)
- Alúmina (UNE 80217/91)
- Àlcalis (UNE 80217/91)
- Finor de molta (UNE 80122/91 o UNE 80108/86)
- Pes específic (UNE 80103/86)
- Superfície específica Blaine (UNE 80122/91)
- Humitat (UNE 80220/85)
- Òxid de calç lliure (UNE 80243/86)
- Titani (UNE 80228/88 EX)
- Composició i especificacions dels ciments comuns (UNE 80301/96)

- Composició i especificacions dels ciment resistents a sulfats i/o a l'aigua del mar (UNE 80303/96)
- Composició i especificacions dels ciments blancs (UNE 80305/96)
- Composició i especificacions del ciments de baix calor d'hidratació (UNE 80306/96)
- Composició i especificacions dels ciment per usos especials (UNE 80307/96)
- Composició i especificacions dels ciments d'aluminat de calci (UNE 80310/96)
- Fals adormiment (UNE 80114/96) (EHE, art. 26.2)

4.5. Additius per elaborar formigó

Els additius que s'utilitzaran en l'elaboració del formigó s'incorporaran en una proporció no superior al 5% del pes de ciment, segons l'article 29.1 de l'EHE i tindran les característiques que s'especifiquen en la memòria, plec de condicions, pressupost i plànols. És a dir:

Tipus d'additiu:	A determinar pel Director d'Execució de l'obra
Proporció:	A determinar pel Director d'Execució de l'obra

Esta prohibida la utilització d'additius que continguin clorurs, sulfurs, sulfits o altres components químics que puguin produir o afavorir la corrosió de les armadures.

En cas que no quedi expressament indicat, el tècnic responsable de l'obra establirà el nombre, forma i freqüència necessaris per realitzar els controls següents:

4.5.1. Controls en el moment de la recepció

4.5.1.1. Documentals

Es controlarà, per a cada additiu diferent, la seva designació, segons s'indica a l'article 29.1 de l'EHE.

Es comprovarà el certificat d'assaigs previs per a cada additiu diferent, segons que s'indica a l'article 81.4.2 de l'EHE.

Es comprovarà el certificat de garantia del fabricant, signat per persona física, per a cada additiu diferent agregat en les proporcions i condicions previstes, segons els articles 29.1 i 81.4 de l'EHE

Es comprovarà el certificat de laboratori conforme l'additiu no conté compostos químics que puguin afavorir la corrosió de les armadures, per a cada additiu diferent i segons l'article 81.4.2 de l'EHE.

4.5.1.2. Operatius

En cas de formigó fet a l'obra, es comprovarà l'etiquetat en cada subministrament, segons que s'indica en els articles 29.1 i 81.4 de l'EHE.

Es realitzarà la presa de mostres necessària per a possibles comprovacions posteriors.

4.5.1.3. Assaigs de laboratori

En cas de dubte raonable, la Direcció Facultativa es reserva el dret de fer els assaigs següents, en laboratori homologat i amb la metodologia referenciada entre parèntesi:

- Anàlisi infraroig (UNE EN 480-6/97)
- Residu sec en additius líquids (UNE EN 480-8/97)
- Pèrdua de massa en additius secs (UNE 83206/85)
- Pèrdua per calcinació (UNE 83207/85)
- Residu insoluble en aigua destil·lada (UNE 83208/85)
- Contingut d'aigua no combinada (UNE 83209/86)
- Contingut d'halogenurs totals (UNE 8210/88 EX)
- Contingut de compostos de sofre (UNE 83211/87 EX)
- Pes específic en additius líquids (UNE 83225/86)
- Densitat aparent en additius sòlids (UNE 83226/86)
- Determinació del pH (UNE 83227/86)

- Determinació de la consistència mitjançant la taula de cops (UNE 83258/88 EX)
- Determinació del contingut d'aire inclòs (UNE 83259/88 EX)

La presa de mostres es farà segons UNE 83254/87 EX.

En el cas d'haver d'efectuar assaigs sobre mostres de formigó, aquestes es prepararan segons la UNE 480-1/98.

4.6. Additius per elaborar formigó: cendres volants, fum de sílice

La utilització d'addicions sols es podrà fer amb coneixement del sol·licitant del formigó i l'autorització expressa de la direcció de l'obra. En qualsevol cas es compliran les condicions indicades a l'article 29.2 de l'EHE.

Percentatge de cendres volants respecte el pes de ciment: A determinar pel Director d'Execució de l'obra

Percentatge de fum de sílice respecte el pes de ciment: A determinar pel Director d'Execució de l'obra

En cas d'utilitzar addicions en l'elaboració del formigó, es farà servir sempre ciment del tipus CEM I. A més, en estructures d'edificació, la quantitat de cendres volants no excedirà del 35% i la de fum de sílice del 10% del pes del ciment.

Cal considerar que ambdues addicions poden produir una disminució del pH, accelerant la carbonatació si no es protegeix el formigó.

Abans d'iniciar l'obra, i cada cop que es produeixi una modificació de les característiques de qualitat del producte, es realitzaran en un laboratori homologat els assaigs previstos a l'article 29.2.1 ó 29.2.2 de l'EHE, segons es tracti de cendres volants o fum de sílice. La determinació de l'índex d'activitat resistent es farà amb ciment de la mateixa procedència que el previst per executar l'obra.

Per comprovar l'homogeneïtat del subministrament, com a mínim cada tres mesos, es determinarà per les cendres volants el contingut d'anhídrid sulfúric, la pèrdua al foc i la finor, i pel fum de sílice el contingut de clorurs i la pèrdua al foc.

En cas que no quedi expressament indicat, el tècnic responsable de l'obra establirà el nombre, forma i freqüència necessaris per realitzar els controls següents:

4.6.1. Controls en el moment de la recepció

4.6.1.1. Documentals

Es comprovarà el certificat de garantia, emès per un laboratori homologat, conforme l'addició no conté compostos químics que puguin afectar la durabilitat del formigó o afavorir la corrosió de les armadures, i a més compleix les especificacions de l'article 29.2.1 ó 29.2.2 de l'EHE, segons es tracti de cendres volants o fum de sílice, d'acord amb les indicacions de l'article 81.4 de l'EHE.

4.6.1.2. Operatius

Es realitzarà la presa de mostres necessària per a possibles comprovacions posteriors.

4.6.1.3. Assaigs de laboratori

En cas de dubte raonable, la Direcció Facultativa es reserva el dret de fer els assaigs següents, en laboratori homologat, amb la metodologia referenciada entre parèntesi i els criteris d'acceptació que consten als articles 29.2.1 ó 29.2.2 de l'EHE, segons es tracti de cendres volants o fum de sílice:

- Contingut d'anhídrid sulfúric (UNE EN 196-2/96)
- Contingut de clorurs (UNE 80217/91)
- Contingut d'òxid de calç lliure (UNE EN 451-1/95)
- Pèrdua al foc (UNE EN 196-2/96)
- Finor (UNE EN 451-2/95)
- Índex d'activitat resistent (UNE EN 196-1/96)

- Expansió (UNE EN 196-3/96)
- Contingut d'òxid de silici (UNE EN 196-2/96)

4.7. Formigó fet a l'obra

El formigó que s'utilitzarà en l'execució de l'obra serà elaborat “in situ”, complirà les condicions indicades a l'article 69.3 de l'EHE i tindrà les característiques que s'especifiquen en la memòria, plec de condicions, pressupost i plànols.

Element a construir: Fonaments, Estructura

Designació del formigó per propietats: HA-25/B/16/IIa, HA-25/B/20/I/HA-35/B/20-IIA+QBamb ciment SR anticorrosió

Tipus (en massa, armat o pretesat, EHE, art. 39.2): HM, HA

Resistència (EHE, art. 39.2): 20 per HM, 25 per HA

Consistència (EHE, art. 30.6): tova (B)

Mida màxima del granulat (EHE, art. 28.2): 16 per sostres, 20 resta

Tipus d'ambient (EHE, art. 8.2): I interior, IIa soterranis i fonaments, IIb exterior vist

Contingut mínim de ciment (EHE, art. 37.3.2): Per HA: Exposició I: 250, exposició IIa: 275 i exposició IIb: 300

Relació màxima aigua/ciment (EHE, art. 37.3.2): Exposició I: 250, exposició IIa: 275 i exposició IIb: 300

Altres característiques: A determinar pel Director d'Execució de l'obra

Coeficient de minoració adoptat en el càlcul (EHE, art. 15.3): 1,5 (especificat en els plànols d'estructura)

Control estadístic de la qualitat (art 88 EHE): Normal (especificat en els plànols d'estructura)

Criteri de divisió de lots (EHE, art. 88.4): A determinar pel Director d'Execució d'Obra

En cas que no quedi expressament indicat, el tècnic responsable de l'obra establirà el nombre, forma i freqüència necessaris per realitzar els controls següents:

4.7.1. Controls previ a l'inici de l'obra

En els casos previstos a l'article 37.3.2. (classes d'exposició III ó IV, o qualsevol classe específica d'exposició) i prèviament a l'inici de les operacions de formigonat caldrà comprovar el compliment de les especificacions relatives a la durabilitat del formigó, contingut mínim de ciment i relació màxima aigua/ciment, validant les dosificacions proposades. Aquesta comprovació es farà mitjançant l'assaig de penetració d'aigua sota pressió (UNE 83309/90 EX) segons s'especifica a l'article 85.2 i amb els criteris d'acceptació que consten a l'article 85.3. de l'EHE.

Justificació per part del constructor (mitjançant experiència o assaigs previs) que el formigó resultant de les dosificacions previstes compleix les condicions exigides en l'article 30 de l'EHE i en el plec de condicions, segons el que s'indica a l'article 68 de l'EHE.

4.7.2. Controls en el moment de la recepció

4.7.2.1. Documentals

Es comprovarà mitjançant les anotacions al llibre registre de fabricació del formigó que aquest s'ha fabricat segons les dosificacions previstes i prèviament acceptades per la direcció d'obra (EHE, art. 69.3).

4.7.2.2. Operatius

Es comprovarà la consistència en la forma, freqüència i toleràncies indicades en l'article 83 de l'EHE.

Es realitzaran provetes segons l'article 88 de l'EHE en el nombre necessari i amb el criteri de divisió de lots indicat anteriorment, per tal de disposar de dades de resistència a compressió a 7 i 28 dies.

Es realitzarà la presa de mostres necessària per a possibles comprovacions posteriors (d'acord amb l'UNE 83300/84).

Totes les provetes disposaran de marca identificativa del lot al qual pertanyen i de la seva col·locació en obra.

4.7.2.3. Assaigs de laboratori

Es realitzaran prescriptivament les següents determinacions en laboratori homologat, amb les indicacions de les normes referenciades entre parèntesi i amb els criteris de tolerància expressats en l'article 88 de l'EHE:

- Resistència a compressió als 7 dies (EHE, art. 88)
- Resistència a compressió als 28 dies (EHE, art. 88)

En cas de dubte raonable, la Direcció Facultativa es reserva el dret de fer els assaigs següents, amb la metodologia i els criteris d'acceptació referenciats entre parèntesi:

- Mida màxima del granulat (UNE EN 933-2/96) (EHE, art. 28.2)
- Ió-clorur total (EHE, art. 30.1)
- Densitat (UNE 83317/91)
- Resistència als cicles glaç-desglaç (ASTM C-666/89)
- Penetració d'aigua sota pressió (UNE 83309/90 EX) (EHE, art. 85)

4.8. Formigó fabricat en central

El formigó que s'utilitzarà en l'execució de l'obra procedirà de central formigonera, complirà les condicions indicades a l'article 69.2 de l'EHE i tindrà les característiques que s'especifiquen en la memòria, plec de condicions, pressupost i plànols. És a dir: (veure EHE, art. 69.2.8)

Element a construir: Fonaments, Estructura

Designació del formigó per propietats: HA-25/B/16/IIa, HA-25/B/20/I/HA-35/B/20-IIa+Qb amb ciment SR anticorrosió

Tipus (en massa, armat o pretesat, EHE, art. 39.2): HM, HA

Resistència (EHE, art. 39.2): 20 per HM, 25 per HA

Consistència (EHE, art. 30.6): tova (B)

Mida màxima del granulat (EHE, art. 28.2): 16 per sostres, 20 resta

Tipus d'ambient (EHE, art. 8.2): I interior, IIa soterranis i fonaments, IIb exterior vist

Designació del formigó per dosificació:

Tipus (en massa, armat o pretesat, EHE, art. 39.2): HM, HA

Consistència (EHE, art. 30.6): tova (B)

Mida màxima del granulat (EHE, art. 28.2): 16 per sostres, 20 resta

Tipus d'ambient (EHE, art. 8.2): I interior, IIa soterranis i fonaments, IIb exterior vist, ...

Contingut mínim de ciment (EHE, art. 37.3.2): Per HA: Exposició I: 250, exposició IIa: 275 i exposició IIb: 300

Designació, classe resistent i característiques addicionals del ciment (RC-03, taula 4.1.1): CEM I

Altres característiques: A determinar pel Director d'Execució de l'obra

Coeficient de minoració adoptat en el càlcul (EHE, art. 15.3): 1,5

Control estadístic de la qualitat (art 88 EHE):

Criteri de divisió de lots EHE, art. 88.4 o determinar pel Director d'Execució d'Obra

En cas que no quedi expressament indicat, el tècnic responsable de l'obra establirà el nombre, forma i freqüència necessaris per realitzar els controls següents:

4.8.1. Controls en el moment de la recepció

4.8.1.1. Documentals

Es controlarà la correspondència entre la comanda i el subministrament mitjançant la comprovació de l'albarà, signat per persona física, el qual contindrà totes les dades indicades en l'article 69.2.9.1 de l'EHE.

Es comprovarà el nivell d'homologació de la central productora, que pot ser un distintiu oficialment reconegut o un certificat CC-EHE (EHE, art. 81).

4.8.1.2. Operatius

Es comprovarà la consistència en la forma, freqüència i toleràncies indicades en l'article 83 de l'EHE.

Es realitzaran provetes segons l'article 88 de l'EHE, en el nombre necessari i amb el criteri de divisió de lots indicat anteriorment, per tal de disposar de dades de resistència a compressió a 7 i 28 dies.

Es realitzarà la presa de mostres necessària per a possibles comprovacions posteriors (d'acord amb l'UNE 83300/84).

En cas de formigons fabricats en una central que no disposi d'un distintiu oficialment reconegut o un certificat CC-EHE, es realitzaran els assaigs de recepció en obra dels components del formigó, segons que s'indica a l'article 81 de l'EHE.

Sota l'autorització expressa de la direcció d'obra es podrà aplicar una reducció en el nombre d'amassaments a assajar per cada lot segons s'estableix a l'apartat 3 de l'annex al Decret 375/88.

Totes les provetes disposaran de marca identificativa del lot al qual pertanyen i de la seva col·locació en obra.

4.8.1.3. Assaigs de laboratori

Es realitzaran prescriptivament les següents determinacions en laboratori homologat, amb les indicacions de les normes referenciades entre parèntesi i amb els criteris de toleràncies expressats en l'article 88 de l'EHE:

- Resistència a compressió als 7 dies (EHE, art. 88)

- Resistència a compressió als 28 dies (EHE, art. 88)

En cas de dubte raonable, la Direcció Facultativa es reserva el dret de fer els assaigs següents, amb la metodologia i els criteris d'acceptació referenciats entre parèntesi:

- Mida màxima del granulat (UNE EN 933-2/96) (EHE, art. 28.2)
- Ió-clorur total (EHE, art. 30.1)
- Densitat (UNE 83317/91)
- Resistència als cicles glaç-des glaç (ASTM C-666/89)
- Penetració d'aigua sota pressió (UNE 83309/90 EX) (EHE, art. 85)

4.9. Rodons d'acer per a formigó

Els rodons d'acer per armar que s'utilitzaran en l'obra compliran les condicions indicades a l'article 31 de l'EHE i tindran les característiques que s'especifiquen en la memòria, plec de condicions, pressupost i plànols: És a dir:

Designació (EHE, art. 31): B500S per barres i B500T per malles electrosoldades

Diàmetres: 4, 6, 8, 10, 12, 16 i 20

Distintiu de qualitat (EHE, art. 31.5.1): A determinar pel Director d'Execució de l'obra

Altres característiques: A determinar pel Director d'Execució de l'obra

No s'utilitzaran partides d'acer que no vinguin acompanyades del certificat de garantia del fabricant, firmat per una persona física (EHE, art. 90.1).

Nivell de control (EHE, art. 90): Normal

- Criteri de divisió de lots (EHE, art. 90.3 o a definir pel tècnic): A determinar pel Director d'Execució d'Obra.

En cas que no quedi expressament indicat, el tècnic responsable de l'obra establirà el nombre, forma, freqüència i toleràncies necessaris per realitzar els controls següents:

4.9.1. Controls en el moment de la recepció

4.9.1.1. Documentals

Es controlarà, per cada subministrament diferent, la correspondència entre la comanda, l'albarà i allò especificat en el projecte.

En el cas d'acers certificats, aquells que disposen d'un distintiu oficialment reconegut o un certificat CC-EHE, es sol·licitarà per cada partida l'acreditació d'aquest distintiu i el certificat de garantia del fabricant (EHE, art. 31.5.1).

Els acers no certificats aniran acompanyats, per cada partida, dels assaigs corresponents, fets en un laboratori homologat, conforme compleixen les exigències establertes a l'EHE (EHE, art. 31.5.2).

En barres corrugades i malles electrosoldades es sol·licitarà, per a cada subministrador i tipus d'acer, el certificat específic d'adherència, segons que s'indica al article 31 de l'EHE.

4.9.1.2. Operatius

Es realitzaran les determinacions necessàries per lot, segons l'article 90.2 i 90.3 de l'EHE, amb l'objecte de verificar que la secció equivalent compleix les especificacions de l'article 31.1 de l'EHE.

En barres corrugades, es realitzaran les determinacions necessàries per lot, segons l'article 90.3 de l'EHE, amb l'objecte de verificar que les característiques dels resalts s'ajusten a les variacions consignades obligatòriament en el certificat específic d'adherència, segons que s'indica a l'article 31.2 de l'EHE (control normal).

En barres corrugades i malles electrosoldades, es realitzaran les determinacions necessàries per lot, amb l'objecte de verificar el gravat de les marques d'identificació (tipus d'acer, país d'origen i marca del fabricant) segons que s'indica a l'article 31.2 de l'EHE.

Es comprovarà l'absència d'esquerdes en les zones de doblegat i ganxos d'ancoratge, mitjançant inspecció visual (control a nivell reduït) o després de l'assaig de doblegat - desdoblegat segons s'indica a l'article 31.2 de l'EHE (control a nivell normal).

En el cas d'existir unions per soldadura es comprovarà l'aptitud pel soldatge segons l'article 90.4 de l'EHE.

Com a mínim dos cops al llarg de l'obra es determinarà el límit elàstic, la carrega de trencament i l'allargament en trencament en una proveta de cada diàmetre, tipus i subministrador d'acer, segons l'article 90.3 de l'EHE (control normal).

En el cas de les malles electrosoldades aquestes determinacions es faran sobre dos assaigs per cada diàmetre principal utilitzat, e inclouran l'assaig de resistència a l'arrencament del nus soldat (EHE, art. 90.3) (control normal).

Es realitzarà la presa de mostres necessària per a la possible realització de posteriors assaigs de comprovació.

En el cas d'acers certificats, que disposin d'un distintiu oficialment reconegut o un certificat CC-EHE i sota l'autorització expressa de la direcció d'obra es podrà deixar d'assajar l'acer en les condicions que estableix l'apartat 2 de l'annex al Decret 375/88.

Totes les provetes disposaran de marca identificativa del lot al qual pertanyen i la seva col·locació en obra.

4.9.1.3. Assaigs de laboratori

Es realitzaran prescriptivament les següents determinacions en laboratori homologat, amb la metodologia referenciada en el primer parèntesi i els criteris d'acceptació indicats en el segon:

- Límit elàstic (UNE, 7474-1/92) (EHE, art. 90.5)
- Càrrega de trencament (UNE EN 10025) (EHE, art. 90.5)

- Allargament en trencament (UNE EN 10025) (EHE, art. 90.5)
- Doblegat-desdoblegat (UNE 36068/94 i EHE, art. 31.2 i 31.3) (EHE, art. 90.5)
- Resistència a l'arrencament del nus soldat (UNE 36462/80) (EHE, art. 90.5)

En cas de dubte raonable, la Direcció Facultativa es reserva el dret de fer els assaigs següents en laboratori homologat, amb la metodologia referenciada en el primer parèntesi i els criteris d'acceptació indicats en el segon:

- Soldatge (EHE, art. 90.4) (EHE, art. 90.5)
- Adherència (UNE 36740/98) (EHE, art. 31.2)

4.10. Acer laminat per a estructures

L'acer que s'utilitzarà en l'execució de l'obra tindrà les característiques que s'especifiquen en la memòria, plec de condicions, pressupost i plànols, d'acord amb els criteris indicats al CTE DB SE-A. És a dir:

Designació (DB SE-A, taula 4.1): S275JR

Criteri de divisió de lots (DB SE-A): A determinar pel Director d'Execució de l'obra

S'identificarà sempre als plànols el lot al qual pertany cada perfil utilitzat.

En cas que no quedi expressament indicat, el tècnic responsable de l'obra establirà el nombre, forma i freqüència necessaris per realitzar els controls següents:

4.10.1. Controls en el moment de la recepció

4.10.1.1. Documentals

Es controlarà la correspondència entre la comanda i el subministrament mitjançant la comprovació de l'albarà.

Es controlarà la garantia del fabricant per a cada classe d'acer.

4.10.1.2. Operatius

Es comprovarà l'existència de la marca d'identificació..

Es comprovarà que els possibles defectes superficials del producte s'ajusten al que indiquen les normes de qualitat.

Es comprovarà que els possibles defectes dimensionals del producte s'ajusten al que indiquen les normes de qualitat.

4.10.1.3. Assaigs de laboratori

En cas de dubte raonable, la Direcció Facultativa es reserva el dret de fer els assaigs següents, en laboratori homologat i amb les indicacions i criteris d'acceptació de les normes referenciades entre parèntesi:

- Límit elàstic (UNE EN 10025) (DB SE-A, Taula 4.1)
- Resistència a tracció (UNE) (DB SE-A)
- Allargament fins trencament (UNE) (DB SE-A)
- Doblegat sobre mandrí (UNE) (DB SE-A)
- Resiliència (UNE) (DB SE-A)
- Estat de desoxidació (DB SE-A)
- Contingut de carboni en colada i producte (UNE) (DB SE-A)
- Contingut de fòsfor en colada i producte (UNE) (DB SE-A)
- Contingut de sofre en colada i producte (UNE) (DB SE-A)
- Contingut de nitrògen en colada i producte (UNE) (DB SE-A)
- Contingut de silici en colada i producte (UNE) (DB SE-A)
- Contingut de manganès en colada i producte (UNE) (DB SE-A)
- Duresa Brinell (UNE) (DB SE-A)

4.11. Maons amb funció estructural

Els maons s'utilitzaran en l'execució de l'obra tindran les característiques que s'especifiquen en la memòria, plec de condicions, pressupost i plànols, d'acord amb els

criteris indicats a la CTE DB SE-F i en el “Pliego General de Condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción” (RL-88) i que, en resum, són els següents:

- Exposició:
Classe (DB SE-F taula 3.1: interior, exterior, marí i altres): Interior i exterior
Designació (DF SE-F taula 3.1: I, IIa, IIb, IIIa, IIIb, IIIc i IV): Interior I i exterior IIb

- Peces:
Classificació (DB SE-F taula 4.1: massisses, calades, alleugerides o foradades): Calades
Designació (DB SE-F 4.1.1: nominals + un junt): català 30 x 15 x 10 cm, mètric 25 x 12,5 x 10 cm
Resistència compressió: 15 N/mm²

- Morter:
Tipus (DB SE-F 4.2.1: ordinari, prim o lleuger): Ordinari
Especificació (DB SE-F 4.2.2): M7,5b o 1:1/2:4 (ciment, calç, sorra)

- Fàbrica:
Categoria (DB SE-F 4.6.1: A, B o C): C
Resistència compressió (DB SE-F taula 4.4): 5 N/mm²

La definició de “partida” i “mostra” es realitzarà segons els apartats 6.1 i 6.2 de la RL-88, identificant sempre el subministrament amb el seu destí a l’obra.

En cas que no quedi expressament indicat, el tècnic responsable de l’obra establirà el nombre, forma i freqüència necessaris per realitzar els controls següents:

4.11.1. Controls en el moment de la recepció

4.11.1.1. Documentals

Es controlarà, per a cada subministrament diferent, la correspondència entre la comanda, l'albarà i allò especificat en el projecte, segons les indicacions de l'apartat 5.2 de la RL-88.

Es sol·licitarà, per a cada subministrament i tipus de maó, el document de garantia del fabricant de la resistència a compressió, segons que s'indica a l'apartat 4.2 de la RL-88.

Si els maons no disposen de distintiu de qualitat, es comprovarà, per a cada subministrador i tipus de maó, la certificació dels assaigs realitzats en laboratori, segons l'apartat 6.4 de la RL-88.

Si els maons tenen segell INCE o equivalent, es comprovarà, per a cada subministrador i tipus de maó, la vigència i documentació del distintiu de qualitat.

4.11.1.2. Operatius

Es verificarà la correspondència entre la mostra de contrast i la partida subministrada, segons l'apartat 6.4 de la RL-88.

Es comprovarà la inexistència de fissures no tolerables, segons l'apartat 4.3 de la RL-88.

Es comprovarà la inexistència d'exfoliacions, segons l'apartat 4.3 de la RL-88.

Es comprovarà la inexistència d'escrotonats per pinyol, segons l'apartat 4.3 de la RL-88.

4.11.1.3. Assaigs de laboratori

En cas de dubte raonable, la Direcció Facultativa es reserva el dret de fer els assaigs següents en laboratori homologat, amb la metodologia referenciada en el primer parèntesi i els criteris d'acceptació indicats en el segon:

- Dimensions i forma (UNE 67030/85) (RL-88, apt. 4.1)
- Resistència a compressió (UNE 67026/84) (RL-88, apt. 7.2)
- Eflorescència (UNE 67029/85) (RL-88, apt. 4.2)
- Succió (UNE 67031/85) (RL-88, apt. 4.2)
- Geladicitat (UNE 67028/84) (RL-88, apt. 4.2)
- Massa (RL-88, apt. 7.2) (RL-88, apt. 4.2)

4.12. Sistemes de sostres prefabricats

Els sistemes de sostres (biguetes i peces d'entrebigat) que s'utilitzaran en l'execució de l'obra tindran les característiques que s'especifiquen en la memòria, plec de condicions, pressupost i plànols, d'acord amb els criteris indicats a la “Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado” (EF-96) i “Instrucción de Hormigón Estructural” (EHE). És a dir:

Per les biguetes:

Tipus (armada, pretesada, ...): Biguetes pretensades autoportants i/o semirresistents.

Per les peces d'entrebigat:

Tipus (resistent o no): Resistent o no

Material (ceràmic, morter de ciment, ...): Ceràmic, morter de ciment, ...

Pel conjunt del sistema:

Gruix capa de compressió(cm).Art 4.1 EF-96: 4-5 cm

Distintiu de qualitat: A determinar pel Director d'Execució de l'obra.

Coefficient de majoració de càrregues emprat en el càlcul (EF-96, art. 6.1 i EHE, art. 12):
1,6

En cas que no quedi expressament indicat, el tècnic responsable de l'obra establirà el nombre, forma i freqüència necessaris per realitzar els controls següents:

4.12.1. Controls en el moment de la recepció

4.12.1.1. Documentals

Es controlarà la correspondència entre la comanda i el subministrament mitjançant la comprovació de l'albarà.

Es comprovarà, per a cada sistema de sostre, l'autorització d'ús, segons s'indica a l'article 10.1 de l'EF-96.

Es sol·licitarà, per a cada sistema de sostre, la justificació documental del fabricant garantint les característiques especificades a l'autorització d'ús, segons que s'indica a l'article 9.1 de l'EF-96. Aquesta comprovació no caldrà fer-la si el sistema de sostre té un distintiu de qualitat oficialment reconegut.

4.12.1.2. Operatius

Es comprovarà el gravat del codi d'identificació de cada bigueta (fabricant i tipus), segons l'article 9.1 de l'EF-96.

Es controlarà el bon estat aparent de les peces d'entrebigat.

Es verificaran les característiques geomètriques i d'armat reflectides en l'autorització d'ús del sistema de sostre, segons que s'indica a l'article 9.1 de l'EF-96.

Es comprovarà la compatibilitat entre biguetes i peces d'entrebigat, per a la seva utilització conjunta, d'acord amb l'article 4.1 de l'EF-96.

4.12.1.3. Assaigs de laboratori

En cas de dubte raonable, la Direcció Facultativa es reserva el dret de fer els assaigs següents, d'acord amb l'article 9 de l'EF-96, en laboratori homologat i amb els criteris referenciats entre parèntesi:

Per les biguetes:

- Col·locació d'armadures (EF-96, art. 2 i EHE, art. 66, 67 i 37.2.4)
- Armadures passives (EF-96, art. 2.1 i EHE, art. 31)
- Armadures actives (EF-96, art. 2.2 i EHE, art. 32)
- Quantia mínima (EHE, art. 42.3)
- Armadura transversal (EHE, art. 44)
- Formigó (EHE, art. 30)
- Destesat i fissuració (EHE, art. 49)

Per les peces d'entrebigat:

- Càrrega (EF-96, art. 3.1).
- Resistència al foc (UNE 23727/90) (EF-96, art. 3.1).
- Resistència a compressió (EF-96, art. 3.2), en el cas d'entrebigats resistents.

4.13. Materials utilitzats com aïllament tèrmic

El material que s'utilitzarà com aïllament tèrmic en l'execució de l'obra tindrà les característiques que s'especifiquen en la memòria, plec de condicions, pressupost i plànols. És a dir: (veure taula 2.1 del DB HE1)

Tipus de material (mantes, plafons, morter projectat, ...): Planxes.

Classe de material (fibres minerals - de vidre, llana de roca -, EPS, XPS, argila expandida, perlita, escuma de poliuretà, suro, ...): XPS (poliestirè extruït).

Densitat aparent: > 30 kg/m²

Conductivitat tèrmica: < 0,033 W/m°C

Gruix: Especificat en la justificació d'aïllament tèrmic.

Segell o Marca de Qualitat (DB HE1): A determinar pel Director d'Execució de l'obra.

Altres característiques (DB HE1): A determinar pel Director d'Execució de l'obra.

Control execució d'obra (art. 7.2 de la Part I del CTE i/o a definir per tènic): A definir per tènic.

En cas que no quedi expressament indicat, el tècnic responsable de l'obra establirà el nombre, forma i freqüència necessaris per realitzar els controls següents:

4.13.1. Controls en el moment de la recepció

4.13.1.1. Documentals

Es controlarà la correspondència entre la comanda, el subministrament i allò especificat en el projecte, mitjançant la comprovació de l'albarà.

Es comprovarà que la documentació tècnica del producte especifica les seves dimensions i toleràncies.

