

1

MEMÒRIA

**PROJECTE DE REHABILITACIÓ
DE L'ANTIC COL·LEGI DE SANT IGNASI
ACABATS I INSTAL·LACIONS (nous accessos i altres àmbits)
FASE B**

PRJ 1902

AJUNTAMENT DE MANRESA
ABRIL DEL 2022

En la redacció del present document hi han intervingut les persones següents:

David Closes i Núñez (arquitecte)
Sònia Cantacorps Carmona (arquitecta)
David Jiménez González (arquitecte tècnic)
Maria Vilaseca i Borràs (delineant)
Anna Vilaplana Traveria (delineant)

Bernuz-Fernández arquitectes slp (estructura)
Toni Vila i Marta (enginyer industrial)

Í N D E X

DOCUMENT 1 : *memòria*

- A. Memòria descriptiva
 - 1. Àmbit del projecte i objecte de les obres
 - 2. Context general i antecedents
 - 3. Determinacions del planejament urbanístic vigent
 - 4. Estat previ de l'àmbit del projecte
 - 5. Proposta general d'intervenció a l'edifici
 - 6. Descripció de la proposta
 - Actuacions en curs a l'edifici
 - Abast de les actuacions del present projecte
 - Acabats i instal·lacions dels nous accessos de la façana oest
 - Reforços estructurals a l'escala històrica
 - Millora estructural dels sostres de les voltes de l'ala nord del claustre
 - Paviment de diversos àmbits de les ales de l'edifici
 - Tancaments del badalot d'instal·lacions del nou nucli del muntacàrregues
 - Aïllament tèrmic dels murs de façana de les ales sud i oest (planta primera)
 - 7. Terminis d'execució i període de garantia
 - 8. Paràmetres bàsics del projecte
 - 9. Resum de pressupost
- B. Documentació fotogràfica
- C. Fotografies maqueta proposta
- D. Memòria de l'estructura
- E. Justificació d'acompliment de normativa
 - 1. Accessibilitat i seguretat d'utilització
 - 2. Seguretat estructural
 - 3. Seguretat en cas d'incendi
 - 4. Salubritat
 - 5. Gestió de residus
 - 6. Relació de normativa aplicable
- F. Programa de control de qualitat
- G. Dades geotècniques

DOCUMENT 2 : *pressupost*

- A. Justificació de preus
- B. Quadre de preus
- C. Amidaments i pressupost
 - 1. Amidaments
 - 2. Pressupost
 - 3. Resum de pressupost

DOCUMENT 3 : *plecs de condicions*

- A. Plec de condicions tècniques
 - 1. Condicions generals
 - 2. Condicions particulars

DOCUMENT 4 : *estudi de seguretat i salut*

A. Estudi de seguretat i salut

1. Memòria
2. Plànols
3. Plec de condicions
4. Amidaments i pressupost

DOCUMENT 5 : *plànols*

A. ESTAT INICIAL

- 00 Situació
01. Estat inicial. Àmbit d'actuacions. Planta baixa
02. Estat inicial. Àmbit d'actuacions. Planta entresòl
03. Estat inicial. Àmbit d'actuacions. Planta primera
04. Estat inicial. Àmbit d'actuacions. Planta segona
05. Estat inicial. Àmbit d'actuacions. Planta tercera
06. Estat inicial. Àmbit d'actuacions. Planta coberta
07. Esta inicial. Enderrocs. Planta entresòl
08. Estat inicial. Enderrocs. Planta primera

P. PROPOSTA

Plantes generals

00. Emplaçament i àmbit de l'actuació
01. Proposta. Plantes generals d'actuacions. Planta baixa
02. Proposta. Plantes generals d'actuacions. Planta entresòl
03. Proposta. Plantes generals d'actuacions. Planta primera
04. Proposta. Plantes generals d'actuacions. Planta segona
05. Proposta. Plantes generals d'actuacions. Planta tercera
06. Proposta. Plantes generals d'actuacions. Planta coberta

07. Proposta. Ordenació general. Planta baixa
08. Proposta. Ordenació general. Planta entresòl
09. Proposta. Ordenació general. Planta primera
10. Proposta. Ordenació general. Planta segona
11. Proposta. Ordenació general. Planta tercera
12. Proposta. Ordenació general. Planta coberta

13. Proposta. Ordenació nous accessos. Planta baixa
14. Proposta. Ordenació nous accessos. Planta entresòl
15. Proposta. Ordenació nous accessos. Planta entresòl
16. Proposta. Ordenació nous accessos. Planta primera
17. Proposta. Ordenació nous accessos. Planta segona
18. Proposta. Ordenació nous accessos. Planta tercera
19. Proposta. Ordenació nous accessos. Planta coberta

20. Proposta. Referències i materials. Paviments planta baixa
21. Proposta. Referències i materials. Paviments planta baixa
22. Proposta. Referències i materials. Paviments planta entresòl
23. Proposta. Referències i materials. Paviments planta entresòl
24. Proposta. Referències i materials. Paviments planta entresòl
25. Proposta. Referències i materials. Paviments planta primera
26. Proposta. Referències i materials. Paviments planta primera
27. Proposta. Referències i materials. Paviments planta segona
28. Proposta. Referències i materials. Paviments planta segona

29. Proposta. Referències i materials. Cel rasos planta baixa
30. Proposta. Referències i materials. Cel rasos planta entresòl
31. Proposta. Referències i materials. Cel rasos planta entresòl
32. Proposta. Referències i materials. Cel rasos planta primera
33. Proposta. Referències i materials. Cel rasos planta segona

34. Proposta. referències fusteries. Planta baixa
35. Proposta. referències fusteries. Planta entresòl
36. Proposta. referències fusteries. Planta entresòl

- 37. Proposta. referències fusteries. Planta primera
- 38. Proposta. referències fusteries. Planta segona
- 39. Proposta. referències fusteries. Planta tercera

Detalls generals

- 40. Proposta. Detalls generals. Grada planta segona. Planta
- 41. Proposta. Detalls generals. Grada planta segona. Secció constructiva S1
- 42. Proposta. Detalls generals. Grada planta segona. Secció constructiva S2
- 43. Proposta. Detalls generals. Revestiments tancament sud-est. Alçat general
- 44. Proposta. Detalls generals. Revestiments tancament sud-est. Secció constructiva
- 45. Proposta. Detalls generals. Secció constructiva general vestíbuls
- 46. Proposta. Detalls generals. Paviments. Detalls
- 47. Proposta. Detalls generals. Baranes. Rampa planta baixa primer tram
- 48. Proposta. Detalls generals. Baranes. Rampa planta baixa segon tram
- 49. Proposta. Detalls generals. Baranes. Rampa planta baixa detall cancell
- 50. Proposta. Detalls generals. Baranes. Rampes volum principal
- 51. Proposta. Detalls generals. Baranes. Rampes volum principal
- 52. Proposta. Detalls generals. Baranes. Rampes volum principal
- 53. Proposta. Detalls generals. Baranes. Escala volum principal
- 54. Proposta. Detalls generals. Baranes. Escala superior planta 2
- 55. Proposta. Detalls generals. Banc i barana planta entresòl
- 56. Proposta. Detalls generals. Respatller
- 57. Proposta. Detalls generals. Llums + revestiment
- 58. Proposta. Detalls generals. Revestiment escala històrica
- 59. Proposta. Detalls generals. Obertures escala històrica i barana

Detalls recepció planta baixa

- 60. Proposta recepció planta baixa. Taulell. Plantes generals
- 61. Proposta recepció planta baixa. Taulell. Alçats
- 62. Proposta recepció planta baixa. Taulell. Seccions
- 63. Proposta recepció planta baixa. Taulell. Nivell 0 planta
- 64. Proposta recepció planta baixa. Taulell. Nivell 0 alçats
- 65. Proposta recepció planta baixa. Taulell. Nivell 1 planta
- 66. Proposta recepció planta baixa. Taulell. Nivell 1 alçat
- 67. Proposta recepció planta baixa. Taulell. Nivell 2 planta
- 68. Proposta recepció planta baixa. Taulell. Nivell 2 alçat
- 69. Proposta recepció planta baixa. Taulell. Nivell 3 planta
- 70. Proposta recepció planta baixa. Taulell. Nivell 3 alçat
- 71. Proposta recepció planta baixa. Taulell. Nivell 4 planta
- 72. Proposta recepció planta baixa. Taulell. Nivell 4 alçats
- 73. Proposta recepció planta baixa. Taulell. Detalls
- 74. Proposta recepció planta baixa. Vitrina

Detalls recepció planta entresòl

- 75. Proposta recepció planta entresòl. Taulell. Planta general
- 76. Proposta recepció planta entresòl. Taulell. Vistes generals V1 i V2
- 77. Proposta recepció planta entresòl. Taulell. Vistes generals V3 i V4
- 78. Proposta recepció planta entresòl. Taulell. Secció horitzontal S1
- 79. Proposta recepció planta entresòl. Taulell. Secció horitzontal S2
- 80. Proposta recepció planta entresòl. Taulell. Secció horitzontal S3
- 81. Proposta recepció planta entresòl. Taulell. Secció horitzontal S4
- 82. Proposta recepció planta entresòl. Taulell. Secció horitzontal S5
- 83. Proposta recepció planta entresòl. Taulell. Secció vertical S1
- 84. Proposta recepció planta entresòl. Taulell. Secció vertical S2
- 85. Proposta recepció planta entresòl. Taulell. Secció vertical S3
- 86. Proposta recepció planta entresòl. Taulell. Secció vertical S4
- 87. Proposta recepció planta entresòl. Taulell. Secció vertical S5
- 88. Proposta recepció planta entresòl. Taulell. Detalls bisells
- 89. Proposta recepció planta entresòl. Cel rasos. Nivell 0
- 90. Proposta recepció planta entresòl. Cel rasos. Subestructura nivell 1
- 91. Proposta recepció planta entresòl. Cel rasos. Subestructura nivell 2
- 92. Proposta recepció planta entresòl. Cel rasos. Subestructura nivell 3
- 93. Proposta recepció planta entresòl. Cel rasos. Acabats nivell 1
- 94. Proposta recepció planta entresòl. Cel rasos. Acabats nivell 2
- 95. Proposta recepció planta entresòl. Cel rasos. Acabats nivell 3
- 96. Proposta recepció planta entresòl. Cel rasos. Secció general
- 97. Proposta recepció planta entresòl. Cel rasos. Detalls

Detalls lavabos i guixetes planta entresòl

- 98. Proposta lavabos planta entresòl. Plantes generals

- 99. Proposta lavabos planta entresòl. Plantes replanteig
- 100. Proposta lavabos planta entresòl. Alçats
- 101. Proposta lavabos planta entresòl. Seccions transversals
- 102. Proposta lavabos planta entresòl. Secció constructiva 1
- 103. Proposta lavabos planta entresòl. Secció constructiva 2
- 104. Proposta lavabos planta entresòl. Detalls desplegable envans
- 105. Proposta lavabos planta entresòl. Detalls porta accés lavabos
- 106. Proposta lavabos planta entresòl. Detall guixetes
- 107. Proposta lavabos planta entresòl. Detall guixetes
- 108. Proposta lavabos planta entresòl. Desplegable cel ras
- 109. Proposta lavabos planta entresòl. Desplegable cel ras
- 110. Proposta lavabos planta entresòl. Desplegable cel ras
- 111. Proposta lavabos planta entresòl. Detalls cel ras

Detalls vestíbul planta primera

- 112. Proposta vestíbul planta 1. Subestructura metàl·lica horitzontal
- 113. Proposta vestíbul planta 1. Desenvolupament subestructura metàl·lica vertical
- 114. Proposta vestíbul planta 1. Desenvolupament pell interior
- 115. Proposta vestíbul planta 1. Pell interior
- 116. Proposta vestíbul planta 1. Pell exterior
- 117. Proposta vestíbul planta 1. Planta general
- 118. Proposta vestíbul planta 1. Detalls

Detalls vestíbul planta segona

- 119. Proposta vestíbul planta 2. Subestructura metàl·lica horitzontal
- 120. Proposta vestíbul planta 2. Desenvolupament subestructura metàl·lica vertical
- 121. Proposta vestíbul planta 2. Desenvolupament pell interior
- 122. Proposta vestíbul planta 2. Pell interior
- 123. Proposta vestíbul planta 2. Pell exterior
- 124. Proposta vestíbul planta 2. Planta general
- 125. Proposta vestíbul planta 2. Detalls

Fusteries

- 126. Proposta fusteries. Pe00
- 127. Proposta fusteries. Pe01 i Pe02
- 128. Proposta fusteries. Fe00
- 129. Proposta fusteries. Fe01
- 130. Proposta fusteries. Fe02
- 131. Proposta fusteries. Fe03
- 132. Proposta fusteries. Fe04
- 133. Proposta fusteries. Fe05
- 134. Proposta fusteries. Fe06
- 135. Proposta fusteries. Fe07
- 136. Proposta fusteries. Fe08
- 137. Proposta fusteries. Pi00
- 138. Proposta fusteries. Pi01 i Pi02
- 139. Proposta fusteries. Pi03
- 140. Proposta fusteries. Pi04, Pi05, Pi06 i Pi07
- 141. Proposta fusteries. Pi08 i Pi09
- 142. Proposta fusteries. Pi10 i Pi11
- 143. Proposta fusteries. Pi12
- 144. Proposta fusteries. Fi00
- 145. Proposta fusteries. Fi01
- 146. Proposta fusteries. Fi02
- 147. Proposta fusteries. Fi03, Fi04, Fi05 i Fi06

Tancaments exteriors

- 148. Proposta revestiments exteriors. Volums d'accés. Tancaments Façana sud
- 149. Proposta revestiments exteriors. Volums d'accés. Revestiment Façana sud
- 150. Proposta revestiments exteriors. Volums d'accés. Revestiment coberta planta baixa
- 151. Proposta revestiments exteriors. Volums d'accés. Detalls coberta planta baixa
- 152. Proposta revestiments exteriors. Volums d'accés. Revestiment façana planta baixa
- 153. Proposta revestiments exteriors. Volums d'accés. Revestiment façana planta baixa
- 154. Proposta revestiments exteriors. Volums d'accés. Revestiment façana planta baixa
- 155. Proposta revestiments exteriors. Volums d'accés. Porta corredissa planta baixa
- 156. Proposta revestiments exteriors. Volums d'accés. Revestiment coberta i façana planta entresòl
- 157. Proposta revestiments exteriors. Volums d'accés. Revestiment façana vestíbul planta primera i segona
- 158. Proposta revestiments exteriors. Badalot muntacàrregues. Subestructura i revestiment façana est
- 159. Proposta revestiments exteriors. Badalot muntacàrregues. Subestructura i revestiment façana nord inferior

- 160. Proposta revestiments exteriors. Badalot muntacàrregues. Subestructura i revestiment façana nord superior
- 161. Proposta revestiments exteriors. Badalot muntacàrregues. Subestructura i revestiment façana oest
- 162. Proposta revestiments exteriors. Badalot muntacàrregues. Subestructura i revestiment coberta
- 163. Proposta revestiments exteriors. Badalot muntacàrregues. Detalls horitzontals
- 164. Proposta revestiments exteriors. Badalot muntacàrregues. Detalls verticals
- 165. Proposta revestiments exteriors. Badalot muntacàrregues. Secció constructiva D1-D2
- 166. Proposta revestiments exteriors. Badalot muntacàrregues. Secció constructiva D4-D5
- 167. Proposta revestiments exteriors. Badalot muntacàrregues. Detall secció constructiva D1-D2
- 168. Proposta revestiments exteriors. Badalot muntacàrregues. Detall secció constructiva D4
- 169. Proposta revestiments exteriors. Badalot muntacàrregues. Detall secció constructiva D4-D5

Doblats perimetrals planta primera

- 170. Proposta doblats planta 1. Planta
- 171. Proposta doblats planta 1. Planta
- 172. Proposta doblats planta 1. Detalls

E. ESTRUCTURA VOLTES

- 01. Estructura. Escala històrica. Reforç voltes replans
- 02. Estructura. Escala històrica. Reforç arcs
- 03. Estructura. Escala històrica. Reforç nova obertura
- 04. Estructura. Escala històrica. Estintolament
- 05. Estructura. Ala nord. Voltes planta primera

I. INSTAL·LACIONS

- 101 a 105 Instal·lacions. Esquemes
- 106 a 126 Instal·lacions. Baixa tensió i comunicacions
- 127 a 142 Instal·lacions. Baixa tensió i comunicacions. Detalls
- 143 a 170 Instal·lacions. Baixa tensió i comunicacions. Quadres
- 171 a 189 Instal·lacions. Climatització
- 190 a 192 Instal·lacions. Climatització. Detalls
- 193 Instal·lacions. Climatització. Esquema principi

X. ANNEX

- 01. Avantprojecte director de l'edifici. Proposta PB i PE. Estadi intermedi
- 02. Avantprojecte director de l'edifici. Proposta P1 i P2. Estadi intermedi
- 03. Avantprojecte director de l'edifici. Proposta P3. Estadi intermedi
- 04. Avantprojecte director de l'edifici. Proposta PB i PE. Estadi final
- 05. Avantprojecte director de l'edifici. Proposta P1 i P2. Estadi final
- 06. Avantprojecte director de l'edifici. Proposta P3. Estadi final
- 07. Avantprojecte director de l'edifici. Proposta façana sud
- 08. Avantprojecte director de l'edifici. Proposta façana est
- 09. Avantprojecte director de l'edifici. Proposta façana nord
- 10. Avantprojecte director de l'edifici. Proposta façana oest
- 11. Avantprojecte director de l'edifici. Proposta secció nord-sud
- 12. Avantprojecte director de l'edifici. Esquema general instal·lacions PB i PE
- 13. Avantprojecte director de l'edifici. Esquema general instal·lacions P1 i P2
- 14. Avantprojecte director de l'edifici. Esquema general instal·lacions P3 i PC
- 15. Avantprojecte director de l'edifici. Maqueta volumetria general

MEMÒRIA DESCRIPTIVA

1. ÀMBIT DEL PROJECTE I OBJECTE DE LES OBRES

El present projecte comporta una nova fase d'actuacions a l'Antic Col·legi de Sant Ignasi en les zones de l'edifici ocupades fins ara pel Museu Comarcal de Manresa.

El present projecte representa una nova fase del conjunt d'actuacions de rehabilitació dels espais museístics de l'edifici iniciades l'any 2016. Les actuacions realitzades, les que es troben en execució i les previstes tenen per objectiu reformular el museu històric de la ciutat de Manresa. El conjunt d'actuacions tenen per objectiu formalitzar uns nous accessos a l'edifici pel costat oest -des de la nova plaça que és previst d'urbanitzar en el solar que, abans de 1936, ocupava l'església del complex jesuític (l'església de Sant Ignasi)-, rehabilitar la galeria perimetral del claustre, rehabilitar els sostres en mal estat de les diferents ales de l'Antic Col·legi, adequar les ales oest i sud de la primera planta i museïtzar aquests espais del primer pis com a primera fase del nou Museu del Barroc de Catalunya.

Bona part del conjunt d'actuacions s'emmarquen en la proposta "L'espendor del Barroc: Museu de Manresa-Museu del barroc de Catalunya" que té atorgat un ajut dels Fons Europeu de Desenvolupament Regional 2014-2020 de la Unió Europea.

El present projecte recull una segona, i última, fase d'actuacions d'instal·lacions i d'acabats (fonamentalment interiors) dels àmbits dels nous volums d'accés i del nou nucli d'accessos verticals de l'ala sud. A banda de completar els acabats i les instal·lacions dels nous accessos de l'edifici, el projecte també recull diverses actuacions necessàries per obrir al públic els primers espais expositius del nou Museu del barroc de Catalunya (els situats a les ales oest i sud de la planta primera de l'edifici) i també les necessàries per posar en ús progressivament la resta d'espais de l'edifici (sigui de forma provisional o definitiva).

2. CONTEXT GENERAL I ANTECEDENTS

A l'Antic Col·legi de Sant Ignasi, hi conviuen dos equipaments: el Museu Comarcal de Manresa i l'Arxiu Històric Comarcal del Bages. L'edifici apleix també una altra funció: ser l'espai d'arribada i acollida dels pelegrins del camí Ignasià.

Els diferents usos actuals comparteixen espais d'accés, control i recepció la qual cosa comporta dificultats de gestió, vigilància i claredat per als usuaris. Així mateix, el conjunt de l'edifici i els seus usos presenten deficiències en les condicions d'evacuació en cas d'emergència. El nou impuls previst per al museu històric de la ciutat fa necessari no només corregir les deficiències constructivo-estructurals de l'edifici sinó el seu replanteig funcional en la seva globalitat.