Es verificarà que el fabricant garanteix les característiques requerides en la comanda mitjançant la comprovació de l'etiquetat.

Es comprovarà l'existència del Segell o Marca de Qualitat demanat, el que juntament amb la garantia del fabricant del compliment de les característiques requerides, permetrà realitzar la recepció del material sense necessitat de fer comprovacions o assaigs.

4.13.1.2. Operatius

Es realitzarà la presa de mostres necessària per a possibles comprovacions posteriors.

4.13.1.3. Assaigs de laboratori

En cas de dubte raonable, la Direcció Facultativa es reserva el dret de fer els assaigs següents, en laboratori homologat i amb la metodologia referenciada entre parèntesi:

- Conductivitat tèrmica (UNE 53037/76)
- Densitat aparent (UNE 53144/69; 53215/71; 56906/74)
- Permeabilitat al vapor d'aigua (UNE 53312/76)
- Permeabilitat a l'aire en finestres (UNE 7405/76; 82205/78)
- Absorció d'aigua per volum (UNE 53028/55)

4.14. Poliuretans

El poliuretà s'utilitzarà com aïllament tèrmic en l'execució de l'obra tindrà les característiques que s'especifiquen en la memòria, plec de condicions, pressupost i plànols, d'acord amb els criteris indicats al Document Bàsic d'Estalvi d'Energia (DB HE1). És a dir:

Tipus: Poliuretà aplicat in situ

Densitat aparent: $>38 \text{ Kg/m}^3$

Conductivitat tèrmica: $<0,022 \text{ W/mK}$

Gruix: Especificat en la justificació d'aïllament tèrmic.

Altres característiques: Resistència compressió $>0,22 \text{ N/mm}^2$

Divisió en unitats d'inspecció: A definir pel tècnic

En cas que no quedi expressament indicat, el tècnic responsable de l'obra establirà el nombre, forma i freqüència necessaris per realitzar els controls següents:

4.14.1. Controls en el moment de la recepció

Tipus i classe de material (manta, plafó, ...; fibra de vidre, llana de roca, ...):

4.14.1.1. Documentals

Es controlarà la correspondència entre la comanda, el producte acabat i allò especificat en el projecte, mitjançant la comprovació de la documentació lliurada pels productors de poliuretans in situ (aplicadors) i que serà la següent:

Per a situació A (Fabricant sense Segell de Qualitat / Aplicador sense Segell de Qualitat):

- Certificat de llistat d'informació tècnica del sistema, lliurat pel fabricant.

- Certificat de les condicions d'aplicació del producte per garantir el producte final, lliurat pel fabricant.
- Certificat del control de recepció dels components, amb registre de resultats dels controls (assaigs efectuats), lliurat per l'aplicador.
- Certificat conforme s'han complert els controls de relació de mescla, així com que s'han complert les condicions d'aplicació indicades pel fabricant, lliurat per l'aplicador.

Per a situació B (Fabricant amb Segell de Qualitat / Aplicador sense Segell de Qualitat):

- Certificat de llistat d'informació tècnica del sistema, lliurat pel fabricant.
- Certificat de les condicions d'aplicació del producte per garantir el producte final, lliurat pel fabricant.
- Certificat que el sistema està en possessió d'un segell o marca de qualitat reconeguts, lliurat pel fabricant.
- Certificat de control de recepció dels components (eximit d'assaigs), lliurat per l'aplicador.
- Certificat conforme s'han complert els controls de relació de mescla, així com que s'han complert les condicions d'aplicació indicades pel fabricant, lliurat per l'aplicador.

Per a situació C (Fabricant sense Segell de Qualitat / Aplicador amb Segell de Qualitat)

- Certificat de llistat d'informació tècnica del sistema, lliurat pel fabricant.
- Certificat de les condicions d'aplicació del producte per garantir el producte final, lliurat pel fabricant.
- Certificat del control de recepció dels components, amb registre de resultats dels controls (assaigs efectuats), lliurat per l'aplicador.
- Certificat on constarà que està en possessió d'un segell o marca de qualitat reconeguts i on també es farà constar el número de codi, el nombre de fulls i el resum de resultats que consten enregistrats al llibre d'autocontrol que s'ha fet servir durant la realització de l'obra, lliurat per l'aplicador.

Per a situació D (Fabricant amb Segell de Qualitat / Aplicador amb Segell de Qualitat)

- Certificat de llistat d'informació tècnica del sistema, lliurat pel fabricant.
- Certificat de les condicions d'aplicació del producte per garantir el producte final, lliurat pel fabricant.
- Certificat que el sistema està en possessió d'un segell o marca de qualitat reconeguts, lliurat pel fabricant.
- Certificat del control de recepció dels components (eximit d'assaigs), lliurat per l'aplicador.
- Certificat on constarà que està en possessió d'un segell o marca de qualitat reconeguts i on també es farà constar el número de codi, el nombre de fulls i el resum de resultats que consten enregistrats al llibre d'autocontrol que s'ha fet servir durant la realització de l'obra, lliurat per l'aplicador.

4.14.1.2. Operatius

En les situacions A i B es realitzarà prescriptivament el control de producte acabat següent:

- Es farà la presa de mostres i contramostres necessàries per a la realització dels assaigs de compliment obligat, en laboratori homologat.
- Es comprovarà l'aparença externa i el gruix .

Totes les provetes disposaran de marca identificativa del lot al qual pertanyen i la seva col·locació en obra.

4.14.1.3. Assaigs de laboratori

En les situacions A i B es realitzaran prescriptivament les següents determinacions en laboratori homologat, amb la metodologia referenciada entre parèntesi i segons les indicacions dels articles 1.5 i 2.5 de l'O. de 29/07/94:

- Densitat (UNE 53215/91)
- Conductivitat tèrmica (UNE 92201/89 i 92202/89)

En cas de dubte raonable, la Direcció Facultativa es reserva el dret de fer els assaigs següents, en laboratori homologat i amb la metodologia referenciada entre parèntesi:

- Resistència a compressió (UNE 53182/70)
- Classificació del comportament de reacció davant el foc (UNE 23727/81)

(*) Situació A: Fabricant sense Segell de Qualitat / Aplicador sense Segell de Qualitat

Situació B: Fabricant **amb** Segell de Qualitat / Aplicador sense Segell de Qualitat

Situació C: Fabricant sense Segell de Qualitat / Aplicador **amb** Segell de Qualitat

Situació D: Fabricant **amb** Segell de Qualitat / Aplicador **amb** Segell de Qualitat

4.15. Materials utilitzats com aïllament acústic

El material que s'utilitzarà com aïllament acústic en l'execució de l'obra tindrà les característiques que s'especifiquen en la memòria, plec de condicions, pressupost i plànols, d'acord amb els criteris indicats a la "Norma Básica de la Edificación. Condiciones acústicas en los edificios" (NBE-CA-88). És a dir: (veure annex 4 de la NBE-CA-88)

Tipus de material (mantes, plafons, ...): Làmina

Classe de material (fibres minerals - de vidre, llana de roca -, suro, ...): Polietilè expandit no reticulat de cel·la tancada.

Densitat aparent: A determinar pel Director d'Execució de l'obra.

Gruix: 5 mm

Segell o Marca de Qualitat (NBE-CA-88, annex 4.6.2): A determinar pel Director d'Execució de l'obra.

Altres característiques (NBE-CA-88, annex 4.2.2): Resistent a compressió sota paviment.

Divisió en unitats d'inspecció (apartat 4.6.3 de l'annex 4 de la NBE-CA-88 : A determinar pel Director d'Execució d'Obra.

En cas que no quedi expressament indicat, el tècnic responsable de l'obra establirà el nombre, forma i freqüència necessaris per realitzar els controls següents:

4.15.1. Controls en el moment de la recepció

4.15.1.1. Documentals

Es controlarà la correspondència entre la comanda, el subministrament i allò especificat en el projecte, mitjançant la comprovació de l'albarà.

Es comprovarà que la documentació tècnica del producte especifica les seves dimensions i toleràncies, segons que s'indica en l'apartat 4.4 de l'annex 4 de la NBE-CA-88.

Es verificarà que el fabricant garantitza les característiques requerides en la comanda mitjançant la comprovació de l'etiquetat, segons que s'indica en l'apartat 4.5 de l'annex 4 de la NBE-CA-88.

Es comprovarà l'existència del Segell o Marca de Qualitat demanat, el que juntament amb la garantia del fabricant del compliment de les característiques requerides, permetrà realitzar la recepció del material sense necessitat de fer comprovacions o assaigs, segons que s'indica en l'apartat 4.6.2 de l'annex 4 de la CA-88.

Es comprovarà que la documentació tècnica del producte especifica els resultats dels assaigs d'aïllament acústic de la solució constructiva, per tal de justificar la fitxa de compliment de la NBE-CA-88 sense necessitat de fer assaigs a l'obra.

Es comprovarà que el material rebut a l'obra coincideix amb el producte del qual s'han fet tots els assaigs.

4.15.1.2. Operatius

Es realitzarà la presa de mostres necessària per a possibles comprovacions posteriors.

4.15.1.3. Assaigs de laboratori

En cas de dubte raonable, la Direcció Facultativa es reserva el dret de fer els assaigs següents, en laboratori homologat i amb la metodologia referenciada entre parèntesi:

- Aïllament a soroll aeri (UNE 74040/84)
- Aïllament a soroll d'impacte (UNE 74040/84)
- Materials absorbents acústics (UNE 74041/80)
- Permeabilitat a l'aire en finestres (UNE 85208/81)

4.16. Materials utilitzats com aïllament contra el foc

El material que s'utilitzarà com aïllament contra el foc en l'execució de l'obra tindrà les característiques que s'especifiquen en la memòria, plec de condicions, pressupost i plànols, d'acord amb els criteris indicats al “Document Bàsic de Seguretat en cas d'incendis” (DB SI).

Tipus de material (plaques, morters, pintures intumescent, pintures o vernissos ignífugs, ...): Plaques

Toxicitat: No

Segell o Marca de Qualitat: A determinar pel Director d'Execució de l'obra.

Altres característiques: A determinar pel Director d'Execució de l'obra.

En cas que no quedi expressament indicat, el tècnic responsable de l'obra establirà el nombre, forma i freqüència necessaris per realitzar els controls següents:

4.16.1. Controls en el moment de la recepció

4.16.1.1. Documentals

Es controlarà la correspondència entre la comanda, el subministrament i allò especificat en el projecte mitjançant la comprovació de l'albarà.

Es controlarà que el fabricant o importador garanteix les característiques requerides per el compliment de DB SI, mitjançant documents que recullin els resultats dels assaigs necessaris.

Quan un material hagi estat objecte de tractament d'ignifugació amb posterioritat a la seva fabricació, es comprovarà que els documents que recullin els resultats dels assaigs realitzats en el laboratori mencionin explícitament que el material ha estat sotmès a un envelliment previ coherent amb el seu ús, abans d'obtenir la seva classe de reacció al foc.

Es comprovarà que el material rebut a l'obra coincideix amb el producte del qual s'han fet els assaigs.

4.16.1.2. Operatius

Es realitzarà la presa de mostres necessària per a possibles comprovacions posteriors.

4.16.1.3. Assaigs de laboratori

En cas de dubte raonable, la Direcció Facultativa es reserva el dret de fer els assaigs següents, en laboratori homologat i amb la metodologia referenciada entre parèntesi:

- Classe de reacció al foc dels materials de construcció (UNE 23727/90 1R)
- Resistència al foc de les estructures i elements de la construcció (UNE 23093/81 1R)
- Resistència al foc d'elements de construcció vidriats (UNE 23801/79)
- Resistència al foc de portes i altres elements de tancament de forats (UNE 23802/79)
- Estabilitat al foc de les estructures d'acer protegides (UNE 23820/93 EXP)

5. PLEC DE CONDICIONS

5.1. Condicions facultatives

5.1.1. Tècnic Director de Obra

Correspon al Tècnic Director

- Redactar els complements o rectificacions del projecte que es precisin.
- Assistir a las obres, quantes vegades ho requereixi la seva naturalesa i complexitat, a fi de resoldre les contingències que es produeixen e impartir les ordres complementàries que siguin precises para aconseguir la correcta solució tècnica.
- Aprovar les certificacions parcials d'obra, la liquidació final i assessorar al promotor en l'acte de la recepció.
- Redactar quan sigui requerit l'estudi dels sistemes adequats als riscos del treball en la realització de l'obra i aprovar el Pla de Seguretat i Salut per a la seva aplicació.
- Efectuar el replanteig de l'obra i preparar l'acta corresponent, subscriuint-la junt al Constructor o Instal·lador.
- Comprovar les instal·lacions provisionals, mitjans auxiliars i sistemes de seguretat e higiene en el treball, controlant la seva correcta execució.
- Ordenar y dirigir la execució material segons el projecte, a les normes tècniques i a les regles de la bona construcció.
- Realitzar o disposar les proves o assaig de materials, instal·lacions i demés unitats d'obra segons les freqüències de mostreig programades en el pla de control, així com efectuar les demés comprovacions que resultin necessàries per assegurar la qualitat constructiva

d'acord amb el projecte i la normativa tècnica aplicable. Dels resultats informarà puntualment al Constructor o Instal·lador, impartint-li, en tal cas, les ordres oportunes.

- Realitzar els amidaments de obra executada i donar conformitat, segons les relacions establertes, a les certificacions valorades i a la liquidació de l'obra.
- Subscriure el certificat final de la obra.

5.1.2. Constructor o Instal·lador

Correspon al Constructor o Instal·lador:

- Organitzar els treballs, redactant els plans d'obres que se precisin i projectant o autoritzant les instal·lacions provisionals i medis auxiliars de l'obra.
- Elaborar, quan se requereixi, el Pla de Seguretat e Higiene de l'obra en aplicació del estudi corresponent i disposar en tot caso la execució de les mesures preventives, vetllant pel seu compliment i per la observància de la normativa vigent en matèria de seguretat e higiene en el treball.
- Subscriure amb el Tècnic Director l'acta del replanteig de l'obra.
- Ostentar la gestió de tot el personal que intervingui en l'obra i coordinar les intervencions dels subcontractistes.
- Assegurar la idoneïtat de tots i cadascun dels materials i elements constructius que s'utilitzin, comprovant els preparatius en obra i rebutjant els subministraments o prefabricats que no disposin de las garanties o documents d'idoneïtat requerits per les normes d'aplicació.
- Custodiar el Llibre d'ordres i seguiment de l'obra, i donar l'assabentat en les anotacions que es practiquin en ell.

- Facilitar al Tècnic Director amb antelació suficient els materials precisos pel compliment de la seva tasca.
- Preparar les certificacions parcials d'obra i la proposta de liquidació final.
- Subscriure amb el Promotor les actes de recepció provisional i definitiva.
- Concertar les assegurances d'accidents de treballs i de danys a tercers durant l'obra.

5.1.3. Verificació dels documents de l'obra

Abans d'iniciar les obres, el Constructor o Instal·lador consignarà per escrit que la documentació aportada li resulta suficient para la comprensió de la totalitat de l'obra contractada o, en cas contrari, sol·licitarà els aclariments pertinents.

El Contractista queda subjecte a les Lleis, Reglaments i Ordenances vigents, així com a les que es dictin durant la execució de l'obra.

5.1.4. Pla de seguretat i salut en el treball

El Constructor o Instal·lador, a la vista del Projecte, contenint, en el seu cas, l'Estudi de Seguretat i Salut, presentarà el Pla de Seguretat i Salut de l'obra amb l'aprovació del Tècnic de la Direcció Facultativa.

5.1.5. Presència del constructor o instal·lador a l'obra

El Constructor o Instal·lador esta obligat a comunicar a la propietat la persona designada com delegat seu a l'obra, que tindrà caràcter de Cap de la mateixa, amb dedicació plena i amb facultats per representar-lo i adoptar en tot moment quantes disposicions corresponguin a la contracta.

L'incompliment d'aquesta obligació o, en general, la falta de qualificació suficient per part del personal segons la naturalesa dels treballs, facultarà al Tècnic per ordenar la paralització de les obres, sense dret a reclamació alguna, fins que es subsani la deficiència.

El Cap d'obra, per sí mateix o per medi dels seus tècnics encarregats, estarà present durant la jornada legal de treball i acompanyarà al Tècnic Director, en les visites que faci a les obres, posant-se a la seva disposició per la pràctica dels reconeixements que es considerin necessaris i subministrar-li les dades precises per la comprovació de medicions i liquidacions.

5.1.6. Treballs no estipulats expressament

Es obligació de la contracta executar quan sigui necessari per la bona construcció i aspecte de les obres, encara que no s'hagi expressament determinat en els documents de Projecte, sempre que, sense separar-se del seu esperit i recta interpretació, el que disposa el Tècnic Director dins dels límits de possibilitats que els pressupostos habilitin per a cada unitat de obra i tipus d'execució.

El Contractista, d'acord amb la Direcció Facultativa, entregarà en l'acte de la recepció provisional, els plànols de totes les instal·lacions executades en l'obra, amb les modificacions o estat definitiu en que hagin quedat.

El Contractista es compromet igualment a entregar les autoritzacions que preceptivament tenen que expedir les Delegacions Provincials d'Indústria, Sanitat, etc., i autoritats locals, per la posada en servei de les referides instal·lacions.

Són també a conte del Contractista, tots els arbitris, llicències municipals, tanques, enllumenat, multes, etc., que ocasionin les obres des del seu inici fins la seva total finalització.

5.1.7. Interpretacions, aclariments i modificacions dels documents del Projecte

Quan es tracti d'aclarir, interpretar o modificar preceptes dels Plecs de Condicions o indicacions dels plànols o croquis, les ordres e instruccions corresponents es comunicaran precisament per escrit al Constructor o Instal·lador estant aquest obligat a retornar els originals o les còpies subscriuint amb la seva signatura l'assabentat, que figurarà al peu de totes les ordres, avisos o instruccions que rebi del Tècnic Director.

Qualsevol reclamació que en contra de les disposicions preses per aquests cregui oportú realitzar el Constructor o Instal·lador, haurà de dirigir-la, dins precisament del plaç de tres dies, a qui l'hagués dictat, el qual donarà al Constructor o Instal·lador, el corresponent rebut, si aquest ho sol·licités.

El Constructor o Instal·lador podrà requerir del Tècnic Director, segons els seus respectius treballs, les instruccions o aclariments que es precisin per la correcta interpretació i execució del projectat.

5.1.8. Reclamacions contra les ordres de la direcció facultativa

Les reclamacions que el Contractista vulgui realitzar contra les ordres o instruccions manades de la Direcció Facultativa, sols les podrà presentar davant de la Propietat, si són d'ordre econòmic i d'acord amb les condicions estipulades en les Plecs de Condicions corresponents. Contra disposicions d'ordre tècnic, no s'admetrà reclamació alguna, podent el Contractista salvar la seva responsabilitat, si ho estima oportú, mitjançant exposició raonada dirigida al Tècnic Director, el qual podrà limitar la seva contesta al acusament de rebut, que en tot caso serà obligatòria per aquest tipus de reclamacions.

5.1.9. Faltes de personal

El Tècnic Director, en supòsits de desobediència a les seves instruccions, manifesta incompetència o negligència greu que comprometin o pertorbin la marxa dels treballs, podrà requerir al Contractista per que aparti de l'obra als depenents u operaris causants de la pertorbació.

El Contractista podrà subcontractar capítols o unitats d'obra a altres contractistes e industrials, amb subjecció en el seu cas, a l'estipulat en el Plec de Condicions Particulars i sense perjudici de les seves obligacions com Contractista general de l'obra.

5.1.10. Camins i accessos

El Constructor disposarà pel seu compte els accessos a l'obra i el tancament o vallat d'aquesta.

El Tècnic Director podrà exigir la seva modificació o millora.

Tanmateix el Constructor o Instal·lador s'obligarà a la col·locació en lloc visible, a l'entrada de l'obra, d'un rètol exempt de panell metàl·lic sobre estructura auxiliar on es reflectiran les dades de l'obra en relació al títol de la mateixa, entitat promotora i noms dels tècnics competents, el disseny del qual haurà estat aprovat prèviament a la seva col·locació per la Direcció Facultativa.

5.1.11. Replanteig

El Constructor o Instal·lador iniciarà les obres amb el replanteig de les mateixes en el terreny, assenyalant les referències principals que mantindrà com a base de ulteriors replanteigs parcials. Dits treballs es consideraran a càrrec del Contractista e inclosos en la seva oferta.

El Constructor sotmetrà el replanteig a l'aprovació del Tècnic Director i un cop aquest hagi donat la seva conformitat prepararà un acta acompanyada d'un plànol que haurà de ser aprovada pel Tècnic, essent responsabilitat del Constructor la omisió d'aquest tràmit.

5.1.12. Inici de l'obra. Ritme d'execució dels treballs

El Constructor o Instal·lador donarà inici a les obres en el plaç marcat en el Plec de Condicions Particulars, desenvolupant-les en la forma necessària per que dins dels períodes

parcials en ell assenyalats queden executats els treballs corresponents i, en conseqüència, la execució total es dugui a efecte dins del plaç exigít en el Contracte.

Obligatòriament i per escrit, haurà el Contractista donar conte al Tècnic Director de l'inici dels treballs al menys amb tres dies d'antelació.

5.1.13. Ordre dels treballs

En general, la determinació de l'ordre dels treballs es facultat de la contracta, salvo aquells casos en els que, per circumstàncies d'ordre tècnic, estimi convenient la seva variació la Direcció Facultativa.

5.1.14. Facilitat per amb altres contractistes

D'acord amb el que requereixi la Direcció Facultativa, el Contractista General haurà de donar totes les facilitats raonables per la realització dels treballs que li siguin encomanats a tots els demés Contractistes que intervinguin en l'obra. Això sense perjudici de les compensacions econòmiques entre Contractistes per utilització de medis auxiliars o subministraments d'energia o altres conceptes.

En cas de litigi, ambdós Contractistes estaran al que resolgui la Direcció Facultativa.

5.1.15. Ampliació del projecte per causes imprevistes o de força major.

Quan sigui precís per motiu imprevist o per qualsevol accident, ampliar el Projecte, no s'interrompran els treballs, continuant-se segons les instruccions donades pel Tècnic Director en tant es formula o tramita el Projecte Reformat.

El Constructor o Instal·lador esta obligat a realitzar amb el seu personal i els seus materials tot el que la Direcció de les obres disposi per suports, apuntaments, enderrocs o qualsevol altra obra de caràcter urgent.

5.1.16. Pròrroga per causa de força major

Si per causa de força major o independent de la voluntat del Constructor o Instal·lador, aquest no pogués començar les obres, o s'haguessin de suspendre, o no li fos possible acabar-les en els terminis prefixats, se li atorgarà una pròrroga proporcionada pel compliment de la contracta, previ informe favorable del Tècnic. Per això, el Constructor o Instal·lador exposarà, en escrit dirigit al Tècnic, la causa que impedeix la execució o la marxa dels treballs i el retràs que per ell s'originaria en els terminis acordats, raonant degudament la prorroga que per dita causa sol·licita.

5.1.17. Responsabilitat de la direcció facultativa en el retràs de l'obra

El Contractista no es podrà excusar de no haver complert els terminis d'obra estipulats, al·legant com a causa la carència de plànols u ordres de la Direcció Facultativa, a excepció del caso en que havent-ho sol·licitat per escrit no se li haguessin proporcionat.

5.1.18. Condicions generals d'execució dels treballs

Tots els treballs s'executaran amb estricta subjecció al Projecte, a les modificacions del mateix que prèviament hagin estat aprovades i a les ordres e instruccions que sota la seva responsabilitat i per escrit faciliti el Tècnic al Constructor o Instal·lador, dins de les limitacions pressupostàries.

5.1.19. Treballs defectuosos

El Constructor utilitzarà els materials que compleixin les condicions exigides en les "Condicions Generals i Particulars de índole Tècnica "del Plec de Condicions i realitzarà tots i cadascun dels treballs contractats d'acord amb l'especificat també en dit documento.

Per això, i fins que tingui lloc la recepció definitiva de l'edifici és responsable de la execució dels treballs que ha contractat i de les mancances i defectes que en aquests puguin existir per la seva mala gestió o per la deficient qualitat dels materials utilitzats o aparells

col·locats, sense que li eximeixi de responsabilitat el control que competi al Tècnic, ni tampoc el fet de que els treballs hagin estat valorats en les certificacions parcials d'obra, que sempre seran expeses i abonades a bon conte.

Com a conseqüència de l'anteriorment expressat, quan el Tècnic Director observi vicis o defectes en els treballs citats, o que els materials utilitzats o els aparells col·locats no reuneixen les condicions preceptuades, ja sigui en el curs de la execució dels treballs, o finalitzats aquests, i per verificar-se la recepció definitiva de l'obra, podrà disposar que les parts defectuoses demolides i reconstruïdes d'acord amb el contractat, i tot ell a expenses de la contracta. Si aquesta no estimés justa la decisió i és negués a la demolició y reconstrucció o ambdues, es plantejarà la qüestió davant de la Propietat, qui resoldrà.

5.1.20. Vicis ocults

Si el Tècnic tingués fonamentades raons per creure en l'existència de vicis ocults de construcció en les obres executades, ordenarà efectuar en qualsevol temps, i abans de la recepció definitiva, els assaigs, destructius o no, que cregui necessaris per reconèixer els treballs que suposi defectuosos.

Les despeses que s'observin aniran a conte del Constructor o Instal·lador, sempre que els vicis existeixin realment.

5.1.21. Dels materials i aparells. La seva procedència

El Constructor té llibertat de proveir-se dels materials i aparells de totes classes en els punts que li sembli convenient, excepte en els casos en que el Plec Particular de Condicions Tècniques indiqui una procedència determinada.

Obligatòriament, i per procedir a el seu ús o aplec, el Constructor o Instal·lador haurà de presentar al Tècnic una llista completa dels materials i aparells que vagi a utilitzar en la que s'indiquin totes les indicacions sobre marques, qualitats, procedència e idoneïtat de cadascun d'ells.

5.1.22. Materials no utilitzables

El Constructor o Instal·lador, a costa seva, transportarà i col·locarà, agrupant-los ordenadament i en el lloc adequat, els materials procedents de les excavacions, enderrocs, etc., que no siguin utilitzables en l'obra.

Es retiraran d'aquesta o es portaran a l'abocador autoritzat, quan així fos establert en el Plec de Condicions particulars vigent en l'obra.

Si no s'hagués indicat res sobre el particular, es retiraran d'ella quan així ho ordeni el Tècnic.

5.1.23. Despeses ocasionades per proves i assaigs

Totes les despeses originades per les proves i assaigs de materials o elements que intervinguin en l'execució de les obres, aniran a compte de la contracta.

Tot assaig que no hagi resultat satisfactori o que no ofereixi les suficients garanties podrà començar-se de nou a càrrec del mateix.

5.1.24. Neteja de les obres

Es obligació del Constructor o Instal·lador mantenir netes les obres i els seus voltants, tant d'enderrocs com de materials sobrants, fer desaparèixer les instal·lacions provisionals que no siguin necessàries, així com adoptar les mesures i executar tots els treballs que siguin necessaris per que l'obra ofereixi un bon aspecte.

5.1.25. Documentació final de l'obra

El Tècnic Director facilitarà a la Propietat la documentació final de les obres, amb les especificacions i contingut disposat per la legislació vigent.

5.1.26. Termini de garantia

El Termini de garantia serà de dotze mesos, i durant aquest període el Contractista corregirà els defectes observats, eliminarà les obres rebutjades i repararà les avaries que per aquesta causa es produïssin, tot al seu conte i sense dret a indemnització alguna, executant-se en cas de resistència dites obres per la Propietat a càrrec de la fiança.

El Contractista garanteix a la Propietat contra tota reclamació de tercera persona, derivada de l'incompliment de les seves obligacions econòmiques o disposicions legals relacionades amb l'obra.

Després de la Recepció Definitiva de l'obra, el Contractista quedarà rellevat de tota responsabilitat salvo en lo referent als vicis ocults de la construcció.

5.1.27. Conservació de les obres rebudes provisionalment

Les despeses de conservació durant el termini de garantia compres entre les recepcions provisionals i definitiva, aniran a càrrec del Contractista.

Per tant, el Contractista durant el termini de garantia serà el conservador de l'obra, i disposarà del personal suficient per atendre a totes les avaries i reparacions que s'hi puguin presentar, encara que l'establiment fos ocupat o utilitzat per la propietat, abans de la Recepció Definitiva.

5.1.28. De la recepció definitiva

La recepció definitiva es verificarà després de transcorregut el termini de garantia en igual forma i amb les mateixes formalitats que la provisional, data a partir de la qual cessarà la obligació del Constructor o Instal·lador de reparar al seu càrrec aquells desperfectes inherents a la norma de conservació de l'obra i quedaran solament subsistents totes les responsabilitats que poguessin arribar per vicis de la construcció.

5.1.29. Prorroga del termini de garantia

Si al procedir al reconeixement per la recepció definitiva de l'obra, no es trobés aquesta en les condicions degudes, s'aplaçarà dita recepció definitiva i el Tècnic Director marcarà al Constructor o Instal·lador els terminis i formes en que s'han de realitzar les obres necessàries i, de no efectuar-se dins d'aquells, podrà resoldre el contracte amb pèrdua de la fiança.

5.1.30. De les recepcions de treballs la contracta de la qual hagi estat rescindida

En el caso de resolució del contracto, el Contractista vindrà obligat a retirar, en el termini que es fixi en el Plec de Condicions Particulars, la maquinària, medis auxiliars, instal·lacions, etc., a resoldre els subcontractes que hi hagués concertats i a deixar l'obra en condicions de ser continuades per altra empresa.

5.2. Condicions tècniques per la execució de l'obra

5.2.1. Condicions generals

Tots els materials a utilitzar en la present obra seran de primera qualitat i reuniran les condicions exigides en les disposicions vigents referents a materials i prototips de construcció.

Tots els materials podran ser sotmesos als anàlisis o proves, a conte de la contracta, que es creguin necessaris per acreditar la seva qualitat. Qualsevol altre que hagi estat especificat i sigui necessari utilitzar haurà de ser aprovat per la Direcció Tècnica, be entenent que serà rebutjat el que no reuneixi les condicions exigides per la bona pràctica de la instal·lació.

Els materials no consignats en projecte que donin lloc a preus contradictoris reuniran les condicions de bondat necessàries, a judici de la Direcció Facultativa, no tenint el contractista dret a reclamació alguna per aquestes condicions exigides.

Tots els treballs inclosos en el present projecte s'executaran acuradament, amb arreglo a les bones pràctiques de la construcció, condicions exigides en les disposicions vigents referents a materials i prototips de construcció, i complint estrictament les instruccions rebudes per la Direcció Facultativa, no podent, per tant, servir de pretext al contractista la baixa en subhasta, per variar aquesta acurada execució ni la primerísima qualitat de les obres e instal·lacions projectades en quant al seus materials i ma d'obra, ni pretendre projectes addicionals.

5.2.2. Aigua per pastar

L'aigua que s'utilitzarà en l'elaboració del formigó haurà d'estar sancionada per la pràctica i complirà les condicions indicades a l'article 27 de la "Instrucción de Hormigón Estructural" (EHE).

5.2.3. Àrid per elaborar formigó

L'àrid que s'utilitzarà en l'elaboració del formigó complirà les condicions indicades a l'article 28 de l'EHE i tindrà les característiques que s'especifiquen. És a dir:

- Mida mínima i màxima de l'àrid (EHE, art. 28.2): 16 mm per sostres i 20 mm resta.

Esta prohibida utilització d'àrids que continguin sulfurs oxidables.

Els àrids es transportaran i emmagatzemaran de manera que s'eviti la seva segregació i contaminació, i hauran de mantindre les seves característiques granulomètriques fins la seva incorporació a la mescla.

Cada procedència diferent serà considerada com a lot independent.

5.2.4. Ciment per elaborar formigó

El ciment que s'utilitzarà en l'execució de l'obra tindrà les característiques que s'especifiquen en la memòria, plec de condicions, pressupost i plànols, d'acord amb els criteris indicats en la "Instrucción para la recepción de cementos" (RC-03) i complirà les condicions indicades a l'article 26 de l'EHE. Es a dir:

- Tipus de ciment (RC-03, taula 4.1.1): CEM 1
- Altres característiques: A determinar pel Director d'Execució de l'obra

No s'utilitzaran lots de ciment que no vinguin acompanyats del certificat de garantia del fabricant, firmat per una persona física (EHE, art. 81.1.1).

Criteris de definició de remesa, lot i mostra (RC-03, art. 11 o a definir pel tècnic): A determinar pel Director d'Execució de l'obra

5.2.5. Additius per elaborar formigó

Els additius que s'utilitzaran en l'elaboració del formigó s'incorporaran en una proporció no superior al 5% del pes de ciment, segons l'article 29.1 de l'EHE i tindran les característiques que s'especifiquen en la memòria, plec de condicions, pressupost i plànols. És a dir:

Tipus d'additiu:	A determinar pel Director d'Execució de l'obra
Proporció:	A determinar pel Director d'Execució de l'obra

Esta prohibida la utilització d'additius que continguin clorurs, sulfurs, sulfits o altres components químics que puguin produir o afavorir la corrosió de les armadures.

5.2.6. Additius per elaborar formigó: cendres volants, fum de sílice

La utilització d'addicions sols es podrà fer amb coneixement del sol·licitant del formigó i l'autorització expressa de la direcció de l'obra. En qualsevol cas es compliran les condicions indicades a l'article 29.2 de l'EHE.

Percentatge de cendres volants respecte el pes de ciment: A determinar pel Director d'Execució de l'obra

Percentatge de fum de sílice respecte el pes de ciment: A determinar pel Director d'Execució de l'obra

En cas d'utilitzar addicions en l'elaboració del formigó, es farà servir sempre ciment del tipus CEM I. A més, en estructures d'edificació, la quantitat de cendres volants no excedirà del 35% i la de fum de sílice del 10% del pes del ciment.

Cal considerar que ambdues addicions poden produir una disminució del pH, accelerant la carbonatació si no es protegeix el formigó.

Abans d'iniciar l'obra, i cada cop que es produeixi una modificació de les característiques de qualitat del producte, es realitzaran en un laboratori homologat els assaigs previstos a l'article 29.2.1 ó 29.2.2 de l'EHE, segons es tracti de cendres volants o fum de sílice. La determinació de l'índex d'activitat resistent es farà amb ciment de la mateixa procedència que el previst per executar l'obra.

Per comprovar l'homogeneïtat del subministrament, com a mínim cada tres mesos, es determinarà per les cendres volants el contingut d'anhídrid sulfúric, la pèrdua al foc i la finor, i pel fum de sílice el contingut de clorurs i la pèrdua al foc.

5.2.7. Formigó fet a l'obra

El formigó que s'utilitzarà en l'execució de l'obra serà elaborat "in situ", complirà les condicions indicades a l'article 69.3 de l'EHE i tindrà les característiques que s'especifiquen en la memòria, plec de condicions, pressupost i plànols.

Element a construir: Fonaments, Estructura

Designació del formigó per propietats: HA-25/B/16/IIa, HA-25/B/20/I/HA-35/B/20-IIA+QBamb ciment SR anticorrosió

Tipus (en massa, armat o pretesat, EHE, art. 39.2): HM, HA

Resistència (EHE, art. 39.2): 20 per HM, 25 per HA

Consistència (EHE, art. 30.6): tova (B)

Mida màxima del granulat (EHE, art. 28.2): 16 per sostres, 20 resta

Tipus d'ambient (EHE, art. 8.2): I interior, IIa soterranis i fonaments, IIb exterior vist

Contingut mínim de ciment (EHE, art. 37.3.2): Per HA: Exposició I: 250, exposició IIa: 275 i exposició IIb: 300

Relació màxima aigua/ciment (EHE, art. 37.3.2): Exposició I: 250, exposició IIa: 275 i exposició IIb: 300

Altres característiques: A determinar pel Director d'Execució de l'obra

Coeficient de minoració adoptat en el càlcul (EHE, art. 15.3): 1,5 (especificat en els plànols d'estructura)

Control estadístic de la qualitat (art 88 EHE): Normal (especificat en els plànols d'estructura)

Criteri de divisió de lots (EHE, art. 88.4): A determinar pel Director d'Execució d'Obra

En cas que no quedi expressament indicat, el tècnic responsable de l'obra establirà el nombre, forma i freqüència necessaris per realitzar els controls següents:

5.2.8. Formigó fabricat en central

El formigó que s'utilitzarà en l'execució de l'obra procedirà de central formigonera, complirà les condicions indicades a l'article 69.2 de l'EHE i tindrà les característiques que s'especifiquen en la memòria, plec de condicions, pressupost i plànols. És a dir: (veure EHE, art. 69.2.8)

Element a construir: Fonaments, Estructura

Designació del formigó per propietats: HA-25/B/16/IIa, HA-25/B/20/I/HA-35/B/20-IIa+Qb amb ciment SR anticorrosió

Tipus (en massa, armat o pretesat, EHE, art. 39.2): HM, HA

Resistència (EHE, art. 39.2): 20 per HM, 25 per HA

Consistència (EHE, art. 30.6): tova (B)

Mida màxima del granulat (EHE, art. 28.2): 16 per sostres, 20 resta

Tipus d'ambient (EHE, art. 8.2): I interior, IIa soterranis i fonaments, IIb exterior vist

Designació del formigó per dosificació:

Tipus (en massa, armat o pretesat, EHE, art. 39.2): HM, HA

Consistència (EHE, art. 30.6): tova (B)

Mida màxima del granulat (EHE, art. 28.2): 16 per sostres, 20 resta

Tipus d'ambient (EHE, art. 8.2): I interior, IIa soterranis i fonaments, IIb exterior vist, ...

Contingut mínim de ciment (EHE, art. 37.3.2): Per HA: Exposició I: 250, exposició IIa: 275 i exposició IIb: 300

Designació, classe resistent i característiques addicionals del ciment (RC-03, taula 4.1.1): CEM I

Altres característiques: A determinar pel Director d'Execució de l'obra

Coeficient de minoració adoptat en el càlcul (EHE, art. 15.3): 1,5

Control estadístic de la qualitat (art 88 EHE):

Criteri de divisió de lots EHE, art. 88.4 o determinar pel Director d'Execució d'Obra

5.2.9. Rodons d'acer per a formigó

Els rodons d'acer per armar que s'utilitzaran en l'obra compliran les condicions indicades a l'article 31 de l'EHE i tindran les característiques que s'especifiquen en la memòria, plec de condicions, pressupost i plànols: És a dir:

Designació (EHE, art. 31): B500S per barres i B500T per malles electrosoldades

Diàmetres: 4, 6, 8, 10, 12, 16 i 20

Distintiu de qualitat (EHE, art. 31.5.1): A determinar pel Director d'Execució de l'obra

Altres característiques: A determinar pel Director d'Execució de l'obra

No s'utilitzaran partides d'acer que no vinguin acompanyades del certificat de garantia del fabricant, firmat per una persona física (EHE, art. 90.1).

Nivell de control (EHE, art. 90): Normal

- Criteri de divisió de lots (EHE, art. 90.3 o a definir pel tècnic): A determinar pel Director d'Execució d'Obra.

5.2.10. Acer laminat per a estructures

L'acer que s'utilitzarà en l'execució de l'obra tindrà les característiques que s'especifiquen en la memòria, plec de condicions, pressupost i plànols, d'acord amb els criteris indicats al CTE DB SE-A. És a dir:

Designació (DB SE-A, taula 4.1): S275JR

Criteri de divisió de lots (DB SE-A): A determinar pel Director d'Execució de l'obra

S'identificarà sempre als plànols el lot al qual pertany cada perfil utilitzat.

5.2.11. Maons amb funció estructural

Els maons s'utilitzaran en l'execució de l'obra tindran les característiques que s'especifiquen en la memòria, plec de condicions, pressupost i plànols, d'acord amb els criteris indicats a la CTE DB SE-F i en el "Pliego General de Condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción" (RL-88) i que, en resum, són els següents:

- Exposició:

Classe (DB SE-F taula 3.1: interior, exterior, marí i altres): Interior i exterior

Designació (DB SE-F taula 3.1: I, IIa, IIb, IIIa, IIIb, IIIc i IV): Interior I i exterior IIb

- Peces:
 Classificació (DB SE-F taula 4.1: massisses, calades, alleugerides o foradades):
 Calades
 Designació (DB SE-F 4.1.1: nominals + un junt): català 30 x 15 x 10 cm, mètric
 25 x 12,5 x 10 cm
 Resistència compressió: 15 N/mm²

- Morter:
 Tipus (DB SE-F 4.2.1: ordinari, prim o lleuger): Ordinari
 Especificació (DB SE-F 4.2.2): M7,5b o 1:1/2:4 (ciment, calç, sorra)

- Fàbrica:
 Categoria (DB SE-F 4.6.1: A, B o C): C
 Resistència compressió (DB SE-F taula 4.4): 5 N/mm²

La definició de “partida” i “mostra” es realitzarà segons els apartats 6.1 i 6.2 de la RL-88, identificant sempre el subministrament amb el seu destí a l’obra.

5.2.12. Sistemes de sostres prefabricats

Els sistemes de sostres (biguetes i peces d’entrebigat) que s’utilitzaran en l’execució de l’obra tindran les característiques que s’especifiquen en la memòria, plec de condicions, pressupost i plànols, d’acord amb els criteris indicats a la “Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado” (EF-96) i “Instrucción de Hormigón Estructural” (EHE). És a dir:

Per les biguetes:

Tipus (armada, pretesada, ...): Biguetes pretensades autoportants i/o semirresistents.

Per les peces d’entrebigat:

Tipus (resistent o no): Resistent o no

Material (ceràmic, morter de ciment, ...): Ceràmic, morter de ciment, ...

Pel conjunt del sistema:

Gruix capa de compressió(cm).Art 4.1 EF-96: 4-5 cm

Distintiu de qualitat: A determinar pel Director d'Execució de l'obra.

Coeficient de majoració de càrregues emprat en el càlcul (EF-96, art. 6.1 i EHE, art. 12):
1,6

5.2.13. Materials utilitzats com aïllament tèrmic

El material que s'utilitzarà com aïllament tèrmic en l'execució de l'obra tindrà les característiques que s'especifiquen en la memòria, plec de condicions, pressupost i plànols. És a dir: (veure taula 2.1 del DB HE1)

Tipus de material (mantes, plafons, morter projectat, ...): Planxes.

Classe de material (fibres minerals - de vidre, llana de roca -, EPS, XPS, argila expandida, perlita, escuma de poliuretà, suro, ...): XPS (poliestirè extruït).

Densitat aparent: > 30 kg/m²

Conductivitat tèrmica: < 0,033 W/m°C

Gruix: Especificat en la justificació d'aïllament tèrmic.

Segell o Marca de Qualitat (DB HE1): A determinar pel Director d'Execució de l'obra.

Altres característiques (DB HE1): A determinar pel Director d'Execució de l'obra.

Control execució d'obra (art. 7.2 de la Part I del CTE i/o a definir per tècnic): A definir per tècnic.

5.2.14. Poliuretans

El poliuretà s'utilitzarà com aïllament tèrmic en l'execució de l'obra tindrà les característiques que s'especifiquen en la memòria, plec de condicions, pressupost i plànols, d'acord amb els criteris indicats al Document Bàsic d'Estalvi d'Energia (DB HE1). És a dir:

Tipus: Poliuretà aplicat in situ

Densitat aparent: $>38 \text{ Kg/m}^3$

Conductivitat tèrmica: $<0,022 \text{ W/mK}$

Gruix: Especificat en la justificació d'aïllament tèrmic.

Altres característiques: Resistència compressió $>0,22 \text{ N/mm}^2$

Divisió en unitats d'inspecció: A definir pel tècnic

5.2.15. Materials utilitzats com aïllament acústic

El material que s'utilitzarà com aïllament acústic en l'execució de l'obra tindrà les característiques que s'especifiquen en la memòria, plec de condicions, pressupost i plànols, d'acord amb els criteris indicats a la "Norma Básica de la Edificación. Condiciones acústicas en los edificios" (NBE-CA-88). És a dir: (veure annex 4 de la NBE-CA-88)

Tipus de material (mantes, plafons, ...): Làmina

Classe de material (fibres minerals - de vidre, llana de roca -, suro, ...): Polietilè expandit no reticulat de cel·la tancada.

Densitat aparent: A determinar pel Director d'Execució de l'obra.

Gruix: 5 mm

Segell o Marca de Qualitat (NBE-CA-88, annex 4.6.2): A determinar pel Director d'Execució de l'obra.

Altres característiques (NBE-CA-88, annex 4.2.2): Resistent a compressió sota paviment.

Divisió en unitats d'inspecció (apartat 4.6.3 de l'annex 4 de la NBE-CA-88: A determinar pel Director d'Execució d'Obra.

5.2.16. Materials utilitzats com aïllament contra el foc

El material que s'utilitzarà com aïllament contra el foc en l'execució de l'obra tindrà les característiques que s'especifiquen en la memòria, plec de condicions, pressupost i plànols,

d'acord amb els criteris indicats al “Document Bàsic de Seguretat en cas d’incendis” (DB SI).

Tipus de material (plaques, morters, pintures intumescent, pintures o vernissos ignífugs, ...): Plaques

Toxicitat: No

Segell o Marca de Qualitat: A determinar pel Director d'Execució de l'obra.

Altres característiques: A determinar pel Director d'Execució de l'obra.

6. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUD

6.1. Disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció

6.1.1. Introducció

La Llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals és la norma legal per la que es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precis per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors en front als *riscos derivats de les condicions de treball*.

D'acord amb l'article 6 de la llei, seran les **normes reglamentàries** les que fixaran les mesures mínimes que s'han d'adoptar per la adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes es troben necessàriament les destinades a *garantir la seguretat i la salut en les obres de construcció*.

Per tot lo exposat, el Real Decreto **1627/1997** de 24 de Octubre de 1.997 estableix les **disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció**, entenent-se com a tal qualsevol obra, pública o privada, en la que s'efectuïn treballs de construcció o enginyeria civil.

L'obra en projecte referent a la Execució d'una Xarxa d'Enllumenat Exterior es troba inclosa en l'**Annex I** de dita legislació, amb la classificació **a) Excavació, b) Moviment de terres, c) Construcció, e) Condicionament o instal·lació, k) Manteniment y l) Treballs de pintura i de neteja**.

Al tractar-se d'una obra amb les següents condicions:

- a) El pressupost d'execució per contracta inclòs en el projecte es inferior a 75 milions de pessetes (450.000 €).

b) La durada estimada és inferior a 30 dies laborables, no utilitzant-se en cap moment a més de 20 treballadors simultàniament.

c) El volum de ma d'obra estimada, entenent-se per tal la suma dels dies de treball del total dels treballadors en la obra, es inferior a 500.

Per tot lo indicat, el promotor estarà obligat a que en la fase de redacció del projecte s'elabori un **estudi bàsic de seguretat i salut**. Cas de superar-se alguna de les condicions citades anteriorment s'haurà de realitzar un estudi complet de seguretat i salut.

6.1.2. Estudi bàsic de seguretat i salut

6.1.2.1. Riscos més freqüents en les obres de construcció

Les tasques més comuns en la obra en projecte són les següents:

- Moviment de terres. Excavació de pous i rases.
- Reblert de terres.
- Encofrats.
- Treballs amb ferralla, manipulació i posada en obra.
- Treballs de manipulació del formigó.
- Muntatge d'estructura metàl·lica
- Muntatge de prefabricats.
- Treballs de Paleta.
- Instal·lació elèctrica definitiva i provisional de obra.

Els *riscos més freqüents* durant aquestes tasques són els descrits a continuació:

- Lliscament, desprendiments de terres per diferents motius (no utilitzar el talús adequat, per variació de la humitat del terreny, etc..).
- Riscos derivats del maneig de màquines – eina i maquinaria pesada en general.

- Atropellaments, col·lisions, volcades i falses maniobres de la maquinaria per moviment de terres.
- Caigudes al mateix o distint nivell de persones, materials i útils.
- Els derivats dels treballs polsosos.
- Contactes amb el formigó (dermatitis per ciments, etc).
- Despreniments per mal apilat de la fusta, planxes metàl·liques, etc.
- Talls i ferides en mans i peus, aplastaments, entrebancades i torçades al caminar sobre las armadures.
- Esfondraments, trencada o foradat d'encofrats , fallada d'envestides.
- Contactes amb la energia elèctrica (directes e indirectes), electrocucions, cremades, etc.
- Cossos estranys en els ulls, etc.
- Agressió per soroll i vibracions en tot el cos.
- Microclima laboral (fred - calor), agressió per radiació ultraviulada, infraroja.
- Agressió mecànica per projecció de partícules.
- Cops.
- Talls per objectes i/o eines.
- Incendi i explosions.
- Risc per sobresforços musculars i mals gestos.
- Càrrega de treball física.
- Deficient il·luminació.
- Efecte psique - fisiològic d'horaris i torn.

6.1.2.2. Mesures preventives de caràcter general

S'establiran al llarg de la obra rètols divulgatius i senyalització dels riscos (volcada, atropellament, col·lisió, caiguda en altura, corrent elèctrica, perill d'incendi, materials inflamables, prohibit fumar, etc..), així com les mesures preventives previstes (ús obligatori del casc, ús obligatori de les botes de seguretat, ús obligatori de guants, ús obligatori de cinturó de seguretat, etc.).

S'habilitaran zones o estances per guardar el material i útils (ferralla, perfil·leria metàl·lica, peces prefabricades, material elèctric, etc.).

Es procurarà que els treballs es realitzin en superfícies seques i netes, utilitzant els elements de protecció personal, fonamentalment calçat antilliscant reforçat per protecció de cops en els peus, casc de protecció pel cap i cinturó de seguretat.

El transport aeri de materials i útils es farà suspenent-los des de dos punts mitjançant eslingues, i es guiaran per tres operaris, dos d'ells guiaran la càrrega i el tercer ordenarà les maniobres.

El transport d'elements pesats es farà sobre carretó de mano i així evitar sobreesforços.

Les bastides per treballs en altura, tindran sempre plataformes de treball d'amplada no inferior a 60 cm (3 taulons travats entre sí), prohibint-se la formació de bastides mitjançant bidons, caixes de materials, banyeres, etc.

S'estendran cables de seguretat amarrats a elements estructurals sòlids en els que enganxar el mosquetó del cinturó de seguretat dels operaris encarregats de realitzar treballs en altura.

La distribució de màquines, equips i materials en els locals de treball serà l'adequada, delimitant les zones de operació i pas, els espais destinats a llocs de treball, les separacions entre màquines i equips, etc.

L'àrea de treball estarà a l'abast normal de la ma, sense necessitat de realitzar moviments forçats.

Es vigilaran els esforços de torsió o de flexió del tronc, sobre tot si el cos està en posició inestable.

S'evitaran les distàncies massa grans de elevació, descens o transport, així com un ritme massa alto de treball.

Es vigilarà que la càrrega i el seu volum permetin agafar-la amb facilitat.

Es recomana evitar els fangars, en prevenció d'accidents.

Cal seleccionar la eina correcta pel treball a realitzar, mantenint-la en bon estat i ús correcte d'aquesta. Després de realitzar els treballs, es guardaran en lloc segur.

La il·luminació per desenvolupar els treballs convenientment oscil·larà al voltant dels 100 lux.

Es convenient que els vestits siguin configurats en varies capes al comprendre entre elles quantitats d'aire que milloren l'aïllament al fred. Ús de guants, botes i orel·leres. Es resguardarà al treballador de vents mitjançant apantallaments i s'evitarà que la roba de treball es xopi de líquids evaporables.

Si el treballador patís estrès tèrmic s'haurà de modificar les condicions de treball, amb la finalitat de disminuir el seu esforç físic, millorar la circulació d'aire, apantallar el calor per radiació, dotar al treballador de vestimenta adequada (barret, ulleres de sol, cremes i locions solars), vigilar que la ingesta d'aigua tingui quantitats moderades de sal i establir descansos de recuperació si les solucions anteriors no són suficients.

El suport alimentari calòric ha de ser suficient per compensar el gasto derivat de la activitat i de les contraccions musculars.

Per evitar el contacte elèctric directe s'utilitzarà el sistema de separació per distància o allunyament de les parts actives fins una zona no accessible pel treballador, interposició de obstacles i/o barreres (armaris per quadres elèctrics, tapes per interruptors, etc.) i recobriments o aïllament de les parts actives.

Per evitar el contacte elèctric indirecte s'utilitzarà el sistema de posada a terra de les masses (conductors de protecció, línies d'enllaç amb terra i elèctrodes artificials) i dispositius de tall per intensitat de defecte (interruptors diferencials de sensibilitat adequada a les condicions de humitat i resistència de terra de la instal·lació provisional).

Serà responsabilitat de l'empresari garantir que els primers auxilis es puguin prestar en tot moment per personal amb la suficient formació.

6.1.2.3. Mesures preventives de caràcter particular per cada tasca

Moviment de terres. Excavació de pous i rases.

Abans de l'inici dels treballs, s'inspeccionarà el tall per tal de detectar possibles escletxes o moviments del terreny.

Es prohibirà l'amuntegament de terres o de materials a menys de dos metres de la vora de l'excavació, per evitar sobrecàrregues i possibles bolcades del terreny, senyalitzant-se ademés mitjançant una línia aquesta distancia de seguretat.

S'eliminaran tots los bols o viseres dels fronts de la excavació que per la seva situació ofereixin el risc de despreniment.

La maquinaria estarà dotada de esglaons y agafador per pujar o baixar de la cabina de control. No s'utilitzarà com a suport per a pujar a la cabina les llantes, cobertes, cadenes i parafangs.

Els desplaçaments per l'interior de la obra es realitzaran per camins senyalitzats.

S'utilitzaran xarxes tibants o malla electrosoldada situada sobre els talusos, amb un solape mínim de 2 m.

La circulació dels vehicles es realitzarà a un màxim d'aproximació a la vora de la excavació no superior als 3 m. per vehicles lleugers i de 4 m per a pesats.

Es conservaran els camins de circulació interna cobrint clots, eliminant brandons i compactant amb terres de reposició.

L'accés i sortida dels pous i rases s'efectuarà mitjançant una escala sòlida, ancorada en la part superior del pou, que estarà proveïda de sabates antilliscants.

Quan la profunditat del pou sigui igual o superior a 1,5 m., s'estampirà el perímetre en prevenció de esfondraments.

S'efectuarà el buidat immediat de les aigües que afloren (o cauen) en l'interior de les rases, per evitar que s'alteri la estabilitat dels talussos.

En presencia de línies elèctriques en servei es tindran en conte les següents condicions:

Es procedirà a sol·licitar de la companyia propietària de la línia elèctrica el tall de fluid i posada a terra dels cables, abans de realitzar els treballs.

La línia elèctrica que afecta a la obra serà desviada del seu actual traçat al límit marcat en els plànols.

La distancia de seguretat amb respecte a les línies elèctriques que creuen la obra, queda fixada en 5 m., en zones accessibles durant la construcció.

Es prohibeix la utilització de qualsevol calçat que no sigui aïllant de la electricitat en proximitat amb la línia elèctrica.

Reblert de terres.

Es prohibeix el transport de personal fora de la cabina de conducció i/o en nombre superior als seients existents en l'interior.

Es regaran periòdicament els talls, les càrregues i caixes de camió, per evitar les polsegueres. Especialment si cal conduir per vies públiques, carrers i carreteres.

S'instal·larà, en la vora dels terraplens d'abocament, sòlids topants de limitació de recorregut per l'abocament en retrocés.

Es prohibeix que romanguin persones en un radio no inferior als 5 m. al voltant de les compactadores i piconadores en funcionament.

Els vehicles de compactació i piconat, aniran proveïts de cabina de seguretat de protecció en caso de bolcada.

Treballs amb ferralla, manipulació i posada en obra.

Els paquets de rodons s'emmagatzemaran en posició horitzontal sobre dorments de fusta capa a capa, evitant-se les altures de les piles superiors a 1,50 m.

Se efectuarà un escombrat diari de puntes, filferros i retalls de ferralla en torn al banc (o bancs, etc.) de treball.

Queda prohibit el transport aeri de armadures de pilars en posició vertical.

Es prohibeix pujar per les armadures en qualsevol cas.

Es prohibeix el muntatge de zunchos perimetrals, sense que abans siguin correctament instal·lades les xarxes de protecció.

S'evitarà, caminar pels fondos dels encofrats de làcnenes o bigues.

Treballs de manipulació del formigó.

S'instal·laran forts topants de final del recorregut pels camions formigonera, per evitar bolcades.

Es prohibeix atansar les rodes dels camions formigonera a menys de 2 m. de la vora de la excavació.

Es prohibeix carregar la cuba per damunt de la càrrega màxima admissible de la grua que la sustenta.

Es procurarà no copejar amb la cuba els encofrats, ni les bastides.

La canonada de la bomba de formigonat, es recolzarà sobre cavallets, travant-se les parts susceptibles de moviment.

Per vibrar el formigó des de posicions sobre la cimentació que es formigona, s'establiran plataformes de treball mòbils formades per un mínim de tres taulons, que es disposaran perpendicularment a l'eix de la rasa o sabata.

Muntatge d'elements metàl·lics.

Els elements metàl·lics (bàculs, postes, etc.) s'apilaran ordenadament sobre dorments de fusta de suport de càrregues, establint capes fins una altura no superior a 1,50 m.

Les operacions de soldadura en altura, es realitzaran des de l'interior d'un guinder de soldador, proveïda d'una barana perimetral de 1 m. d'altura formada per passamans, barra intermitja i rodapeu. El soldador, ademés, amarrarà el mosquetó del cinturó a un cable de seguretat o a argolles soldades a tal efecte en la perfileria.

Es prohibeix que romanguin operaris dins del radi d'acció de càrregues suspeses.

Es prohibeix que romanguin operaris directament sota talls de soldadura.

L'ascens o descens, es realitzarà mitjançant una escala de ma proveïda de sabates antilliscants i ganxos de penjar e immobilitat disposats de tal forma que sobrepassi la escala 1 m. la altura de desembarco.

El risc de caiguda al buit es cobrirà mitjançant la utilització de xarxes de forca (o de safata).

Muntatge de prefabricats.

El risc de caiguda des d'altura, s'evitarà realitzant els treballs de recepció e instal·lació del prefabricat des de l'interior d'una plataforma de treball envoltada de baranetes de 90 cm., d'altura, formades per passamans, llistó intermig y rodapeu de 15 cm., sobre bastides (metàl·liques).

Es prohibeix treballar o romandre en llocs de trànsit de peces suspeses en prevenció del risc de desplom.

Els prefabricats s'amuntegaran en posició horitzontal sobre dorments disposats per capes de tal forma que no malmetin els elements d'unió pel seu hissat.

Es paraitzarà el treball de instal·lació dels prefabricats sota règim de vents superiors a 60 Km/h.

Treball de Paletes

Les deixalles i runes s'evacuaran diàriament, per evitar el risc de trepitjades sobre materials.

Pintura y barnissat

Es prohibeix emmagatzemar pintures susceptibles de emanar vapors inflamables amb els recipients mal o incompletament tancats, per evitar accidents per generació de atmosferes tòxiques o explosives.

Es prohibeix realitzar treballs de soldadura y oxitall en llocs pròxims als talls en els que s'utilitzin pintures inflamables, per evitar el risc d'explosió o d'incendi.

S'estendran xarxes horitzontals subjectes a punts fermes de l'estructura, per evitar el risc de caiguda des de altures.

Es prohibeix la connexió d'aparells de càrrega accionats elèctricament (ponts grua per exemple) durant les operacions de pintura de carrils, suportes, topants, baranes, etc., en prevenció d'atrapaments o caigudes des de altura.

Instal·lació elèctrica provisional d'obra.

El muntatge d'aparells elèctrics serà executada per personal especialista, en prevenció dels riscos per muntatges incorrectes.

El calibre o secció del cablejat serà sempre l'adequat per la càrrega elèctrica que ha de suportar.

Els fils tindran la funda protectora aïllant sense defectes apreciables (rascades, repèls i assimilables). No s'admetran trams defectuosos.

La distribució general des del quadre general d'obra als quadres secundaris, s'efectuarà mitjançant manega elèctrica antihumitat.

L'estesa dels cables i manegues, s'efectuarà a una altura mínima de 2 m. en els llocs peatonals i de 5 m. en els de vehicles, mesurats sobre el nivell del paviment.

Els empalmes provisionals entre manegues, s'executaran mitjançant connexions normalitzades estanques antihumitat.

Les manegues "d'allargadera" per ser provisionals i de curta estada poden posar-se esteses pel sol, però situades junt als paraments verticals.

Els interruptors s'instal·laran en l'interior de caixes normalitzades, proveïdes de porta d'entrada amb pany de seguretat.

Els quadres elèctrics metàl·lics tindran la carcassa connectada a terra.

Els quadres elèctrics es penjaran en taulons de fusta units als paraments verticals o bé en "peu dret" i fermats.

Les maniobres a executar en el quadre elèctric general s'efectuaran pujat a una banqueta de maniobra o catifa aïllant.

Els quadres elèctrics tindran preses de corrent per connexions normalitzades per intempèrie.

La tensió sempre estarà en la clavilla "femella", mai en la "mascle", per evitar els contactes elèctrics directes.

Els interruptors diferencials s'instal·laran d'acord amb les següents sensibilitats:

300 mA. Alimentació a la maquinària.

30 mA. Alimentació a la maquinària com a millora del nivell de seguretat.

30 mA. Per les instal·lacions elèctriques d'enllumenat.

Les parts metàl·liques de tot equip elèctric disposaran de presa de terra.

El neutre de la instal·lació estarà posat a terra.

La presa de terra s'efectuarà a través de la pica o placa de cada quadre general.

El cable de presa de terra, sempre estarà protegit amb macarró en colors groc i verd. Es prohibeix expressament utilitzar-lo per altres usos.