El complex edificat de l'Antic Col·legi de Sant Ignasi constava principalment de l'edifici al voltant del claustre i d'una església barroca adossada a l'ala oest. De l'església i de les ales nord i oest del claustre, se n'inicià la construcció al segle XVIII, mentre que les ales sud i est foren construïdes a finals del XIX. L'església fou enderrocada durant la guerra Civil Espanyola. A l'espai ocupat per l'antiga església, s'hi construí el 1960 un teatre amb solucions constructives austeres i senzilles. El teatre rebé el nom de Sala Llorens i, més endavant, el nom de Sala Ciutat. L'edifici, després d'anys en desús, fou enderrocat l'any 2015.



L'enderroc de la Sala Ciutat permetrà ampliar l'espai urbanitzat de la plaça de Sant Ignasi. La urbanització de l'espai és previst que s'iniciï els propers mesos. L'enderroc de la Sala Ciutat va deixar al descobert la paret mitgera de contacte entre l'ala oest de l'antic col·legi i l'església de Sant Ignasi. A la mitgera, encara hi són visibles les traces de la geometria dels elements constructius de l'església.

Per tenir un coneixement històric més complet del conjunt de l'edifici, l'Ajuntament de Manresa va encarregar a l'arquitecte Jordi Morros Cardona l'*Estudi històric, arquitectònic i constructiu de l'àmbit oest de l'antic col·legi de Sant Ignasi de Manresa*. L'estudi va quedar completat l'any 2016.

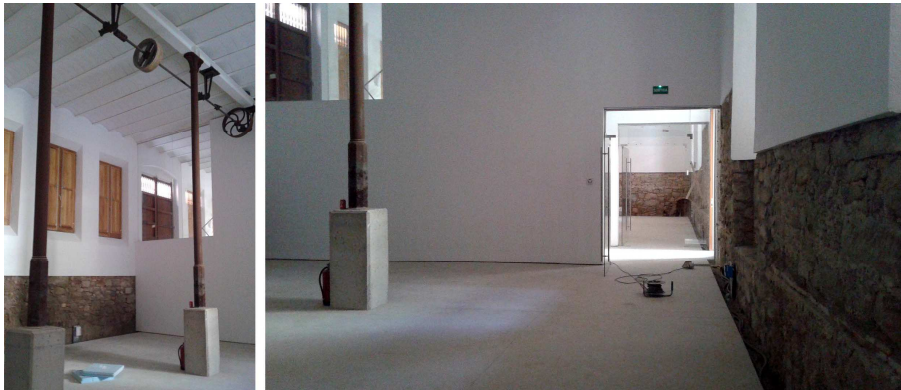
Durant l'any 2016 es van dur a terme excavacions arqueològiques al solar que havia ocupat l'antiga església. Les excavacions van posar al descobert part de l'arrencada dels murs de l'antiga església i de part, també dels paviments. La zona on aparegueren menys vestigis de l'església fou la de la capçalera, zona on s'excavaren els espais escènics de l'enderrocada Sala Ciutat.

Per afrontar les actuacions arquitectòniques necessàries per donar un nou impuls al museu històric de la ciutat, al maig del 2016 es va redactar un primer *Esquema director de les intervencions a l'Antic Col·legi de Sant Ignasi* que fixava criteris generals per guiar, a curt i a mitjà termini, les diferents intervencions previstes a l'antic col·legi dels jesuïtes. Com a continuació d'aquest document es va redactar l'*Avantprojecte director de les intervencions a l'Antic Col·legi de Sant Ignasi* que va ser aprovat pel ple municipal el 20 de desembre del 2018.

Durant l'any 2016, ja es van rehabilitar les dues plantes de l'ala sud de l'Antic Col·legi de Sant Ignasi. Aquesta actuació va permetre recuperar dos espais polivalents a l'ala sud del claustre, a nivell de planta baixa, i un espai expositiu a la primera planta de la mateixa ala de l'edifici. En aquesta fase dels treballs es va executar una primera fase dels nous accessos a l'edifici: es van construir, a l'ala oest del claustre, els dos trams de rampa que formen part de la proposta de nous accessos al museu. Aquestes obres realitzades el 2016 també van permetre millorar els lavabos públics del claustre de l'edifici.



Rampa del futur accés al museu



Intervenció a la planta baixa de l'ala sud de l'edifici

Entre el setembre del 2016 i el març del 2017 es van dur a terme les obres de rehabilitació de les façanes interiors del pati de l'edifici. En concret, aquesta actuació incloïa la rehabilitació de les fusteries i persianes de les finestres i finestrals de les façanes interiors que donen al pati del claustre, la rehabilitació del revestiment de les voltes del claustre i la restauració de les pilastres, arcs i cornisa del claustre.

Entre els anys 2017 i 2020 s'han desenvolupat els treballs d'execució de l'estructura dels volums dels nous accessos principals a l'Antic Col·legi de Sant Ignasi pel costat oest de l'edifici. La fase d'execució de l'estructura dels volums dels nous accessos a l'Antic Col·legi de Sant Ignasi va ser licitada el 2017. El 20 de juny del 2017 se'n van iniciar les obres. El 13 de març del 2018, després d'un conjunt d'incompliments i demores en l'obra per part de l'empresa constructora, l'Ajuntament incoà la resolució del contracte de l'obra. A partir d'aquell moment les obres quedaren aturades amb un volum d'obra executada propera al cinquanta per cent i amb un conjunt de treballs executats no acceptats. No va ser fins al mes de març del 2019 que es van poder iniciar els treballs pendents d'aquesta fase amb una nova empresa constructora. Els treballs van finalitzar el segon trimestre del 2020.



Nous volums d'accés a l'edifici (maig del 2020)

Durant l'execució de les obres de l'estructura dels nous accessos a l'edifici, es van posar de manifest mancances constructives i estructurals greus dels sostres de bigues de les ales oest i nord de l'Antic Col·legi de Sant Ignasi. Aquest fet precipità el tancament al públic de les parts del museu que romanien obertes. El 2018 quedà redactat el projecte de consolidació dels sostres de bigues de les ales oest i nord (sostres situats entre la planta primera i la segona, i entre la planta segona i la tercera).

El nou plantejament arquitectònic de l'edifici, i l'impuls que es pretenia donar al museu històric de la ciutat, van fer que durant l'any 2017 es desenvolupessin els treballs de definició d'un nou programa museològic. El setembre del 2017 va quedar redactat el Pla museològic del Museu Comarcal de Manresa. El pla preveu que el museu històric de la ciutat es desdoblí en dues unitats: el museu del barroc de Catalunya (que se situaria a la planta primera de l'Antic Col·legi de Sant Ignasi) i el museu destinat a la història de la ciutat de Manresa (que se situaria a la planta segona de l'edifici).

Durant el 2019 es va redactar el projecte de la segona fase del nous accessos a l'edifici de l'Antic Col·legi de Sant Ignasi. Aquesta segona fase incloïa els tancaments exteriors dels nous volums i la intervenció a la façana oest de l'antic edifici. Aquesta actuació es va preveure de poder-la licitar en dues fases d'obra: la corresponent a la consolidació estructural i constructiva de la façana oest, i la corresponent als tancaments exteriors del nous volums i als acabats de la façana oest de l'antic edifici.

Entre setembre del 2020 i setembre del 2021 es van desenvolupar les obres que incloïen la consolidació dels sostres de les ales oest i nord i la consolidació estructural i constructiva de la façana oest (la paret mitgera que unia el col·legi jesuític amb l'església desapareguda de Sant Ignasi).



Rehabilitació dels sostres de l'ala oest (octubre del 2020)

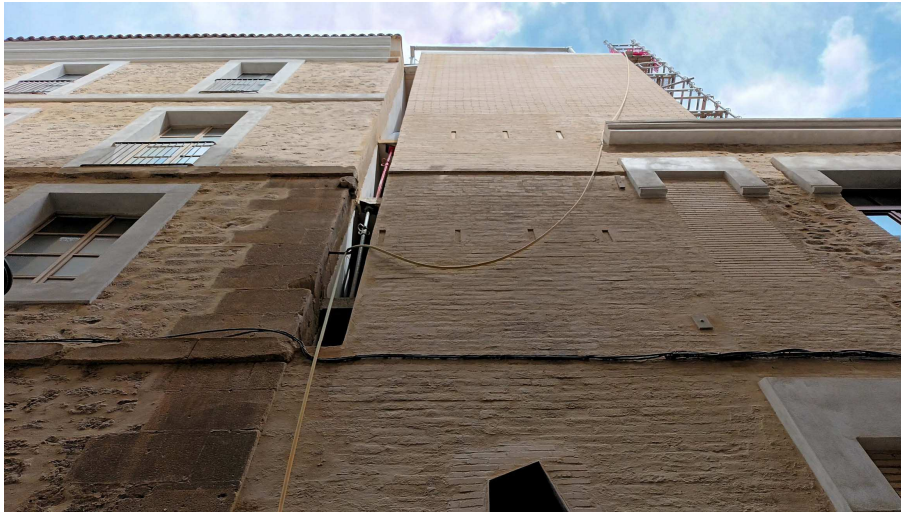
El mes de juny del 2021 es van iniciar els treballs del segon paquet d'obres corresponents a la segona fase del projecte dels nous accessos a l'edifici: les obres inclouen bona part dels tancaments exteriors del nous volums i els acabats de la façana oest de l'antic edifici. Aquestes obres es preveu que s'acabin entre maig i juny del 2022.



Nous accessos a l'edifici (gener del 2022)

Durant el 2020 es va redactar el projecte que recull la primera fase d'actuacions d'acabats i instal·lacions dels espais situats a l'oest i al sud de l'edifici. Aquest projecte, amb el nom de *Projecte de rehabilitació de l'Antic Col·legi de Sant Ignasi. Acabats i instal·lacions (àmbits oest i sud)*. Fase A, inclou l'execució dels acabats –i la infraestructura de distribució principal de les instal·lacions- de tres àmbits de l'edifici: la galeria perimetral del claustre, el nou nucli de comunicacions verticals de l'ala sud (que inclou una escala i un muntacàrregues) i la rehabilitació de la façana sud de l'edifici.

El mes d'abril del 2021 es van iniciar les obres de la fase A dels acabats i instal·lacions. És previst que els treballs acabin entre els mesos de maig i juny del 2022.



Rehabilitació façana sud amb el volum del nucli del muntacàrregues (abril del 2022)

El present projecte recull una segona fase d'actuacions d'instal·lacions i d'acabats (fonamentalment interiors) situades principalment en els àmbits dels nous volums d'accés i del nou nucli d'accessos verticals de l'ala sud. A banda de completar els acabats i les instal·lacions dels nous accessos de l'edifici, el projecte també recull diverses actuacions necessàries per obrir al públic uns nous espais expositius – dedicats al barroc- de les ales oest i sud de la planta primera de l'edifici.

Paral·lelament s'està redactant el projecte museogràfic dels espais que conformaran la primera fase del Museu del barroc de Catalunya: els situats a les ales oest i sud de la planta primera de l'edifici.

Les actuacions a l'Antic Col·legi de Sant Ignasi s'han complementat amb la transformació de l'espai públic de l'entorn proper de l'edifici. Aquesta transformació de l'espai públic no només pretén millorar la urbanització de l'entorn més immediat de l'edifici sinó dels espais que posen l'equipament museístic en relació amb l'estructura general de la ciutat. El conjunt d'actuacions de l'entorn comporten una millora substancial de la visibilitat del museu històric de Manresa i de la seva obertura a la ciutat.

Durant l'any 2019 es va completar l'execució de bona part de la remodelació de la urbanització de tot l'entorn immediat de l'Antic Col·legi de Sant Ignasi. En concret es va reurbanitzar la via de Sant Ignasi, la Baixada dels Drets i es va reformar i ampliar el carrer de Vidal i Barraquer.

El setembre del 2019 es van iniciar les obres de remodelació i ampliació dels carrers de la Via de Sant Ignasi (tram entre Vidal i Barraquer i el carrer Bertrand i Serra), la plaça del Remei i el carrer de Bertrand i Serra. El mes d'abril del 2021 aquestes obres van quedar enllestides.

Queda pendent d'execució l'ampliació de la plaça de Sant Ignasi. L'ampliació de la plaça en l'espai ocupat per l'antiga església de Sant Ignasi és previst que s'executi durant el tercer trimestre del 2022.

3. DETERMINACIONS DEL PLANEJAMENT VIGENT

El planejament urbanístic vigent qualifica els espais de l'edifici de l'Antic Col·legi de Sant Ignasi de sistema d'equipament cultural (clau E.4). El solar ocupat antigament

per l'església de Sant Ignasi són qualificats, pel nou pla d'ordenació urbanística municipal, de sistema d'equipament cultural (E.4) i de sistema d'itineraris de vianants (clau a.2). Les actuacions projectades se situen sobre els sòls qualificats de sistema d'equipament cultural.

L'edifici de l'Antic Col·legi de Sant Ignasi està catalogat, amb la fitxa de protecció P006, pel *Pla Especial de protecció del patrimoni arquitectònic, arqueològic, paleontològic, geològic i paisatgístic de Manresa*. L'edifici té la consideració de Bé Cultural d'Interès Nacional (BCIN) per les col·leccions que conté.

4. ESTAT PREVI DE L'ÀMBIT DEL PROJECTE

El present projecte recull, fonamentalment, actuacions d'acabats i instal·lacions dels nous accessos que es troben en execució al costat oest de l'edifici de l'Antic Col·legi de Sant Ignasi. El projecte també recull altres actuacions necessàries per posar en ús els primers espais –les ales oest i sud de la planta primera- del nou Museu del barroc de Catalunya i per deixar practicables, per a ús intern, altres espais de l'edifici.

Les actuacions incloses en el present projecte s'agrupen en diferents tipologies i en àmbits diferents. Els diferents tipus d'actuacions, i la seva ubicació, en què s'estructura el projecte són les següents:

ACABATS I INSTAL·LACIONS DELS NOUS ACCESSOS DE LA FAÇANA OEST

- a. Nous espais i volums d'accés del costat oest de l'edifici.

REFORÇOS I MILLORES ESTRUCTURALS

- b. Arcs i voltes de l'escala històrica situada a l'angle nord-oest de l'edifici.
- c. Sostres de les voltes de l'ala nord del claustre.

ACABATS EN ALTRES ESPAIS DE L'EDIFICI

- d. Paviments a diverses plantes de les ales sud, nord i oest de l'antic edifici.
- e. Tancaments del badalot d'instal·lacions del nou nucli del muntacàrregues.
- f. Murs de façana de les ales sud i oest de l'edifici.

Nous accessos façana oest

Els volums que conformen els nous accessos al claustre i els nous accessos verticals a l'edifici pel seu costat oest es troben pràcticament acabats pel que fa a la seva volumetria general i als tancament exteriors. Les fases anteriors de les obres han permès executar-ne tots els elements estructurals, executar-ne bona part dels tancaments de façana i executar-hi part de les instal·lacions generals. En aquesta part de l'edifici no s'ha executat cap dels acabats interiors ni les instal·lacions específiques.

Escala històrica

A l'escala històrica, en fases anteriors, s'hi ha refet tota la seva part superior i la coberta. També s'hi ha executat una obertura a la cara oest. L'escala històrica presenta fissuracions a les voltes i als arcs dels replans, especialment als situats al costat nord de l'escala.

Sostres de les voltes de l'ala nord del claustre

Durant les fases anteriors d'obres, es va detectar que els sostres situats sobre de les voltes de l'ala nord del claustre (sostres que són el suport estructural del terra de la planta primera en aquest part de l'edifici) no reuniten les condicions de resistència i coherència estructurals necessàries. Aquests sostres, reformats durant la dècada de 1970, estan formats per biguetes i revoltons. Les biguetes tenen un pilaret d'obra ceràmica al punt intermedi que es recolza sobre les voltes del claustre. La càrrega

puntual que rep la volta fa que no pugui treballar estructuralment de forma adequada i arribar a les capacitats màximes requerides.

Gràcies a les cales fetes a l'espai entre el sostre i les voltes, s'ha pogut comprovar que l'espai sobre les voltes no conté reblerets.

Paviments de les ales de l'antic col·legi

En diverses fases recents d'obres, s'ha intervingut en la millora estructural dels sostres de les ales sud, oest i nord de l'edifici. Aquestes actuacions, en bona part, han comportat també la renovació del paviment dels espais interiors de l'edifici. El nou paviment que s'ha adoptat en aquestes actuacions és el terratzo microgrà de color blanquinós a excepció de la planta tercera (destinada a magatzems i tallers) on s'hi ha executat un paviment de formigó continu polit mecànicament. En algunes parts de les ales on s'ha millorat l'estructura no s'hi ha estès el nou paviment. Així mateix, en algunes parts –poques- encara hi resta algun paviment ceràmic col·locat a finals del segle XX.

Badalot del nou nucli d'accessos del muntacàrregues

En la fase anterior de les obres de rehabilitació de l'edifici, s'ha executat un nou nucli de comunicacions verticals a l'ala sud, amb una nova escala i un muntacàrregues. Els principals elements d'acabats interiors d'aquest nucli estan executats. Del nucli vertical, bàsicament, en falta executar els acabats de façana del volum superior que acull un espai per a instal·lacions de climatització.

Murs perimetrals de les ales sud i oest de la planta primera

Les ales de l'antic col·legi de Sant Ignasi estan delimitades per murs massissos de façana. Aquests murs, depenent de les plantes i les ales, tenen un gruix que va dels 50 als 80 centímetres. Aquests murs no tenen elements d'aïllament tèrmic.

5. PROPOSTA GENERAL D'INTERVENCIÓ A L'EDIFICI

a. Avantprojecte director de les intervencions

El maig del 2016 es va redactar un primer *Esquema director de les intervencions a l'Antic Col·legi de Sant Ignasi* que fixava criteris generals per guiar, a curt i a mitjà termini, les diferents intervencions previstes a l'antic col·legi dels jesuïtes. Com a continuació d'aquest document es va redactar *l'Avantprojecte director de les intervencions a l'Antic Col·legi de Sant Ignasi* que va ser aprovat pel ple municipal el 20 de desembre del 2018.

Els criteris i objectius globals definits en aquests documents són els que tot seguit es transcriuen.

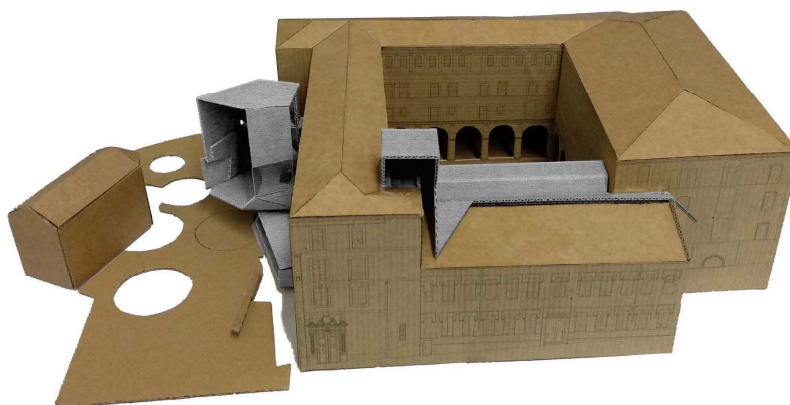
b. Objectius de les intervencions

Les intervencions que es preveuen dur a terme a l'Antic Col·legi de Sant Ignasi pretenen racionalitzar el funcionalment l'edifici i adaptar-lo al nou context urbà fruit de l'enderroc de la Sala Ciutat.

Concretament, els objectius que es pretenen assolir amb les intervencions previstes, i amb les que es puguin programar en el futur, són els següents:

- a. Dotar l'edifici d'un nou accés principal des del nou espai públic previst a l'espai de l'antiga església de Sant Ignasi
- b. Formalitzar adequadament el nou front de l'edifici sobre el nou espai públic. La solució al nou front haurà de donar resposta a la presència de les empremtes de l'església sobre la mitgera.
- c. Reorganització funcional de l'edifici que permeti un ús més autònom de cadascun dels equipaments emplaçats a l'Antic Col·legi de Sant Ignasi. En aquest sentit, es troba en curs l'estudi de trasllat de l'arxiu històric a un altre emplaçament de la ciutat.