La il·luminació mitjançant portàtils complirà la següent norma:

- Portalàmpades estanc de seguretat amb mànec aïllant, reixeta protectora de la bombeta dotada de ganxo de penjar a la paret, manega antihumitat, clavilla de connexió normalitzada estanca de seguretat, alimentats a 24 V.
- La il·luminació dels talls es situarà a una altura de 2 m., mesurats des de la superfície de suport dels operaris en el lloc de treball.
- La il·luminació dels talls, sempre que sigui possible, s'efectuarà creuada per tal de disminuir ombres.
- Les zones de pas de la obra, estaran permanentment il·luminades evitant racons foscos.

No es permetrà les connexions a terra a través de conduccions d'aigua.

No es permetrà el trànsit de carretons i persones sobre manegues elèctriques, es poden pelar i produir accidents.

No es permetrà el trànsit sota línies elèctriques de les companyies amb elements longitudinals transportats a ombro (perxes, regles, escales de ma i similars). La inclinació de la peça pot arribar a produir el contacte elèctric.

6.1.3. Disposicions específiques de seguretat i salut durant la execució de les obres

Quan en la execució de la obra intervinguin més d'una empresa, o una empresa i treballadors autònoms o diversos treballadors autònoms, el promotor designarà un *coordinador en matèria de seguretat i salut durant la execució de l'obra*, que serà un tècnic competent integrat en la direcció facultativa.

Quan no sigui necessària la designació de coordinador, les funcions d'aquest seran assumides per la direcció facultativa.

En aplicació de l'estudi bàsic de seguretat i salut, cada contractista elaborarà un *pla de seguretat i salut en el treball* en el que s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions contingudes en l'estudi desenvolupat en el projecte, en funció del seu propi sistema d'execució de l'obra.

Abans de l'inici dels treballs, el promotor haurà d'efectuar un *avís* a l'autoritat laboral competent.

6.2. Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.

6.2.1. Introducció

La Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals, determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precis per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors en front als riscos derivats de les condicions de treball.

Així són les ***normes de desenvolupament reglamentari*** les que han de fixar les mesures mínimes que s'han d'adoptar per la adequada protecció dels treballadors. Entre elles es troben les destinades a garantir *la utilització pels treballadors en el treball d'equips de protecció individual* que els protegeixin adequadament d'aquells riscos per la seva salut o seva seguretat que *no es puguin evitar o limita* suficientment mitjançant la utilització de mitjans de protecció col·lectiva o la adopció de mesures de organització en el treball.

6.2.2. Obligacions generals de l'empresari

Farà obligatori l'ús dels equips de protecció individual que a continuació s'indiquen.

6.2.2.1. Protectors del cap

- Cascs de seguretat, no metàl·lics, classe N, aïllats per baixa tensió, amb la finalitat de protegir als treballadors dels possibles xocs, impactes i contactes elèctrics.
- Protectores auditius amb acoblament als cascs de protecció.
- Ulleres de muntura universal contra impactes i antipols.
- Mascareta antipols amb filtres protectors.
- Pantalla de protecció per soldadura autògena i elèctrica.

6.2.2.2. Protectors de mans i braços

- Guants contra les agressions mecàniques (perforacions, talls, vibracions).
- Guants de goma fins, per operaris que treballin amb formigó.
- Guants dielèctrics per B.T.
- Guants de soldador.
- Canelleres.
- Màneg aïllant de protecció en les eines.

6.2.2.3. Protectors de peus i cames

- Calçat proveït de sola i puntera de seguretat contra les agressions mecàniques.
- Botes dielèctriques para B.T.
- Botes de protecció impermeables.
- Polaines de soldador.
- Genolleres.

6.2.2.4. Protectors del cos

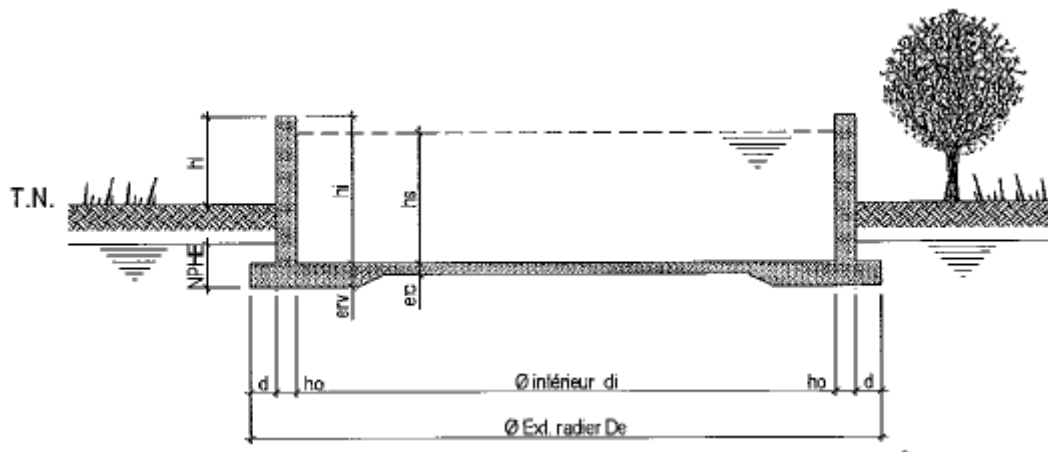
- Crema de protecció i pomades.
- Armilles, jaquetes de cuir per protecció de les agressions mecàniques.
- Vestit impermeable de treball.
- Cinturó de seguretat, de subjecció i caiguda, classe A.
- Faixes y cinturons antivibracions.
- Perxa de B.T.
- Banqueta aïllant classe I per maniobra de B.T.
- Llanterna individual de situació.
- Comprovador de tensió.

El Representant
Sr. Ramon Pujol Figueras

l'Enginyer Tècnic Industrial
Sr. Eugeni Aparicio Tudela
Núm. Col. 17.367-L

7. ANNEXOS

7.1. Càlcul prebasses



7.1.1. Estructura del formigó armat

Formigó	B35	$f_{c28} = 35$	$f_{t28} = 2,7 \text{ Mpa}$
Classe d'exposició	XA2	Mòdul diferit	11993,91 Mpa
Ciment	PM, ES	Coeficient poisson	0
Dosificació mínima	350 kg/m ³	Densitat	2,5 T/m ³
Acers HA FeE	500 Mpa	Coeficient de fisura- η	1,6
Malla soldada HA FeE	599 Mpa	Coeficient β	0
Cobertura	4 cm		

7.1.2. Dimensió de l'obra

- Parets

Diàmetre interior- d_i	6,5 m
Altura interior- h_i	3m
Altura d'estocatge – h_s	2,8m
Gruix - h_o	0,2m

- Solera

Diàmetre exterior - D_e	7,3m	recobriment	0,20m
---------------------------	------	-------------	-------

Gruix al mig – erc	0,15m		
Gruix sota parets- erv	0,25m	amb recobriment interior	0,20m
- Llosa			
Gruix ed	0 m		
Carregues permanent	0 Tn/m ²		
Sobrecàrregues	0 Tn/m ²		
- Configuració	enterrat	Sobresortint - hi	0 m

7.1.3. Característiques dels líquids emmagatzemats

Naturallesa	fangs
Densitat	1,05 Tn/m ³
Temperatura	Ti-Te= 20 °C
Agressivitat química	mitja

7.1.4. Característiques del gas emmagatzemat

Naturallesa	Cap
Pressió	0,00 bar
Agressivitat química	Sense objecte

7.1.5. Característiques del sol

Naturallesa			
Compressió admissible	2,00 bar	Densitat sol saturat:	2,1 T/m ³
Mòdul de reacció del sol – KS	40 Mpa/m	Densitat sol:	1,1 T/m ³
Altura de la capa freàtica - NPHE	0,25m	Densitat sol sec:	1,8 T/m ³

7.1.6. Càrregues climàtiques

- Neu

Regió	Zona 1B		
Altitud	200m	Càrrega So	0,045 T/m ³

Càrrega $S_n = 0,8 \times S_o = 0,036 \text{ T/m}^3$

- **Vent**

Regió Zona 1

7.1.7. Reglaments

- Fascicle nº62 títol I secció I CCTG (BAEL 91 modificat febrer de 2000)
- Fascicle nº74 Construcció de configuracions en formigó – CCGT
- Documentació de ITBTP nº486 recomanacions professionals maig de 1990

7.1.8. Mètode de càlcul

Resolució de l'equació fonamental de l'equilibri del casc

Pel líquid:
$$\frac{\partial^4 y}{\partial x^4} + 4\beta^4 y = \frac{-12P_o}{Ee^3} \frac{(h_s - x)}{h_s} \text{ per } x < h_s$$

$$\frac{\partial^4 y}{\partial x^4} + 4\beta^4 y = 0 \text{ per } h_s < x < h_i$$

Pel gas:
$$\frac{\partial^4 y}{\partial x^4} + 4\beta^4 y = \frac{-12Q_o}{Ee^3} \text{ per } x < h_i$$

Hipòtesis de càlcul

Obra de classe: A (estructura mecànica estanca per ella mateixa)

Justificació amb E.L.S. en fisuració molt perjudicial

Paret articulada al peu en un radi deformable i lliure al cap

Límit d'esforç de tracció de les armadures:

$$\text{Min } \alpha \sqrt{\eta \frac{ft_{28}}{\Phi} + \beta \eta} \qquad \text{Min } \frac{1}{2} f_e \qquad \text{Max } (0,4 f_e , 90 \sqrt{\eta ft_j})$$

7.1.9. Parets

7.1.9.1. Ferratge de les parets

7.1.9.1.1. Armadures horitzontals (cercles)

Z	Effort normal liquide (T)	Effort normal gaz (T)	Effort normal total (T)	σ_s limite	Section A cm ² /ml	Mise en œuvre		
						int. cm ² /ml	ext. cm ² /ml	As cm ² /ml
revanche	3,00	0,68	0,00	0,68	166	0,00	6,36	12,72
	2,96	0,53	0,00	0,53	166	0,00	6,36	12,72
	2,92	0,38	0,00	0,38	166	0,00	6,36	12,72
	2,88	0,23	0,00	0,23	166	0,00	6,36	12,72
	2,84	0,08	0,00	0,08	166	0,00	6,36	12,72
	2,80	-0,07	0,00	-0,07	166	0,04	6,36	12,72
	2,52	-1,14	0,00	-1,14	166	0,68	6,36	12,72
	2,24	-2,24	0,00	-2,24	166	1,35	6,36	12,72
	1,96	-3,39	0,00	-3,39	166	2,04	6,36	12,72
	1,68	-4,55	0,00	-4,55	166	2,73	6,36	12,72
	1,40	-5,58	0,00	-5,58	166	3,36	6,36	12,72
	1,12	-6,28	0,00	-6,28	166	3,78	6,36	12,72
	0,84	-6,33	0,00	-6,33	166	3,81	6,36	12,72
	0,56	-5,39	0,00	-5,39	166	3,24	6,36	12,72
	0,28	-3,21	0,00	-3,21	166	1,93	6,36	12,72
	0,00	0,00	0,00	0,00	166	0,00	6,36	12,72

7.1.9.1.1.1. Disposicions constructives

Ferratge mínim 0,125 % de la secció de formigó per cara

As min= 2,5 cm²/ml verificat

Condicció de no fragilitat $\frac{f_{tj}}{f_e} b \cdot h$ (en tracció)

As min= 10,8 cm²/ml verificat

7.1.9.1.1.2. Esforç de tracció en el formigó

$\sigma_{bth} = 1,1x \otimes x f_{t28} =$ 2,97 Mpa amb $\otimes = 1$ en tracció simple

$\sigma_b = N_{max} / A_{hom} =$ 0,29 Mpa amb A_{hom} = secció homogènia acer formigó

$\sigma_b < \sigma_{bth}$

7.1.9.1.2. Armadures verticals

Z	Moment M liquide (T.m)	Moment M gaz (T.m)	Moment M total (T.m)	σ_s límite	Section A cm²/ml	Mise en œuvre		
						int. cm²/ml	ext. cm²/ml	As cm²/ml
revanche	3,00	0,00	0,00	0,00	176	0,00	2,51	2,51
	2,96	0,00	0,00	0,00	176	0,00	2,51	2,51
	2,92	0,00	0,00	0,00	176	0,00	2,51	2,51
	2,88	0,00	0,00	0,00	176	0,00	2,51	2,51
	2,84	0,00	0,00	0,00	176	-0,01	2,51	2,51
	2,80	0,00	0,00	0,00	176	-0,01	2,51	2,51
	2,52	-0,01	0,00	-0,01	176	-0,02	2,51	2,51
	2,24	-0,01	0,00	-0,01	176	-0,03	2,51	2,51
	1,96	0,00	0,00	0,00	176	0,00	2,51	2,51
	1,68	0,02	0,00	0,02	176	0,06	2,51	2,51
	1,40	0,05	0,00	0,05	176	0,18	2,51	2,51
	1,12	0,09	0,00	0,09	176	0,35	2,51	2,51
	0,84	0,14	0,00	0,14	176	0,56	2,51	2,51
	0,56	0,18	0,00	0,18	176	0,71	2,51	2,51
	0,28	0,16	0,00	0,16	176	0,62	2,51	2,51
	0,00	0,00	0,00	0,00	176	0,00	2,51	2,51

7.1.9.1.2.1. Disposicions constructives

Ferratge mínim 0,125 % de la secció de formigó per cara

As min= 2,5 cm²/ml verificat

Condicció de no fragilitat $0,23 \frac{f_t}{f_e} b \cdot h$ (en flexió)

As min= 1,863 cm²/ml verificat

7.1.9.1.2.2. Esforç de tracció en el formigó

$\sigma_{bt} = 1,1x \otimes x f_t = 4,95$ Mpa amb $\otimes = \frac{5}{3}$ en flexió simple

$\sigma_b = M \max / (I_{hom} / v) = 0,27$ Mpa amb I_{hom} = inèrcia homogènia acer formigó

$\sigma_b < \sigma_{bt}$

7.1.9.1.3. Justificació de l'esforç tallant al peu de les parets

V= -0,91 T/ml

σ límit 158 Mpa

$$A_s = V / \sigma \text{ límit} = 0,58 \text{ cm}^2/\text{ml}$$

Anella en obra: 2 HA 10 espaïament 20cm o sigui $A_s = 7,85 \text{ cm}^2/\text{ml}$

7.1.9.1.4. Efecte de la temperatura amb E.L.S.

α = coeficient de dilatació tèrmica del formigó

E = mòdul de deformació

I = moment d'inèrcia per unitat d'altura o de longitud de la paret

7.1.10. Solera

7.1.10.1. Solera al mig

Líquid	0,29 bar	
solera	0,04 bar	
Total	0,33 bar	< 2 bar

7.1.10.2. Sota la paret

Esforç vertical:

DALLE	poids propre	0,00	T/ml
	permanent	0,00	T/ml
	surchage	0,00	T/ml
	neige	0,00	T/ml
VOILE	poids propre	1,50	T/ml
SEMELLE	poids propre	0,38	T/ml
	liquide + gaz	0,59	T/ml
	sol	1,08	T/ml
G + Q + 0,77Sn =		3,54	T/ml
G + Sn + 0,77Q =		3,41	T/ml
Max =		3,54	T/ml

Moment al peu de la paret = 0 T.m

Moment / c.d gravetat de la sola = 0,1 T.m

$$e = M / N = 0,03 \text{ m}$$

$$\sigma_{ref} = 0,65 < 2 \text{ bar}$$

7.1.10.3. Solera – ferrallatge en fase d'exploració sota p.p. i càrregues d'exploració.

7.1.10.3.1. Ferrallatge mínim

As mínim = MAX

$$As = 0,75 \cdot \mu \cdot g \cdot L / f_e = 0,62$$

Esforç tallant

$$As = V / \sigma_{limit} = 0,52$$

Total

$$1,13 < 3,75 \text{ cm}^2/\text{ml}$$

0,25 % de la secció del formigó 3,75

7.1.10.3.2. Ferrallatge calculat segons la teoria de les bigues sobre recolzament elàstics continus

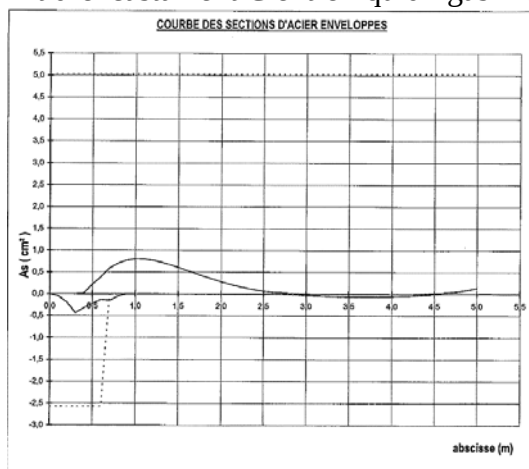
Càrrega puntual P= max

$$\text{p.p.paret} + \text{p.p. cobertura} + 0,77 Q + S_n = 1,50 \text{ T/ml}$$

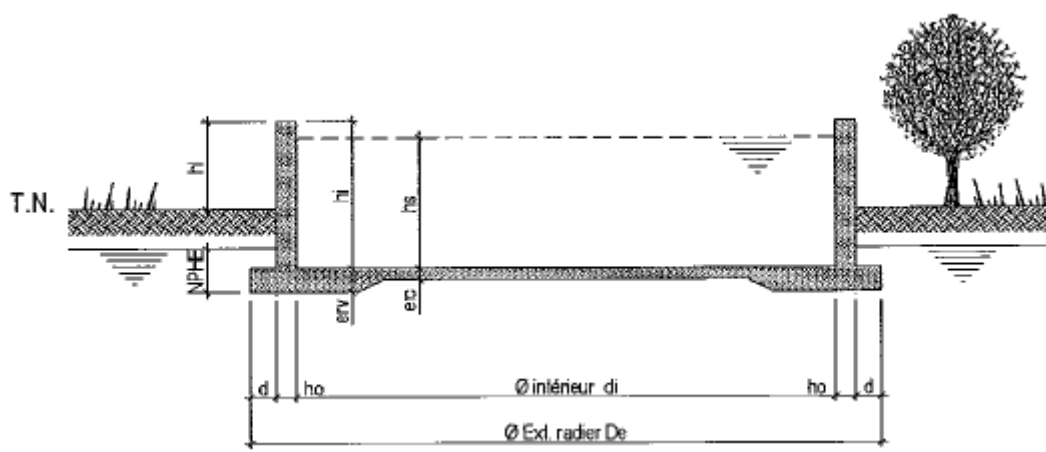
$$\text{p.p.paret} + \text{p.p. cobertura} + Q + 0,77 S_n = 1,50 \text{ T/ml}$$

Càrrega repartida q entre líquid i gas = 2,94 Tn/ml

Mt d'encastament C entre líquid i gas = 0,00 Tn/ml



7.2. Càlcul digestor secundari



7.2.1. Estructura del formigó armat

Formigó	B35	$f_{c28} = 35$	$f_{t28} = 2,7 \text{ Mpa}$
Classe d'exposició	XA2	Mòdul diferit	11993,91 Mpa
Ciment	PM, ES	Coeficient poisson	0
Dosificació mínima	350 kg/m^3	Densitat	$2,5 \text{ T/m}^3$
Acers HA FeE	500 Mpa	Coeficient de fisura- η	1,6
Malla soldada HA FeE	599 Mpa	Coeficient β	0
Cobertura	4 cm		

7.2.2. Dimensió de l'obra

- Parets

Diàmetre interior- d_i	21m
Altura interior- h_i	6m
Altura d'estocatge – h_s	5m
Gruix - h_o	0,24m

- Solera

Diàmetre exterior - D_e	21,88m	recobriment	0,20m
Gruix al mig – erc	0,2m		
Gruix sota parets- erv	0,2m	amb recobriment interior	0,20m

- Llosa

Gruix ed	0 m		
Carregues permanent	0 Tn/m ²		
Sobrecàrregues	0 Tn/m ²		
- Configuració	aeri	Sobresortint - hi	5,5 m

7.2.3. Característiques dels líquids emmagatzemats

Naturallesa	fangs
Densitat	1,05 Tn/m ³
Temperatura	Ti-Te= 20 °C
Agressivitat química	mitja

7.2.4. Característiques del gas emmagatzemat

Naturallesa	Cap
Pressió	0,00 bar
Agressivitat química	Sense objecte

7.2.5. Característiques del sol

Naturallesa			
Compressió admissible	2,00 bar	Densitat sol saturat:	2,1 T/m ³
Mòdul de reacció del sol – KS	60 Mpa/m	Densitat sol:	1,1 T/m ³
Altura de la capa freàtica - NPHE	0,25m	Densitat sol sec:	1,8 T/m ³

7.2.6. Càrregues climàtiques

- Neu

Regió	Zona 2A		
Altitud	300m	Càrrega So	0,070 T/m ³
		Càrrega Sn= 0,8xSo	0,056 T/m ³

- Vent

Regió	Zona 2
-------	--------

7.2.7. Reglaments

- Fascicle nº62 títol I secció I CCTG (BAEL 91 modificat febrer de 2000)
- Fascicle nº74 Construcció de configuracions en formigó – CCGT
- Documentació de ITBTP nº486 recomanacions professionals maig de 1990

7.2.8. Mètode de càlcul

Pel líquid:
$$\frac{\partial^4 y}{\partial x^4} + 4\beta^4 y = \frac{-12Po}{Ee^3} \frac{(hs - x)}{hs} \text{ per } x < hs$$

$$\frac{\partial^4 y}{\partial x^4} + 4\beta^4 y = 0 \text{ per } hs < x < hi$$

Pel gas:
$$\frac{\partial^4 y}{\partial x^4} + 4\beta^4 y = \frac{-12Qo}{Ee^3} \text{ per } x < hi$$

Obra de classe: A (estructura mecànica estanca per ella mateixa)

Coefficient α : 240

Justificació amb E.L.S. en fisuració molt perjudicial

Paret articulada al peu en un radi deformable i lliure al cap

Límit d'esforç de tracció de les armadures:

$$\text{Min } \alpha \sqrt{\eta \frac{ft28}{\Phi} + \beta \eta} \quad \text{Min } \frac{1}{2} fe \quad \text{Max } (0,4 fe , 90\sqrt{\eta ftj})$$

7.2.9. Parets

7.2.9.1. Ferratge de les parets

7.2.9.1.1. Armadures horitzontals (cercles)

Z	Esforç normal	Esforç normal gas	Esforç normal	σ límit	Secció A cm ² /ml	Posada en obra
---	---------------	-------------------	---------------	----------------	------------------------------	----------------

	líquid (T)	(T)	total (T)					
						int. cm²/ml	ext. cm²/ml	As. cm²/ml
Canvi 6,00	3,67	0,00	3,67	166	0,00	6,36	6,36	12,72
5,80	2,55	0,00	2,55	166	0,00	6,36	6,36	12,72
5,60	1,43	0,00	1,43	166	0,00	6,36	6,36	12,72
5,40	0,28	0,00	0,28	166	0,00	6,36	6,36	12,72
5,20	-0,92	0,00	-0,92	166	0,55	6,36	6,36	12,72
5,00	-2,20	0,00	-2,20	166	1,32	6,36	6,36	12,72
4,50	-5,86	0,00	-5,86	166	3,53	6,36	6,36	12,72
4,00	-10,26	0,00	-10,26	166	6,50	7,85	12,72	20,57
3,50	-15,26	0,00	-15,26	166	9,86	7,85	12,72	20,57
3,00	-20,54	0,00	-20,54	166	13,02	7,85	12,72	20,57
2,50	-25,42	0,00	-25,42	166	16,12	7,85	12,72	20,57
2,00	-28,86	0,00	-28,86	166	18,29	7,85	12,72	20,57
1,50	-29,33	0,00	-29,33	166	18,59	7,85	12,72	20,57
1,00	-25,11	0,00	-25,11	166	15,92	7,85	12,72	20,57
0,50	-15,02	0,00	-15,02	166	9,52	7,85	12,72	20,57
0,00	0,00	0,00	0,00	166	0,00	7,85	12,72	20,57

7.2.9.1.1. Disposicions constructives

Ferratge mínim 0,125 % de la secció de formigó per cara

As min= 3 cm²/ml verificat

Condicció de no fragilitat $\frac{f_t}{f_e} b \cdot h$ (en tracció)

As min= 12,96 cm²/ml verificat (a 2% de 4 a 6m)

7.2.9.1.1.2. Esforç de tracció en el formigó

$\sigma_{bt} = 1,1x \otimes x f_{t28} =$ 2,97 Mpa amb $\otimes = 1$ en tracció simple

$\sigma_b = N_{\max} / A_{\text{hom}} =$ 1,07 Mpa amb $A_{\text{hom}} =$ secció homogènia acer formigó

$\sigma_b < \sigma_{bt}$

7.2.9.1.2. Armadures verticals

Z	Moment M líquid (T.m)	Moment M gas (T.m)	Moment M total (T)	σ_s límit	Secció A cm²/ml	Posada en obra		
						int. cm²/ml	ext. cm²/ml	As. cm²/ml
Canvi 6,00	0,00	0,00	0,00	166	0,00	3,18	3,18	3,18
5,80	-0,01	0,00	-0,01	166	-0,02	3,18	3,18	3,18
5,60	-0,03	0,00	-0,03	166	-0,09	3,18	3,18	3,18
5,40	-0,05	0,00	-0,05	166	-0,17	3,18	3,18	3,18
5,20	-0,08	0,00	-0,08	166	-0,26	3,18	3,18	3,18
5,00	-0,10	0,00	-0,10	166	-0,34	3,18	3,18	3,18
4,50	-0,12	0,00	-0,12	166	-0,40	3,18	3,18	3,18
4,00	-0,10	0,00	-0,10	166	-0,34	3,18	6,36	3,18
3,50	-0,05	0,00	-0,05	166	-0,15	3,18	6,36	3,18
3,00	0,06	0,00	0,06	166	0,19	3,18	6,36	6,36
2,50	0,23	0,00	0,23	166	0,77	3,18	6,36	6,36
2,00	0,49	0,00	0,49	166	1,62	3,18	6,36	6,36
1,50	0,78	0,00	0,78	166	2,64	3,18	6,36	6,36

1,00	1,00	0,00	1,00	166	3,39	3,18	6,36	6,36
0,50	0,88	0,00	0,88	166	2,97	3,18	6,36	6,36
0,00	0,00	0,00	0,00	166	0,00	3,18	6,36	6,36

7.2.9.1.2.1. Disposicions constructives

Ferratge mínim 0,125 % de la secció de formigó per cara

As min= 3 cm²/ml verificat

Condicció de no fragilitat $0,23 \frac{f_{tj}}{f_e} b \cdot h$ (en flexió)

As min= 2,3598 cm²/ml verificat

7.2.9.1.2.2. Esforç de tracció en el formigó

$\sigma_{bth} = 1,1x \otimes x f_{t28} =$ 4,95 Mpa amb $\otimes = \frac{5}{3}$ en flexió simple

$\sigma_b = M \max / (I_{hom} / v) =$ 1,04 Mpa amb $I_{hom} =$ inèrcia homogènia acer formigó

$\sigma_b < \sigma_{bth}$

7.2.9.1.3. Justificació de l'esforç tallant al peu de les parets

V= -2,87 T/ml

σ límit 158 Mpa

As = V / σ límit = 1,82 cm²/ml

Anella en obra: 2 HA 10 espaiament 20cm o sigui As = 7,85 cm²/ml

7.2.9.1.4. Efecte de la temperatura amb E.L.S.

7.2.9.1.4.1. Gradient tèrmic positiu entre les dues cares de la paret

Te = Temperatura exterior en graus Celsius

Ti = Temperatura interior en graus Celsius

$$\Delta T = T_i - T_e = 20^\circ\text{C}$$

$$\lambda b = \text{coeficient de conducció del formigó en W/m}^\circ\text{C} = 1,75$$

$$1/h_i = \text{resistència superficial de la paret amb el líquid en m}^2\cdot^\circ\text{C/W} = 0,005$$

$$1/h_e = \text{resistència superficial de la paret exterior en m}^2\cdot^\circ\text{C/W} = 0,06$$

$$h_o: \text{gruix de la paret en m} = 0,24$$

$$\text{Coeficient de transmissió útil} \quad C_{tu} = \frac{1}{\frac{1}{h_e} + \frac{1}{h_i} + \frac{h_o}{\lambda b}} = 4,947$$

$$\text{Gradient tèrmic} \quad \Delta t = (T_i - T_e) C_{tu} \frac{h_o}{\lambda b} = 13,569$$

$$\text{Moment creat pel gradient tèrmic} \quad M_t = \alpha \cdot \Delta t \cdot E \cdot I / h_o$$

$$\alpha = \text{coeficient de dilatació tèrmica del formigó: } 0,00001$$

$$E = \text{mòdul de deformació}$$

$$I = \text{moment d'inèrcia per unitat d'altura o de longitud de la paret}$$

7.2.9.1.4.1.1. Armadures horitzontals (cercles)

Z	Mtemp. (T.m/ ml)	Esforç normal total (T)	Mtemp/ Esforç normal (m)	
Canvi 6,00				
5,80				
5,60				
5,40				
5,20				
5,00	0,586	-2,20	0,27	Secció parcialment tensa
4,50	0,586	-5,86	0,10	Secció parcialment tensa
4,00	0,586	-10,26	0,06	Secció totalment tensa
3,50	0,586	-15,26	0,04	Secció totalment tensa
3,00	0,586	-20,54	0,03	Secció totalment tensa
2,50	0,586	-25,42	0,02	Secció totalment tensa
2,00	0,586	-28,86	0,02	Secció totalment tensa
1,50	0,586	-29,33	0,02	Secció totalment tensa
1,00	0,586	-25,11	0,02	Secció totalment tensa
0,50	0,586	-15,02	0,04	Secció totalment tensa
0,00	0,586	0,00	valor	Secció parcialment tensa

Ferratges calculats en FC			Posada en obra		
Z	int. cm ² /ml cara calenta	ext. cm ² /ml cara freda		int. cm ² /ml cara calenta	ext. cm ² /ml cara freda
Canvi 6,00					
5,80					
5,60					

5,40					
5,20					
5,00	0,00	2,76	<	6,36	6,36
4,50	0,00	4,10	<	6,36	6,36
4,00	0,60	5,90	<	7,85	12,72
3,50	2,18	7,49	<	7,85	12,72
3,00	3,86	9,16	<	7,85	12,72
2,50	5,41	10,71	<	7,85	12,72
2,00	6,49	11,80	<	7,85	14,18
1,50	6,64	11,95	<	7,85	14,18
1,00	5,31	10,61	<	7,85	14,18
0,50	2,11	7,41	<	7,85	14,18
0,00	0,00	2,07		7,85	14,18

7.2.9.1.4.1.2. Armadures verticals

Ferratges calculats en FC					Posada en obra			
Z	Mtemp. (T.m/ ml)	Cara int. tensa (T.m/ml)	Cara ext. tensa (T.m/ml)	int. cm ² /ml cara calenta	ext. cm ² /ml cara freda		int. cm ² /ml cara calenta	ext. cm ² /ml cara freda
Canvi								
6,00								
5,80								
5,60								
5,40								
5,20								
5,00	0,586	0,104	0,586	0,34	1,96	<	3,18	3,18
4,50	0,586	0,124	0,586	0,40	1,96	<	3,18	3,18
4,00	0,586	0,104	0,586	0,34	1,96	<	3,18	6,36
3,50	0,586	0,048	0,586	0,15	1,96	<	3,18	6,36
3,00	0,586	0,000	0,644	0,00	2,16	<	3,18	6,36
2,50	0,586	0,000	0,819	0,00	2,77	<	3,18	6,36
2,00	0,586	0,000	1,073	0,00	3,66	<	3,18	6,36
1,50	0,586	0,000	1,368	0,00	4,70	<	3,18	6,36
1,00	0,586	0,000	1,584	0,00	5,48	<	3,18	6,36
0,50	0,586	0,000	1,464	0,00	5,05	<	3,18	6,36
0,00	0,586	0,000	0,586	0,00	1,96	<	3,18	6,36

7.2.10. Solera

7.2.10.1. Solera al mig

Líquid	0,53 bar	
solera	0,05 bar	
Total	0,58 bar	< 2 bar

7.2.10.2. Sota la paret

Esforç vertical:

Llosa	Pes propi	0,00	T/ml
	Permanent	0,00	T/ml
	Sobrecàrrega	0,00	T/ml
	Neu	0,00	T/ml

Paret	Pes propi	3,60	T/ml
Coberta	Pes propi	3,60	T/ml
	Líquid + gas	1,05	T/ml
	superfície	0,17	T/ml
G+Q+0,77 Sn=		5,14	T/ml
G+Sn0,77 Q=		4,90	T/ml
Max=		5,14	T/ml

Moment al peu de la paret = 0 T.m

Moment / c.d gravetat de la sola = -0,19 T.m

$$e = M / N = 0,04 \text{ m}$$

$$\sigma_{ref} = 0,80 < 2 \text{ bar}$$

7.2.10.3. Solera – ferrallatge en fase d'exploració sota p.p. i càrregues d'exploració.

7.2.10.3.1. Ferrallatge mínim

As mínim = MAX

$$As = 0,75 \cdot \mu \cdot g \cdot L / f_e = 2,01$$

Esforç tallant

$$As = V / \sigma_{limit} = 1,63$$

Total

$$3,64 < 5 \text{ cm}^2/\text{ml}$$

0,25 % de la secció del formigó 5,00

7.2.10.3.2. Ferrallatge calculat segons la teoria de les bigues sobre recolzament elàstics continus

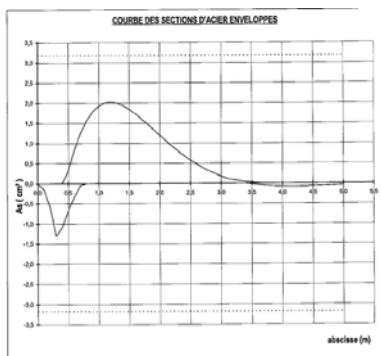
Càrrega puntual P= max

$$\text{p.p.paret} + \text{p.p. cobertura} + 0,77 Q + Sn = 3,60 \text{ T/ml}$$

$$\text{p.p.paret} + \text{p.p. cobertura} + Q + 0,77 Sn = 3,60 \text{ T/ml}$$

Càrrega repartida q entre líquid i gas = 5,25 Tn/ml

Mt d'encastament C entre líquid i gas = 0,00 Tn/ml



7.3. Càlculs digestor primari

7.3.1. Mètode de càlcul

Basat en : DIN 1045-1 Disposicions sobre formigó armat
DIN 1055 Càrregues de càlcul

S'ha utilitzat: Formigó armat C35/45
Ciment CEM I 32,5 R
Acer estructural BSt 500

Realitzat a: Osterhofen, 22.04.2009 Wolf System GmbH
Am Stadtwald 20
94486 Osterhofen
Tel.: 09932/37-0
Fax: 09932/37-262
sigurd.braun@wolfsystem.de

El present càlcul inclou les proves estàtiques d'un dipòsit per líquids en execució de monolit de formigó armat. El dipòsit haurà de disposar d'aïllament tèrmic complet. La pared del dipòsit així com la seva tapa s'hauran de revestir interiorment. Els serpentins de calefacció s'hauran de muntar a una distància mínima de la pared de 20 cm.