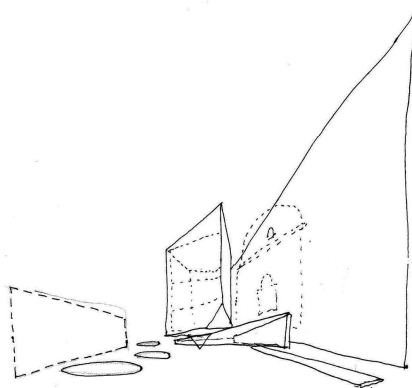
- d. Resoldre les deficiències en les condicions d'evacuació de l'edifici.
- e. Potenciar l'espai del claustre com a espai públic obert a la ciutat.
- f. Racionalitzar la distribució d'espais del Museu Comarcal. Aquesta racionalització, i millora, inclou dotar l'equipament d'un vestíbul propi, ampliar els espais expositius i racionalitzar els espais auxiliars. La racionalització d'espais del museu hauria d'incloure la previsió de recuperar les circulacions perimetrals al voltant del claustre de la planta primera i, també, de la planta segona.

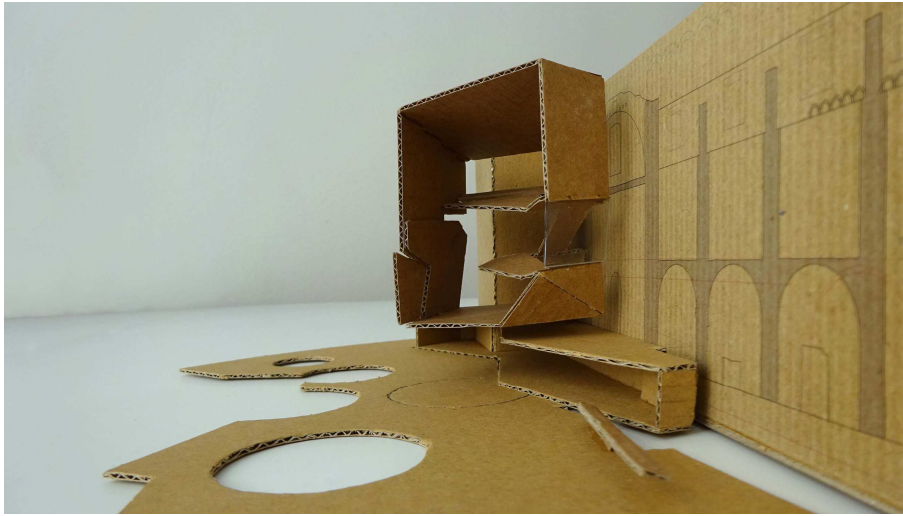


Maqueta del conjunt de l'edifici amb les intervencions previstes (versió de l'any 2019)

b. Donar façana al nou espai públic

Es preveu que el nou accés principal de l'edifici es produeixi des de la nova plaça, atès que esdevindrà l'espai públic més destacat i ampli al qual donarà front el complex de l'Antic Col·legi de Sant Ignasi. El nou front sobre la nova plaça es resol combinant el manteniment de la visió de part dels vestigis de les empremtes sobre la paret mitgera amb un nou volum-contenedor del vestíbul i accessos públics del museu. El nou volum-contenedor es pretén que actui també de marquesina que acompanyi el recorregut cap al nou accés principal.





Maqueta dels nous accessos a l'edifici (any 2017)

b. Recorregut d'accés com a vivència de l'edifici

Es proposa que el conjunt d'elements que resolen els nous accessos al museu formin un recorregut que generi visions sobre els espais més significatius tant de l'edifici com de l'entorn urbà. Així, la rampa proposada permet ascendir per l'espai de les voltes del claustre i transitar per un doble espai estret coronat per una volta de canó de l'entresòl de l'ala oest de l'edifici.

La proposta de volum-contenedor dels vestíbuls i accessos verticals dels espais expositius del museu, permeten tenir vistes sobre l'espai de plaça pel qual s'ha accedit a l'edifici. Al mateix temps, es proposa que el recorregut ascendent per dins d'aquest volum-contenedor tingui vistes no només a l'espai públic proper sinó especialment cap a dos monuments destacats del patrimoni de la ciutat: la basílica de la Seu i la torre de Santa Caterina.



c. Tres nuclis d'evacuació de l'edifici

L'edifici, per assegurar adequadament les condicions d'evacuació en cas d'emergència, necessita disposar de tres nuclis d'escapes. L'edifici ja en disposa de dos en els quals només caldria fer-hi algunes petites actuacions. Per completar les condicions d'evacuació és necessari disposar d'un tercer nucli d'accisos verticals. Aquest tercer nucli d'accisos cal que incorpori un muntacàrregues per resoldre adequadament l'accés i moviment de peces expositives del museu.

d. Racionalització i autonomia funcional dels diferents usos

La proposta considera que el claustre, com a espai obert als ciutadans, hauria d'actuar com a espai d'accés de cadascun dels tres usos que actualment encabeix l'edifici. Es proposa que cadascun dels tres usos disposi d'una porta d'accés i control situades al claustre. D'aquesta manera es garantiria la claredat, control i gestió autònoma de cadascun dels tres usos.

Les directius d'actuació proposades són compatibles amb un futur en què l'edifici acollís només l'ús museístic.

En la distribució proposada a curt termini, s'ha previst un espai d'informació i recepció situat al nou punt d'accés principal al claustre que ha de permetre orientar i informar els visitants tan bon punt accedeixin al complex edificat.

En relació a l'ús museístic, s'ha proposat un esquema que permeti anar agrupant d'una manera racional els espais oberts al públic i els usos auxiliars d'ús intern.

5. DESCRIPCIÓ DE LA PROPOSTA

a. Actuacions en curs a l'edifici

Amb l'objectiu de replantejar el funcionalment l'edifici de l'Antic Col·legi de Sant Ignasi i de permetre la redefinició del projecte museològic del museu històric de la ciutat de Manresa, des del 2016 s'estan duent a terme diverses intervencions a l'edifici. Diverses ja han estat executades, d'altres es troben en curs de finalització i, en el cas del present projecte, se'n preveu l'inici d'execució en els propers mesos.

Les actuacions ja executades a l'edifici són les següents:

- **Rehabilitació de l'ala sud.** L'actuació inclou la rehabilitació de les dues plantes d'aquesta ala. L'actuació va permetre recuperar dos espais polivalents a l'ala sud del claustre, a nivell de planta baixa, i un espai expositiu a la primera planta de la mateixa ala de l'edifici. En aquesta fase dels treballs es va executar una primera fase dels nous accessos a l'edifici: es van construir, a l'ala oest del claustre, els dos trams de rampa que formen part de la proposta de nous accessos al museu. Aquestes obres també van permetre millorar els lavabos públics del claustre de l'edifici. [Les obres, executades el 2016, es desenvoluparen d'acord amb el projecte "Museu Comarcal de Manresa. Actuacions a l'ala sud. Centre d'acollida de pelegrins"].
- **Façanes interiors de l'edifici.** L'actuació consistia en la rehabilitació de les façanes interiors del pati de l'edifici. En concret, aquesta actuació inclou la rehabilitació de les fusteries i persianes de les finestres i finestral de les façanes interiors que donen al pati del claustre, la rehabilitació del revestiment de les voltes del claustre i la restauració de les pilastres, arcs i cornisa del claustre. [Les obres, executades entre el 2016 i el 2017, es desenvoluparen d'acord amb el projecte de "Rehabilitació de les façanes interiors del Museu Comarcal de Manresa"].
- **Nous accessos principals a l'edifici, fase 1.** L'actuació consistia en la formalització d'uns nous accessos a l'edifici des del costat oest, des de la zona on es preveu l'ampliació de la plaça de Sant Ignasi. L'actuació inclou fonamentalment la perforació d'un nou accés cap al claustre des de l'espai públic d'ampliació de la plaça i l'execució de l'estructura dels nous volums que defineixen els accessos verticals principals i el vestíbul del museu històric de la ciutat. [Les obres, executades entre el 2017 i el 2020, s'han dut a terme d'acord amb el "Projecte de nous volums d'accessos a l'Antic Col·legi de Sant Ignasi. Volum general" i d'acord amb el document "Projecte de nous volums d'accessos a l'Antic Col·legi de Sant Ignasi. Volum general. Segona licitació"

que permeté executar la part de l'obra restant després de rescindir el contracte a la primera de les empreses constructores].

- **Consolidació dels sostres de les ales nord i oest.** Aquesta actuació incloïa els treballs necessaris per corregir les mancances constructives i estructurals greus detectades als sostres de bigues de les ales oest i nord de l'Antic Col·legi de Sant Ignasi. Els sostres, en els quals es va reforçar o substituir l'estructura, eren els situats entre la planta primera i la segona, i entre la planta segona i la tercera. [Les obres, iniciades el setembre del 2020 i finalitzades el setembre del 2021, es van desenvolupar d'acord amb el projecte "Consolidació de sostres a l'edifici de l'Antic Col·legi de Sant Ignasi"].
- **Nous accessos principals a l'edifici, fase 2A.** Aquesta actuació incloïa els treballs de consolidació estructural i constructiva de la mitgera oest de l'edifici ara esdevinguda nova façana. L'actuació incloïa també la redefinició del coronament de trobada entre la façana i la coberta, una nova configuració de la coberta i de les obertures de l'escala històrica de l'edifici, i el repicat i rejuntat general del parament de l'antiga mitgera. [Les obres, iniciades el setembre del 2020 i finalitzades el setembre del 2021, es van desenvolupar d'acord amb la fase A del "Projecte de nous accessos a l'Antic Col·legi de Sant Ignasi. Tancaments i intervenció a la façana oest". Aquestes obres es van licitar i executar conjuntament amb les del projecte de "Consolidació de sostres a l'edifici de l'Antic Col·legi de Sant Ignasi"].

Les actuacions que es troben en curs d'execució són les següents:

- **Nous accessos principals a l'edifici, fase 2B.** Aquesta actuació inclou l'execució dels tancaments de façana i coberta dels volums dels nous accessos, i els acabats de la façana oest de l'antic edifici. [Les obres, que es van iniciar el juny del 2021 i que es preveu que s'acabin entre maig i juny del 2022, es desenvolupen d'acord amb la fase B del "Projecte de nous accessos a l'Antic Col·legi de Sant Ignasi. Tancaments i intervenció a la façana oest (actualització de pressupost fase B)"].
- **Acabats i instal·lacions, fase A.** Aquesta actuació inclou l'execució dels acabats –i la infraestructura de distribució principal de les instal·lacions- de tres àmbits de l'edifici: la galeria perimetral del claustre, el nou nucli de comunicacions verticals de l'ala sud (que inclou una escala i un muntacàrregues) i la façana sud de l'edifici. [Les obres, que es van iniciar l'abril del 2021 i que es preveu que s'acabin entre maig i juny del 2022, es desenvolupen d'acord amb el projecte següent: "Projecte de rehabilitació de l'Antic Col·legi de Sant Ignasi. Acabats i instal·lacions (àmbits oest i sud). Fase A"].

Les actuacions que es troben en fase de redacció del projecte són les següents:

- **Acabats i instal·lacions, fase B.** Aquesta actuació inclou els treballs d'instal·lacions i d'acabats (fonamentalment interiors) dels àmbits dels nous volums d'accés i del nou nucli d'accessos verticals de l'ala sud. A banda de completar els acabats i les instal·lacions dels nous accessos de l'edifici, el projecte també recull diverses actuacions necessàries per obrir al públic els primers espais expositius del nou Museu del barroc de Catalunya: els situats a les ales oest i sud de la planta primera de l'edifici. [Aquestes actuacions són les que formen part del present projecte: "Projecte de rehabilitació de l'Antic Col·legi de Sant Ignasi. Acabats i instal·lacions (nous accessos) Fase B"].
- **Museïtzació de la primera fase del museu del barroc.** Aquesta actuació inclourà els acabats, el contingut i les instal·lacions necessàries per obrir al públic els primers espais expositius del Museu del barroc de Catalunya situats a la planta primera de les ales oest i sud. [Aquest projecte es troba en fase de redacció].

b. Abast de les actuacions del present projecte

Les actuacions definides al present projecte s'agrupen en les tipologies d'obra i ubicacions següents:

ACABATS I INSTAL·LACIONS DELS NOUS ACCESSOS DE LA FAÇANA OEST

- Nous espais i volums d'accés del costat oest de l'edifici.

REFORÇOS I MILLORES ESTRUCTURALS

- Arcs i voltes de l'escala històrica situada a l'angle nord-oest de l'edifici.
- Sostres de les voltes de l'ala nord del claustre.

ACABATS EN ALTRES ESPAIS DE L'EDIFICI

- Paviments a diverses plantes de les ales sud, nord i oest de l'antic edifici.
- Tancaments del badalot d'instal·lacions del nou nucli del muntacàrregues.
- Aïllament tèrmic dels murs de façana de la planta primera de les ales sud i oest de l'edifici.

c. Acabats i instal·lacions dels nous accessos de la façana oest

Les actuacions recollides en el present projecte inclouen tots els acabats, instal·lacions, mobiliari i equipament per posar en ús els espais que conformen els nous accessos als espais museístics situats a la façana oest.

Pel que fa als acabats exteriors, el projecte inclou l'execució d'alguns panells de déployé d'alumini que conforma la imatge exterior dels nous volums. Els panells que inclou el projecte són els situats a la façana sud, a la coberta de planta baixa i a les façanes de les zones dels vestíbuls d'accés a les diferents plantes de l'edifici.

A la planta baixa, el projecte inclou els acabats interiors i les instal·lacions de les oficines de recepció i informació de l'equipament. En aquest espai, els principals elements d'acabat el conformen els paviments de fusta tipus Parklex (model HyTek Quartz de color blanc) i de pedra de la Sènia, els sostres amb aïllament tèrmic i superfícies de cartró-guix i el mobiliari lacat de color blanc construït amb taulers de fusta DM.

Els principals elements que conformen els acabats dels espais del volum principal des accessos al museu (vestíbul, escales i rampes d'accés a les plantes primera i segona) són els paviments de Parklex (HyTek Quartz), els passamans d'acer inoxidable setinat i algunes baranes d'acer pintat de color gris-blanc. Als accessos verticals cal destacar que les baranes que donen al triple espai del volum principal està delimitat per una malla d'acer inoxidable de l'alçada d'una planta. Els sostres i parets de bona part d'aquests espais es deixen amb els elements estructurals a la vista.

A la planta entresòl d'aquest volum principal, el projecte hi preveu la ubicació d'un moble-taulell de control i recepció format per taulers de DM lacat i per una conjunt de nivells de cel rasos de cartró-guix tots pintats de blanc.

A la part nord de la planta entresòl, s'hi preveu la ubicació de les guixetes i lavabos al servei dels visitants del museu. En aquesta zona es preveu recuperar la visió constructiva dels murs i la volta de canó existent repicant els revestiments existents i aplicant-hi un emmascarat lleuger de morter de calç. Els elements de mobiliari i cabines previstes s'hi ubiquen com a objectes que pretenen posar en valor i realçar l'estructura espacial dels murs i la volta. El paviment previst (i el revestiment de les parets de les cabines) és de gres porcellànic de color torrat. A la zona de les guixetes el paviment previst és el Parklex previst a la resta dels nous accessos. El

mobiliari i els petits cel rasos previstos en aquest espai de volta de canó són pintats i lacats de color blanc.

A les plantes primera i segona, a la zona del nou ascensor, el projecte hi defineix uns vestíbuls previs d'accés als espais expositius del museu. Aquests vestíbuls formen una caixa, amb uns embuts, situats a dins de les ales del museu a manera d'objectes-moble dins de l'espai general de cada planta. Els vestíbuls estan acabats, per la cara interior, amb planxa d'alumini/acer inoxidable (sostres, parets i terres) i amb cartró guix pintat de color blanc per la cara exterior que dona als espais expositius.

d. Reforços estructurals a l'escala històrica

El projecte preveu executar uns reforços estructurals als arcs i a les voltes dels replans de l'escala històrica de l'edifici per corregir-hi les fissuracions que presenten. Els reforços de les voltes es preveuen amb malles de fibra de vidre i morters bicomponents. El reforç dels arcs dels replans es preveu mitjançant l'execució d'una camisa d'acer seguint la geometria preexistent.

e. Millora estructural als sostres de les voltes de l'ala nord del claustre

L'actuació prevista se centra en el sostre de l'edifici situat a la planta primera, sobre les voltes de la galeria nord del claustre.

L'actuació de millora estructural d'aquests sostres consisteix en la retirada del sostre de biguetes de formigó recolzades sobre la volta i en l'execució d'un sistema d'envanets de sostre mort que assegurin un repartiment homogeni de la càrrega sobre les voltes.

f. Paviment de diversos àmbits de les ales de l'edifici

Per permetre que al conjunt de l'edifici es puguin anar utilitzant (provisionalment o definitivament) els diferents espais de les ales sud, nord i oest és necessari que s'hi completin o s'hi renovin els paviments. Així, el projecte preveu completar el paviment de terratzo microgrà de color blanc als espais següents de les ales esmentades de l'Antic Col·legi de Sant Ignasi: a l'ala nord i a la galeria de l'ala sud a la planta primera; i a les ales oest i nord de la planta segona.

g. Tancaments del badalot d'instal·lacions del nou nucli del muntacàrregues

Al nou nucli de comunicacions verticals executat a l'ala sud (el nucli que conté el muntacàrregues del museu) hi han quedat pendents alguns elements d'acabat. Els més destacats són els tancaments de les façanes del badalot d'instal·lacions situat a la coberta del nucli. Aquests tancaments estan formats per una subestructura d'acer inoxidable i un acabat de planxa déployé d'alumini anoditzat (amb acabat tipus acer inoxidable setinat).

Al nucli de comunicacions del muntacàrregues, el projecte també preveu executar-hi alguns altres treballs com l'acabat final de pintura a les parets interiors i la col·locació de la il·luminació de l'escala i els vestíbuls.

h. Aïllament tèrmic dels murs de façana de les ales sud i oest (planta primera)

Per garantir l'aïllament tèrmic adequat als espais expositius que es preveuen posar en ús a curt termini, el projecte preveu col·locar aïllament tèrmic a tots els murs perimetrals de façana de les ales sud i oest de la planta primera de l'edifici. L'aïllament tèrmic previst consisteix en panells semirígidis de llana de roca de 9 cm de gruix. L'aïllament tèrmic és previst que es revesteixi, per la cara interior, amb un acabat de cartró-guix de 15mm de gruix.

6. TERMINIS D'EXECUCIÓ I PERÍODE DE GARANTIA

El conjunt de les obres incloses al present projecte es preveu que siguin executades en un període total màxim de **10 mesos**.

Desglossats per àmbits, els terminis d'execució previstos serien els següents:

- Acabats i instal·lacions dels nous accessos de la façana oest: 8 mesos
- Reforços i millores estructurals a l'escala històrica i als sostres de planta primera sobre les voltes del claustre: 1'5 mesos
- Acabats en altres parts de l'edifici (paviments i doblats tèrmics de parets a les ales de l'edifici, i acabats i tancaments de façanes al badalot del muntacàrregues): 2 mesos

S'estableix un període de garantia de les obres d'un any a comptar des de la data de recepció de les obres.