7.3.1.1. Dimensions:

Diàmetre interior	14,00 m
Altura interior de la paret	15,00 m
Gruix exterior de la paret	0,30 m
Gruix de la placa de la coberta	$dR/dM = 0,31/ 0,37 \text{ m}$ 0,340 m a escala
Gruix de la placa de fons	0,30 m
Sortint de la placa de fons	0,30 m
Coberta de formigó	c_{nom} 4,00 cm

7.3.1.2. Amples de Fisura:

Armadura mínima coberta	per cal. w =	0,30 mm
Armadura mínima paret	per cal. w =	0,15 mm

Armadura mínima terra per cal. $w = 0,15 \text{ mm}$

7.3.1.3. Classes d'exposició :

Coberta: XC4, XF3, XA2

Pared: XC4, XF3, XA2

Terra: XC4, XF3, XA2

7.3.1.4. Càrrega de la coberta :

Recobriment de terra 0,00 m

Càrrega mòbil $3,5 \text{ KN/m}^2$ (transitable)

7.3.1.5. Flotabilitat :

Flotabilitat a conseqüència d'aigua subterrànea, aigua d'infiltració i aigua de la capa aquífera estancada, etc.

El nivell d'aigua exterior no haurà de superar l'altura obtinguda en aquest càlcul.

S'admet un nivell d'aigua exterior de 0,60m sobre el cantell superior del sortint de la placa de fons.

En cas de que el dipòsit sigui buit, s'haurà d'evitar de forma fiable que es produeixi un excés d'aquest nivell d'aigua admissible.

Donat el cas, s'haurà d'anegar el dipòsit i/o preveure alleujaments.

En la fase de construcció, el nivell d'aigua exterior s'haurà de mantenir per sota del cantell inferior de la placa de fons.

7.3.1.6. Terreny de fonamentació:

S'haurà de disposar d'un sol resistent amb $\sigma > 200 \text{ KN/m}^2$ adm. i un mòdul de cimentació $k_s > 30,0 \text{ MN/m}^3$.

Abans d'iniciar l'obra s'ahurà de comprovar a través d'una consulta local o bé un dictamen pericial si el terreny compleix aquests requisits.

7.3.2. Placa de la coberta

dR = 0,31m en el marge

dM = 0,37m en el centre

dim = 0,340m de promig

Càrrega:

Recobriments de terra: $h_E = 0,00 \text{ m}$

$$g_E = 20,0 \cdot h_E = 0,00 \text{ KN/m}^2$$

Pes propi:

$$g_D = 25,00 \cdot \text{dim} = 8,50 \text{ KN/m}^2$$

Càrrega mòbil:

$$p_V = 3,50 \text{ KN/m}^2$$

Càrrega fixa:

$$p_s = 8,50 \text{ KN/m}^2 \cdot 1,35 = 11,48 \text{ KN/m}^2$$

Càrrega mòbil:

$$p_v = 3,50 \text{ KN/m}^2 \cdot 1,50 = 5,25 \text{ KN/m}^2$$

Plena càrrega:

$$q = 16,73 \text{ KN/m}^2$$

Placa circular suspesa i amb llibertat de moviment en la vora amb càrrega en bloc

Càrrega mòbil $p_V = 5,25 \text{ kN/m}^2$

Carrega fixa $g = 11,48 \text{ kN/m}^2$

Diàmetre del dipòsit $D = 14,00 \text{ m}$

Gruix de la placa a la vora $h_R = 0,31 \text{ m}$

Gruix de la placa al centre $h_{VI} = 0,37 \text{ m}$

Gruix de la paret $h_W = 0,30 \text{ m}$

Càrrega en bloc $q = 0,00 \text{ kN/m}^2$

Diàmetre de la càrrega en bloc $D = 0,00 \text{ m}$

Coberta de formigó + armadura $1/2(h-d) = 0,06 \text{ m}$

Coefficient de Poisson $\nu = 0,00$

Formigó armat	C	35/45
Amplada de pas		0,30 m
Mòdul E		33300 N/mm ²
radi calculat	a =	7,10 m
Càrrega total	q =	16,73 kN/m ²

r	d	Mrd	Mtd	Qrd	w	ks	As neces.
[m]	[m]	[kNm]	[kNm]	[kN/m]	[mm]	[-]	[cm ² /m]
0,00	0,31	158,08	158,08	0,00	23,6	2,42	12,34
0,30	0,31	157,80	157,99	-2,51	24,1	2,42	12,43
0,60	0,30	156,95	157,71	-5,02	24,4	2,42	12,52
0,90	0,30	155,54	157,24	-7,53	24,7	2,42	12,58
1,20	0,30	153,57	156,58	-10,04	24,8	2,42	12,64
1,50	0,30	151,03	155,73	-12,54	24,8	2,42	12,68
1,80	0,29	147,92	154,70	-15,05	24,7	2,45	12,86
2,10	0,29	144,25	153,47	-17,56	24,5	2,45	12,87
2,40	0,29	140,02	152,06	-20,07	24,2	2,45	12,86
2,70	0,29	135,22	150,46	-22,58	23,8	2,45	12,84
3,00	0,28	129,86	148,67	-25,09	23,2	2,45	12,80
3,30	0,28	123,93	146,70	-27,60	22,4	2,45	12,74
3,60	0,28	117,44	144,54	-30,11	21,5	2,45	12,67
3,90	0,28	110,39	142,18	-32,61	20,5	2,45	12,57
4,20	0,27	102,76	139,64	-35,12	19,3	2,45	12,46
4,50	0,27	94,58	136,92	-37,63	18,0	2,45	12,33
4,80	0,27	85,83	134,00	-40,14	16,5	2,45	12,18
5,10	0,27	76,52	130,89	-42,65	14,9	2,45	12,02
5,40	0,26	66,64	127,60	-45,16	13,1	2,45	11,83
5,70	0,26	56,20	124,12	-47,67	11,1	2,45	11,61
6,00	0,26	45,19	120,45	-50,18	9,0	2,45	11,38
6,30	0,26	33,62	116,59	-52,68	6,7	2,42	10,99
6,60	0,25	21,48	112,55	-55,19	4,3	2,42	10,71
6,90	0,25	8,78	108,32	-57,70	1,8	2,42	10,41
7,10	0,25	0,00	105,39	-59,37	0,0	2,42	10,20

as máx. neces. = 12,87 cm²/m

selec.: Ø 16, s = 13cm #

as disp.= 15,47 cm²

Guarnició: estera de estreb R257A i

a dalt 1 Ø 12 mm

a baix 3 Ø 12 mm / 15 cm

Prova de la força transversal:

V_{Ed} = 59,37 kN/m

$V_{Ed,red}$ = 56,45 kN/m $r = 6,75$ m

$V_{Rd,ct}$ = $(0,10 * \eta_1 * \kappa * (100 * \rho_b * f_{ck})^{(1/3)} - 0,12 * \sigma_{cd}) * b_w * d$

$V_{Rd,ct}$ = 132,02 kN/m

κ = $1 + (200/d)^{0,5} = 1,89 < 2,00$ **selec.: 1,89**

ρ_l = $As_l / (b_w * d) = 0,006 < 0,02$ **selec.: 0,006**

b_w = 1,00 m

η_1	=	1,00 formigó normal
σ_{cd}	=	0,00 N/mm ²
Asl	=	15,47 cm²
Qualitat de formigó	C 35/45	$f_{ck} = 35 \text{ N/mm}^2$
V_{Rd,ct}	=	132,02 kN/m > V_{Ed} = 56,45 kN/m

No es precisa cap armadura de força transversal

Determinació de l'armadura mínima:

armadura inferior: végis la pàgina següent

armadura superior: s'ha seleccionado constructiva Q 335 A

7.3.2.1. Limitació de l'ample de Fisura segons DIN 1045-1

Determinació de l'armadura mínima per càrrega forçada

Ample de fisura	W _{kcal} =	0,30 mm
Gruix de l'element de construcció	h =	34,0 cm
Altura estàtica	d =	27,0 cm
Classe de resistència del formigó	C	35 / 45

Clase de resistencia del hormigón	f _{ctm}	f _{ct,0}	Clases de ambiente			
C 25 / 30	2,565	3,000	XA1	XF3	XC4	
C 30 / 37	2,896	3,000	XA1	XF4	XS1	XD1 XM1
C 35 / 45	3,210	3,210	XA3		XS3	XD3 XM3

$f_{ct,0} = 3,21 \text{ N/mm}^2$ per l'esforç al final de la vida útil del formigó

$f_{ct,eff} = 0,5 \cdot f_{ctm} = 1,60 \text{ N/mm}^2$ per l'esforç de la fuga del calor de hidratació (esforç anterior)

Mòdul E Acer $E_s = 200000 \text{ N/mm}^2$

Mòdul E Formigó $E_{cm} = 33300 \text{ N/mm}^2$

Zona efectiva sotmesa a tracció de formigó $h_{c,eff}$:

Força central: 17,00cm en cada costat de l'element

Esfuerzo de flexión: 14,30 cm en el estado 2 $x = 0,2 \cdot d$

Zona sotmesa a tracció de formigó en l'estat 1 h_{ct} :

Força central: 17,00 cm en cada costat de l'element.
 Esforç de flexió: 17,00 cm
 $K = 0,8$ per $h \leq 30$ cm
 $K = 0,5$ per $h > 80$ cm $K = 0,776$
 $k_1 = 2/3 = 0,667$ Tracció centr.: $k_c = 1,00 \leq 1,0$
 Flexión: $k_c = 0,40 \leq 1,0$

Força central del calor d'hidratació:

Força de fisuració primària: $F_s = 211,73$ KN estat 1

Fuerza de fisuración secundaria: $F_{cr} = 272,85$ KN estat 2

$F_{cr} > F_s$

Tipo de fisura determinant: Fisuració individual

Esforç de flexió del calor d'hidratació:

Força de fisuració primària: $F_s = 84,69$ KN estat 1

Fuerza de fisuración secundaria: $F_{cr} = 229,51$ KN estat 2

$F_{cr} > F_s$

Tipo de fisura determinant: Fisuració individual

Esforç de flexió al final de la vida útil del formigó:

Força de fisuració primària: $F_s = 169,38$ KN estat 1

Fuerza de fisuración secundaria: $F_{cr} = 459,02$ KN estat 2

$F_{cr} > F_s$

Tipo de fisura determinant: Fisuració individual

Armadura mínima pel tipus de fisura determinant:

Esforç de flexió de la fuga
del calor d'hidratació

seleccionat
d_s
[mm]
6,00
6,50
7,00
7,50
8,00

Fisuració individual
as nec. / página
[cm ²]
2,73
2,84
2,95
3,05
3,15 < 3,35

8,50
9,00
9,50
10,00
10,50
11,00
11,50
12,00
14,00
16,00
20,00
25,00
28,00

3,25
3,34
3,43
3,52
3,61
3,70
3,78
3,86
4,17
4,46
4,98
5,57
5,90

7.3.3. Paret exterior

Paret exterior $dW = 0,30 \text{ m}$

Placa de fons $dB = 0,30 \text{ m}$

Sortint de la placa de fons $Ueb = 0,30 \text{ m}$

Casos de càrrega:

LF 1: Pes propi de la coberta, la paret i la placa de fons

Altura de la paret	hW	=	15,00	m
gd Paret	$GWd = 1,35 * hW * dW * 25.00$	=	151,88	KN/m
gk Coberta	$GDk = gD * D/4$	=	31,03	KN/m
gd Coberta	$GDd = 1,35 * gD * D/4$	=	41,88	KN/m
Càrrega circular	$GRd = gW + gD$	=	193,76	KN/m

LF 2: Càrrega de LF 1 amb sobrecàrrega de la càrrega plena de la coberta

Sobrecàrrega de terra	$PEk = pE * D/4$	=	0,00	KN/m
Sobrecàrrega de terra	$PEd = 1,35 * pE * D/4$	=	0,00	KN/m
Càrrega mòbil	$PVk = pV * D/4$	=	12,78	KN/m
Càrrega mòbil	$PVd = 1,50 * pV * D/4$	=	19,16	KN/m
Càrrega circular	$QRd = GDd + PEd + PVd$	=	61,05	KN/m

LF3: Omplenat

Altura d'omplenat	hF	=	15,00	m
	γF	=	10,00	KN/m

LF4: Presió de terra i càrrega mòbil

	pVo	=	10,00	KN/m ²
	pVu	=	10,00	KN/m ²
Altura de terra en el sortint	$hE\ddot{U}$	=	4,00	m
Altura de terra en la coberta + dD	hED	=	0,31	m
Pes específic de terra	γE	=	20,00	KN/m'

-horitzontal, en la paret

	kah	=	0,50	
a dalt:	$pokg = (hED * \gamma E) * kah$	=	3,10	KN/m ²
a dalt:	$pokp = pVo * kah$	=	5,00	KN/m ²
a dalt:	$pod = (1,50 * pVo + 1,35 * hED * \gamma E) * kah$	=	11,69	KN/m ²
a baix	$pukg = (hE\ddot{U} * \gamma E) * kah$	=	40,00	KN/m ²
a baix:	$pukp = pVu * kah$	=	5,00	KN/m ²

$$a \text{ baix : } p_{ud} = (1,50 \cdot p_{Vu} + 1,35 \cdot h_{EÜ} \cdot \gamma_E) \cdot k_{ah} = \mathbf{61,50 \text{ KN/m}^2}$$

- vertical, en el sortint

$$p_{üebkg} = (h_{EÜ} \cdot \gamma_E) \cdot U_{eb} / (U_{eb} + dW/2) = 53,33 \text{ KN/m}^2$$

$$p_{üebkp} = (p_{Vu}) \cdot U_{eb} / (U_{eb} + dW/2) = 6,67 \text{ KN/m}^2$$

$$p_{Uebd} = (1,50 \cdot p_{Vu} + 1,35 \cdot h_{EÜ} \cdot \gamma_E) \cdot U_{eb} / (U_{eb} + dW/2) = \mathbf{82,00 \text{ KN/m}^2}$$

LF 5: Augment d'aigua exterior (p. ej. aigua subterrània)

0,60 m sobre el canto superior del sortint de la placa de fons

LF 6: Diferencia de temperatura:

$$dT = -5 \text{ K} \text{ Gradiente sobre el grosor de la pared y de la placa de fondo}$$

LF 7: Diferencia de temperatura:

$$dT = 5 \text{ K} \text{ Gradiente sobre el grosor de la pared y de la placa de fondo}$$

Combinacions de casos de càrrega:

Les següents combinacions de casos de càrrega donen com resultat les condicions de tall més desfavorables

Comb. casos de carga	Casos de carga
1	1+3+6
2	1+3+7
3	2+4+6
4	2+4+7
5	1+5+6
6	1+5+7
7	2+4+5+6
8	2+4+5+7

Armadura de paret per posició de l'armadura interior i exterior

WE 1005/524	asl disp.= 10,05 cm ²	asq disp.= 5,24 cm ²
WD 1005/524	asl disp.= 10,05 cm ²	asq disp.= 5,24 cm ²
WD 1005/524	asl disp.= 10,05 cm ²	asq disp.= 5,24 cm ²
WC 1571/524	asl disp.= 15,71 cm ²	asq disp.= 5,24 cm ²
WB 1901/524	asl disp.= 19,01 cm ²	asq disp.= 5,24 cm ²

WA 2262/634	asl disp.= 22,62 cm ²	asq disp.= 6,34 cm ²
WA 2262/634	asl disp.= 22,62 cm ²	asq disp.= 6,34 cm ²
WA 2262/634	asl disp.= 22,62 cm ²	asq disp.= 6,34 cm ²
Matrius Ø 12, s	= 20 cm alt. = 0,00 m a 3,40 m al voltant	

Part superior de la paret: Estreb Ø 8, s = 30 cm i 2 Ø 12 al voltant

Encastament de la base de la paret:

interior: Ø 12, s = 15 cm = 7,54 cm²

exterior: Ø 20, s = 14 cm = 22,44 cm²

central: Junta d'estanqueitat Pentaflex KB de 167 mm

Limitació de l'ample de fisurament

Bases: DIN 1045-1 Quadern 525 DAfStb (Deutsche Ausschuss für Stahlbeton – Comité alemán pel formigó armat)

Paret del dipòsit: Prova de l'armadura mínima per $W_{cal} = 0,15$ mm

En el marge inferior de la paret es determinarà l'armadura mínima horitzontal per esforç central a partir de la sortida del calor d'hidratació.

En el marge de paret restant, l'armadura mínima en sentit horitzontal i vertical es determinant per l'esforç de flexió a partir de la sortida del calor d'hidratació.

Placa de fons: Prova de l'armadura mínima per $W_{cal} = 0,15$ mm

Es determinarà l'armadura mínima per l'esforç de flexió a partir de la sortida del calor d'hidratació.

7.3.3.1. Limitació de l'ample de Fisura segons DIN 1045-1

Determinación de l'armadura mínima per càrrega forçada

Ample de fisura	$W_{kcal} =$	0,15 mm
Gruix de l'element de construcció	$h =$	30,0 cm
Altura estàtica	$d =$	25,0 cm
Classe de resistència del formigó	C	35 / 45

Clase de resistencia del hormigón	f_{ctm}	$f_{ct,O}$	Clases de ambiente				
C 25 /30	2,565	3,000	XA1	XF3	XC4		
C 30 /37	2,896	3,000	XA1	XF4	XS1	XD1	XM1
C 35 /45	3,210	3,210	XA3		XS3	XD3	XM3

$f_{ct,0} = 3,21 \text{ N/mm}^2$ per l'esforç al final de la vida útil del formigó

$f_{ct,eff} = 0,5 \cdot f_{ctm} = 1,60 \text{ N/mm}^2$ per l'esforç de la fuga del calor de hidratació (esforç anterior)

Mòdul E Acer $E_s = 200000 \text{ N/mm}^2$

Mòdul E Formigó $E_{cm} = 33300 \text{ N/mm}^2$

Zona efectiva sotmesa a tracció de formigó $h_{c,eff}$:

Força central: 12,50cm en cada costat de l'element

Esfuerzo de flexión: 12,50 cm en el estado 2 $x = 0,2 \cdot d$

Zona sotmesa a tracció de formigó en l'estat 1 h_{ct} :

Força central: 15,00 cm en cada costat de l'element.

Esforç de flexió: 15,00 cm

$K = 0,8$ per $h \leq 30 \text{ cm}$

$K = 0,5$ per $h > 80 \text{ cm}$ $K = 0,8$

$k_1 = 2/3 = 0,667$ Tracció centr.: $k_c = 1,00 \leq 1,0$

Flexión: $k_c = 0,40 \leq 1,0$

Força central del calor d'hidratació:

Força de fisuració primària: $F_s = 192,60 \text{ KN}$ estat 1

Fuerza de fisuración secundaria: $F_{cr} = 200,62 \text{ KN}$ estat 2

$F_{cr} > F_s$

Tipo de fisura determinant: Fisuració individual

Esforç de flexió del calor d'hidratació:

Força de fisuració primària: $F_s = 77,04 \text{ KN}$ estat 1

Fuerza de fisuración secundaria: $F_{cr} = 200,62 \text{ KN}$ estat 2

$F_{cr} > F_s$

Tipo de fisura determinant: Fisuració individual

Esforç de flexió al final de la vida útil del formigó:

Força de fisuració primària: $F_s = 154,08 \text{ KN}$ estat 1

Fuerza de fisuración secundaria: $F_{cr} = 401,25 \text{ KN}$ estat 2

$F_{cr} > F_s$

Tipo de fisura determinant: Fisuració individual

Armadura mínima pel tipus de fisura determinant:

Esforç de flexió de la fuita
del calor d'hydratació

	Esfoç central de la Fuita del calor d'hydratació	Esforç de flexió de la Fuita del calor d'hydratació
seleccionat	Fisuració individual	Fisuració individual
d_s	as nec. / página	as nec. / página
[mm]	[cm ²]	[cm ²]
6,00	8,78	3,51
6,50	9,14	3,65
7,00	9,48	3,79
7,50	9,81	3,93
8,00	10,14	4,05<10,05
8,50	10,45	4,18
9,00	10,75	4,30
9,50	11,04	4,42
10,00	11,33<15,71	4,53<5,25
10,50	11,61	4,64
11,00	11,88<19,01	4,75<6,34
11,50	12,15	4,86
12,00	12,41<22,62	4,97
14,00	13,41	5,36
16,00	14,33	5,73
20,00	16,02	6,41
25,00	17,92	7,17
28,00	18,96	7,58

Assegurament de l'estera interior

Segons l'obra *Vorlesungen über Massivbau, 3. Teil* (Bases per l'armat d'estructures de formigó, part 3) de F. Leonhardt, pàgina 67 (6.4.), en aquest cas es pot renunciar a un assegurament de l'armadura interior mitjançant ganxos S en els dipòsits.

Taula 6.1 Resistència del formigó a la tracció $f_{bz} = 0,5 f_{wf}^{2/3}$

B 25: $f_{bz} = 20 \text{ kp/cm}^2$

C 35/45: $f_{bz} = 29 \text{ kp/cm}^2$

B 35: $f_{bz} = 25 \text{ kp/cm}^2$

Amb motiu dels assaigs realitzats amb barres de $\varnothing 10$ i $\varnothing 12$ mm, provisionalment en distàncies de barres $e > 5\text{cm}$ i $\varnothing > 14$ mm en els següents radis de flexió min r es possible renunciar a un assegurament de la coberta de formigó mitjançant armadura:

$\min r = 0,35 * (1 + 10/(e^2+8)) * (Sig_e/(f_{bz}/6)) * \varnothing^2$ Dimensions en [kp] i [cm]

Denominació de l'estera		min r per B 25	min r per B 35	min r per C35/45
		[cm]	[cm]	[cm]
Q 131	150*5,0	78,30	62,64	54,00
Q 188	150*6,0	112,75	90,20	77,76
Q 221	150*6,5	132,32	105,86	91,26
Q 295	150*7,5	176,17	140,93	121,50
Q 378	150*8,5	226,28	181,02	156,05
Q 443	150*6,5 d	264,64	211,72	182,51
Q 513	150*7,0 d	306,92	245,54	211,67
R 589	150*7,5 d	352,34	281,87	242,99
K 664	100*6,5 d	277,25	221,80	191,21
Q 670	150*8,0 d	400,88	320,70	276,47
K 770	100*7,0 d	321,54	257,23	221,75
K 884	100*7,5 d	369,12	295,30	254,56
10,05	100*8,0 d	419,98	335,98	289,64
11,35	100*8,5 d	474,11	379,29	326,97
12,72	100*9,0 d	531,53	425,22	366,57
14,18	100*9,5 d	592,23	473,78	408,43

7.3.4. Placa de fons

Gruix de la placa: $hB = 0,30 \text{ m}$

Sotint: $\ddot{U}b = 0,30 \text{ m}$

La placa de fons es calcula com placa elastica assentada.

Sobre aquesta base s'obté un mòdul de balast de $k_s = 30,0 \text{ MN/m}^3$

Armadura, a dalt:

as máx. neces. = $5,11 \text{ cm}^2$

selec: $\varnothing 14 \text{ mm}$, $s = 16 \text{ cm}$ #as disp. = $9,62 \text{ cm}^2$

Armadura, a baix:

as = $5,21 \text{ cm}^2$

seleccionada: $\varnothing 14 \text{ mm}$, $s = 16 \text{ cm}$ #as disp. = $9,62 \text{ cm}^2$

Guarnició: Estera d'estreb R 335 A i 2 $\varnothing 12 \text{ mm}$

7.3.4.1. Limitació de l'ample de Fisura segons DIN 1045-1

Determinación de l'armadura mínima per càrrega forçada

Ample de fisura $W_{kcal} = 0,15 \text{ mm}$

Gruix de l'element de construcció $h = 30,0 \text{ cm}$

Altura estàtica $d = 30,45 \text{ cm}$

Classe de resistència del formigó $C = 35 / 45$

Clase de resistencia del hormigón	fctm	fct.O	Clases de ambiente				
C 25 /30	2,565	3,000	XA1	XF3	XC4		
C 30 /37	2,896	3,000	XA1	XF4	XS1	XD1	XM1
C 35 /45	3,210	3,210	XA3		XS3	XD3	XM3

$f_{ct,0} = 3,21 \text{ N/mm}^2$ per l'esforç al final de la vida útil del formigó

$f_{ct,eff} = 0,5 \cdot f_{ctm} = 1,60 \text{ N/mm}^2$ per l'esforç de la fuga del calor de hidratació (esforç anterior)

Mòdul E Acer $E_s = 200000 \text{ N/mm}^2$

Mòdul E Formigó $E_{cm} = 33300 \text{ N/mm}^2$

Zona efectiva sotmesa a tracció de formigó $h_{c,eff}$:

Força central: 15cm en cada costat de l'element

Esfuerzo de flexión: 12,60 cm en el estado 2 $x = 0,2 \cdot d$

Zona sotmesa a tracció de formigón en l'estat 1 hct:

Força central: 15,00 cm en cada costat de l'element.

Esforç de flexió: 15,00 cm

$K = 0,8$ per $h \leq 30$ cm

$K = 0,5$ per $h > 80$ cm $K = 0,8$

$k_1 = 2/3 = 0,667$ Tracció centr.: $k_c = 1,00 \leq 1,0$

Flexió: $k_c = 0,40 \leq 1,0$

Força central del calor d'hydratació:

Força de fisuració primària: $F_s = 192,60$ KN estat 1

Fuerza de fisuración secundaria: $F_{cr} = 240,75$ KN estat 2

$F_{cr} > F_s$

Tipo de fisura determinant: Fisuració individual

Esforç de flexió del calor d'hydratació:

Força de fisuració primària: $F_s = 77,04$ KN estat 1

Fuerza de fisuración secundaria: $F_{cr} = 202,23$ KN estat 2

$F_{cr} > F_s$

Tipo de fisura determinant: Fisuració individual

Esforç de flexió al final de la vida útil del formigó:

Força de fisuració primària: $F_s = 154,08$ KN estat 1

Fuerza de fisuración secundaria: $F_{cr} = 404,46$ KN estat 2

$F_{cr} > F_s$

Tipo de fisura determinant: Fisuració individual

Armadura mínima pel tipus de fisura determinant:

	Esforç de flexió de la Fuita del calor d'hydratació
seleccionat	Fisuració individual
d_s	as nec. / página
[mm]	[cm ²]
6,00	3,51
6,50	3,65
7,00	3,79
7,50	3,93
8,00	4,05

8,50	4,18
9,00	4,30
9,50	4,42
10,00	4,53
10,50	4,64
11,00	4,75
11,50	4,86
12,00	4,97
14,00	5,36<9,62
16,00	5,73
20,00	6,41
25,00	7,17
28,00	7,58

Comprovació del control de flotabilitat per un augment d'aigua exterior fins 0,60 m sobre el cantell superior del sortint de la placa del fons

Protecció contra flotabilitat

- forces que actúen permanentment contra la flotabilitat: $\gamma_{\text{tierra}} = 18,00 \text{ KN/m}^3$

$\gamma_{\text{hormigón}} = 24,00 \text{ KN/m}^3$

Recobriments de terra: $h_E = 0,00 \text{ m}$ $0,00 \text{ KN}$

Pes propi de la coberta: $d_D = 0,31 \text{ m}$ $1245,57 \text{ KN}$

Pes propi de la paret: $4851,88 \text{ KN}$

Pes de la placa de fons: $1306,50 \text{ KN}$

Formigó perfilat: $d_P \text{ a esc.} = 0,00 \text{ m}$, $0,00 \text{ KN}$

$g_P = 0,00$

Altres pes: $0,00 \text{ KN}$

Terra en el sortint: $h_E = 0,00 \text{ m}$ $0,00 \text{ KN}$

Cunya de terra: $0,00 \text{ KN}$

$Q_g = 7403,95 \text{ KN}$

La cunya de terra s'obté a partir de la reacció del sol lateral mitjançant l'angle de fricció de terra. Aquesta s'allotja horitzontalment en el costat segur amb $0,0^\circ$. Segons DIN 1054, per això E_t ha de ser de 1,4.