7. PARÀMETRES BÀSICS DEL PROJECTE

Les actuacions del present projecte se situen en el conjunt d'espais destinats a ús museístic a mitjà termini. La distribució de superfícies construïdes de l'edifici d'acord amb aquest estadi intermedi són les que apareixen al quadre següent:

DISTRIBUCIÓ DE SUPERFÍCIES GENERALS DE L'EDIFICI (SEGONS ESTADI INTERMEDI DE DISTRIBUCIÓ D'USOS)	
	construïdes
PB	
museu	491 m ²
museu (nous accessos oest)	330 m ²
arxiu històric	756 m ²
espais porxats claustre	697 m ²
pati claustre	649 m ²
PE	
museu (nous accessos oest)	385 m ²
arxiu històric	680 m ²
P1	
museu	1.447 m ²
museu (nous accessos oest)	122 m ²
arxiu històric	652 m ²
P2	
museu	1.788 m ²
museu (nous accessos oest)	151 m ²
P3	
museu	1.305 m ²
museu (nous accessos oest)	6 m ²
TOTAL ESPAIS OBERTS CLAUSTR	1.346 m²
TOTAL MUSEU	5.031 m²
TOTAL MUSEU (NOUS ACCESSOS OEST)	994 m²
TOTAL ARXIU HISTÒRIC	2.088 m²

8. RESUM DE PRESSUPOST

Les actuacions incloses al present projecte es desglossen en tres àmbits d'actuació, cadascun dels quals té el pressupost següent:

A1. ACABATS I INSTAL·LACIONS DELS NOUS ACCESSOS DE LA FAÇANA OEST		
Pressupost d'execució material	950.170'17	eur
13% despeses generals	123.522'12	eur
6% benefici industrial	57.010'21	eur
Total	1.130.702'50	eur
21% iva	237.447'53	eur
Pressupost de contracta	1.368.150'03	eur
Conceptes complementaris	0'00	eur
Pressupost per a coneixement de l'administració	1.368.150'03	eur

A2. REFORÇOS I MILLORES ESTRUCTURALS

Pressupost d'execució material	99.042'85	eur
13% despeses generals	12.875'57	eur
6% benefici industrial	5.942'57	eur
Total	117.860'99	eur
21% iva	24.750'81	eur
Pressupost de contracta	142.611'80	eur
Conceptes complementaris	0'00	eur
Pressupost per a coneixement de l'administració	142.611'80	eur

A3. ACABATS EN ALTRES ESPAIS DE L'EDIFICI

Pressupost d'execució material	292.874'66	eur
13% despeses generals	38.073'71	eur
6% benefici industrial	17.572'48	eur
Total	348.520'85	eur
21% iva	73.189'38	eur
Pressupost de contracta	421.710'22	eur
Conceptes complementaris	0'00	eur
Pressupost per a coneixement de l'administració	421.710'22	eur

El pressupost global dels tres àmbits d'actuació inclosos al present projecte és el següent:

TOTAL. ACABATS I INSTAL·LACIONS FASE B

Pressupost d'execució material	1.342.087'68	eur
13% despeses generals	174.471'40	eur
6% benefici industrial	80.525'26	eur
Total	1.597.084'34	eur
21% iva	335.387'71	eur
Pressupost de contracta	1.932.472'05	eur
Conceptes complementaris	0'00	eur
Pressupost per a coneixement de l'administració	1.932.472'05	eur

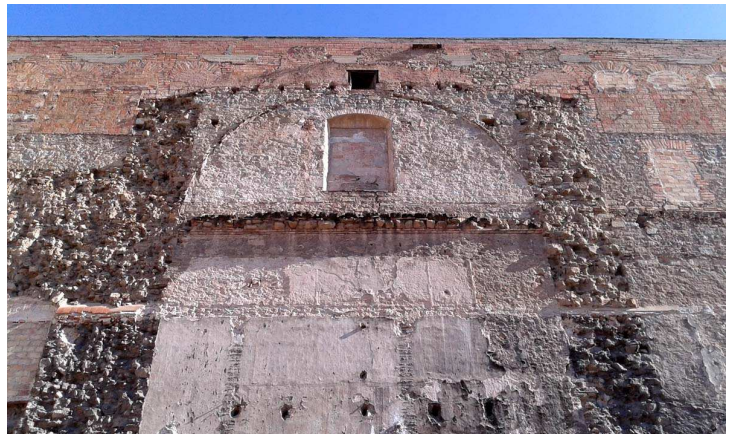
Manresa, abril del 2022
Per l'equip redactor

David Closes i Núñez
arquitecte

D O C U M E N T A C I Ó F O T O G R À F I C A



Estat inicial del parament oest de l'Antic Col·legi de Sant Ignasi (2016)





Excavació arqueològica, realitzada el 2016, de les restes de l'antiga església del complex jesuític (església de Sant Ignasi)



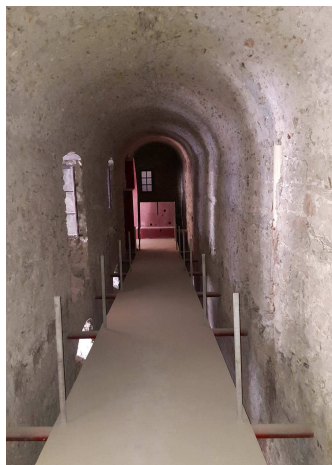


Vistes cap al sud que es tindran des del volum principal dels nous accessos





Rampes, executades el 2016, que conformen l'arrencada dels nous accessos al museu





Estat de les obres dels nous volums d'accés el febrer del 2018
Estat de les obres dels nous volums d'accés el setembre del 2019

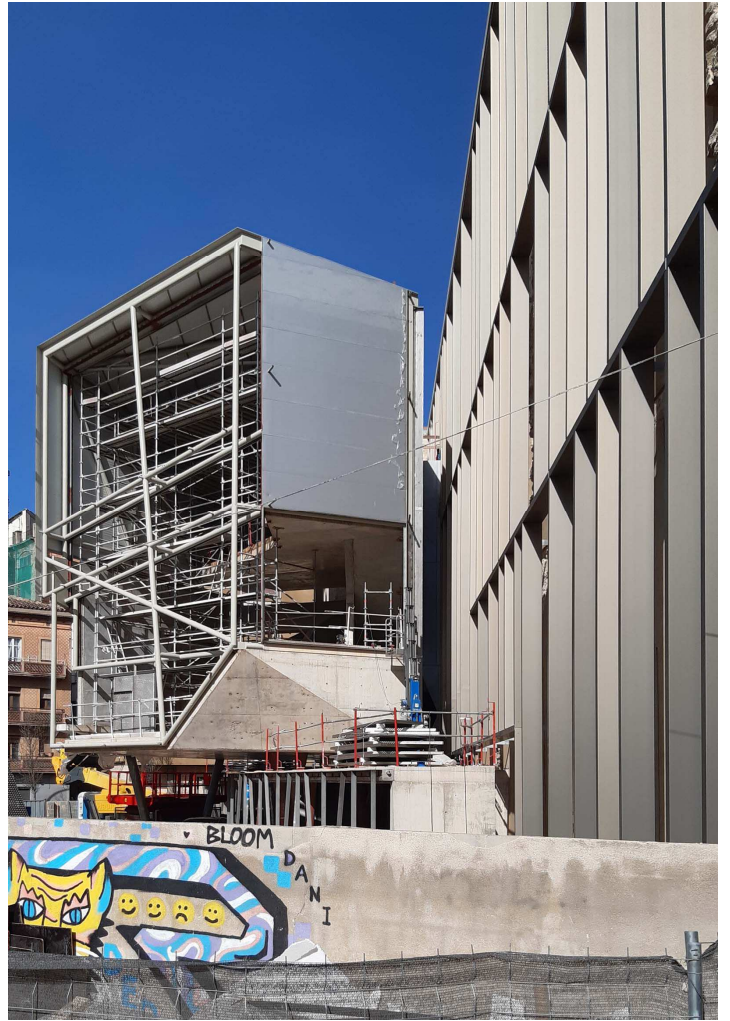




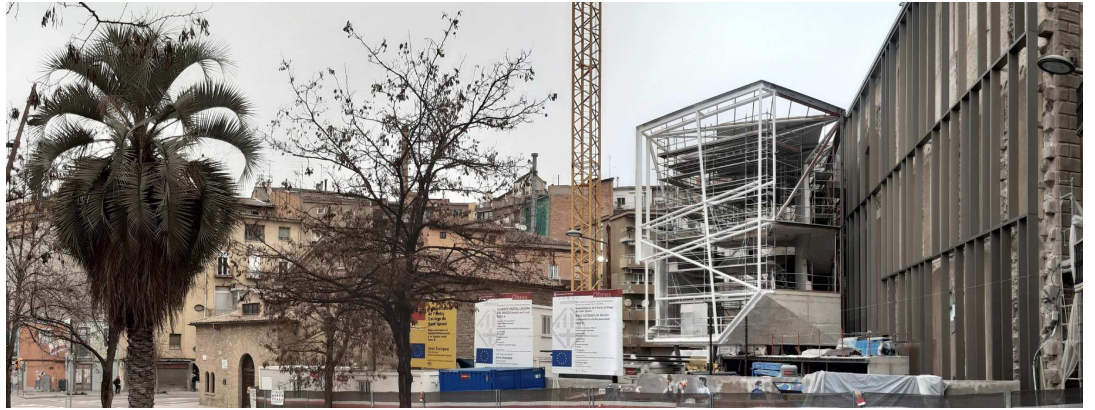
Estat de les obres dels nous volums d'accés el maig del 2020



Estat de les obres dels nous volums d'accés el gener del 2022



Estat de les obres dels nous volums d'accés el febrer del 2022

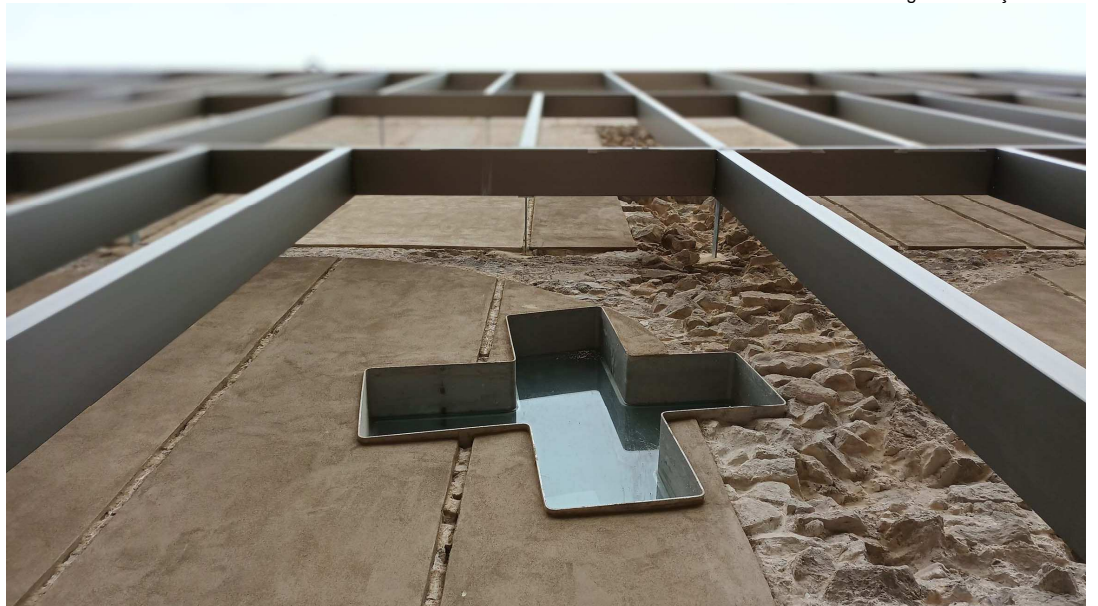


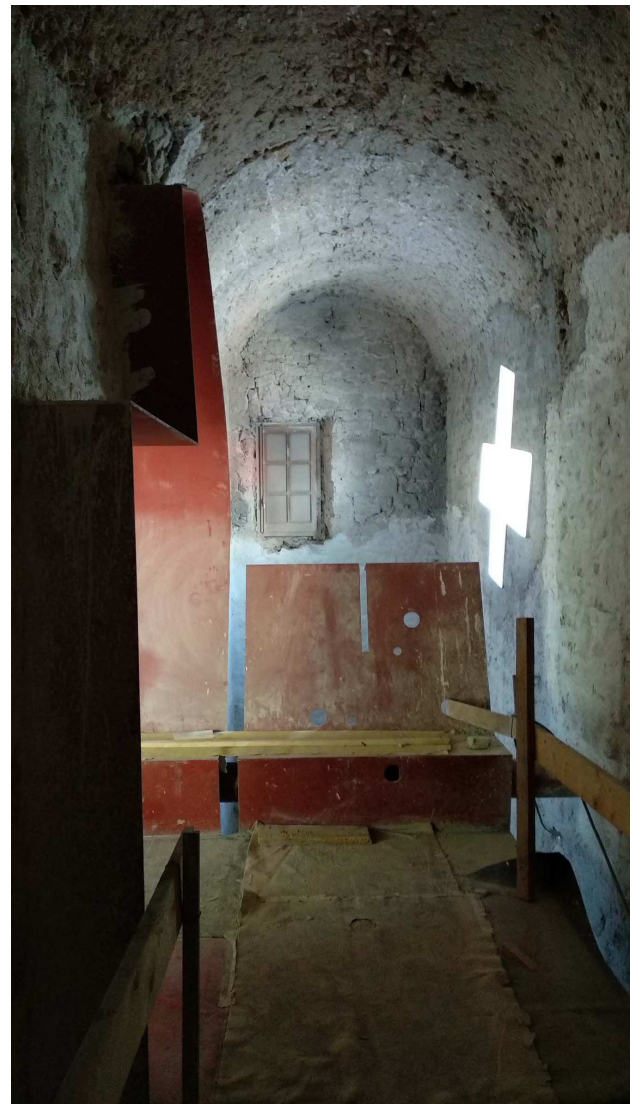
Estat de les obres dels nous volums d'accés el gener del 2022
Estat de les obres dels nous volums d'accés l'abril del 2022





Estat de les obres a la mitgera el gener del 2022
Estat de les obres a la mitgera el març del 2022





Estat de les obres de la rampa que conforma l'arrencada dels nous accessos al museu



Estat de les obres de la planta segona del nou volum d'accessos al museu

Estat de les obres del remat superior de l'escala històrica de l'edifici





Obres de consolidació dels sostres. Planta segona. Juliol del 2021
Obres de consolidació dels sostres. Planta primera. Juliol del 2021





Estat de les obres al claustre. Ala nord i ala oest



Estat de les obres d'intervenció a la façana de l'ala sud de l'edifici



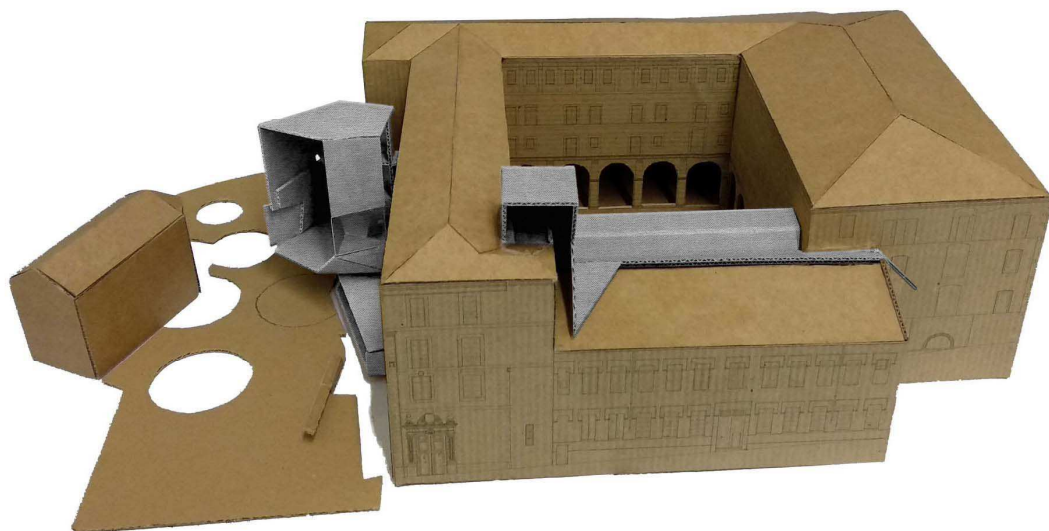
Estat actual de l'ala nord de la planta entresòl



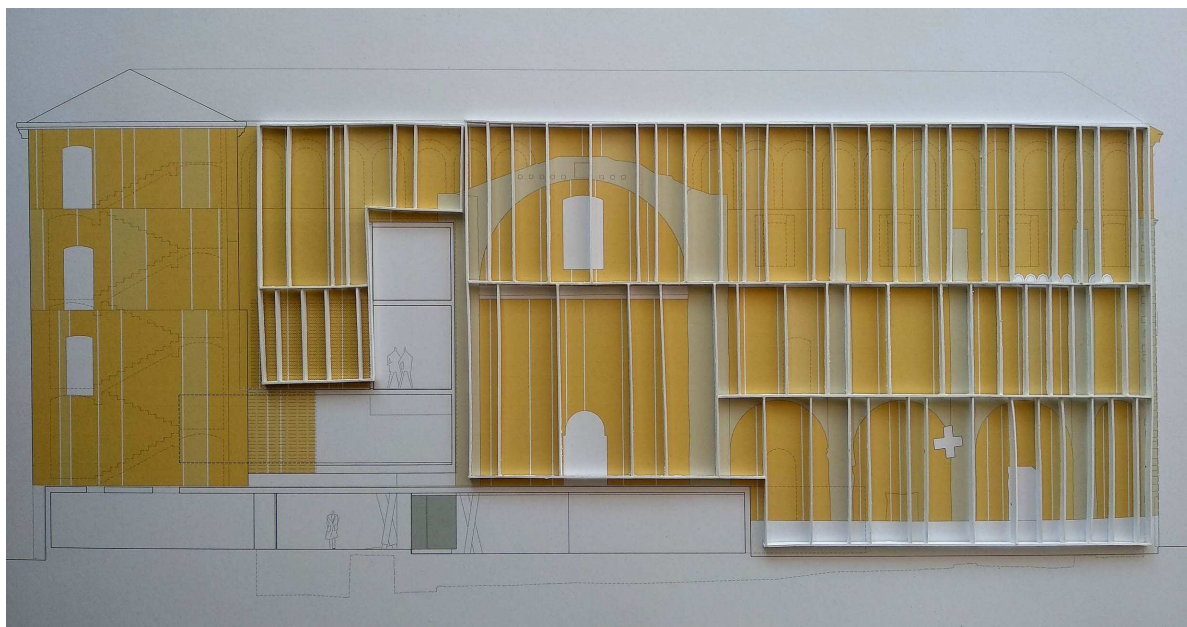
Estat actual de les voltes dels replans de l'escala històrica



F O T O G R A F I E S M A Q U E T E S P R O P O S T A

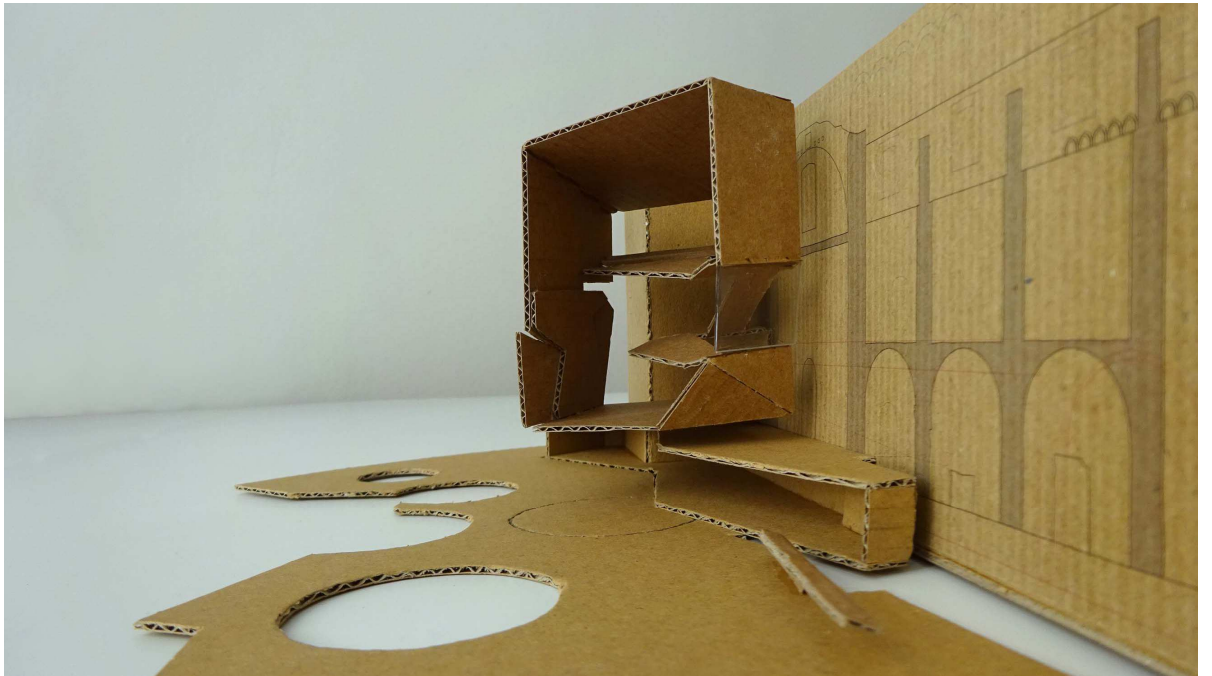


Volumetria general de la proposta d'intervenció a l'Antic Col·legi de Sant Ignasi

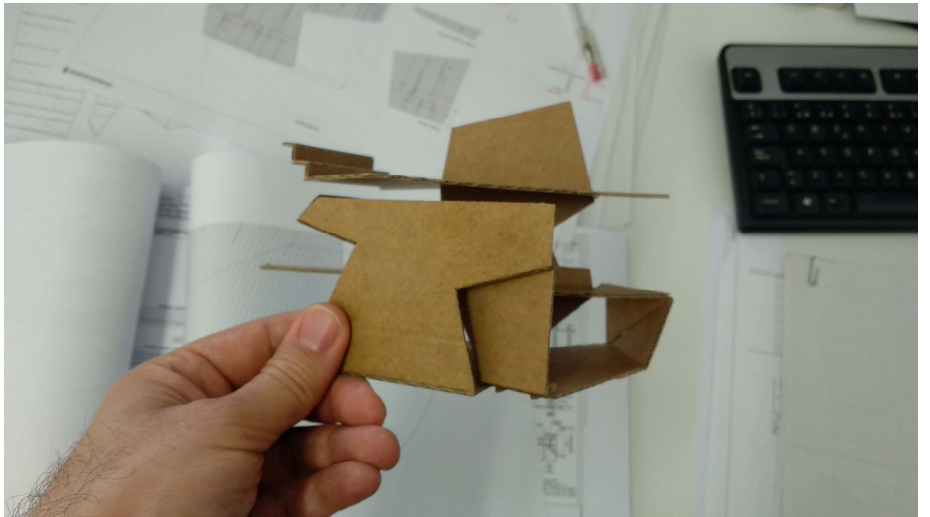


Maqueta de la intervenció a la mitgera oest









Maqueta de la cantonada sud-oest del volum principal



MEMÒRIA DE L'ESTRUCTURA



BERNUZ-FERNÁNDEZ ARQUITECTES S.L.P.

Membre núm. 103 de l'ACE
C/ Doctor Trueta 154, baixos
Telf.: 932980352

08005 BARCELONA
e-m@il: administracio.bfsl@coac.cat

MEMÒRIA TÈCNICA DE L'ESTRUCTURA

1.	DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ ESTRUCTURAL ADOPTADA.....	3
1.1.	Generalitats	3
1.2.	Descripció d'actuacions	3
2.	SEGURETAT ESTRUCTURAL.....	4
2.1.	Anàlisi estructural	4
2.2.	Coeficients parcials i combinacions d'hipòtesis estats límits últims.....	6
2.3.	Coeficients parcials de seguretat per a determinar la resistència.....	10
2.4.	Aptitud de servei i combinacions d'hipòtesis estats límits de servei.....	11
3.	ACCIONS A LA EDIFICACIÓ	13
3.1.	Pesos propis de materials de construcció	13
3.2.	Accions permanents.....	13
3.3.	Accions variables.....	14
3.4.	Accidentals.....	14
3.5.	Altres accions	15
4.	RESISTÈNCIA AL FOC	15
4.1.	Criteris CTE-SI-6.....	15
4.2.	Acer.....	16
5.	FORMIGÓ ARMAT	18
5.1.	Característiques generals del formigó	18
5.2.	Característiques generals de l'acer corrugat	20
5.3.	Posta en obra del formigó	21
5.4.	Durabilitat i manteniment de l'estructura	25
6.	ACER LAMINAT	26
6.1.	Característiques generals de l'acer laminat	26
6.2.	Durabilitat, manteniment i inspecció de l'estructura	26
6.3.	Toleràncies	30
6.4.	Posada en obra de l'acer laminat.....	31
6.5.	Control de qualitat	45
7.	FÀBRICA CERÀMICA I DE BLOCS DE FORMIGÓ	49
7.1.	Característiques generals de les obres de fàbrica de maó i de blocs de formigó.....	49
7.2.	Durabilitat i manteniment de l'estructura	51
7.3.	Execució	55
7.4.	Control d'execució.....	64
8.	FIBRES DE CARBONI.....	70
8.1.	Característiques generals de les fibres de carboni	70
9.	PROGRAMES DE CÀLCUL	71
10.	NORMATIVA.....	71

1. DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ ESTRUCTURAL ADOPTADA.

1.1. Generalitats

TÍTOL DEL PROJECTE	REHABILITACIÓ DE L'ANTIC COL·LEGI DE SANT IGNASI
ARQUITECTES	DAVID CLOSES I NUÑEZ
MUNICIPI	MANRESA
PROMOTOR	AJUNTAMENT DE MANRESA
PERÍODE DE SERVEI	50 ANYS
TIPUS DE CONTROL PREVIST	ESTADÍSTIC

1.2. Descripció d'actuacions

El present projecte consisteix en una sèrie d'actuacions per rehabilitar algunes zones puntuals de l'antic col·legi de Sant Ignasi de Manresa.

Tres de les actuacions corresponen al nucli d'escaleres de la zona nord-oest de l'edifici i l'última es realitza al sostre de planta baixa de la zona nord. Les intervencions són les següents:

- Actuació 1: REFORÇ DE LES VOLTES DELS REPLANS DE LES ESCALES

Consisteix en la reparació de les esquerdes i el reforç de les voltes dels replans de les escales existents. Una vegada realitzat l'apuntament de les voltes, eliminat el paviment, els revestiments i previ massissat dels junts i esquerdes, es col·locaran uns fioccos laterals a banda i banda de replà i unes bandes de reforç de fibra de vidre. Posteriorment se li aplicarà una capa de morter de cal en dues capes amb una malla estructural de fibra de vidre i es procedirà al reomplert de la volta fins a nivell de sopa paviment amb morter alleugerit.

- Actuació 2: REFORÇ DELS ARCS DE LES ESCALES

Consisteix en el reforç dels arcs dels replans de les escales existents. Es col·locaran plaques d'ancoratge a banda i banda de cada arc que recolliran les platines metàl·liques de reforç que es disposaran a totes les cares vistes d'aquests mateixos seguint la seva geometria.

- Actuació 3: REFORÇ DE NOVA OBERTURA

Consisteix en l'execució d'unes noves obertures als tancament de les escales mitjançant la col·locació de platines metàl·liques formant un calaix. Aquestes platines aniran soldades a unes barres d'acer corrugades que s'ancoraran a les parets existents. Les platines hauran de portar executats, prèviament, els forats de col·locació de les barres.

El cosit d'esquerdes que s'haurà de realitzar a les parets existents en aquestes zones es realitzarà amb unes grapes o barres roscades d'acer inoxidable.

- Actuació 4: NOU SOSTRE

Consisteix en la substitució parcial del sostre de planta baixa existent a la zona nord de l'edifici. S'enderrocarà el paviment i les biguetes de formigó autoportants existents. Posteriorment es realitzarà el nou sostre amb una formació d'envanets que serviran de suport a un encadellat ceràmic, a una nova capa de compressió i finalment al paviment.

2. SEGURETAT ESTRUCTURAL

Per definir les bases de càlcul que determinaran la seguretat estructural d'un edifici s'han seguit les indicacions per l'anàlisi estructural, els coeficients parcials i l'aptitud pel servei que defineix el Codi Tècnic de l'edificació tant el DB-SE específic de seguretat estructural com el DB-SE-C de fonamentacions. També s'ha tingut en compte les exigències de la EHE-08 instrucció del formigó, ja que actua en convivència amb el CTE.

A continuació s'exposen els paràmetres bàsics de les normatives esmentades que s'ha considerat en el càlcul de l'edifici objecte de la memòria.

2.1. Anàlisi estructural

La comprovació estructural d'un edifici requereix determinar les situacions de dimensionat que resultin determinants per el càlcul, establir les accions a tenir en compte i els models adequats, realitzar l'anàlisi estructural i verificar que no es sobrepassen els estats límits.

A les verificacions es tenen en compte els efectes del pas del temps que poden incidir a la capacitat portant o a l'aptitud pel servei, en correspondència amb el període de servei. Les situacions de dimensionat engloben totes les condicions i circumstàncies previsibles durant l'execució i la utilització de l'obra, determinant les combinacions d'accions necessàries per cada condició.

Les situacions de dimensionat es classifiquen en persistents (condicions normals d'ús), transitòries (condicions aplicades durant un temps limitat) i extraordinàries (condicions excepcionals com les accions accidentals).

Pel que fa referència a la fonamentació, es tenen en compte els efectes que, depenent del temps, poden afectar a la capacitat portant o l'aptitud de servei de la mateixa, comprovant el seu comportament enfront d'accions físiques o químiques que poden conduir al deteriorament o de càrregues variables repetides que poden conduir a mecanismes de fatiga en els terrenys. Les verificacions que es realitzen dels estats límits de fonaments relacionats amb el temps que es realitzen són amb l'objectiu que hi hagi una concordança amb el període de servei de la construcció.

Com hem exposat anteriorment la Instrucció EHE-08, anterior a la aplicació del CTE, segueix en vigor fins a la seva revisió, i això provoca la seva forçosa convivència en el que refereix al càlcul del formigó. En casos de incongruència s'agafen els valors més desfavorables per el càlcul.

Pel que fa a les consideracions que s'exposen a continuació, els estats límits, les accions i els mètodes de càlcul, les diferències no són considerables i hem pres com a model el que estipula el CTE.

Els Estats Límits (ELU, ELS)

S'anomenen estats límits aquelles situacions segons les quals, de ser superades, es considera que l'edifici no compleix els requisits estructurals per els quals ha estat concebut.

Els **estats límits últims (ELU)** són els que, de ser superats, constitueixen un risc per les persones, ja que poden produir un col·lapse total o parcial de l'edifici.

Com estats límits últims han de considerar-se els deguts a :

- Pèrdua de l'equilibri de l'edifici o d'una part estructuralment independent.
- Error per deformació excessiva, transformació de l'estructura o part d'ella en un mecanisme, trencament dels elements estructurals o de les unions, o inestabilitat d'elements estructurals incloent els originats per efectes depenent del temps, com la corrosió o la fatiga.

A més a més específicament dels fonaments es consideren estats límits últims els deguts a:

- Pèrdua de la capacitat portant del terreny de recolzament de la fonamentació per enfonsament, lliscament o bolc.
- Pèrdua de l'estabilitat global del terreny a l'entorn pròxim a la fonamentació.
- Pèrdua de la capacitat resistent de la fonamentació per error estructural.
- Errors originats per efectes que depenen del temps, com la durabilitat del material o la fatiga del terreny sotmès a càrregues variables repetides.

Els **estats límits de servei(ELS)** són els que, de ser superats, afecten el confort i el benestar dels usuaris o terceres persones, el correcte funcionament de l'edifici o la imatge de la construcció. Aquests estats poden ser reversibles o irreversibles, en funció a les conseqüències que suposen l'excés dels límits especificats com admissibles, un cop desaparegudes les accions que els han produït.

Com a estats límits de servei poden considerar-se els deguts a :

- Les deformacions que afectin a la imatge de l'obra, al confort dels usuaris o al funcionament d'equips i instal·lacions.
- Les vibracions que causin una falta de confort a les persones o afectin a la funcionalitat de l'obra.
- Els danys o el desgast que poden afectar desfavorablement a la imatge, la durabilitat o la funcionalitat.

A part d'aquestes consideracions a nivell de fonaments també s'ha tingut en compte els estats límits de servei deguts a:

- Els moviments excessius de la fonamentació que poden induir esforços o deformacions anormals a la resta de l'edificació, que encara que no arribin a trencar-la, afecten a la imatge de l'obra, el confort o el funcionament.
- Les vibracions que es poden transmetre a la resta de l'estructura.

Classificació de les accions.

Les accions que s'apliquen a un càlcul es classifiquen per la seva variació en el temps:

- Accions permanents (G): són aquelles que actuen en tot moment sobre l'edifici amb posició constant: la magnitud pot ser constant com el pes propi de l'estructura, o no, com les accions reològiques però amb una variació menyspreable.
- Accions Variables (Q): són aquelles que poden actuar o no sobre un edifici, com les degudes per l'ús o les accions climàtiques.
- Accions accidentals (A): són aquelles la probabilitat de que succeeixi és petita però de gran importància, com el sisme, l'incendi, l'impacte o l'explosió.

Les accions imposades com els assentaments o retraccions, es consideren accions permanents o variables, en funció de la seva variabilitat.

Les accions es defineixen en el càlcul pel seu valor característic F_k . Per les accions permanents s'adopta normalment un valor mig a no ser que la variació del mateix pugui ocasionar una resposta estructural significativa. Les accions variables, es determinen per un valor amb probabilitat de no ser superat durant un període de referència específic. En el cas de les accions climàtiques els valors estan basats en la probabilitat corresponent a l'estudi d'un període de retorn de 50anys. Les accions accidentals es representen amb un valor nominal que s'assimila al de càlcul.

La Instrucció EHE-08, contempla també a la classificació, les accions permanents de valor no constant (G^*), que són aquelles que actuen constantment però el valor de les quals no és constant. Dins d'aquest grup s'inclouen les accions amb valor que varia al llarg del temps amb tendència a arribar a un valor límit, com les accions reològiques. Les accions referents al Pretensat (P) s'inclouen dins d'aquest grup.

Entenem que el CTE ha inclòs aquest grup dins del conjunt de les accions permanents, aplicant el valor límit superior com a opció més desfavorable, i és així com s'ha considerat en el càlcul.

Mètodes per l'anàlisi estructural.

L'anàlisi estructural es basa en models adequats de l'edifici que proporcionen una previsió suficientment precisa del seu comportament, que permeten tenir en compte totes les variables significatives i que reflecteixen adequadament els estats límits a considerar.

Es poden establir diversos models estructurals, complementaris, que defineixen diferents parts de l'edifici, o alternatius, que poden representar millor diferents comportaments o efectes. S'utilitzen models específics per zones singulars de l'estructura on no siguin aplicables les hipòtesis clàssiques.

Les condicions de geometria i suports es modelitzen en concordança amb l'edifici projectat, buscant la màxima similitud entre ells.

En l'execució del model de càlcul es tenen en compte els efectes de les accions dinàmiques sobre els elements significatius contemplant la seva rigidesa, massa, resistència, etc. El model té en compte també la interacció de la fonamentació amb l'estructura en el cas de ser significativa .

Per a la modelització de l'estructura dels edificis de formigó s'han seguit les indicacions i els models definits en el capítol V d'anàlisi estructural de la EHE-08.

2.2. Coeficients parcials i combinacions d'hipòtesis estats límits últims

Per a la determinació de l'efecte de les accions, així com la resposta estructural, s'utilitzen els valors de càlcul de les variables, obtinguts a partir dels seus valors característics, multiplicant o dividint per els corresponents coeficients parcials per les accions i la resistència, respectivament.

Per garantir que hi ha suficient estabilitat del conjunt de l'edifici o d'una part del mateix, per totes les situacions de dimensionat, es compleix la següent condició:

$$E_{d,dst} \leq E_{d, stb}$$

On

$E_{d,dst}$: valor de càlcul dels efectes de les accions desestabilitzadores

$E_{d, stb}$: valor de càlcul dels efectes de les accions estabilitzadores

Per garantir que hi ha suficient resistència de l'estructura portant o d'un element estructural, secció o unió entre elements, totes les situacions de dimensionat compleixen :

On
$$E_d \leq R_d$$

E_d : valor de càlcul de l'efecte de les accions.
 R_d : valor de càlcul de la resistència corresponent.

La formulació general per el càlcul de les combinacions d'hipòtesis es determina a partir de l'expressió:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_p \times P + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \times \psi_{0,i} \times Q_{k,i}$$

És a dir, es considera simultàniament l'actuació de les accions permanents, G, inclòs el pretesat en cas d'existir, P, les accions variables, Q, havent-se d'aplicar de manera successiva en els diferents anàlisis.

La combinació d'accions en el cas d'intervenir l'efecte d'una acció extraordinària respon a la formulació següent:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_p \times P + A_d + \gamma_{Q,1} \times \psi_{1,1} \times Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \times \psi_{2,i} \times Q_{k,i}$$

És a dir, es considera l'acció simultània de totes les accions permanents, G, una acció accidental, A_d , i les accions variables (Q), una en valor freqüent i les altres casi permanents, alternant l'ordre d'aquestes últimes en les diferents hipòtesis de càlcul.

En una situació extraordinària, tots els coeficients de seguretat ($\gamma_G, \gamma_p, \gamma_Q$) s'apliquen amb valor 0 si el seu efecte és favorable, i valor 1 si el seu efecte és desfavorable.

En el cas que l'acció accidental sigui l'acció sísmica, totes les accions variables s'apliquen amb un valor casi permanent, segons l'expressió:

$$\sum_{j \leq 1} G_{k,j} + P + A_d + \sum_{i \leq 1} \psi_{2,i} \times Q_{k,i}$$

En els casos en que la relació entre les accions i el seu efecte no es pugui aproximar de forma lineal, per la determinació dels valors de càlcul de l'efecte de les accions es realitza un anàlisi no lineal, considerant que:

- Si els efectes globals de les accions creixen més ràpidament que elles, els coeficients parcials s'apliquen com l'indicat en la formulació anterior.
- Si els efectes globals de les accions creixen més lentament que elles, els coeficients parcials s'apliquen als efectes de les accions, determinant a partir del valor representatiu de les mateixes.

El valor de combinació d'una acció variable representa la seva intensitat en el cas de que, en un determinat període, actui simultàniament amb un altre acció variable, estadísticament independent. En el DB-SE que s'utilitza per la formulació de càlcul aquest valor es defineix com a Ψ_0 .

El coeficient Ψ_1 , correspon al valor freqüent d'una acció variable que es determina de manera que sigui superat durant un 1% del temps de referència.

Finalment el valor casi permanent d'una acció variable es determina de manera que sigui superat durant el 50% del temps de referència i se li aplica el coeficient Ψ_2

Taula 4.1 (Segons CTE-SE) Coeficients parcials de seguretat (γ) per les accions.

Verificació	Tipus d'acció	Situació persistent o transitòria	
		desfavorable	favorable
Resistència	Permanent		
	Pes Propi, Pes terreny	1,35	0,8
	Empenta terreny	1,35	0,7
	Pressió aigua	1,2	0,9
	Variable	1,5	0
Estabilitat		desestabilitzadora	estabilitzadora
	Permanent		
	Pes Propi, Pes terreny	1,1	0,9
	Empenta terreny	1,35	0,8
	Pressió aigua	1,05	0,95
	Variable	1,5	0

Taula 4.2 (Segons CTE-SE) Coeficients de simultaneïtat (ψ).

	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Sobrecàrrega superficial d'ús			
Zones residencials (Categoria A)	0,7	0,5	0,3
Zones administratives (Categoria B)	0,7	0,7	0,6
Zones destinades al públic (Categoria C)	0,7	0,7	0,6
Zones comercials (Categoria D)	0,7	0,7	0,6
Zones de trànsit i aparcament vehicles lleugers (Categoria F)	0,7	0,7	0,6
Cobertes transitables (Categoria G)		(*)	
Cobertes només manteniment (Categoria H)	0	0	0
Neu			
altituds > 1000m	0,7	0,5	0,2
altituds ≤ 1000m	0,5	0,2	0
Vent	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Accions variables del terreny	0,7	0,7	0,7

(*) A les cobertes transitables, s'adoptaran els valors corresponents al ús des del que s'accedeix.

Referent a les accions geològiques sobre els fonaments que es transmeten a través del terreny per el dimensionat es tenen en compte les accions que actuen directament al terreny per proximitat, les càrregues i empentes degudes al pes propi del terreny i les accions de l'aigua del nivell freàtic.

La verificació de l'estabilitat i la resistència de la fonamentació és el mateix que per la resta de l'edifici on R_d és el valor de càlcul de la resistència del terreny.

Pel que fa al càlcul de les accions de l'edifici sobre la fonamentació es realitzarà el mateix procediment que amb la resta, assignant el valor 1 per els coeficients parcials, per les accions permanents i variables desfavorables i 0 per les accions variables favorables.

Els coeficients que corresponen a la verificació de la resistència del terreny s'estableixen en el CTE-SE-C amb la taula que s'adjunta a continuació.

Taula 2.1 (Segons CTE-SE-C) Coeficients de seguretat parcials.