- Flotabilitat:

Dipòsit: Superfície de la placa de fondo * Nivell d'aigua a partir del cantell inferior Bp-Üb $\cdot 10,0 = 1633,13 \text{ KN}$

Gradient de la placa de fons: hi.M.= $0,00 \text{ m}$ $0,00 \text{ KN}$

Cunya de terra: $0,00 \text{ KN}$

QA = 1633,13 KN

- Seguretat de flotabilitat: $Q_g \cdot 0,95 = 7033,75 \text{ KN}$

$Q_A \cdot 1,05 = 1714,78 \text{ KN}$

$Q_{gd}/Q_{Ad} = 7033,75 / 1714,78$ $4,102 > 1,00$

7.4- CALCULS ERA D'ENSITJAT

1. Descripción del objeto estudiado

El presente estudio pretende determinar el armado necesario a disponer en los bloques de muro Encofrabloc para soportar el peso de material orgánico. Se trata de un muro de 3 m de altura máxima cuyos bloques son del tipo BLM30502, de 50 cm de largo, 30 cm de ancho y 20 cm de alto. La medida interior libre es de 25 cm y son rellenos de hormigón.

2. Hipótesis de cálculo:

a) Tipo de ambiente:

Según las especificaciones del proyecto, nos encontramos en una clase general de exposición IIa.

b) Coeficientes parciales de seguridad:

Con un nivel de control de ejecución normal se tiene:

En E.L.U. (Estados Límite Últimos):

Tipo de acción	Acción	Coeficiente
Permanente	Empuje	1.35
Variable	Sobrecarga	1.50

En E.L.S. (Estados Límite de Servicio):

Tipo de acción	Acción	Coeficiente
Permanente	Empuje	1.00
Variable	Sobrecarga	1.00

c) Recubrimiento de las armaduras:

Para tipos de ambiente IIa, y una vida útil de 50 años, la EHE impone un recubrimiento mínimo de 15 mm (según la tabla 37.2.4.1.b) más un margen de recubrimiento, que en el caso de elementos in situ sin nivel intenso de control de ejecución, es de 10 mm (según el artículo 37.2.4). Este valor se cumple directamente debido a que las paredes del bloque son de 25 mm.

d) Hormigón estructural:

Para el tipo de ambiente de la obra, la norma EHE impone los siguientes requisitos generales de durabilidad:

Máxima relación agua/cemento (según tabla 37.3.2.a)= 0'60

Mínimo contenido de cemento(según tabla 37.3.2.a)=250 kg/m³

Resistencia de proyecto del hormigón = 25 N/mm²

Usando un tamaño máximo de árido de 20 mm y una consistencia del hormigón blanda, podemos tipificar el hormigón necesario:

HA25B20IIa

e) Armaduras para hormigón:

El acero definido para el armado del muro será B-500-S

f) Abertura máxima de fisuras:

En función de la clase de exposición ambiental a que estarán sometidos los muros, según la tabla 5.1.1.2, la abertura máxima de fisura será:

$$W_{m\acute{a}x}=0'30 \text{ mm}$$

g) Acciones:

Las acciones que se contemplan en el estudio son las siguientes:

- Sobrecarga: 1 KN/m^2
- Terreno

h) Descripción del elemento a contener:

Se trata de un material orgánico de las siguientes características:

- Densidad: 5 KN/m^3
- Cohesión: Nula
- Ángulo de rozamiento: 30°
- Resistencia: $0'1 \text{ MPa}$

3. Cálculo del armado:

3.1. Consideraciones:

Se ha considerado una altura máxima de 3 m para el muro, aunque esta puede oscilar entre 2'5 y 3 m.

Se ha contado una densidad del material orgánico de 5 KN/m^3 como máximo, teniendo en cuenta la posible compresión del material. Para mayores densidades, debería realizarse otro estudio.

Se ha considerado que en el muro quedará conformado al rellenar los huecos de los bloques de hormigón con un espesor efectivo de 25 cm.

La sobrecarga de 1 KN/m^2 , que contempla el paso de la excavadora por encima del material orgánico, se ha considerado en el punto más alto del muro.

3.2. Cuantías mínimas:

La cuantía geométrica mínima vertical para muros es del 0'9 por mil para cada cara. Esto significa que para una sección de 25 cm por 100 cm, se necesitan $2'25 \text{ cm}^2$.

En lo referente a cuantía mecánica mínima, se debe cumplir que:

Lo que implica una sección mínima de $3'44 \text{ cm}^2$ para la cara a tracción. Este es, pues, el requisito más restrictivo.

Para el cálculo de los esfuerzos en la base, se ha utilizado el módulo del programa CYPECAD (en su versión 2009.1.I) de muros de hormigón armado en ménsula.

A través del programa de cálculo, se obtienen las dimensiones y armados necesarios a partir de los esfuerzos que en este se dan, que se incluyen en el Anejo 2.

300

2x16

1x12 cada 20 cm

1x12 cada 20 cm

25

Material Orgánico

Junta Polimérica

Malla electrosoldada

Encofrado

Revestimiento

Junta de formigón

50

50

1x12 cada 20 cm

Revestimiento 8 cm

Revestimiento 4 cm

Separador

150

1x12 cada 20 cm

Revestimiento 8 cm

Terreno

10

Cavidad de restreñimiento por el armat superior

3

3.5 Verificación a Fisuración (E.L.S):

En el Anejo 1 se adjuntan las comprobaciones que realiza el programa, entre las que se incluye la de fisuración. Se observa que la abertura de fisura es de 0'066 mm, inferior al límite establecido.

4. Conclusiones:

Para el muro con bloque de hormigón, definido en el apartado 1, con un recubrimiento de 25 mm, utilizando un hormigón de resistencia 25 N/mm^2 , un acero del tipo B-500-S y con un ambiente de IIa, las dimensiones de la zapata necesaria son:

- Canto: 50 cm.
- Ancho: 150 cm.

El armado final de la pantalla resulta ser:

- Vertical: Diámetros del 12 cada 20 cm.
- Horizontal: Diámetros del 12 cada 20 cm.

El armado de la zapata del muro:

- Parrilla superior: Diámetros del 12 cada 20 cm en las dos direcciones:
- Parrilla inferior: Diámetros del 12 cada 20 cm en las dos direcciones.

Lleida, 27 de Mayo de 2009.

Jefe de departamento Técnico



Firmado: Fernando Teixidó
Ingeniero Técnico Industrial

ASSOCIACIÓ DE
CONSULTORS
D'ESTRUCTURES



ASSOCIADO Nº 70



ANEJO 1. COMPROBACIONES REALIZADAS

Referència: Mur: GLScompost (Mur Rampa)		
Comprovació	Valors	Estat
Comprovació a rasant en arranc mur:	Màxim: 125.2 kN/m Calculat: 18.5 kN/m	Compleix
Gruix mínim del tram: <i>Jiménez Salas, J.A., Geotecnia i Ciments II, (Cap. 12)</i>	Mínim: 20 cm Calculat: 25 cm	Compleix
Separació lliure mínima armadures horitzontals: <i>Norma EHE-98. Article 66.4.1</i>	Mínim: 2.5 cm	
- Trasdós:	Calculat: 18.8 cm	Compleix
- Intradós:	Calculat: 18.8 cm	Compleix
Separació màxima armadures horitzontals: <i>Norma EHE, article 42.3.1</i>	Màxim: 30 cm	
- Trasdós:	Calculat: 20 cm	Compleix
- Intradós:	Calculat: 20 cm	Compleix
Quantia mínima geomètrica horitzontal: <i>Article 42.3.5 de la norma EHE</i>	Mínim: 0.0016	
- Trasdós (-3.00 m):	Calculat: 0.00226	Compleix
- Intradós (-3.00 m):	Calculat: 0.00226	Compleix
Quantia mínima mecànica horitzontal per cara: <i>Criterio J.Calavera. Murs de contenció i murs de sòtan. (Quantia horitzontal > 20% Quantia vertical)</i>	Mínim: 0.00045	
- Trasdós:	Calculat: 0.00226	Compleix
- Intradós:	Calculat: 0.00226	Compleix
Quantia mínima geomètrica vertical cara traccionada: - Trasdós (-3.00 m): <i>Article 42.3.5 de la norma EHE</i>	Mínim: 0.0009 Calculat: 0.00226	Compleix
Quantia mínima mecànica vertical cara traccionada: - Trasdós (-3.00 m): <i>Norma EHE, article 42.3.2 (Flexió simple o composta)</i>	Mínim: 0.00153 Calculat: 0.00226	Compleix
Quantia mínima geomètrica vertical cara comprimida: - Intradós (-3.00 m): <i>Article 42.3.5 de la norma EHE</i>	Mínim: 0.00027 Calculat: 0.00226	Compleix
Quantia mínima mecànica vertical cara comprimida: - Intradós (-3.00 m): <i>Norma EHE, article 42.3.2 (Flexió simple o composta)</i>	Mínim: 1e-005 Calculat: 0.00226	Compleix
Quantia màxima geomètrica d'armadura vertical total: - (0.00 m): <i>EC-2, art. 5.4.7.2</i>	Màxim: 0.04 Calculat: 0.00452	Compleix
Separació lliure mínima armadures verticals: <i>Norma EHE-98. Article 66.4.1</i>	Mínim: 2.5 cm	
- Trasdós:	Calculat: 17.6 cm	Compleix
- Intradós:	Calculat: 17.6 cm	Compleix
Separació màxima entre barres: <i>Norma EHE. Article 42.3.1 (pàg. 149).</i>	Màxim: 30 cm	
- Armadura vertical Trasdós:	Calculat: 20 cm	Compleix
- Armadura vertical Intradós:	Calculat: 20 cm	Compleix
Comprovació a flexió composta: <i>Comprovació realitzada per unitat de longitud de mur</i>		Compleix
Comprovació a tallant: <i>Article 44.2.3.2.1 (EHE-98)</i>	Màxim: 96.9 kN/m Calculat: 16.5 kN/m	Compleix
Comprovació de fisuració: <i>Article 49.2.4 de la norma EHE</i>	Màxim: 0.3 mm Calculat: 0.066 mm	Compleix
Longitud d'encavallaments: <i>Norma EHE-98. Article 66.6.2</i>		
- Base trasdós:	Mínim: 0.42 m Calculat: 0.42 m	Compleix
- Base intradós:	Mínim: 0.3 m Calculat: 0.3 m	Compleix
Comprovació de l'ancoratge de l'armat base en coronació: <i>Criterio J.Calavera. Murs de contenció i murs de sòtan.</i>	Calculat: 21 cm	
- Trasdós:	Mínim: 15 cm	Compleix

Referència: Mur: GLScompost (Mur Rampa)		
Comprovació	Valors	Estat
- Intradós:	Mínim: 0 cm	Compleix
Àrea mínima longitudinal cara superior biga de coronació: <i>J.Calavera (Murs de contenció i murs de sóterrani)</i>	Mínim: 2.2 cm ² Calculat: 2.2 cm ²	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació adicional: - Cota de la secció amb la mínima relació 'quantia horitzontal / quantia vertical' Trasdós: -3.00 m - Cota de la secció amb la mínima relació 'quantia horitzontal / quantia vertical' Intradós: -3.00 m - Secció crítica a flexió composta: Cota: -3.00 m, Md: 22.92 mkN/m, Nd: 18.39 kN/m, Vd: 18.52 kN/m, Tensió màxima de l'acer: 191.093 MPa - Secció crítica a tallant: Cota: -2.79 m - Secció amb la màxima obertura de fissures: Cota: -3.00 m, M: 12.15 mkN/m, N: 18.39 kN/m		
Referència: Sabata correguda: GLScompost (Mur Rampa)		
Comprovació	Valors	Estat
Comprovació d'estabilitat: <i>Valor introduït per l'usuari.</i>		
- Coeficient de seguretat a la bolcada:	Mínim: 1.8 Calculat: 1.8	Compleix
- Coeficiente de seguretat al rellicament:	Mínim: 1.5 Calculat: 3.1	Compleix
Cantell mínim: - Sabata: <i>Norma EHE. Article 59.8.1.</i>	Mínim: 25 cm Calculat: 50 cm	Compleix
Tensions sobre el terreny: <i>Valor introduït per l'usuari.</i>		
- Tensió mitja:	Màxim: 0.1 MPa Calculat: 0.0307 MPa	Compleix
- Tensió màxima:	Màxim: 0.125 MPa Calculat: 0.0822 MPa	Compleix
Flexió en sabata: <i>Comprovació basada en criteris resistents</i>		
- Armat superior extradós:	Calculat: 5.65 cm ² /m Mínim: 0.44 cm ² /m	Compleix
- Armat inferior extradós:	Mínim: 0 cm ² /m	Compleix
- Armat inferior intradós:	Mínim: 0.99 cm ² /m	Compleix
Esforç tallant: <i>Norma EHE. Article 44.2.3.2.1.</i>		
- Extradós:	Màxim: 133.1 kN/m Calculat: 6.4 kN/m	Compleix
- Intradós:	Calculat: 18.7 kN/m	Compleix
Longitud de ancoratge: <i>Norma EHE-98. Article 66.5.</i>		
- Arrencada extradós:	Mínim: 15 cm Calculat: 43.6 cm	Compleix
- Arrencada intradós:	Mínim: 20 cm Calculat: 43.6 cm	Compleix
- Armat inferior extradós (Pota):	Mínim: 11 cm Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inferior intradós (Pota):	Mínim: 11 cm Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat superior extradós (Pota):	Mínim: 11 cm Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat superior intradós:	Mínim: 15 cm Calculat: 40 cm	Compleix
Recobriment: <i>Norma EHE. Article 37.2.4.</i>		
- Inferior:	Mínim: 3.5 cm Calculat: 4 cm	Compleix
- Lateral:	Mínim: 7 cm Calculat: 7 cm	Compleix

Referència: Sabata correguda: GLScompost (Mur Rampa)		
Comprovació	Valors	Estat
- Superior:	Mínim: 3.5 cm Calculat: 4 cm	Compleix
Diàmetre mínim: <i>Norma EHE. Article 59.8.2.</i>	Mínim: Ø12	
- Armadura transversal inferior:	Calculat: Ø12	Compleix
- Armadura longitudinal inferior:	Calculat: Ø12	Compleix
- Armadura transversal superior:	Calculat: Ø12	Compleix
- Armadura longitudinal superior:	Calculat: Ø12	Compleix
Separació màxima entre barres: <i>Norma EHE. Article 42.3.1 (pàg.149).</i>	Màxim: 30 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculat: 20 cm	Compleix
- Armadura transversal superior:	Calculat: 20 cm	Compleix
- Armadura longitudinal inferior:	Calculat: 20 cm	Compleix
- Armadura longitudinal superior:	Calculat: 20 cm	Compleix
Separació mínima entre barres: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartat 3.16 (pàg.129).</i>	Mínim: 10 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculat: 20 cm	Compleix
- Armadura transversal superior:	Calculat: 20 cm	Compleix
- Armadura longitudinal inferior:	Calculat: 20 cm	Compleix
- Armadura longitudinal superior:	Calculat: 20 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: <i>Criteri de CYPE Enginyers.</i>	Mínim: 0.001	
- Armadura longitudinal inferior:	Calculat: 0.00113	Compleix
- Armadura longitudinal superior:	Calculat: 0.00113	Compleix
- Armadura transversal inferior:	Calculat: 0.00113	Compleix
- Armadura transversal superior:	Calculat: 0.00113	Compleix
Quantia mecànica mínima:	Calculat: 0.00113	
- Armadura longitudinal inferior: <i>Norma EHE. Article 56.2.</i>	Mínim: 0.00028	Compleix
- Armadura longitudinal superior: <i>Norma EHE. Article 56.2.</i>	Mínim: 0.00028	Compleix
- Armadura transversal inferior: <i>Norma EHE. Article 42.3.2.</i>	Mínim: 0.00028	Compleix
- Armadura transversal superior: <i>Norma EHE. Article 42.3.2.</i>	Mínim: 0.00012	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació adicional:		
- Moment flector pèssim a la secció de referència de l'extradós: 8.44 mkN/m		
- Moment flector pèssim a la secció de referència de l'intradós: 18.89 mkN/m		

ANEJO 2. RESULTADOS Y COMBINACIONES DE CÁLCULO

1.- RESULTATS DE LES FASES

Esforços sense majorar.

FASE 1: FASE

CÀRREGA PERMANENT I EMPENTA DE TERRES AMB SOBRECÀRREGUES

Cota (m)	Llei d'axials (kN/m)	Llei de tallants (kN/m)	Llei de moment flector (mkN/m)	Llei d'empentes (kN/m ²)	Pressió hidrostàtica (kN/m ²)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.29	1.78	0.62	0.08	2.40	0.00
-0.59	3.62	1.40	0.38	2.83	0.00
-0.89	5.46	2.31	0.94	3.25	0.00
-1.19	7.30	3.35	1.78	3.68	0.00
-1.49	9.14	4.52	2.96	4.10	0.00
-1.79	10.97	5.81	4.51	4.53	0.00
-2.09	12.81	7.24	6.46	4.96	0.00
-2.39	14.65	8.79	8.86	5.39	0.00
-2.69	16.49	10.47	11.75	5.82	0.00
-2.99	18.33	12.28	15.16	6.26	0.00
Màxims	18.39	12.35	15.28	6.28	0.00
	Cota: -3.00 m	Cota: -3.00 m	Cota: -3.00 m	Cota: -3.00 m	Cota: 0.00 m
Mínims	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m

CÀRREGA PERMANENT I EMPENTA DE TERRES

Cota (m)	Llei d'axials (kN/m)	Llei de tallants (kN/m)	Llei de moment flector (mkN/m)	Llei d'empentes (kN/m ²)	Pressió hidrostàtica (kN/m ²)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.29	1.78	0.07	0.01	0.48	0.00
-0.59	3.62	0.29	0.06	0.98	0.00
-0.89	5.46	0.65	0.19	1.48	0.00
-1.19	7.30	1.17	0.46	1.98	0.00
-1.49	9.14	1.84	0.91	2.48	0.00
-1.79	10.97	2.66	1.58	2.98	0.00
-2.09	12.81	3.62	2.52	3.48	0.00
-2.39	14.65	4.74	3.77	3.97	0.00
-2.69	16.49	6.01	5.38	4.47	0.00
-2.99	18.33	7.43	7.39	4.97	0.00
Màxims	18.39	7.48	7.46	5.00	0.00
	Cota: -3.00 m	Cota: -3.00 m	Cota: -3.00 m	Cota: -3.00 m	Cota: 0.00 m
Mínims	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m

2.- COMBINACIONS

HIPÒTESI

1 - Càrrega permanent
2 - Empenta de terres
3 - Sobrecàrrega

COMBINACIONS PER ESTATS LÍMIT ÚLTIMS

Combinació	Hipòtesi		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.35	1.00	
3	1.00	1.50	
4	1.35	1.50	
5	1.00	1.00	1.50
6	1.35	1.00	1.50
7	1.00	1.50	1.50
8	1.35	1.50	1.50

COMBINACIONS PER ESTATS LÍMIT DE SERVEI

Combinació	Hipòtesi		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

8. PRESSUPOST

MEDICIONS I PRESSUPOSTS PLANTA DE DIGESTIÓ ANAERÒBIA DE JOLBERTAL DE SUCS-LLEIDA (EL SEGRIÀ)

COD.	DESCRIPCIÓ	UDS.	PREU UNITARI	TOTAL
SC. 01 OBRA CIVIL				
Ud	Llosa entrada subproductes Llosa de formigó armat executada d'obra, amb 3% de pendent. Inclou pou prefabricat de 2 metres de fons per 1x1 metres de diàmetre per recollida de pluvials	1	7.000	7.000
Ud	Era ensitjat Era de formigó per a emmagatzemar l'ensitjat que s'introduirà als digestors. Formada de peces prefabricades de formigó i una llosa amb pendent per recollir els llixiviats mitjançant arquetes. Era de formigó d'una superfície de 3.000m2	1	25.800	25.800
Ud	Bassa entrada subproductes Bassa soterrada executada d'obra de formigó armat, inclou coberta de la bassa amb formigó prefabricat i xapa metàl·lica. Completament muntada i segellada. Volum: 100 m3 Diàmetre interior: 6,5 metres Alçada paret: 3 metres	2	7.000	14.000
Ud	Bassa de digestor Bassa de digestió executada d'obra de formigó armat, muntats sobre una llosa de formigó armat de 30 cm de gruix. Completament muntada i segellada. Volum: 2.310 m3 Diàmetre interior: 14 metres Alçada paret: 15 metres	1	56.000	56.000
Ud	Bassa de digestor secundari Bassa de digestió executada d'obra de formigó armat, muntats sobre una llosa de formigó armat de 24 cm de gruix. Completament muntada i segellada. Volum: 2.080 m3 Diàmetre interior: 21 metres Alçada paret: 6 metres Alçada pilar central: 6,5 metres	1	34.000	34.000
Ud	Obra civil general Lloses per suportar els següents equips: Contenidor d'equip de cogeneració Caseta prefabricada de protecció i connexió a la xarxa elèctrica Gual de desinfecció de vehicles.	1	9.400	9.400
Ud	Moviment de terres Desbroçament i preparació del terreny per la instal·lació de la planta de tractament,	1	8.500	8.500

on s'inclouen els moviments de terra i compactació.

Ud	Estudis geotècnic i topogràfic Estudi geotècnic i topogràfic per a l'execució del projecte	1	1.460	1.460
Ud	Excavacions i rases Canelons pel conjunt de canalitzacions soterrades de la planta, inclou llit de sorra, tancat i compactació del terreny.	1	3.820	3.820
Ud	Tanca perimetral Tanca perimetral de 1,8 m d'alçada amb malla metàl·lica de 2mm d'espessor. Inclou porta d'accés a la planta	1	4.900	4.900
TOTAL OBRA CIVIL				164.880

El pressupost de l'obra civil d'execució de la planta de valorització de purins porcins i altres subproductes orgànics és de **Cent seixanta quatre mil vuit-cents vuitanta euros (164.880 €)**

El Representant
Sr. Ramon Pujol Figueras

l'Enginyer Tècnic Industrial
Sr. Eugeni Aparicio Tudela
Núm. Col. 17.367-L

9. PLÀNOLS

9.1. Emplaçament Pla General Lleida 1995 - 2015

9.2. Emplaçament Pla Territorial Parcial de Ponent

9.3. Planta general

9.4. Planta distribució de les instal·lacions

9.5. Planta general de fonaments

9.6. Fonaments era de material

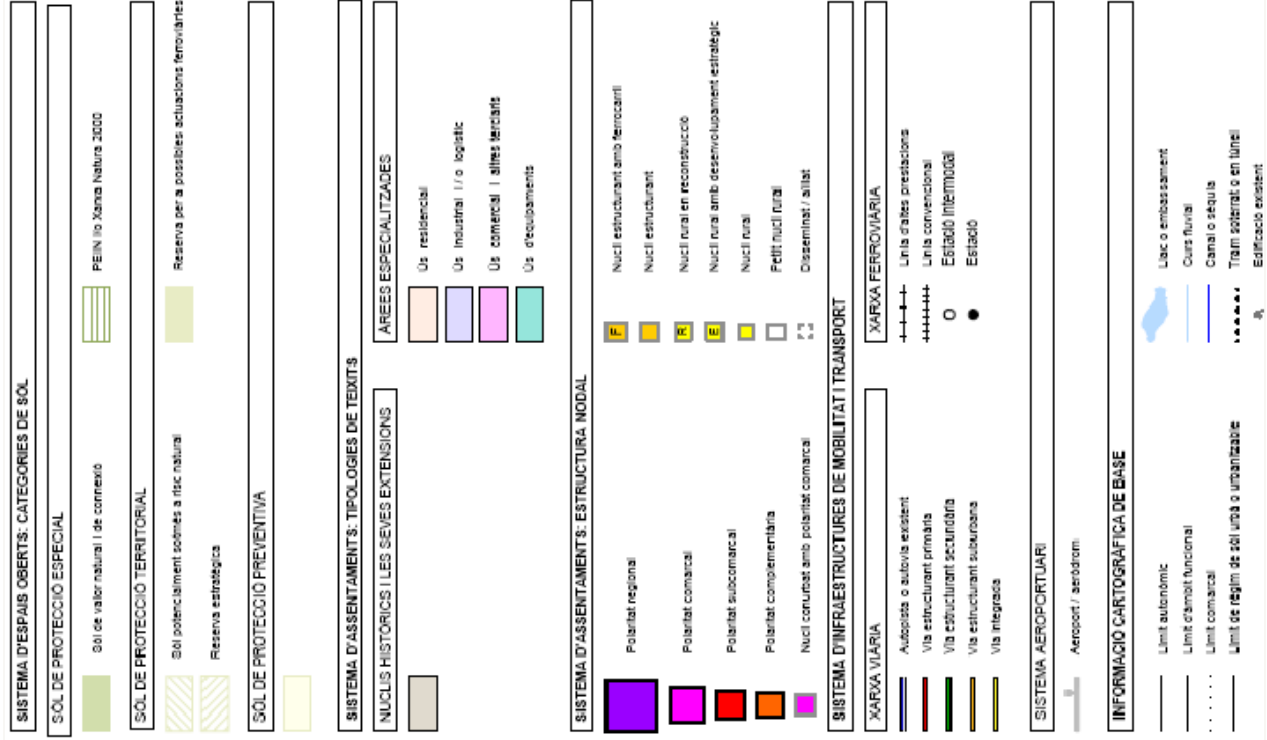
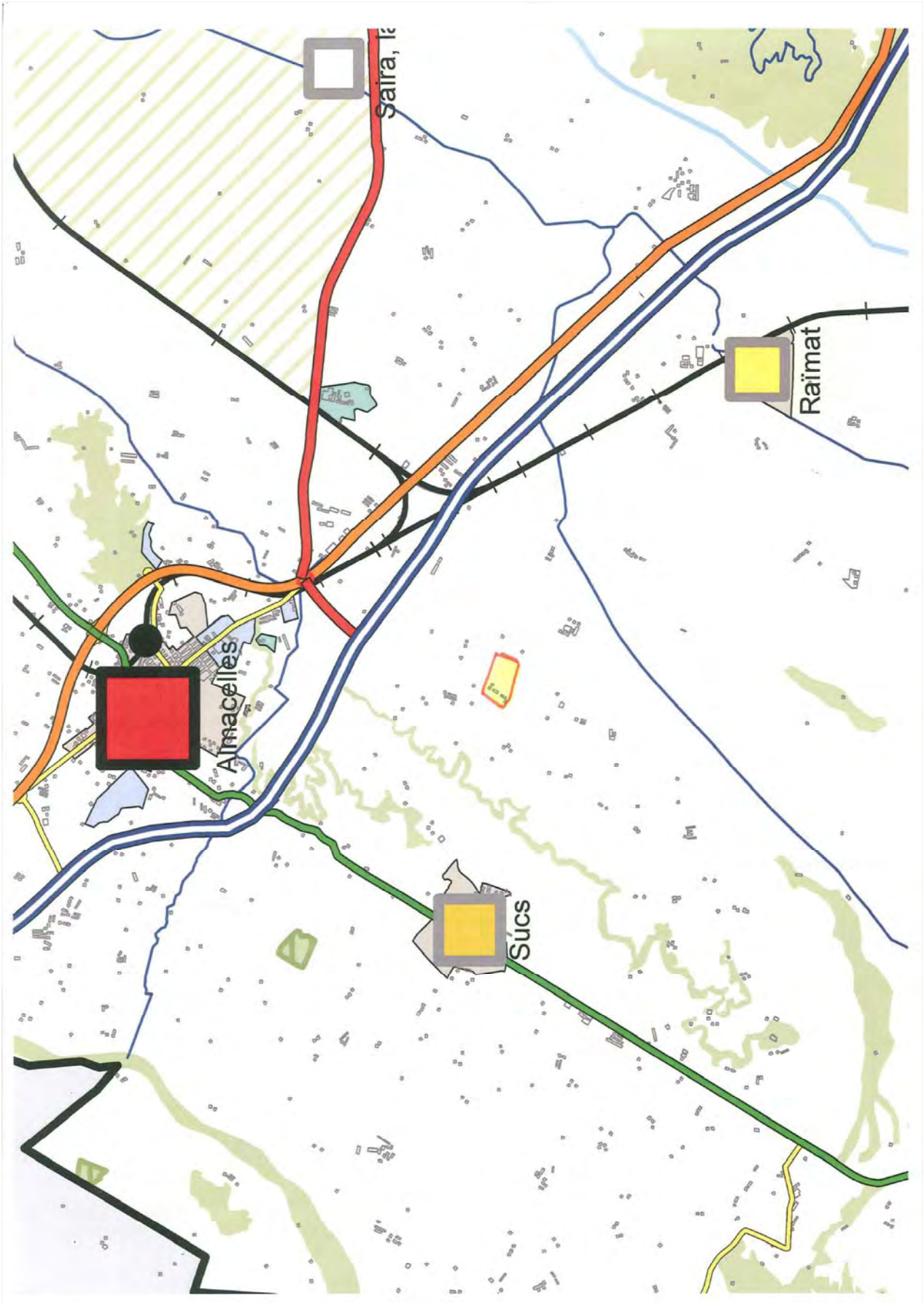
9.7. Fonaments del Digestor primari