SITUACIÓ DE DIMENSIONAT	TIPUS	MATERIALS		ACCIONS	
		Y _R	Y _M	Y _E	Y _F
Persistent o transitòria	Enfonsament	3.0 ⁽¹⁾	1.0	1.0	1.0
	Lliscament	1.5 ⁽²⁾	1.0	1.0	1.0
	Bolc ⁽²⁾				
	Accions estabilitzadores	1.0	1.0	0.9 ⁽³⁾	1.0
	Accions desestabilitzadores	1.0	1.0	1.8	1.0
	Estabilitat global	1.0	1.8	1.0	1.0
	Capacitat estructural	- ⁽⁴⁾	- ⁽⁴⁾	1.6 ⁽⁵⁾	1.0
	Pilots				
	Arrencament	3.5	1.0	1.0	1.0
	Ruptura horitzontal	3.5	1.0	1.0	1.0
	Pantalles				
	Estabilitat fons excavació	1.0	2.5 ⁽⁶⁾	1.0	1.0
	Sifonament	1.0	2.0	1.0	1.0
	Rotació o translació				
	Equilibri límit	1	1.0	0.6 ⁽⁷⁾	1.0
Model de Winkler	1	1.0	0.6 ⁽⁷⁾	1.0	
Elements finits	1.0	1.5	1.0	1.0	
Extraordinària	Enfonsament	2.0 ⁽⁸⁾	1.0	1.0	1.0
	Lliscament	1.1 ⁽²⁾	1.0	1.0	1.0
	Bolc ⁽²⁾				
	Accions estabilitzadores	1.0	1.0	0.9	1.0
	Accions desestabilitzadores	1.0	1.0	1.2	1.0
	Estabilitat global	1.0	1.2	1.0	1.0
	Capacitat estructural	- ⁽⁴⁾	- ⁽⁴⁾	1.0	1.0
	Pilots				
	Arrencament	2.3	1.0	1.0	1.0
	Ruptura horitzontal	2.3	1.0	1.0	1.0
	Pantalles				
	Rotació o translació				
	Equilibri límit	1.0	1.0	0.8	1.0
	Model de Winkler	1.0	1.0	0.8	1.0
	Elements finits	1.0	1.2	1.0	1.0

(1) En pilots es refereix a mètodes basats en assaig de camp o fórmules analítiques (llarg termini), per mètodes basats en fórmules analítiques (curt termini), mètodes basats en proves de càrrega fins a ruptura i mètodes basats en proves dinàmiques de inca, amb controls electrònics de la inca i contrast amb proves de càrrega, es podrà prendre 2.0

(2) D'aplicació en fonamentacions directes i murs.

(3) En fonamentacions directes, excepte justificació del contrari, no es considerarà l'empenta passiva.

(4) Els corresponents dels Documents Bàsics relatius a la seguretat estructural dels diferents materials o a la instrucció EHE.

(5) Aplicable a elements de formigó estructural el nivell d'execució del qual és intens o norma, segons la instrucció EHE. En els casos en els que el nivell de control d'execució sigui reduït, el coeficient γ_E ha de prendre's, per situacions persistents o transitòries, igual a 1.8.

(6) El coeficient γ_M serà igual a 2.0 si no existeixen edificis o serveis sensibles als moviments en les proximitats de la pantalla.

(7) Afecta la empenta passiva.

(8) En pilots, es refereix al mètode basat en assaigs de camp o fórmules analítiques; per a mètodes basats en proves de càrrega fins a ruptura i mètodes basats en proves dinàmiques de inca amb control electrònic de la inca i contrast amb prova de càrrega, es podrà prendre 1.5.

Pel que fa a la Instrucció EHE-08 les combinacions d'hipòtesis són les mateixes. Pel que fa a la formulació, definides per el CTE, únicament afegint el factor de les accions permanents de valor variable (Q^*). Són variables els coeficients de majoració de les accions (γ), que s'adjunten a la taula següent:

Taula 12.1.a. (Segons EHE-08) Coeficients parcials de seguretat per les accions aplicables per la avaluació dels Estat Límits Últims (ELU)

TIPUS D'ACCIÓ	SITUACIÓ PERSISTENT O TRANSITÒRIA		SITUACIÓ ACCIDENTAL	
	Favorable	Desfavorable	Favorable	Desfavorable
Permanent	$\gamma_G=1.00$	$\gamma_G=1.35$	$\gamma_G=1.00$	$\gamma_G=1.00$
Pretesat	$\gamma_P=1.00$	$\gamma_P=1.00$	$\gamma_P=1.00$	$\gamma_P=1.00$
Permanent de valor no constant	$\gamma_G^*=1.00$	$\gamma_G^*=1.50$	$\gamma_G^*=1.00$	$\gamma_G^*=1.00$
Variable	$\gamma_Q=0.00$	$\gamma_Q=1.50$	$\gamma_Q=0.00$	$\gamma_Q=1.00$
Accidental	-----	-----	$\gamma_A=1.00$	$\gamma_A=1.00$

2.3. Coeficients parcials de seguretat per a determinar la resistència

2.3.1. Acer

En el cas de l'acer, s'adoptaran els següents valors:

- a) $\gamma_{M0} = 1.05$ coeficient parcial de seguretat relatiu a la plastificació del material
- b) $\gamma_{M1} = 1.05$ coeficient parcial de seguretat relatiu als fenòmens d'inestabilitat
- c) $\gamma_{M2} = 1.25$ coeficient parcial de seguretat relatiu a la resistència última del material o secció,
i a la resistència dels medis d'unió
- d) $\gamma_{M3} = 1.1$ coeficient parcial per la resistència al lliscament d'unions amb claus pretesats
en Estat Límit de Servei
- $\gamma_{M3} = 1.25$ coeficient parcial per la resistència al lliscament d'unions amb claus pretesats
en Estat Límit d'últim
- $\gamma_{M3} = 1.4$ coeficient parcial per la resistència al lliscament d'unions amb claus pretesats
i forats esquinçats o amb sobre dimensió

2.3.2. Maó

En el cas del maó, s'adoptaran els següents valors:

Taula 4.9 Coeficients parcials de seguretat per al material, γ_M (Segons CTE-SE-F)

Situacions persistents i transitòries ⁽¹⁾	categoria de la execució				
	A	B	C		
Resistència del maó	categoria de control de fabricació	I	1,7	2,2	2,7
		II	2	2,5	3
Resistència de claus i amarres			2,5	2,5	2,5
Ancoratge del ferro armat			1,7	2,2	
Ferro (armadura activa i armadura passiva)			1,15	1,15	

- (1) per a les comprovacions en situació extraordinària, els coeficients de claus i amarres són els mateixos; dels maons els coeficients són 1.2 1.5 i 1.8 respectivament per a les categories A B i C
- (2) on A: peces que tinguis certificació de les seves especificacions, el morter disposa d'especificacions sobre la resistència a la compressió i a la flexotracció, el maó disposa d'un certificat d'assaigs previs a compressió, durant la execució es realitza una inspecció diària de l'obra així com el control i supervisió del constructor.
on B: les peces estan dotades d'especificacions corresponents a la categoria A, excepte en el que fa referència a les propietats de succió, de retracció i expansió a la humitat, es disposa d'especificacions del morter sobre les seves resistències a compressió i flexotracció, a 28 dies, durant la execució es realitza una inspecció diària de l'obra així com el control i supervisió del constructor.
on C: Quan es compleix algun dels requisits de la categoria B

2.4. Aptitud de servei i combinacions d'hipòtesis estats límits de servei

Per complir un comportament adequat, en relació a les deformacions, les vibracions o el desgast, s'aplica la corresponent de les següents combinacions d'accions. En termes generals per el càlcul de les deformacions, la normativa permet no aplicar coeficients de majoració (γ) a les càrregues permanents i aplicar coeficients de simultaneïtat a les variables.

En els casos d'efectes degut a les accions de curt termini que poden resultar irreversibles, la combinació d'accions es realitza seguint la següent expressió:

$$\sum_{j \neq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i \neq 1} \psi_{0,i} \times Q_{k,i}$$

És a dir, es considera en el càlcul totes les càrregues permanents, una acció variable, en la seva totalitat, i la resta de càrregues variables amb el factor de simultaneïtat corresponent, modificant la variable no afectada per els coeficients parcials en cada hipòtesi.

En els casos d'efectes deguts a accions de curta durada que poden resultar reversibles, la formulació per realitzar la combinació d'accions ha estat la següent:

$$\sum_{j \neq 1} G_{k,j} + P + \psi_{1,1} \times Q_{k,1} + \sum_{i \neq 1} \psi_{2,i} \times Q_{k,i}$$

Finalment, per els casos d'efectes deguts a càrregues de llarga duració, s'ha calculat amb la següent expressió, que tracta totes les accions variables amb un mateix coeficient de quasi permanència.

$$\sum_{j \neq 1} G_{k,j} + P + \sum_{i \neq 1} \psi_{2,i} \times Q_{k,i}$$

Per el càlcul d'estats límits de servei amb la Instrucció EHE-08, la formulació és la mateixa exposada anteriorment procedent del CTE, i els coeficients de majoració corresponents, tots a 1 menys els aplicats al pretesat i posttesat que es defineixen al la taula 12.2 de l'Article 12.

Deformacions.

A nivell de fletxes relatives admissibles dels elements estructurals, es compleix la següent taula, les limitacions de la qual s'indiquen en el (CTE-SE 4.3.3.1)

INTEGRITAT DELS ELEMENTS CONSTRUCTIUS	Sostres amb envans fràgils o paviments rígids sense junts	1/500
	Sostres amb envans ordinaris i paviments amb junts	1/400
	Resta de casos	1/300
Confort dels usuaris		1/350
Imatge de l'obra		1/300

Les limitacions esmentades s'han de complir entre dos punts qualsevol de la planta, prenent com a llum el doble de la distància entre ells. En general es realitza aquesta comprovació pels dos sentits ortogonals de la planta.

En els casos en els quals els elements suportats, tipus d'envans i paviments, tinguin més opcions de ser malmesos per les deformacions de l'estructura es prendran mesures constructives específiques.

Desplaçaments horitzontals.

A nivell de desplaçaments horitzontals es compleix segons la normativa CTE-SE la taula següent:

INTEGRITAT DELS ELEMENTS CONSTRUCTIUS	Desplom total	1/500
	Desplom locals	1/250
Imatge de l'obra		<1/250

3. ACCIONS A LA EDIFICACIÓ

En l'avaluació d'accions per a determinar el comportament estructural de l'edifici que es presenta, s'ha tingut en compte la Normativa CTE- SE-AE Accions a la Edificació del Codi Tècnic de la Edificació, la instrucció EHE-08, el CTE-SE-C de fonaments, així com la Normativa NCSR-02, "Norma de Construcció Sismorresistente".

3.1. Pesos propis de materials de construcció

A continuació s'exposa una taula amb les densitats dels materials utilitzats habitualment en la construcció, ja sigui conformant elements estructurals o com a elements d'acabat que suposen una càrrega sobre l'estructura. La taula s'ha extret de l'annex C del llibre CTE-SE-AE d'Accions a la Edificació del Codi Tècnic.

Taula C.1 Pes específic aparent de materials de construcció (Segons CTE-SE-AE)

MATERIALS	Pes (kN/m ³)		Pes (kN/m ³)
Materials ram de paleta		Metalls	
Sorrenca	21.0 a 27.0	Acer	77.0 a 78.5
Basalt	27.0 a 31.0	Alumini	27.0
Marbres	28.0	Coure	87.0 a 89.0
Diorites, gneis	30.0	Estany	74.0
Granit	27.0 a 30.0	Ferro colat	71.0 a 72.5
Terracota compacte	21.0 a 27.0	Ferro sostre	76.0
Fustes		Plom	112.0 a 114.0
Tipus de C14 a C40	3.5 a 5.0	Zenc	71.0 a 72.0
Laminada encolada	3.7 a 4.4	Altres	
Taulell contraxapat	5.0	Asfalt	24.0
Taulell de fibres	8.0 a 10.0	Pissarra	29.0
Taulell lleuger	4.0	Vidre	25.0

3.2. Accions permanents

3.2.1. Pesos propis sostres

A continuació s'exposen els pesos propis dels elements estructurals considerats en el projecte que ens ocupa, que actuen com a concàrregues en el càlcul de l'estructura. Els valors s'expressen per kN/m², i s'extreuen de ponderar la proporció ponderada per metre quadrat dels diferents elements que componen els sostres de projecte.

TIPUS DE SOSTRE	PES PONDERAT
Encadellat ceràmic SPB claustre.	2,00kN/m ²

3.2.2. Càrregues permanents

Com a càrregues permanents entenem aquelles càrregues que actuaran de forma continuada durant la vida útil de l'edifici. En el càlcul, depenent de la seva naturalesa, es poden aplicar com a càrregues superficials, lineals o puntuals.

Com a càrregues superficials entenem els paviments, les impermeabilitzacions, pendents i tractaments de les cobertes i els cels rasos.

Com a càrregues lineals s'apliquen en el càlcul, les càrregues de les façanes i les baranes de balcons o escales.

Les càrregues puntuals es poden trobar en alguns casos com una pèrgola, maquinària molt específica o elements similars no estructurals recolzats sobre l'edifici o en algun punt del mateix.

TIPUS DE CÀRREGA	DEFINICIÓ	ACCIÓ DE CàLCUL
Superficial	Paviments	1,00kN/m ²

3.3. Accions variables

3.3.1. Sobrecàrregues d'ús

Les sobrecàrregues d'ús engloben el pes de tot el que pot gravitar sobre l'edifici en funció de l'ús al qual es destini. Per regla general, les sobrecàrregues degudes a l'ús s'assimilen a una càrrega superficial distribuïda uniformement. D'acord amb l'ús majoritari al que es destini cada zona, el valor característic s'extreu de la taula 3.1 del CTE-SE-AE. Sobrecàrregues molt concretes, com maquinàries, materials de biblioteques, magatzems o indústries, no estan englobats per la norma i es defineixen amb l'estudi concret de l'edifici.

A continuació s'exposen els valors de sobrecàrrega d'ús que s'apliquen en aquest projecte:

Taula 3.1 Valors característics de les sobrecàrregues d'ús (Segons CTE-SE-AE)

CATEGORIA D'ÚS	SUBCATEGORIA	DEFINICIÓ	CÀRREGA UNIFORME	CÀRREGA PUNTUAL
C- públiques	C1	Sales comuns	5,00kN/m ²	

3.3.2. Sobrecàrregues de neu

No aplicable en aquest projecte.

3.3.3. Accions del vent

No aplicable en aquest projecte.

3.3.4. Accions tèrmiques

No aplicable en aquest projecte.

3.4. Accidentals

3.4.1. Accions de sísmiques

No aplicable en aquest projecte al tractar-se d'intervencions puntuals a l'interior d'una estructura preexistent consolidada.

3.4.2. Accions d'incendi i impacte

Les accions causades per l'incendi o l'impacte són considerades accions accidentals segons la normativa. En el cas del projecte que ens ocupa, no s'ha tingut en consideració cap d'aquests dos efectes al tractar-se d'un tipus d'edificació sense cap condicionant especial a aquest respecte.

3.5. Altres accions

3.5.1. Accions reològiques

Als elements de formigó armat, en els casos que el procés constructiu ho ha aconsellat, s'ha considerat l'efecte de la retracció. Aquest efecte s'ha materialitzat aplicant sobre l'estructura un estat de deformacions de valor igual a la que provoca el coeficient de retracció que es defineix a l'apartat anterior.

4. RESISTÈNCIA AL FOC

4.1. Criteris CTE-SI-6

Es considera que la resistència al foc és un element principal de l'edifici i aquest és suficient si:

- arriba a la classe indicada a les següents taules 3.1. o 3.2 que representen el temps en minuts de resistència davant l'acció representada per la corba normalitzada temps-temperatura
- suporta aquesta acció durant el temps equivalent d'exposició al foc indicat a la taula B.2:

Punt B.2 (Segons CTE-SI) Corba normalitzada temps-temperatura

Temps t, en min.	15	30	45	60	90	120	180	240
Temperatura en el sector Θ_g , en °C	740	840	900	950	1000	1050	1100	1150

Aquests valors s'obtenen segon la fórmula: $\Theta_g = 20 + 345 \log_{10} (8t+1)$ (°C)

On

Θ_g és la temperatura del gas en el sector (°C)
T és el temps des de l'inici de l'incendi (min)

Taula 3.1. (Segons CTE-SI) Resistència al foc suficient del elements estructurals

Us del sector d'incendi considerat ¹	Plantes de soterrani	Plantes sobre rasant altura		
		d'evacuació de l'edifici <15 m	<28 m	≥ 28 m
Habitatge unifamiliar ²	R30	R 30	-	-
Habitatge residencial, residència pública, docent, administrativa	R120	R 60	R 90	R 120
Comercial, pública concurrència, hospitalari	R 120 ³	R 90	R 120	R 180
Aparcament (edifici d'ús exclusiu o situat sobre un altre ús)		R 90		
Aparcament (situat sota d'un ús diferent)		R 120 ⁴		

(1) La resistència al foc suficient d'un terra és la que resulta al considerar-lo com sostre del sector d'incendi situat sota aquest terra.

(2) En habitatges unifamiliars adossats o agrupats, els elements que formen part de l'estructura comú tindran la resistència al foc exigible a un us d'habitatge residencial.

(3) R 180 si l'alçada d'evacuació de l'edifici supera els 28 m.

(4) R 180 quan es tracti d'aparcaments robotitzats.

Taula 3.2 (Segons CTE-SI) Resistència al foc suficient dels elements estructurals de zones de risc especial integrades als edificis⁽¹⁾

Risc especial baix	R 90
Risc especial mitja	R 120
Risc especial alt	R 180

- (1) No serà inferior al de l'estructura portant de la planta de l'edifici excepte quan la zona es trobi sota una coberta no prevista per a evacuació i el fallo de la qual no suposi cap risc per a la seguretat de les altres plantes ni per la compartimentació contra incendis, en aquest cas pot ser R30
La resistència al foc suficient d'un sòl és la que resulta al considera-la com sostre del sector d'incendi situat sota el nomenat sòl.

Les estructures de coberta lleugera no previstes per ser utilitzades en l'evacuació dels ocupants, i l'alçada dels quals, respecte al de la rasant exterior no superi els 28 m, així com els elements que només aguantin aquestes cobertes, podran ser R 30 quan el col·lapse no pugi ocasionar danys greus als edificis o establiments propers, ni comprometre l'estabilitat d'altres plantes inferiors o la compartimentació dels sectors d'incendi. A aquests efectes, es pot entendre com lleugera aquella coberta la càrrega permanent de la qual no superi 1kN/m^2 .

Els elements estructurals d'una escala protegida o d'un passadís protegit que pertanyin en el recinte d'aquests, seran com a mínim R 30. Quan es tracti d'escaleres especialment protegides no s'exigeix resistència al foc als elements estructurals.

4.2. Acer

S'estableixen mètodes simplificats i taules que permeten determinar la resistència al foc dels elements d'acer davant l'acció representada per la corba normalitzada temps-temperatura.

En l'anàlisi de l'element es pot considerar que les coaccions en els recolzaments i extrems del mateix en situació de càlcul en front a foc no varien respecte de les que es produeixen a temperatura normal.

S'admet que la classe de les seccions transversals en situació de càlcul en front al foc és la mateixa que a temperatura normal.

En elements amb seccions de paret prima (classe 4) la temperatura de l'acer en totes les seccions transversals no ha de superar els 350°C .

En quant a la resistència al foc dels elements d'acer revestits amb productes de protecció amb marca CE. Els valors dels elements de protecció que aquests aporten seran els avaluats pel nomenat marcat.

Justificació del projecte:

Tot aplicant els criteris de la taula 3.1 abans exposada, els condicionants del projecte són els que es defineixen a continuació:

- Resistència al foc exigida als elements de reforç dels arcs de l'escala: **R90**

(Aquests valors s'han marcat en vermell a les taules).

La protecció a aplicar vindrà donada per quatre factors diferents, els qual són:

- m^{-1} (factor de forma de l'element) = Perímetre exposat / Àrea secció
- T^a del màxim del perfil en cas d'incendi; 500°C .

- Resistència al foc exigida "R".
- Tipus d'element estudiat (pilar, biga, perfil obert o tancat, etc).

Amb tots aquests condicionants i, en funció del tipus de protecció a escollir, s'obtingran els gruixos necessaris per a la correcta protecció de l'element.

En el cas que ens tracta, s'ha optat per escollir les pintures intumescent de la casa "International Paint Ltd." i més en concret el model "Interchard 1120". D'aquesta manera, els gruixos obtinguts serien:

Protecció amb pintures intumescent (Interchard 1120)								
Perfil	Ubicació	Element	R exigida	Cares exposades	Perímetre (cm ²)	Àrea (cm ²)	Factor de forma (m ⁻¹)	Gruix (µm)
Platina	Escala	Biga	90	1	9000	90	100	1090

Per de garantir una bona aplicació d'aquestes pintures es recomana dur a terme el següent procediment:

- Neteja prèvia de la superfície fins aconseguir un grau de preparació de la superfície tipus St3
- Aplicació d'una primera mà d'imprimació anticorrosiva,
- Aplicació de la capa protectora intumescent amb el gruix mínim de la taula,
- Aplicació de la capa d'acabat en cas de considerar-se necessari.

En qualsevol cas, abans de procedir amb l'execució de la protecció al foc, serà necessari que l'empresa aplicadora entregui la corresponent justificació, tot adjuntant al final del procés el certificat final.

5. FORMIGÓ ARMAT

5.1. Característiques generals del formigó

S'utilitza tant per a la realització d'elements resolts amb formigó en massa com armat, i les seves característiques més rellevants i, a la vegada, considerades per a la realització dels càlculs que s'adjunten, són les següents.

Resistència a compressió.

La resistència a compressió coincideix amb la resistència característica, definida en la Instrucció EHE-08, el seu valor, que es detalla particularment en els plànols de projecte, és **25N/mm²**.

S'ha de ressaltar que, sigui quin sigui el valor de la resistència, aquesta haurà d'assolir-se al 28^e dia de la seva posada en obra, de manera que al 7^e dia ja s'hagi obtingut, almenys, el 75% de la resistència que es sol·licita.

Docilitat.

La docilitat dels formigons queda establerta en el Plec de Condicions que s'adjunta. Cal esmentar, però, que la docilitat que li correspondrà a tot el formigó col·locat en obra és la plàstica, segons definició al respecte a la EHE-08, i que la posada en obra dels formigons amb altres docilitats està estrictament prohibida, excepte en aquells casos en els que s'utilitzin fluïdificants o superplastificants, en les condicions que prescriuen els mencionats Plecs de Condicions.

Mesura màxim de l'àrid.

La mesura màxima de l'àrid acceptat per la confecció dels formigons de l'obra hauran de complir els requeriments de la EHE-08, no acceptant-se valors del mateix, superiors als 20 mm.

Contingut de ciment.

El contingut de ciment es detalla a l'apartat 3.7 del Plec de Condicions. Per a la posta en obra del formigó armat (adjunt a la present memòria punt 5.3) el valors adequen a l'article 14^e de la EHE-08.

Aspecte extern.

L'aspecte extern que hauran de presentar els formigons col·locats a obra es detallen explícitament en el Plec de Condicions per la posada en obra del formigó armat, adjunt a la present.

A grans trets, cal esmentar que no s'accepten formigons fissurats, no homogenis en color o textura o bruts, tant de fluorescències com taques d'òxid o greix.

Característiques mecàniques. Diagrama s-e de càlcul.

Per la determinació del comportament de les peces de formigó armat i per la seva comprovació ulterior s'ha adoptat el diagrama paràbola-rectangle, preconitzat per la instrucció EHE-08.

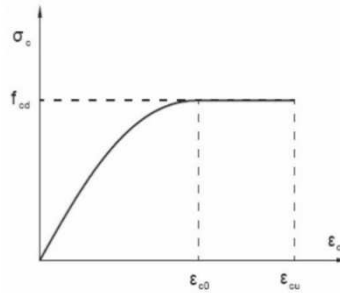


figura 1. Diagrama de càlcul del formigó.

D'aquest diagrama, figura 1., cal destacar el tram elàstic no lineal constituït per la branca parabòlica, d'equació:

$$s = f_{cd}e(1-0.25e), \text{ per } 0 < e < 0.2\%.$$

on

s és la tensió. (σ)

f_{cd} és la resistència de càlcul a compressió del formigó, obtinguda després de l'aplicació del coeficient de minoració de resistències g_f , detallat a l'apartat 4^{rt} de la present memòria, i

e és la deformació unitària (ϵ), expressada en tant per mil, així com el tram rectilini de la seva fase plàstica, d'equació:

$$s = f_{cd}, \text{ per } 0.2\% < e < 0.35\%.$$

Característiques mecàniques. Mòdul de deformació longitudinal.

Per a la determinació dels estats de corriments de l'estructura, s'han considerat els mòduls d'elasticitat longitudinal que es detallen:

- a) Càrregues instantànies o ràpidament variables.

$$E_j = 21000 \sqrt{f_j}$$

On

E_j és el mòdul d'elasticitat inicial del formigó, a la edat de j dies, i

f_j és la resistència característica a compressió del formigó, a la edat de j dies.

- b) Mòdul instantani de deformació longitudinal secant:

$$E_j = 19000 \sqrt{f_j}$$

On

E_j y f_j pren els mateixos valors que en el subapartat anterior, sempre i quan les tensions f_j de servei no sobrepassin el valor $0.5 f_j$.

- c) Mòdul de deformació considerat per càrregues durables:

$$E = 7600 \sqrt{f_{ck}}$$

On

f_{ck} és la resistència característica del formigó.

Característiques mecàniques. Retracció.

La retracció es comptabilitza en aquells casos en els que és presumible una alteració del comportament de determinats elements, causada pel fenomen que es discuteix.

Els valors tinguts en compte en aquests casos són conseqüència de sotmetre al formigó a deformacions unitàries de $2.5 \cdot 10^{-4}$.

Donades les similituds de la retracció amb els efectes produïts per la dilatació tèrmica, els criteris d'aplicació en les accions resultants són idèntics als tinguts en compte a les accions tèrmiques.

Característiques Mecàniques. Fluència.

La fluència del material es té en compte afectant el mòdul d'elasticitat per un coeficient, el qual oscil·la entre els valors 2/5 i 2/3, segons els criteris establerts a la EHE-08.

No obstant, si la situació ho requereix, la fluència s'incorpora al càlcul mitjançant processos molt més complexes, d'acord amb els criteris que s'esbossen en els comentaris de la mateixa Norma.

Coefficient de Poisson.

S'observa un valor de 0,2

Coefficient de Dilatació Tèrmica.

Es té en compte un valor igual a 10^{-5}

5.2. Característiques generals de l'acer corrugat

S'utilitza principalment per a la confecció del formigó armat, encara que en determinades ocasions també es requereix el seu ús en elements especials (ancoratges, tirants, etc.), la qual cosa figura explícitament en els plànols de projecte. Les seves característiques més rellevants són les que es detallen a continuació:

Límit elàstic de l'acer.

El límit elàstic de l'acer utilitzat per a la confecció de les armadures del formigó es fixa en **500N/mm²**, la seva definició y concreció s'adequa als criteris que fixa la Instrucció EHE-08.

Diagrama s-e de càlcul.

Els diagrames tensió-deformació considerats es representen a la figura 2, corresponents als acers de duresa natural i els deformats en fred. Per els primers es té en compte un diagrama bilineal, en el que el seu tram inclinat observa una pendent de $E= 210.000 \text{ N/mm}^2$, vàlid per a llinars de tensió compresos entre

$$-f_{yd} < s < f_{yd}$$

essent f_{yd} la resistència de càlcul del material, obtinguda després d'aplicar en el límit elàstic detallat en el coeficient de minoració de resistència.

Per als acers deformats en fred el diagrama observa un primer tram elàstic amb la mateixa pendent que la dels acers de duresa natural, i un segon tram no lineal, d'equació:

$$\varepsilon = \frac{\sigma}{E} + 0.823 \left\{ \frac{\sigma}{f_{0.2}} - 0.7 \right\}^5, \text{ para } \sigma > 0.7 f_{0.2k}$$

On

e és la deformació unitària,

s és la tensió,

E és el mòdul d'elasticitat i

$f_{0.2}$ és la tensió del material en període de càrrega, quan llur deformació total assoleix una component remanent de valor 0.2%.

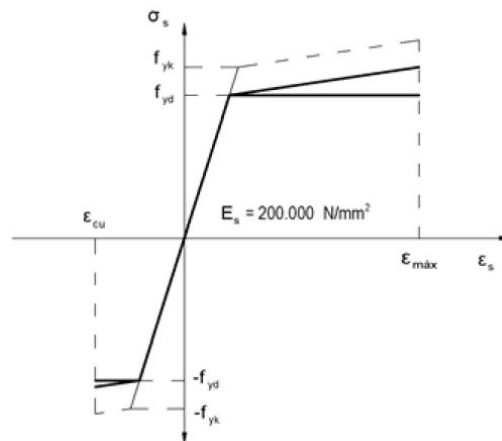


Figura 2.- Diagrames de càlcul de l'acer.

Característiques del material i assaigs.

Les característiques dels materials que es detallen, així com els assaigs a que hauran de sotmetre's, resten determinats en els Plecs de Condicions.

5.3. Posta en obra del formigó

5.3.1. Fabricació i transport del formigó

El formigó subministrat en obra serà procedent de Central i ajustat a la EHE-08:

"Les matèries primeres s'emmagatzemaran i transportaran de forma tal que s'eviti tot tipus d'entremesclat, contaminació, deteriorament o qualsevol altra alteració significativa en les seves característiques. Es tindrà en compte el que preveuen els articles de la EHE pertinents per a aquests casos.

La dosificació de ciment, dels àrids, i si és el cas, dels additius, es realitzarà en pes. La dosificació de cada material haurà d'ajustar-se a allò que s'ha especificat per aconseguir una adequada uniformitat entre pastades.

Les matèries primeres es pastaran de forma tal que s'aconsegueixi la seva mescla íntima i homogènia, havent de resultar l'àrid ben recobert de pasta de ciment. L'homogeneïtat del formigó es comprovarà d'acord al procediment establert en l'EHE-08.

La central subministradora haurà d'estar inscrita en el registre industrial i tenir els certificats vigents de control de matèries primeres utilitzades en la fabricació del formigó i indicar la Classificació de central."

Per al transport de formigó es tindrà en compte la EHE-08:

"Per al transport del formigó s'utilitzaran procediments adequats per a aconseguir que les masses arribin al lloc de lliurament en les condicions estipulades, sense experimentar variació sensible en les característiques que posseïen recent pastades.

El temps transcorregut entre l'addició d'aigua del pastat al ciment i als àrids i la col·locació del formigó, no ha de ser major d'hora i mitja. En temps calorós, o sota condicions que contribueixin a un ràpid sostre del formigó, el temps límit haurà de ser inferior, a no ser que s'adoptin mesures especials que, sense perjudicar la qualitat del formigó, augmentin el temps de sostre.

Quan el formigó es pasta completament en central i es transporta en pastadores mòbils, el volum de formigó transportat no haurà d'excedir el 80% del volum total del tambor. Quan el formigó es pasta, o s'acaba de pastar, en pastadora mòbil, el volum no excedirà dels dos terços del volum total del tambor.

Els equips de transport hauran d'estar exempts de residus de formigó o morter endurit, per a la qual cosa es netejaran curosament abans de procedir a la càrrega d'una nova massa fresca de formigó. Així mateix, no hauran de presentar desperfectes o desgasts en les paletes o en la seva superfície interior que puguin afectar l'homogeneïtat del formigó i impedir que es compleixi allò que s'ha estipulat.

El transport podrà realitzar-se en pastadores mòbils, a la velocitat d'agitació, o en equips amb agitadors o sense, sempre que aquests equips tinguin superfícies llises i arrodonides i siguin capaços de mantenir l'homogeneïtat del formigó durant el transport i la descàrrega."

5.3.2. Mètodes de compactació

Compleixen allò establert en la EHE-08:

"La compactació dels formigons en obra es realitzarà per mitjà de procediments adequats a la consistència de les mescles i de tal manera que s'eliminin els buits i s'obtingui un perfecte tancat de la massa, sense que arribi a produir-se segregació. El procés de compactació haurà de prolongar-se fins que reflueixi la pasta a la superfície i deixi de sortir aire.

Quan s'utilitzin vibradors de superfície el grossor de la capa després de compactada no serà major de 20 centímetres.

La utilització de vibradors de motlle o encofrat haurà de ser objecte d'estudi, de manera que la vibració que es transmeti a través de l'encofrat sigui l'adequada per a produir una correcta compactació, evitant la formació de buits i capes de menor resistència.

El revibrat del formigó haurà de ser objecte d'aprovació per part de la Direcció d'Obra."

5.3.3. Junts de Formigó

En general s'evitarà sempre que sigui possible executar juntes de formigonat en elements continus. En qualsevol cas, quan la Direcció de la Obra decideixi la seva aplicació, seguiran els requisits de la EHE-08:

"Els junts de formigonat, que deuran, en general, estar previstes en el projecte, se situaran en direcció el més normal possible a la de les tensions de compressió, i allí on el seu efecte sigui menys perjudicial, allunyant-les, amb el fi, de les zones en que l'armadura estigui sotmesa a fortes traccions. Se'ls donarà la forma apropiada que assegurï una unió el més íntima possible entre l'antic i el nou formigó.

Quan hi hagi necessitat de disposar de junts de formigonat no previstes en el projecte es disposaran en els llocs que aprovi la Direcció Facultativa, i preferentment sobre els puntals de la cintra. No es reprendrà el formigonat de les mateixes sense que hagin sigut prèviament examinades i aprovades pel director facultatiu.

Si el pla d'una junta resulta mal orientat, es demolirà la part de formigó necessària per a proporcionar a la superfície la direcció apropiada.

Abans de reprendre el formigonat, es retirarà la capa superficial de morter, deixant els àrids al descobert i es netejarà el junt de tota brutícia o àrid que hagi quedat lliure. En tot cas, el procediment de neteja utilitzat no haurà de produir alteracions apreciables en

l'adherència entre la pasta i l'àrid gros. Expressament es prohibeix l'ocupació de productes corrosius en la neteja de junts. Amb l'aprovació prèvia de la Direcció d'Obra s'usaren pintures o punts d'unió específics per a juntes de formigó.

Es prohibeix formigonar directament sobre o contra superfícies de formigó que hagin patit els efectes de les gelades. En aquest cas hauran d'eliminar-se prèviament les parts danyades pel gel.

El Plec de Prescripcions Tècniques Particulars podrà autoritzar l'ocupació d'altres tècniques per a l'execució de juntes (per exemple, impregnació amb productes adequats), sempre que s'hagi justificat prèviament, per mitjà d'assaigs de suficient garantia, que tals tècniques són capaces de proporcionar resultats tan eficaços, almenys, com els obtinguts quan s'utilitzen els mètodes tradicionals."

5.3.4. Precaucions segons el temps.

No s'utilitzaran additius per al formigó, accelerants o retardants de fraguat, sense l'aprovació de la Direcció Facultativa, i per a la execució de formigonats, segons la temperatura ambiental, se seguirà allò establert en la EHE-08:

En fred:

"La temperatura de la massa de formigó, en el moment d'abocar-la en el motlle o encofrat, no serà inferior a 5°C.

Es prohibeix abocar el formigó sobre elements (armadures, motlles, etc.) la temperatura del qual sigui inferior a zero graus centígrads.

En general, se suspendrà el formigonat sempre que es prevegi que, dins de les quaranta-vuit hores següents, pugui baixar la temperatura ambiental per sota dels zero graus centígrads.

En els casos en què, per absoluta necessitat, es formigoni en temps de gelades, s'adoptaran les mesures necessàries per a garantir que, durant el sostre i primer enduriment de formigó, no es produiran deterioraments locals en els elements corresponents, ni minves permanents apreciables de les característiques resistents del material. En el cas que es produeixi algun tipus de dany, hauran de realitzar-se els assaigs d'informació (vegi article 86é de la EHE-08) necessaris per a estimar la resistència realment aconseguida, adoptant-se, si és el cas, les mesures oportunes.

La utilització d'additius acceleradors de fraguat o acceleradors d'enduriment o qualsevol anticongelant, específics per al formigó, requerirà una autorització expressa, en cada cas, de la Direcció Facultativa. Mai podran utilitzar-se productes susceptibles d'atacar a les armadures, en especial els que contenen ió clor.

En calor:

Quan el formigonat s'efectuï en temps calorós, s'adoptaran les mesures oportunes per a evitar l'evaporació de l'aigua de pastat, en particular durant el transport del formigó i per reduir la temperatura de la massa. Aquestes mesures s'hauran d'accentuar per formigó de resistències altes.

Per això els materials constituents del formigó i els encofrats o motlles destinats a rebre-ho hauran d'estar protegits de la soledada.

Una vegada efectuada la col·locació del formigó es protegirà aquest del sol i especialment del vent, per evitar que es dessequi.

Si la temperatura ambiental és superior a 40°C o hi ha un vent excessiu, se suspendrà el formigonat, llevat que, amb l'autorització prèvia expressa de la Direcció Facultativa, s'adoptin mesures especials."

5.3.5. Curat del formigó

D'acord a la EHE-08:

"Durant el sostre i primer període d'enduriment del formigó, haurà d'assegurar-se el manteniment de la humitat del mateix per mitjà d'un adequat curat. Aquest es prolongarà durant el termini necessari en funció del tipus i classe del ciment, de la temperatura i grau d'humitat de l'ambient, etc.

El curat podrà realitzar-se mantenint humides les superfícies dels elements de formigó, per mitjà de rec directe que no produeixi desrentat. L'aigua utilitzada en aquestes operacions haurà de posseir les qualitats exigides en l'article 27é d'aquesta Instrucció.

El curat per aportació d'humitat podrà substituir-se per la protecció de les superfícies per mitjà de recobriments plàstics o altres tractaments adequats, sempre que aquests mètodes, especialment en el cas de masses seques, ofereixin les garanties que

s'estimen necessàries per a aconseguir, durant el primer període d'enduriment, la retenció de la humitat inicial de la massa, i no continguin substàncies nocives per al formigó.

Si el curat es realitza utilitzant tècniques especials (curat al vapor, per exemple) es procedirà d'acord amb les normes de bona pràctica pròpies de dites tècniques, amb l'autorització prèvia de la Direcció Facultativa.”

5.3.6. Cintres, encofrats i motlles

Tal com s'estableix a la EHE-08,

“Les cintres, encofrats i motlles, així com les unions dels seus diferents elements, posseiran una resistència i rigidesa suficients per a garantir el compliment de les toleràncies dimensionals i per a resistir, sense assentaments ni deformacions perjudicials, les accions de qualsevol naturalesa que puguin produir-se sobre ells com a conseqüència del procés de formigonat i, especialment, sota les pressions del formigó fresc o els efectes del mètode de compactació utilitzat. Dites condicions hauran de mantenir-se fins que el formigó hagi adquirit la resistència suficient per a suportar, amb un marge de seguretat adequat, les tensions a què serà sotmès durant el desencofrat, desemmotllat o descinrat.

Aquests elements es disposaran de manera que s'evitin danys en estructures ja construïdes.

El subministrador dels puntals justificarà i garantirà les característiques dels mateixos, precisant les condicions en què han de ser utilitzats.

Es prohibeix expressament l'ocupació d'alumini en motlles que hagin d'estar en contacte amb el formigó.

Els encofrats i motlles seran prou estancs perquè, en funció del mode de compactació previst, s'impedeixin pèrdues apreciables de beurada o morter i s'aconsegueixin superfícies tancades del formigó.

Els encofrats i motlles de fusta s'humitejaran per a evitar que absorbeixi l'aigua continguda en el formigó. D'altra banda, les peces de fusta es disposaran de manera que es permetrà el seu lliure entumiment, sense perill que s'originen esforços o deformacions anormals.

Les superfícies interiors dels encofrats i motlles apareixeran netes en el moment del formigonat, i presentaran les condicions necessàries per a garantir la lliure retracció del formigó i evitar així l'aparició de fissures en els paraments de les peces. Per a facilitar aquesta neteja en els fons de pilars i murs, hauran de disposar-se obertures provisionals en la part inferior dels encofrats corresponents.

Els encofrats i motlles hauran de poder-se retirar sense causar sacsejades ni danys en el formigó.

L'ocupació de productes per a facilitar el desencofrat de les peces haurà de ser expressament autoritzat, en cada cas, pel director d'Obra. Aquests productes no hauran de deixar rastres ni tenir efectes danyosos sobre la superfície del formigó, ni lliscar per les superfícies verticals o inclinades dels motlles o encofrats.”

5.3.7. Descinrat, desencofrat i desemmotllat.

No s'acceptarà el desencofrat del sostre fins que no hagin passat un mínim de 14 dies des de la data de formigonat si les resistències obtingudes són superiors al 70% del valor Fck del projecte en las provetes assajades en set dies. El sostre inferior no apuntalat rebrà com a màxim la càrrega de dos plantes apuntalades i aquest sostre no es podrà començar a desencofrar fins passat un mínim de set dies de la data de formigonat del sostre superior.

Per poder formigonar un sostre sobre un altre, d'inferior haurà de tenir un mínim de 7 dies des de la data de formigonat, independentment de que es trobi apuntalat o no. El càlcul de l'apuntalament haurà de realitzar-lo l'empresa adjudicatària i presentar-se a la Direcció d'Obra per a la seva aprovació amb anterioritat a l'execució.

Per a l'execució dels desencofrats també se seguirà allò establert en la EHE-08:

“Els diferents elements que constitueixen els motlles, l'encofrat (costaners, fons, etc.), els estintolaments i cintres, es retiraran sense produir sacsejades ni xocs en l'estructura, recomanant-se, quan els elements siguin d'una certa importància, la utilització de falques, caixes de sorra, gats o altres dispositius anàlegs per a aconseguir un descens uniforme dels suports.