9.8. Fonaments del Digestor secundari

9.9. Fonaments equip de cogeneració

9.10.Fonaments centre de transformació

9.11.Fonaments casetes de control i digestors

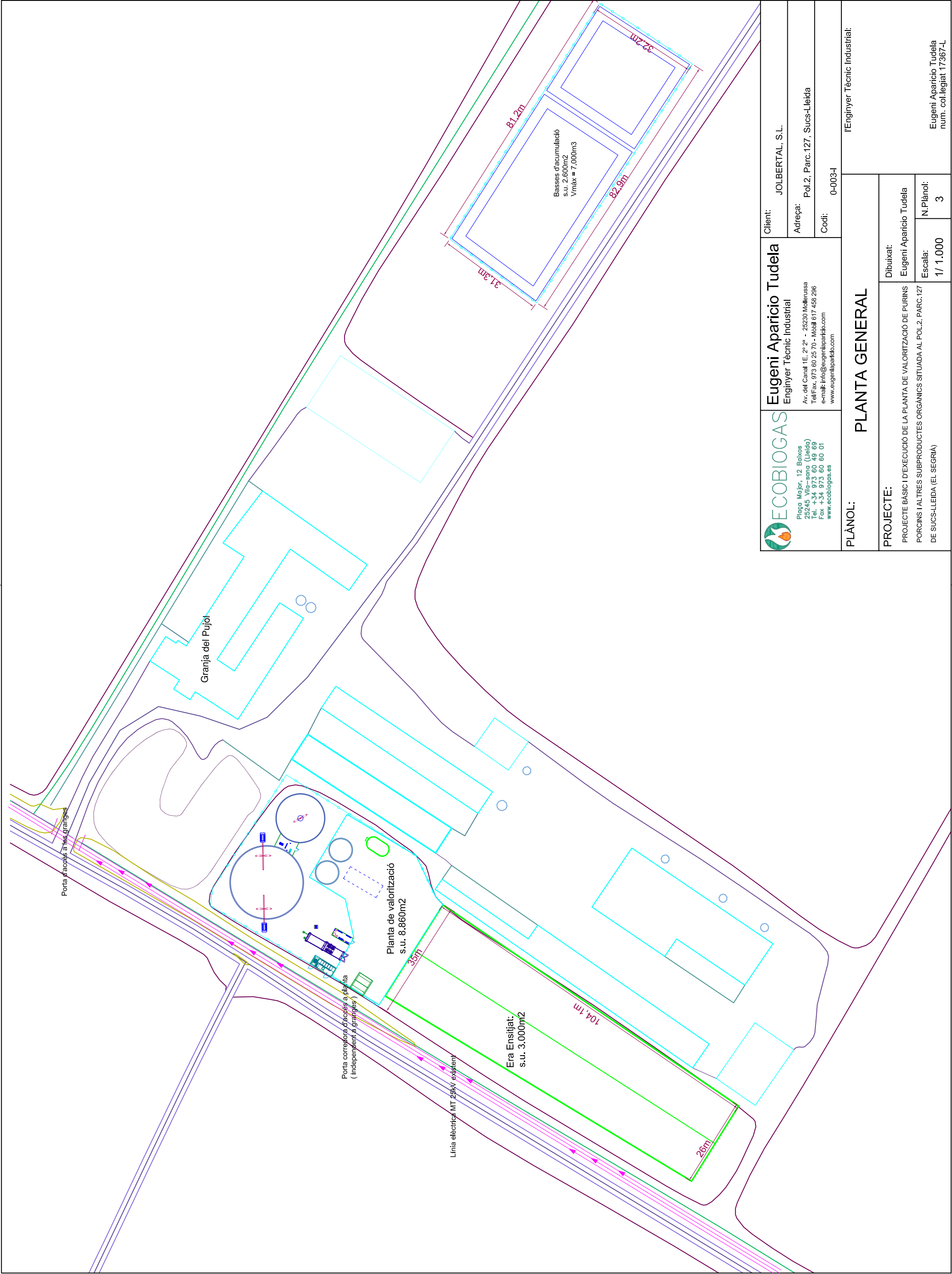


ECOBIOGAS
Plaça Major, 12 Benives
25245 Vilatorrada (Lleida)
Tel. +34 973 60 49 69
Fax +34 973 60 60 01
www.ecobiogas.es

Eugeni Aparicio Tudela
Enginyer Tècnic Industrial
Av. del Canal 1E, 2º 2ª - 25230 Mollerussa
Tel/Fax 973 60 25 70 - Mòbil 617 458 286
e-mail: info@eugenipartido.com
www.eugenipartido.com

Cient: JOLBERTAL, S.L.
Adreça: Pol.2, Parc.127, Sucs-Lleida
Codi: 0-003-I

PLÀNOL: EMPLAÇAMENT PLA TERRITORIAL PARCIAL DE PONENT			l'Enginyer Tècnic Industrial:	
PROJECTE: PROJECTE BÀSIC I D'EXECUCIÓ DE LA PLANTA DE VALORITZACIÓ DE PURINS PORCINS I ALTRES SUBPRODUCTES ORGÀNICS SITUADA AL POL.2, PARC.127 DE SUCS-LLEIDA (EL SEGRIÀ)	Dibuixat: Eugeni Aparicio Tudela		Eugeni Aparicio Tudela num. col·legiat 17367-L	
	Escala:	N.Plànol:		
	S/E	2		



Piça Major, 12 Brives
25245 Vilassaró (Lleida)
Tel. +34 973 60 48 69
Fax +34 973 60 60 01
www.ecobiogas.es

Eugeni Aparicio Tudela
Enginyer Tècnic Industrial

Av. del Canal 1E, 2º 2ª - 25230 Mollerussa
Tel/Fax 973 60 25 70 - Mòbil 617 458 286
e-mail: info@eugeniparicio.com
www.eugeniparicio.com

Cliant:

JOLBERTAL, S.L.

Adreça:

Pol.2, Parc.127, Suc-Lleida

Codi:

0-003-I

PLÀNOL:

PLANTA GENERAL

l'Enginyer Tècnic Industrial:

PROJECTE:

PROJECTE BÀSIC I D'EXECUCIÓ DE LA PLANTA DE VALORITZACIÓ DE PURINS
PORCINS I ALTRES SUBPRODUCTES ORGÀNICS SITUADA AL POL.2, PARC.127
DE SUCS-LLEIDA (EL SEGRIÀ)

Dibuixat:

Eugeni Aparicio Tudela

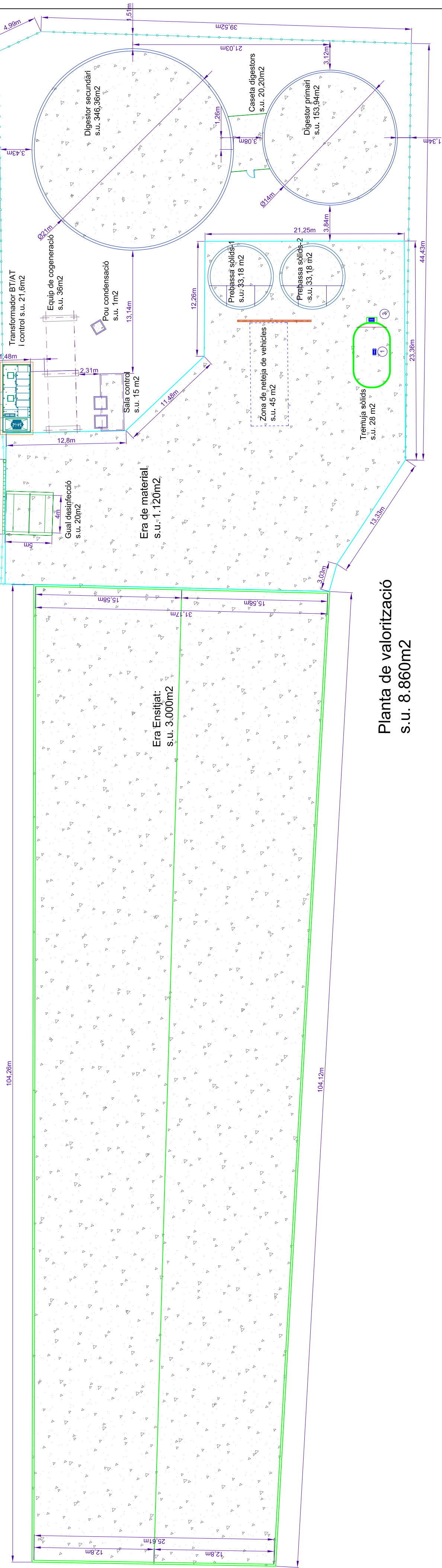
Escala:

1/ 1.000

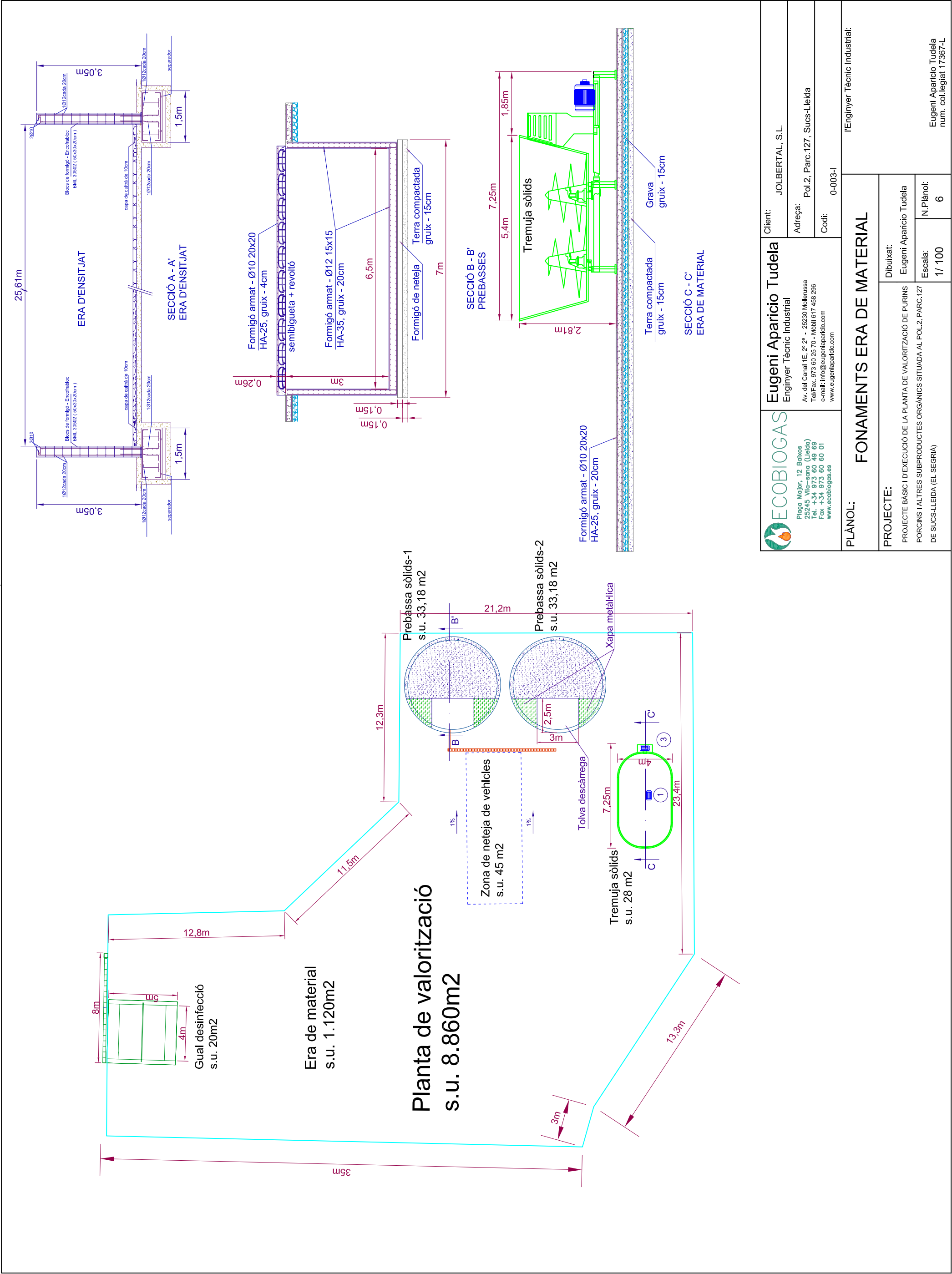
N. Plànol:

3

Eugeni Aparicio Tudela
num. col·legiat 17367-L



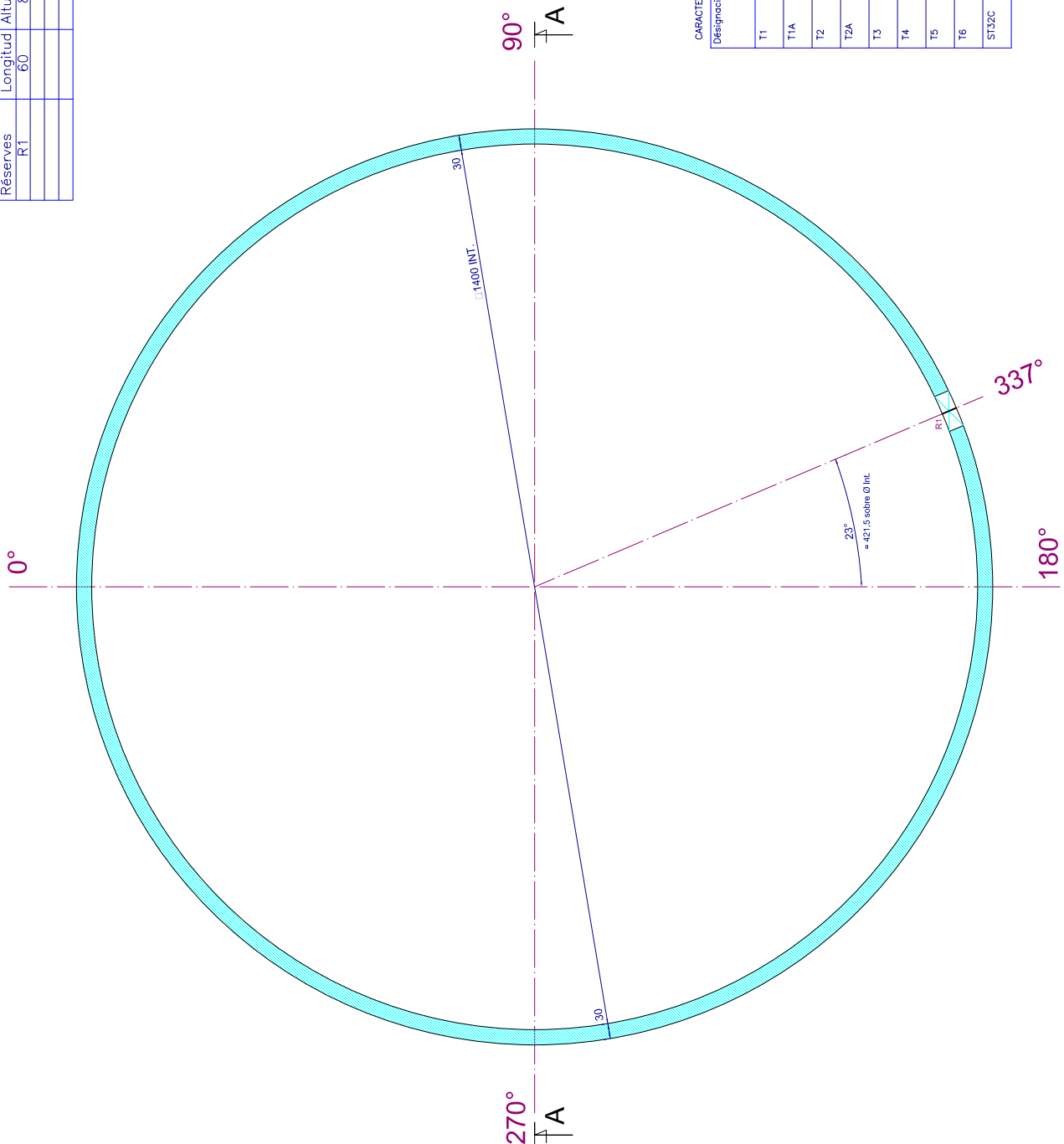
Planta de valorització
s.u. 8.860m2



 Plaça Major, 12 Baixos 25245 Vilà-sana (Lleida) Tel. +34 973 60 49 69 Fax +34 973 60 60 01 www.ecobiogas.es	Eugeni Aparicio Tudela Enginyer Tècnic Industrial		Client: JOLBERTAL, S.L.	
	Av. del Canal 1E, 2º 2ª - 25230 Mollerussa Tel/Fax. 973 60 25 70 - Mòbil 617 458 296 e-mail: info@eugeniparicio.com www.eugeniparicio.com		Adreça: Pol.2, Parc. 127, Suc.-Lleida	
			Codi: 0-003-I	
PLÀNOL:		l'Enginyer Tècnic Industrial:		
PROJECTE:		FONAMENTS ERA DE MATERIAL		
PROJECTE BÀSIC I D'EXECUCIÓ DE LA PLANTA DE VALORITZACIÓ DE PURINS PORCINS I ALTRES SUBPRODUCTES ORGÀNICS SITUADA AL POL.2, PARC. 127 DE SUCS-LLEIDA (EL SEGRIÀ)		Dibuixat: Eugeni Aparicio Tudela		
		Escala: 1/ 100	N.Plànol: 6	Eugeni Aparicio Tudela num. col·legiat 17367-L

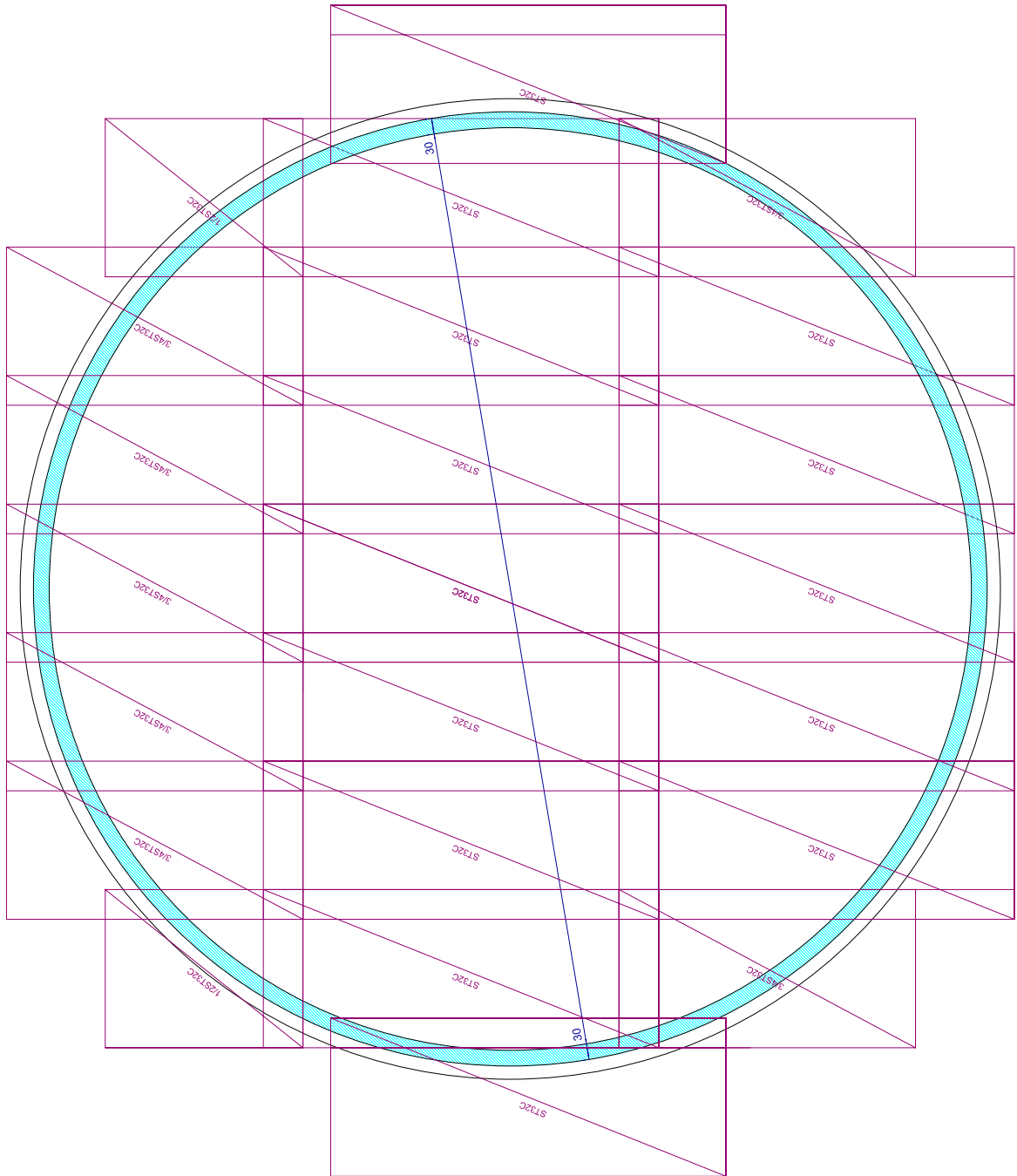
Réserves	Longitud	Altura	Nivell eixos
R1	60	80	-0,70

Boca d'home



Caractéristiques des grilles élémentaires	Séquence		Éléments	Divergence d	Longueur l_1	Longueur l_2	Ronde
	cm	m					
T1	2,09	100	9,5	6,02	4,49	85,044	
	3,18	200	9	2,40			
T1A	3,18	200	9,5	2,40	4,49	85,044	
	3,18	200	9	2,40			
T2	3,09	100	9,5	6,02	4,49	45,417	
	3,18	200	9	1,40			
T2A	3,18	200	9,5	1,40	4,49	45,417	
	3,18	200	9	1,40			
T3	10,29	100	11,5	6,02	4,49	58,763	
	3,18	200	9,5	2,40			
T4	3,18	100	9,5	6,02	4,49	36,649	
	3,18	200	9	0,90			
T5	3,09	100	10,5	5,02		94,033	
	6,46	100	9,5	6,02	4,49	45,417	
T6	6,46	100	10,5	6,02	4,49	45,417	
	3,18	200	9	0,90			
ST302	3,18	200	9	2,40		71,565	
	3,18	200	9	2,40			

14 Panells ST32C 1 capa en la part superior
14 Panells ST32C 1 capa en part inferior
9 Panells ST32C 1 capa En part inferior
TOTAL: 37 Panells ST32C



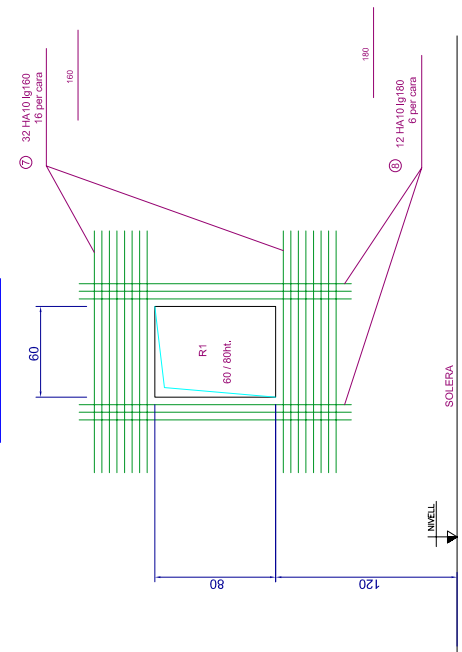
Llista d'armadures									
pos.	q	tipus	nom	capçal	capçal	capçal	capçal	capçal	capçal
1	208	336	PC	PC	PC	PC	PC	PC	PC
6	76	208	PC	PC	PC	PC	PC	PC	PC
8	176	640	PC	PC	PC	PC	PC	PC	PC
3									
10	156	156	PC	PC	PC	PC	PC	PC	PC
15	T1	T1	PC	PC	PC	PC	PC	PC	PC
15	T1A	T1A	PC	PC	PC	PC	PC	PC	PC
30	T2	T2	PC	PC	PC	PC	PC	PC	PC
15	T2A	T2A	PC	PC	PC	PC	PC	PC	PC
15	T3	T3	PC	PC	PC	PC	PC	PC	PC
60	T4	T4	PC	PC	PC	PC	PC	PC	PC
15	T5	T5	PC	PC	PC	PC	PC	PC	PC
15	T6	T6	PC	PC	PC	PC	PC	PC	PC
75	ST30C	ST30C	PC	PC	PC	PC	PC	PC	PC
415	nt regulat 3cm	nt regulat 3cm	PC	PC	PC	PC	PC	PC	PC
415	nt separat 6cm	nt separat 6cm	PC	PC	PC	PC	PC	PC	PC
10	160	92	PC	PC	PC	PC	PC	PC	PC
8	160	12	PC	PC	PC	PC	PC	PC	PC

Prof6	Nombre par 1° vala	Nombre total	Recrutement int.	ext.
T1	15	15	—	15,5cm
T1A	15	15	—	15,5cm
T2	15	30	—	15,5cm
T2A	15	15	—	15,5cm
T3	15	15	—	15,5cm
T4	15	60	15,5cm	15,5cm
T5	15	15	15,5cm	—
T6	15	15	15,5cm	—

En el sentit horitzontal, els panells estaran decalats en un $1/2$ panel + $1/2$ malla.

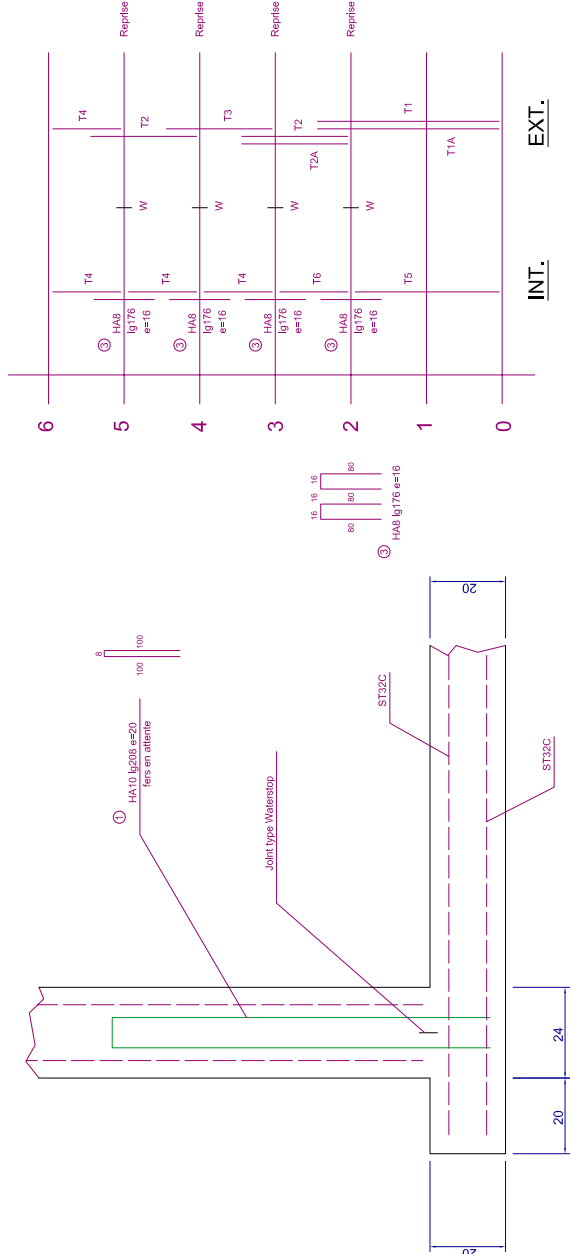
FERRATGE RADIAL

TENSOR R1



DETALL PEU DE PARETS

FERRATGE DE PARETS



 ECOBIOGAS Plaça Major, 12 Baixos 22545 Vilanova (Lleida) Tel. +34 973 60 50 01 Fax +34 973 60 50 01 www.ecobiogas.es	Eugeni Aparicio Tudela Enginyer Tècnic Industrial	Client: JOLBERTAL S.L. Adreça: Pol.2, Parc.127, Sucs-Leida Codi: O-0003-I
--	---	---

L'Enginyer Tècnic Industrial:

FONAMENTS DEL DIGESTOR PRIMARI

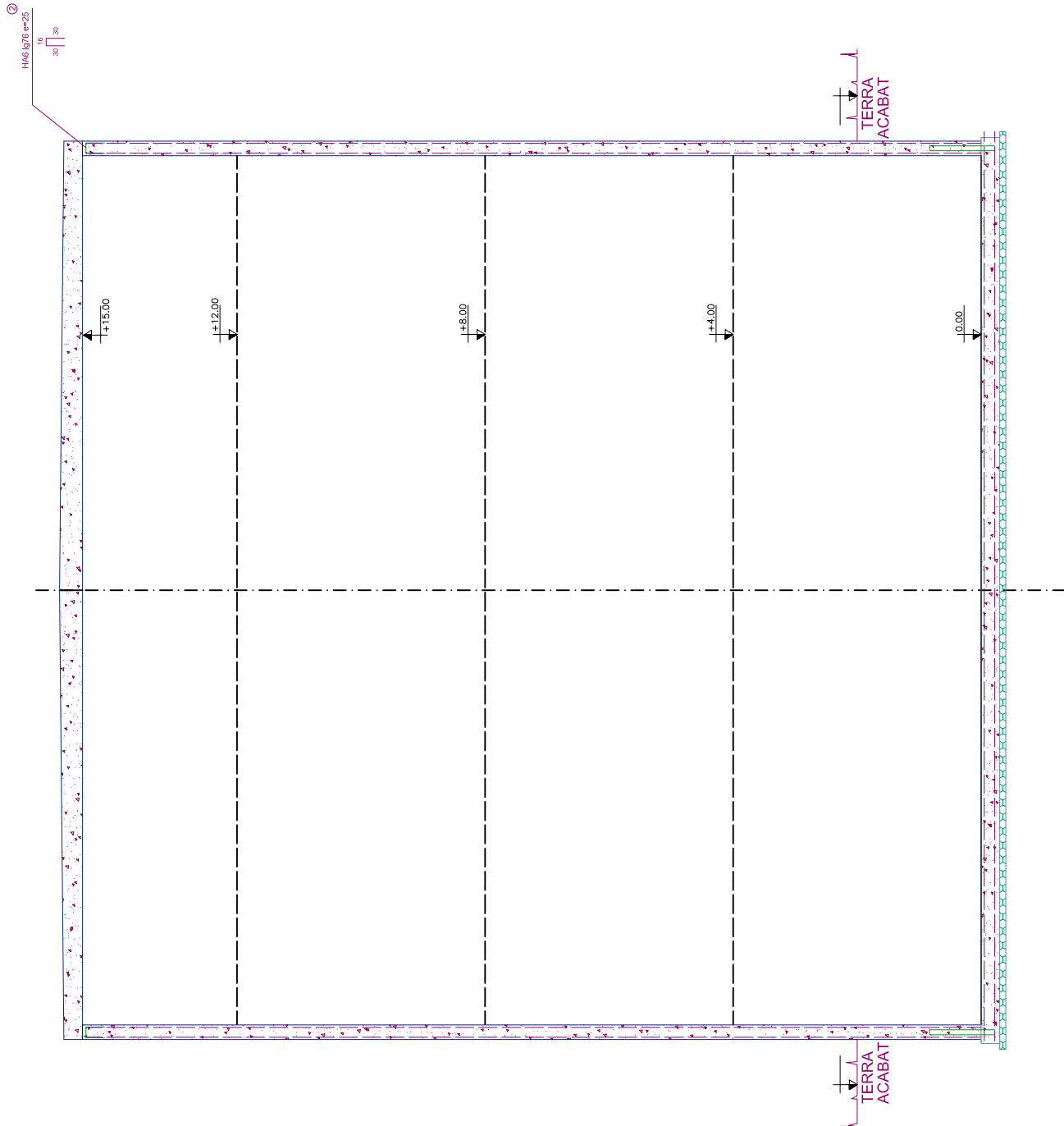
PROJECT:

PROJECTE BÀSIC I D'EXECUCIÓ DE LA PLANTA DE VALORITZACIÓ DE PURINS

PORCINS I ALTRES SUBPROD
DE SUCS-LLEIDA (EL SEGRIÀ)

7

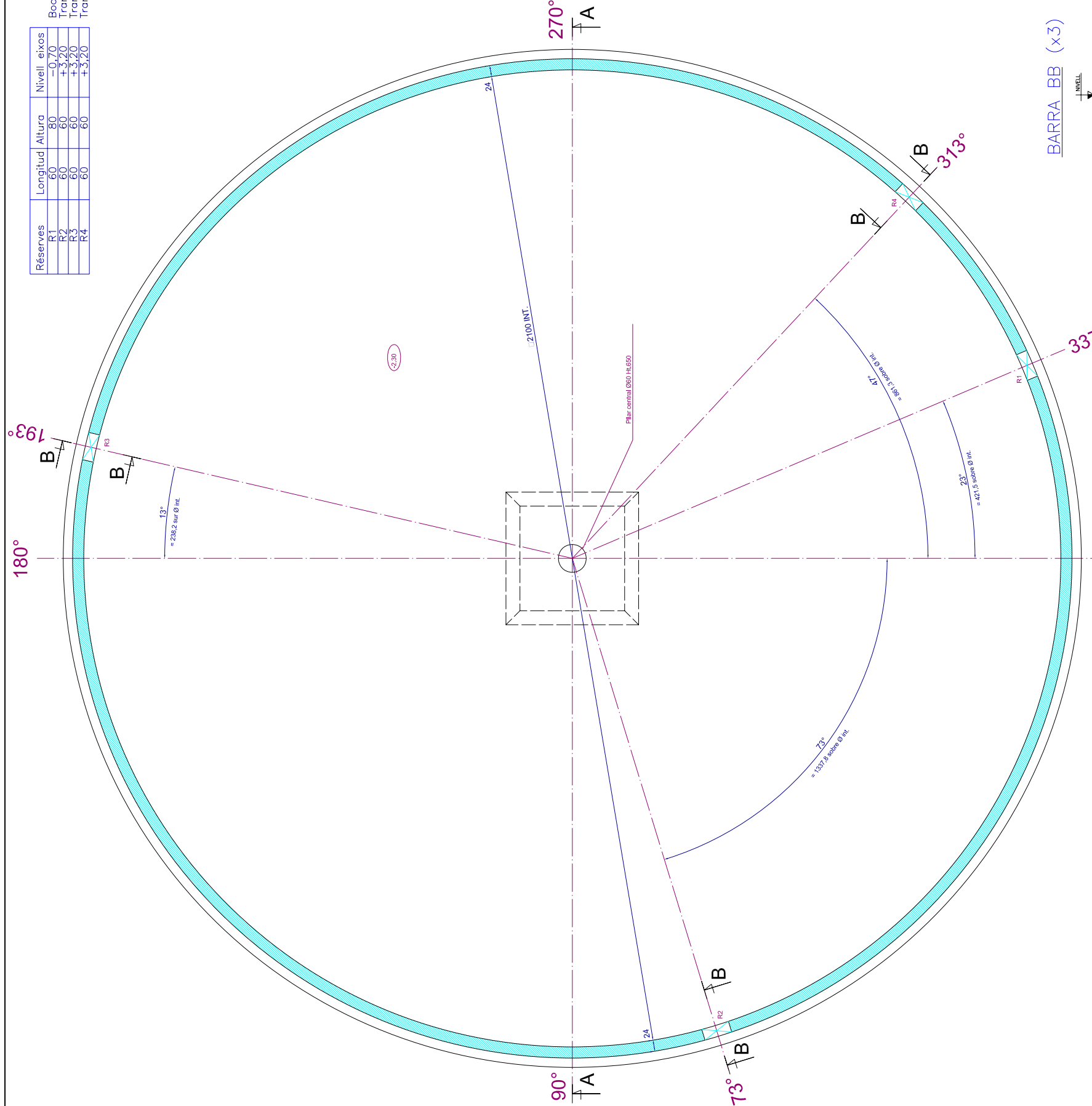
Eugeni Aparicio Tudela
num. col.legiat 17367-L



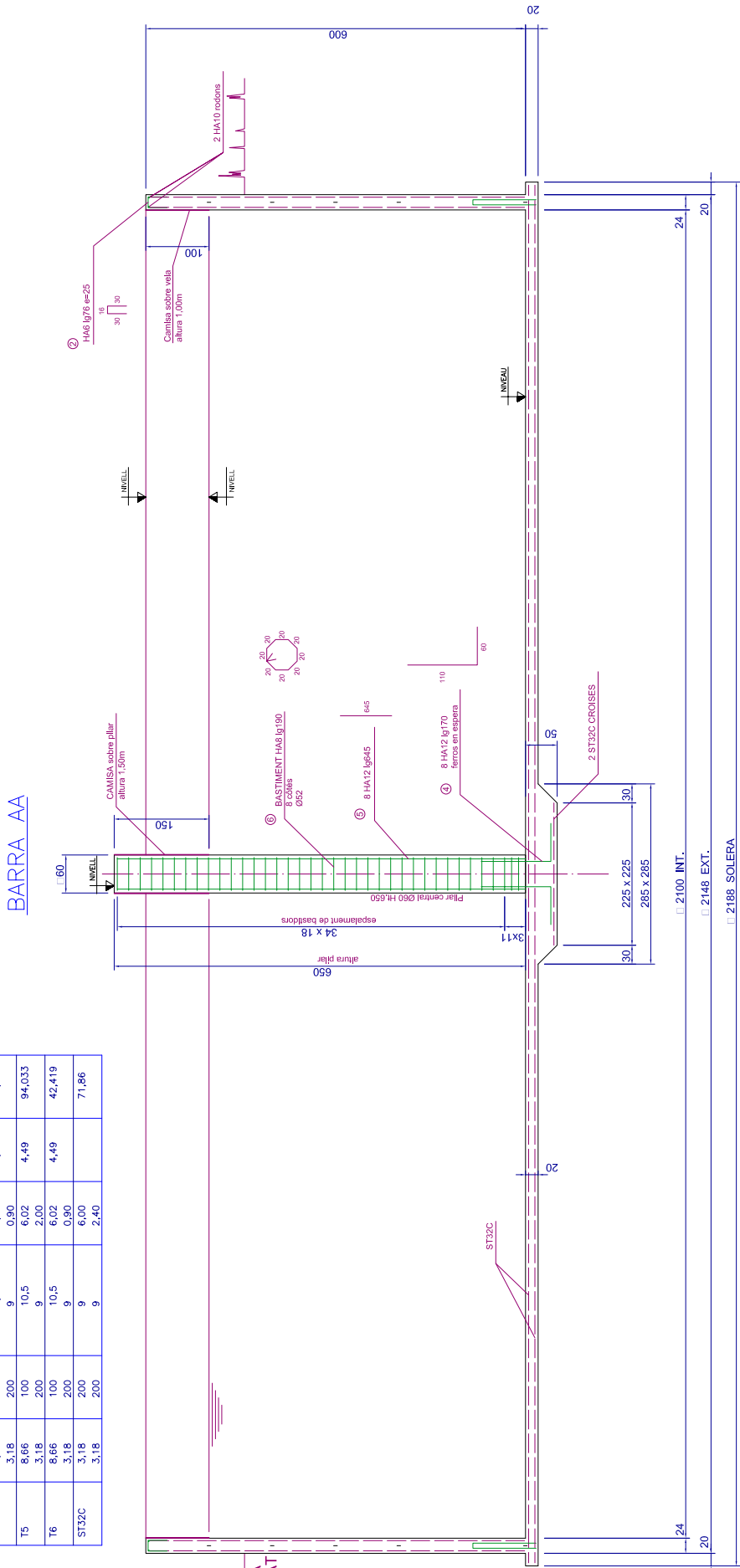
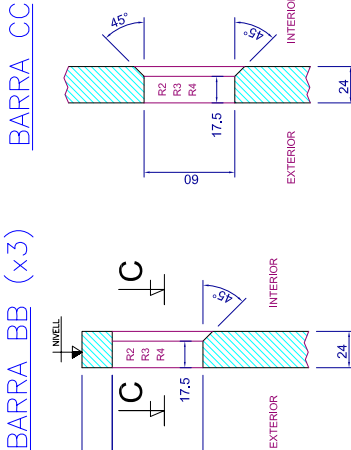
SECCIÓ A-A

Reserves	Longitud	Altura	Nivell eixos
R1	60	80	-0,70
R2	60	60	+3,20
R3	60	60	+3,20
R4	60	60	+3,20

Boca d'home
Tramplilla per mesclador
Tramplilla per mesclador
Tramplilla per mesclador



Diagnosi6	Secció	Espectament	Diàmetre	Longitud l ₁	Longitud l ₂	Punts
T1	3,18	200	9,5	2,40	4,49	86,544
T2	3,18	200	9,5	2,40	4,49	86,544
T3	3,18	200	9,5	2,40	4,49	86,544
T4	3,18	200	9,5	2,40	4,49	86,544
T5	3,18	200	9,5	2,40	4,49	86,544
T6	3,18	200	9,5	2,40	4,49	86,544
ST32C	3,18	200	9,5	2,40	4,49	86,544



CARACTERÍSTIQUES DE LES GRANELLES ESPECIALS

DETALL PEU DE PAREIS

FERRATGE RADIAL

DETALL PEU DE PAREIS

FERRATGE DE PAREIS

Prof6	Número	Número total	Requisitament
T1	15	15	15,5cm
T2	15	15	15,5cm
T3	15	15	15,5cm
T4	15	15	15,5cm
T5	15	15	15,5cm
T6	15	15	15,5cm
ST32C	15	15	15,5cm

En el sentit horitzontal, els panells estan decalats en un 1/2 panel + 1/2 maila

PROF.	Ø	Longitud	Reserves	Longitud	Altura	Nivell eixos
1	10	208	336	10	208	336
2	6	76	268	6	76	268
3	8	176	840	8	176	840
4	12	170	8	12	170	8
5	12	645	8	12	645	8
6	8	190	37	8	190	37
7	10	160	92	10	160	92
8	10	180	12	10	180	12

37 Panells ST32C
1 capa en la part superior
37 Panells ST32C
1 capa en part inferior
1 Panell ST32C
2 capes creuades en part inferior
plantilla pilar central
TOTAL: 75 Panells ST32C

Eugení Aparicio Tudela
Enginyer Tècnic Industrial
Av. del Canal IE, 2° 2° - 20200 Molinassa
Tel. 973 60 25 70 - Mòbil 617 458 286
eugenit@ecobiogas.com
www.ecobiogas.com

Client:

JOLBERTAL, S.L.

Adreça:

Pol.2, Parc.127, Suos-Leida

Codi:

O-003-H

PLANOL:

FONAMENTS DEL DIGESTOR SECUNDARI

PROJECTE:

PORCINS I ALTRES SUBPRODUCTES ORGÀNICIS SITUADA AL POL.2, PARC.127 DE SUCS-LLEDA (EL SEGURA)

Dibuixat:

Eugení Aparicio Tudela

Escala:

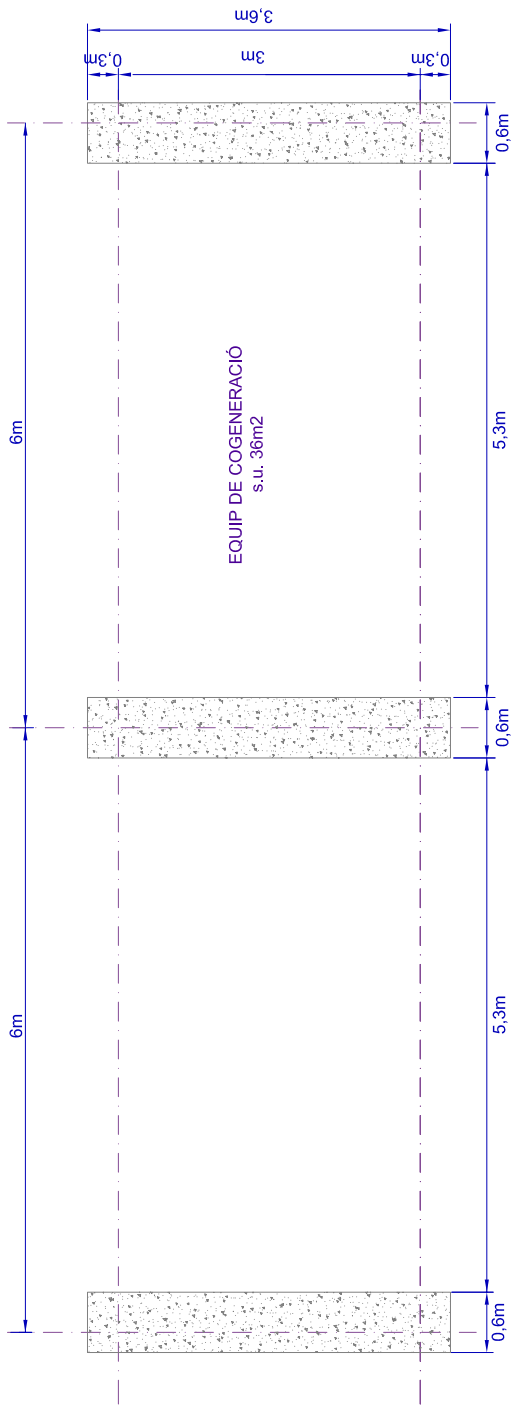
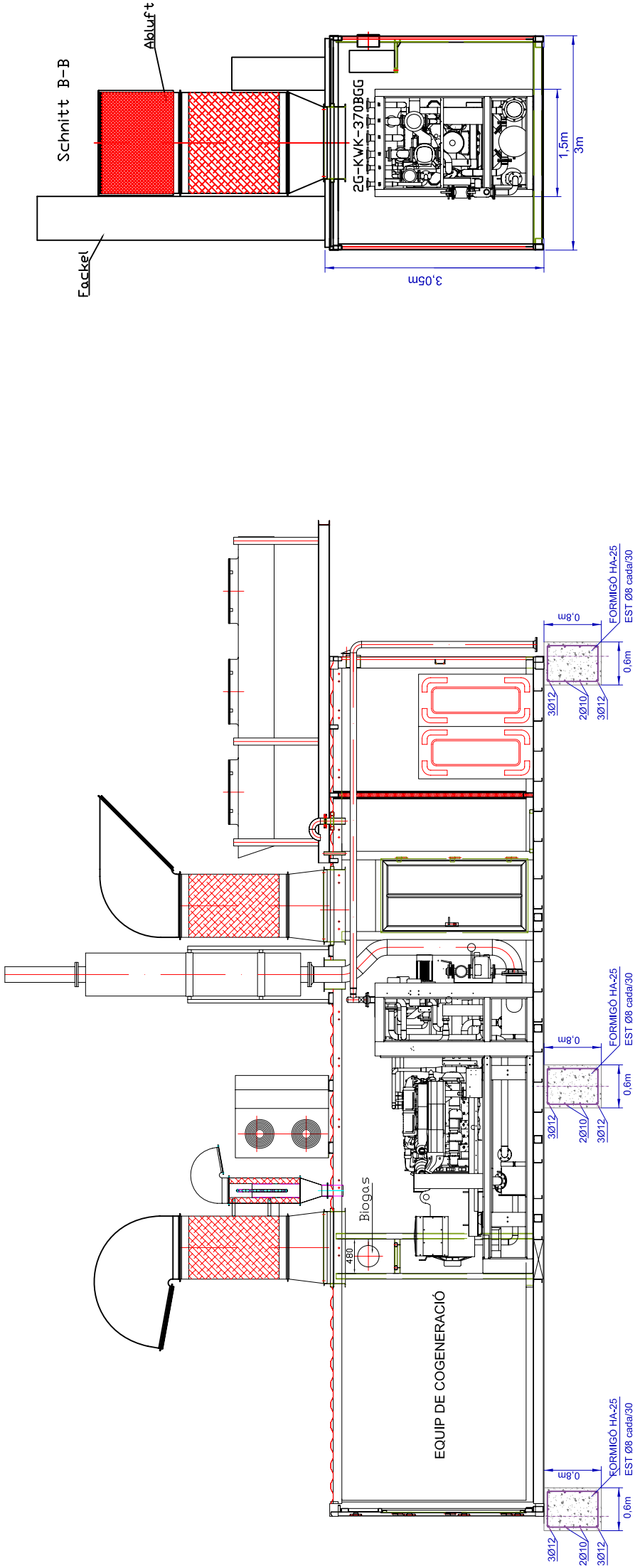
1/ 100

N. Planol:

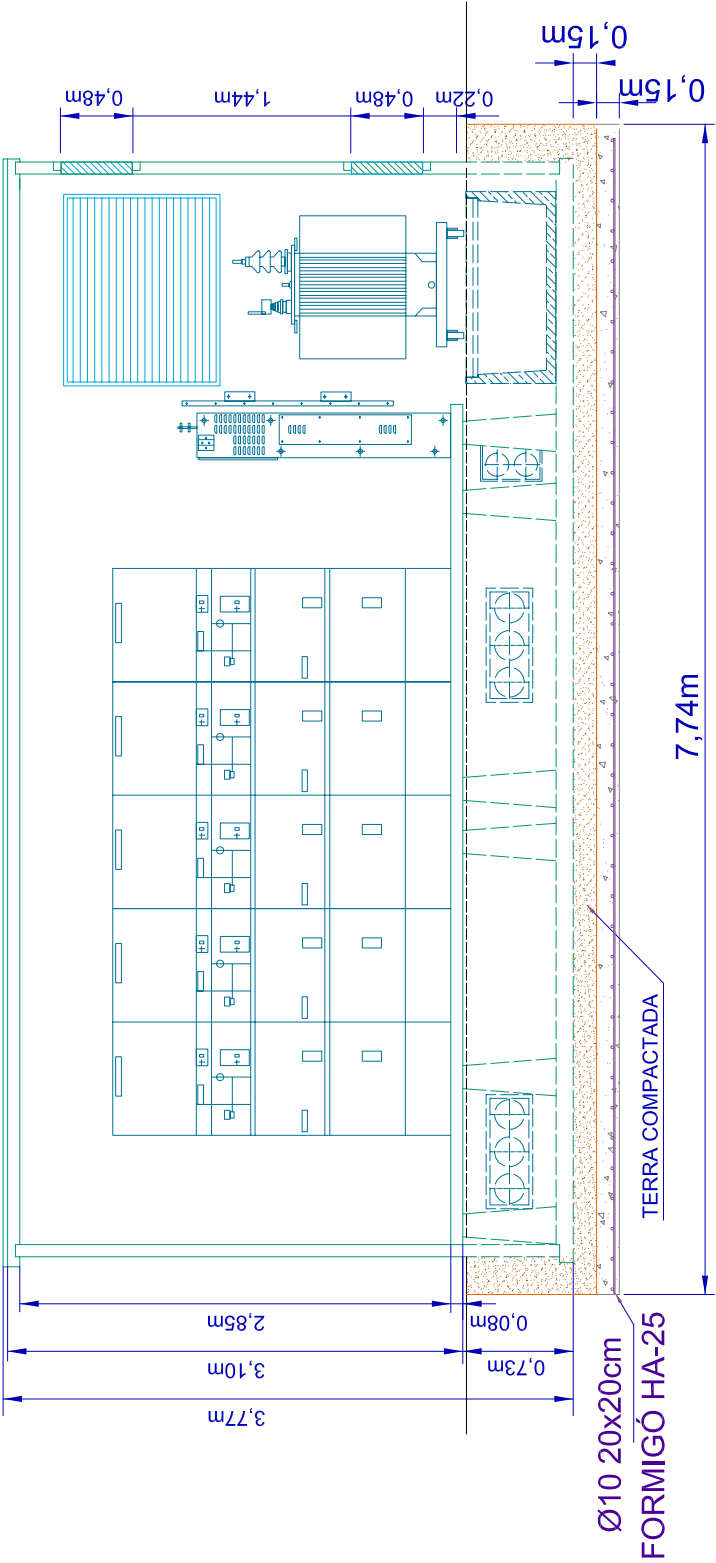
8

Eugení Aparicio Tudela

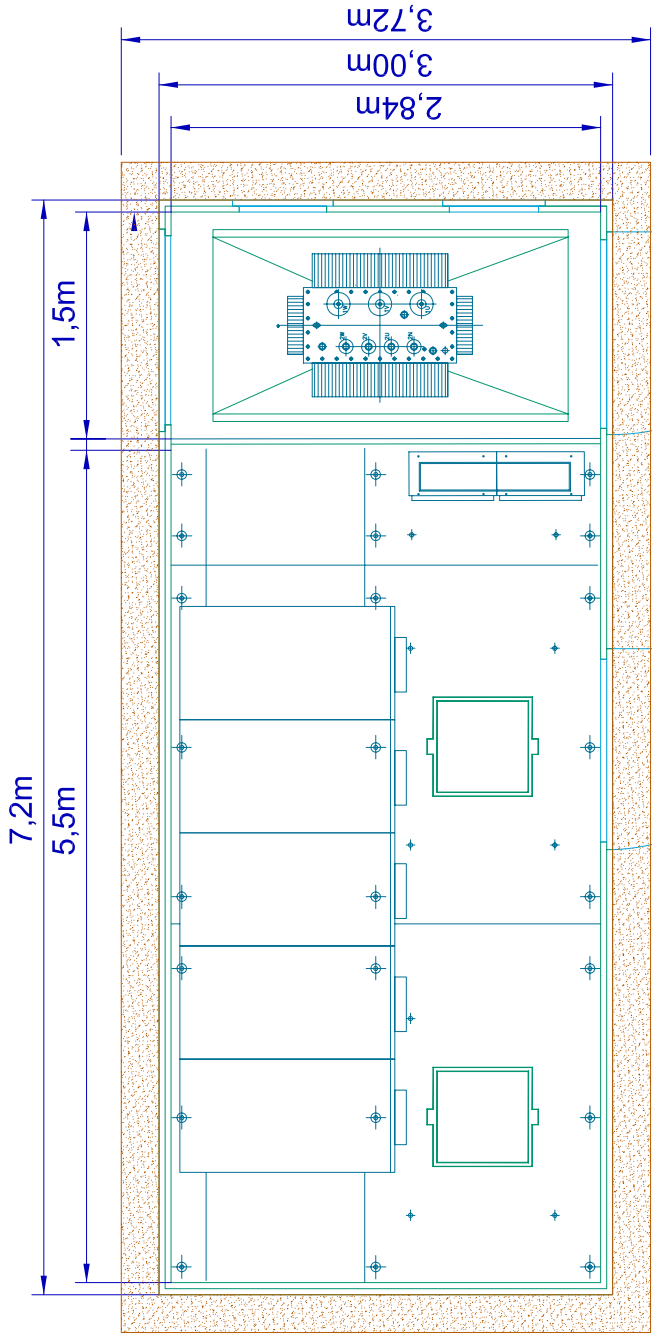
num. col·legiat 17367-L



 ECOBIOGAS Plaça Major, 12 Baixos 25245 Vilà-sana (Lleida) Tel. +34 973 60 49 69 Fax +34 973 60 60 01 www.ecobiogas.es Eugeni Aparicio Tudela Enginyer Tècnic Industrial Av. del Canal 1E, 2º 2ª - 25230 Mollerussa Tel/Fax 973 60 25 70 - Mòbil 617 458 286 e-mail: info@eugenipartido.com www.eugenipartido.com		Client: JOLBERTAL, S.L.	
		Adreça: Pol.2, Parc. 127, Suc.-Lleida	
		Codi: O-003-I	
PLÀNOL: FONAMENTS EQUIP DE COGENERACIÓ		l'Enginyer Tècnic Industrial:	
PROJECTE: PROJECTE BÀSIC I D'EXECUCIÓ DE LA PLANTA DE VALORITZACIÓ DE PURINS PORCINS I ALTRES SUBPRODUCTES ORGÀNICS SITUADA AL POL.2, PARC. 127 DE SUCS-LLEIDA (EL SEGRIÀ)	Dibuixat: Eugeni Aparicio Tudela		Eugeni Aparicio Tudela num. col·legiat 17367-L
	Escala: 1/75		
	N. Plànol: 9		



SECCIÓ



CENTRE DE TRANSFORMACIÓ
s.u.21,6m2

PLANTA



Piça Major, 12 Brives
25245 Villosans (Lleida)
Tel. +34 973 60 48 69
Fax. +34 973 60 60 01
www.ecobiogas.es

Eugení Aparicio Tudela
Enginyer Tècnic Industrial

Av. del Canal 1E, 2º 2ª - 25230 Mollerussa
Tel/Fax. 973 60 25 70 - Mòbil 617 458 296
e-mail: info@eugeniparicio.com
www.eugeniparicio.com

Cliant:

JOLBERTAL. S.L.

Adreça:

Pol.2, Parc.127, Suc-Lleida

Codi:

0-003-I

PLÀNOL:

FONAMENTS CENTRE DE TRANSFORMACIÓ

l'Enginyer Tècnic Industrial:

PROJECTE:

PROJECTE BÀSIC I D'EXECUCIÓ DE LA PLANTA DE VALORITZACIÓ DE PURINS

PORCINS I ALTRES SUBPRODUCTES ORGÀNICS SITUADA AL POL.2, PARC.127

DE SUCS-LLEIDA (EL SEGRÀ)

Dibuixat:

Eugení Aparicio Tudela

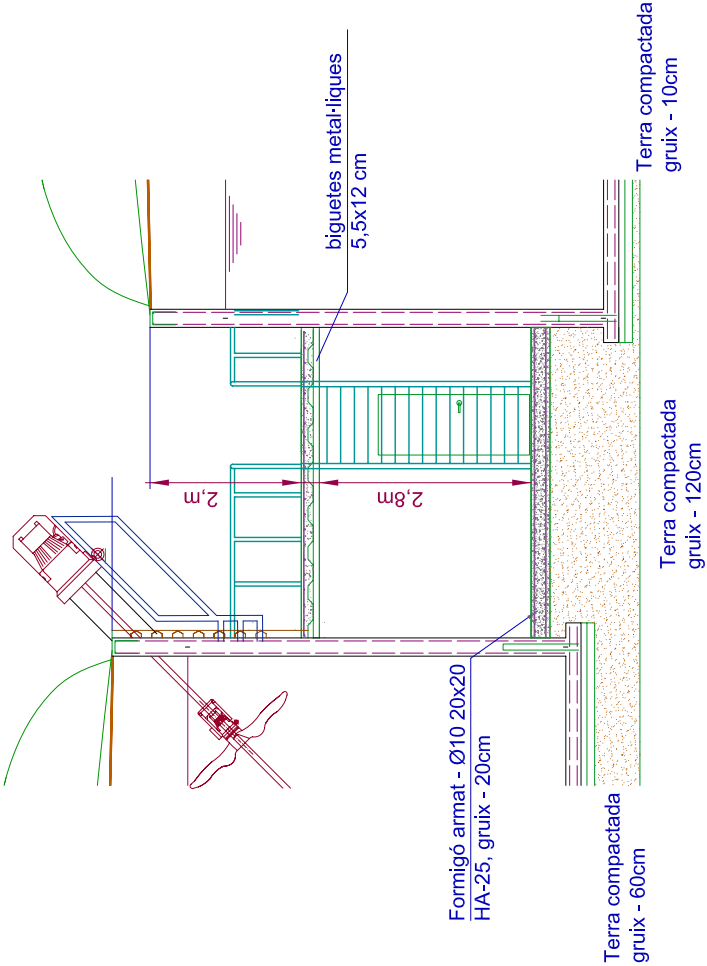
Escala:

1/50

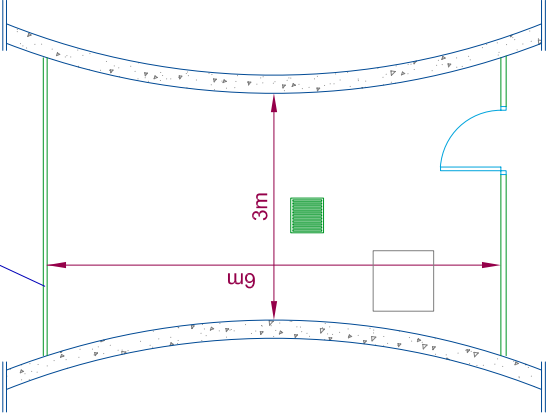
N.Plànol:

10

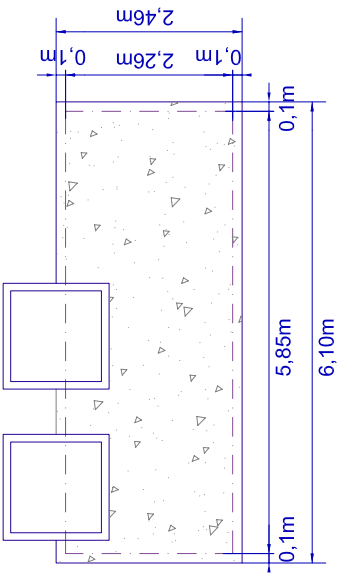
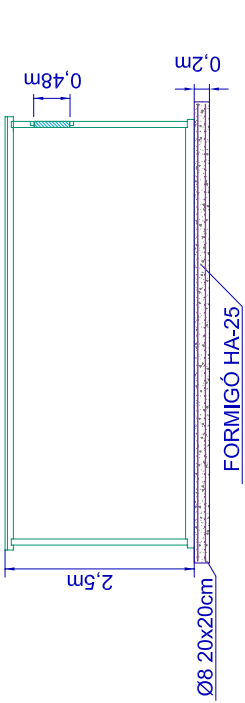
Eugení Aparicio Tudela
num. col·legiat 17367-L



parets de doble xapa prefabricada sandwich gruix - 5cm



CASETA DIGESTORS
s.u.20,20m2



SALA DE CONTROL
s.u. 15m2

 Piça Major, 12 Baixos 25245 Vilassar (Lleida) Tel. +34 973 60 49 69 Fax +34 973 60 60 01 www.ecobiogas.es	Eugeni Aparicio Tudela Enginyer Tècnic Industrial		Client: JOLBERTAL, S.L.		
	Av. del Canal 1E, 2º 2ª - 25230 Mollerussa Tel/Fax. 973 60 25 70 - Mòbil 617 458 296 e-mail: info@eugeniparicio.com www.eugeniparicio.com		Adreça: Pol.2, Parc. 127, Suc-Lleida		
			Codi: 0-003-I		
			l'Enginyer Tècnic Industrial:		
PLÀNOL: FONAMENTS CASETES DE CONTROL I DIGESTORS					
PROJECTE:		Dibuixat: Eugeni Aparicio Tudela			
PROJECTE BÀSIC I D'EXECUCIÓ DE LA PLANTA DE VALORITZACIÓ DE PURINS PORCINS I ALTRES SUBPRODUCTES ORGÀNICS SITUADA AL POL.2, PARC. 127 DE SUCS-LLEIDA (EL SEGRIÀ)		Escala: 1/100 N.Plànol: 11			
				Eugeni Aparicio Tudela num. col·legiat 17367-L	