Les operacions anteriors no es realitzaran fins que el formigó hagi aconseguit la resistència necessària per a suportar, amb suficient seguretat i sense deformacions excessives, els esforços a què estarà sotmès durant i després del desencofrat, o descinrat.

Quan es tracte d'obres d'importància i no es tingui experiència de casos anàlegs, o quan els prejudicis que poguessin derivar-se d'una fissuració prematura fossin grans, es realitzaran assaigs d'informació (vegi article 89é) per a estimar la resistència real del formigó i poder fixar convenientment el moment de desencofrat o descinrat.

Es tindran també en compte les condicions ambientals (per exemple, gelades) i la necessitat d'adoptar mesures de protecció una vegada que l'encofrat, o els motlles, hagin sigut retirats.

Es posarà especial atenció a retirar oportunament tot element d'encofrat o motlle que pugui impedir el lliure joc de les juntes de retracció, seient o dilatació, així com de les articulacions, si n'hi ha.

Per a facilitar el desencofrat i, en particular, quan s'empren motlles, es recomana pintar-los amb vernissos antiadherents que compleixin les condicions prescrites en l'article 65é."

5.4. Durabilitat i manteniment de l'estructura

Les parts de l'estructura constituïdes per formigó armat hauran de sotmetre's també a un programa de manteniment al llarg del temps, de manera molt semblant a l'esbossat per l'estructura metàl·lica, ja que el major nombre de patologies del formigó armat procedeix o es manifesta al iniciar-se el procés de corrosió de les seves armadures.

D'aquesta manera serà necessari observar el següent programa de manteniment:

- a) L'element de formigó és interior: serà precisa una revisió dels elements als dos anys d'haver estat construïdes i, posteriorment, establir una revisió dels mateixos cada 10 anys, amb l'objecte de detectar possibles fissures.

Si aquestes fissures resulten visibles per l'observador, serà convenient injectar-les o protegir-les amb algun tipus de resina epoxi per a evitar l'oxidació de les armadures.

- b) L'element de formigó és exterior o resta immers en un ambient humit: en aquest cas serà preceptiva una imprimació amb resina epòxid de tots els paraments després d'haver-se completat el fraguat i realitzar una revisió al cap d'un any i mig després d'haver estat construït.

Posteriorment, serà preceptiva també una revisió quinquennal, detectant fissures i segellant-les amb algun tipus de resina epoxi.

- c) L'element de formigó resta exposat a un ambient d'agressivitat elevada: serà precisa una imprimació amb resina epòxid de tots els seus paraments després d'haver-se completat el fraguat, i procedir a una revisió al cap de 6 mesos després d'haver estat construït.

Serà preceptiva una revisió cada 2 anys, així com una nova imprimació de pintura epòxid cada 5 anys, llevat justificació del fabricant de la resina de que aquest període de temps pugui ésser major.

6. ACER LAMINAT

6.1. Característiques generals de l'acer laminat

S'utilitza per a la confecció d'elements estructurals metàl·lics, tant principals com secundaris. Les seves característiques més rellevants són les que es detallen:

Resistència de càlcul de l'acer.

El límit elàstic considerat per al càlcul dels elements d'estructura metàl·lica són els que estableix la Norma CTE-DB-SE-A Codi tècnic de la Edificació, això és:

Taula 4.1 (CTE-SE-A) Característiques mecàniques mínimes dels acers UNE EN 10025

DESIGNACIÓ	Espessor nominal t (mm)				Temperatura de l'assaig Charpy °C
	Tensió de límit elàstic fy (N/mm ²)			Tensió de ruptura fu (N/mm ²)	
	t ≤ 16	16 < t ≤ 40	40 < t ≤ 63	3 ≤ t ≤ 100	
S235JR					20
S235JO	235	225	215	360	0
S235J2					-20
S275JR					20
S275JO	275	265	255	410	0
S275J2					-20
S355JR					20
S355JO	335	345	335	470	0
S355J2					-20
S355K2					-20 ⁽¹⁾
S450JO	450	430	410	550	0

(1) Se li exigeix una energia mínima de 40J

La resistència de càlcul resta també fixada en aquest mateix article, assolint valors coincidents amb els del límit elàstic abans esmentats.

Tipus d'acer.

L'acer utilitzat en els elements estructurals que constitueixen el projecte que s'adjunta és **S-275-JR**.

Constants elàstiques del acer.

Les constants elàstiques tingudes en consideració per el càlcul i comprovació de les seccions d'acer laminat són les següents:

- Mòdul d'elasticitat: E 210.000 N/mm²
- Mòdul de rigidesa: G 81.000 N/mm²
- Coeficient de Poisson. ν 0'3
- Coeficient de dilatació tèrmica: α $1'2 \cdot 10^{-5} (^\circ\text{C})^{-1}$
- Densitat: ρ 7.850 kg/m³

6.2. Durabilitat, manteniment i inspecció de l'estructura

6.2.1. Durabilitat

Pel que fa a la durabilitat,

- a) Ha de prevenir-se de la corrosió mitjançant una estratègia global que consideri de forma jeràrquica l'edifici en el seu conjunt, l'estructura, els elements i, específicament, els detalls, per així evitar:
 - L'existència de sistemes d'evacuació d'aigües no accessibles per a la seva conservació que pugui afectar a elements estructurals.
 - La formació de racons, en nusos i en unions a elements no estructurals, que afavoreixin el dipòsit de residus i brutícia.
 - El contacte directe amb altres metalls
 - El contacte directe amb guixos
- b) S'indicaran les proteccions adequades als materials per evitar la seva corrosió, d'acord amb les condicions ambientals internes i externes de la construcció. Amb tal finalitat es podrà utilitzar la norma UNE-ENV 1090-1: 1997, tan per a la definició dels ambients, com per a la definició de les especificacions a complir per pintures i vernissos de protecció, així com pels corresponents sistemes d'aplicació.
- c) Els materials protectors s'han d'emmagatzemar i utilitzar d'acord amb les instruccions del fabricant i la seva aplicació es realitzarà dintre del període de vida útil del producte i en el temps indicat per a la seva aplicació, de manera que la protecció quedi totalment finalitzada en el termini esmentat.
- d) Als afectes de preparació de les superfícies a protegir i de l'ús de les eines adequat, es podrà utilitzar la norma UNE-ENV 1090-1:1997.
- e) La superfície que no es pugui netejar per vessat, es sotmetrà a un raspallat metàl·lic que elimini la pel·lofa de laminació i després s'ha de netejar per treure la pols, l'oli i el greix.
- f) Tots els abrasius utilitzats en la neteja i preparació de les superfícies a protegir, han de ser compatibles amb els productes de protecció a utilitzar.
- g) Els mètodes de recobriments: metal·lització, galvanització i pintura han d'especificar-se i executar-se d'acord amb la normativa específica al respecte i les instruccions del fabricant. Es podrà utilitzar la norma UNE-ENV 1090-1: 1997.
- h) Es definiran i vigilaran especialment les superfícies que han de resistir i transmetre esforços per fregament, superfícies de soldadures i per a el soldeig, superfícies inaccessibles i exposades exteriorment, superfícies en contacte amb el formigó, el final de les superfícies amb acer resistent a la corrosió atmosfèrica, el segellat d'espais en contacte amb l'ambient agressiu i el tractament dels elements de fixació. Per tot això es podrà utilitzar la norma UNE-ENV 1090-1: 1997.
- i) En aquelles estructures en que, com a conseqüència de les consideracions ambientals indicades, sigui necessari revisar la protecció d'aquestes, s'ha de preveure la inspecció i manteniment de les proteccions, assegurant, de manera permanent, els accessos i la resta de condicions físiques necessàries.

6.2.2. Manteniment

Les estructures d'acer, tradicionalment, són les que comporten major repercussió pel que fa a les feines de manteniment, donada la major inestabilitat de llur estructura molecular.

Bàsicament, el manteniment haurà de fer front a l'oxidació i a la corrosió.

Per això, cal protegir l'estructura de la intempèrie. Així doncs, cal aplicar en totes les superfícies exposades una imprimació de pintura o producte antioxidant. Aquesta imprimació serà objecte d'un control periòdic, amb la finalitat de detectar possibles indicis d'oxidació.

A tal efecte és preceptiu el compliment del següent programa d'activitats de manteniment:

- a) L'estructura metàl·lica és interior o no exposada a agents ambientals nocius: haurà de realitzar-se una revisió de l'estructura cada 4 anys, detectant punts d'inici d'oxidació, en els que s'haurà d'aixecar el material degradat i protegir la zona deteriorada mitjançant la imprimació local de pintura antioxidant.

Cada 10 anys s'haurà de procedir a un aixecament de la imprimació existent, realitzant un posterior pintat total de l'estructura.

- b) L'estructura metàl·lica és exterior o resta en un ambient d'agressivitat moderada: haurà de realitzar-se una revisió de l'estructura cada 2 anys, detectant punts d'inici de l'oxidació, en els que caldrà aixecar-se el material degradat i protegir la zona deteriorada mitjançant la imprimació local de pintura antioxidant.

Cada 5 anys s'haurà de procedir a un aixecament de la imprimació existent, realitzant un posterior pintat total de l'estructura.

- c) L'estructura metàl·lica és exterior en un ambient d'agressivitat elevada: haurà de realitzar-se una revisió de l'estructura cada any, detectant punts d'inici de l'oxidació, en els que deurà aixecar-se el material degradat i protegir la zona deteriorada mitjançant la imprimació local de pintura antioxidant.

Cada 3 anys s'haurà de procedir a un aixecament de la imprimació existent per un posterior pintat total de l'estructura.

6.2.3. Inspecció

Les estructures convencionals d'edificació situades en ambients normals i realitzades d'acord amb les prescripcions d'aquesta memòria i a les del DB SI (Seguretat en cas d'incendi) no requereixen un nivell d'inspecció superior al que es deriva de les inspeccions tècniques rutinàries dels edificis. És recomanable que aquestes inspeccions es realitzin almenys cada 10 anys, excepte en el cas de la primera, que podrà desenvolupar-se en un termini superior.

En aquest tipus d'inspeccions es prestarà especial atenció a la identificació dels símptomes de danys estructurals, que normalment seran de tipus dúctil i es manifesten en forma de danys dels elements inspeccionats (deformacions excessives causants de fissures en tancaments, per exemple). També s'identificaran les causes de danys potencials (humitats per filtració o condensació, actuacions inadequades d'ús, etc.)

És convenient que en la inspecció de l'edifici es realitzi una específica de l'estructura, destinada a la identificació de danys de caràcter fràgil com els que afecten seccions o unions (corrosió localitzada, lliscament no previst d'unions cargolades, etc.) danys que no poden identificar-se a través dels seus

efectes en altres elements no estructurals. És recomanable que aquest tipus d'inspeccions es realitzin almenys cada 20 anys.

Les estructures convencionals d'edificació industrial (naus, cobertes, etc.) resulten normalment accessibles per a la inspecció. Si l'estructura es troba en un ambient interior i no agressiu, no requereix inspeccions amb periodicitat superior a la citada en l'apartat anterior.

No es contempla en aquest apartat la inspecció específica de les estructures sotmeses a accions que indueixin fatiga. En aquest cas, es redactarà un pla d'inspecció independent del general inclòs en el cas d'adoptar el plantejament de vida segura en la comprovació a fatiga.

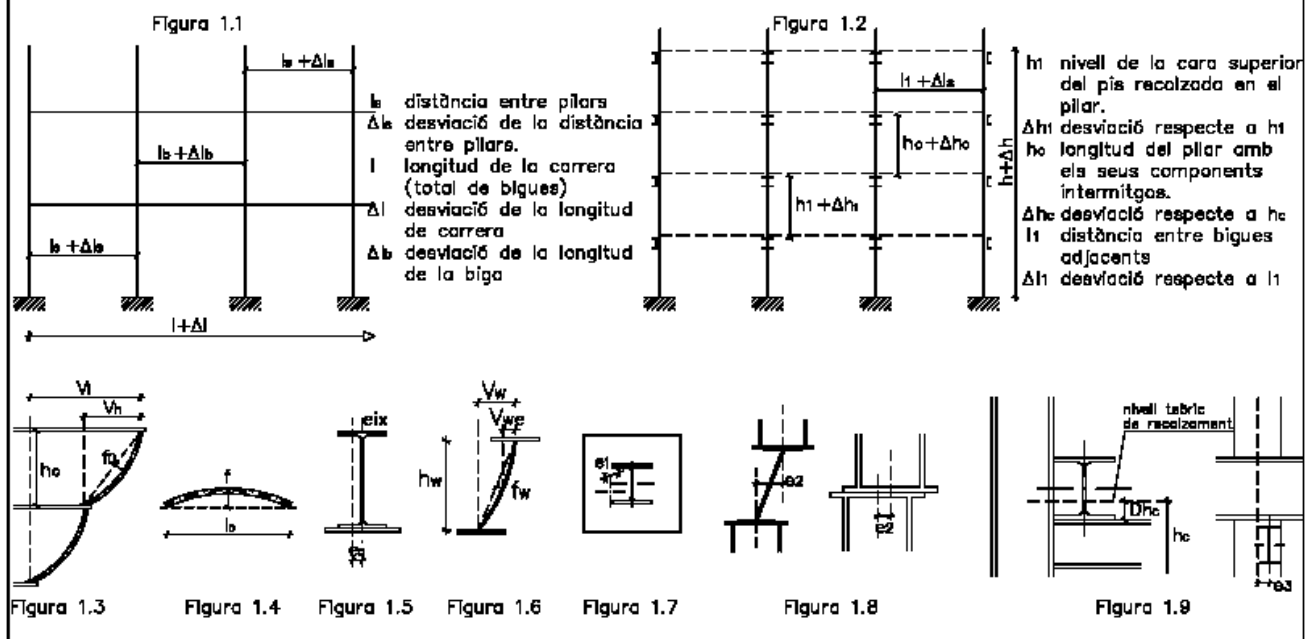
Si en la comprovació a fatiga s'ha adoptat el criteri de tolerància al dany, el pla d'inspecció s'adequarà en cada moment a les dades de càrrega disponibles, sense que en cap cas això justifiqui cap reducció del nivell d'inspecció previst.

Tampoc es contempla en aquest apartat la inspecció específica d'aquells materials les propietats dels quals es modifiquen en el temps. És el cas dels acers amb resistència millorada a la corrosió, en els que es justifica la inspecció periòdica de la capa protectora d'òxid, especialment mentre aquesta es forma.

6.3. Toleràncies

6.3.1. Toleràncies en la execució

TOLERÀNCIES EN L'EXECUCIÓ DE L'ESTRUCTURA METÀL·LICA				
DESCRIPCIÓ	SÍMBOL	FIGURA	TOLERÀNCIA	
Dimensions totals del conjunt de l'edifici:	Δl	1.1	$\pm 20 \text{ mm}$ per a $L \leq 30 \text{ m}$	
		1.2	$\pm (20 + 0.25(L - 30)) \text{ mm}$ per a $30 < L < 210 \text{ m}$	
Nivell superior del pla del pis:	Δh_1	1.2	$\pm 5 \text{ mm}$	
Desviació en l'inclinació dels pilars:				
a) entre forjats	V_h	1.3	$0.0035 h_i$	
b) màxima desviació de la directriu	V_i			$0.0035 (\sum h)/3/(n+2)$
Fletxa del pilar entre forjats consecutius:	f_0	1.3	$0.015 h_i$	
Fletxa lateral d'una biga (llum l_b):	f	1.4	$0.0015 l_b$ o $\leq 40 \text{ mm}$	
Excentricitat no intencionada del recolzament d'una biga:	e_0	1.5	5 mm	
Distància entre pilars adjacents de qualsevol secció:	Δl_b	1.1	$\pm 15 \text{ mm}$	
Distància entre bigues adjacents de qualsevol secció:	Δl_k	1.2	$\pm 20 \text{ mm}$	
Parts unides a una biga o un pilar:	e_1	1.7	5 mm en qualsevol direcció	
Base d'un pilar en relació a l'eix vertical que passa pel cap del pilar inferior:	e_2	1.8	5 mm en qualsevol direcció	
Cobrejunts adjacents d'una biga:	e_3	-	5 mm en qualsevol direcció	
Nivell de les superfícies de recolzament de les bigues:	Δh_c	1.9	$+ 0 \text{ mm}$ o $- 10 \text{ mm}$	
Posició de les superfícies de recolzament als pilars:	e_3	1.9	$\pm 5 \text{ mm}$	
Manca de planietat de plaques en el cas de superfícies de contacte:	-	-	1 mm sobre un longitud de 300 mm	
Fletxa de pilars o bigues:	f	1.3 - 1.4	$0.001 h_i$ o $0.001 l_b$	
Longitud de components prefabricats a interposar entre altres components:	$\Delta l_b, \Delta l_c$	1.1 - 1.2	$+ 0 \text{ mm}$ $- 5 \text{ mm}$	
Bigues i pilars soldats:				
a) fletxa local de l'ànima entre les ales superior i inferior:	f_w	1.8	$h_w/150$ $h_w/75$ $b/40$	
b) inclinació de l'ànima entre ales:	V_w			-El valor de f_w es refereix a la deformació total de l'ànima.
c) excentricitat de l'ànima amb relació al centre d'una de les ales:	V_{we}			-Les deformacions locals no han de passar $f_w = 6 \text{ mm}$ en 1000 mm de longitud.

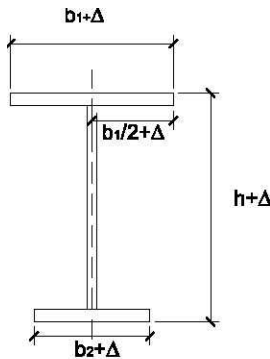


6.3.2. Toleràncies de Fabricació

En aquest capítol es defineixen tipus de desviacions geomètriques corresponents a estructures de edificació, i els valors màxims admissibles per tals desviacions, havent-se de identificar en el plec de condicions els requisits de tolerància admesos en el cas de ser diferents als aquí establerts.

En general, al incorporar un element a un component prefabricat, se li aplicarà les desviacions corresponents al producte complet.

Perfils en doble T soldats



Alçada del perfil:

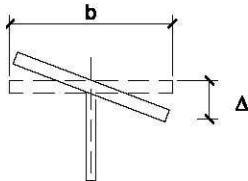
- per $h \leq 900$ mm $\Delta = \pm 3$ mm
- per $900 \text{ mm} < h \leq 1800$ mm $\Delta = \pm 5$ mm
- per $h > 1800$ mm $\Delta = +8 \text{ mm} - 5 \text{ mm}$

Amplada b_1 o b_2 :

- per $b_1 < 300$ mm $\Delta = \pm 3$ mm
- per $b_1 \leq 300$ mm $\Delta = \pm 5$ mm

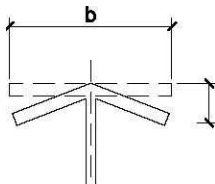
Posició de l'ànima:

$\Delta = \pm 5$ mm



Falta de perpendicularitat:

$\Delta =$ el major de $b/100$ i 5 mm



Falta de planeïtat:

$\Delta =$ el major de $b/100$ i 3 mm

Nota: si la biga (d'ànima plena) s'utilitza com una biga carril, l'ala o cap superior ha de tenir una desviació menor ± 1 mm d'amplada igual a l'amplada del carril $+20$ mm

6.4. Posada en obra de l'acer laminat

6.4.1. Material

L'àmbit d'aplicació serà:

- Acers en xapes i perfils de qualitat S 235 a S 450, ambdós inclosos. Si el material pateix durant la fabricació algun procés capaç de modificar la seva estructura metal·logràfica (deformació amb flama, tractament tèrmic específic, etc.) el plec de condicions haurà de definir els requisits addicionals pertinents;
- Característiques mecàniques dels cargols, femelles i anelles corresponents als tipus 4.6 a 10.9;

- c) El material d'aportació per a la soldadura apropiat per als materials a soldar i amb les condicions que estableixi el procediment de soldeig. El valor màxim de carboni equivalent ha de calcular-se a partir de l'anàlisi de o per mitjà de la declaració del fabricant si aquest té un sistema de control de la producció certificat;
- d) En acers de resistència millorada a la corrosió atmosfèrica la resistència a la corrosió del material d'aportació és equivalent a la del material base. Quan es soldin aquests tipus d'acers, el valor del carboni equivalent no ha d'excedir 0.54%;
- e) El material de farciment o de la xapa dorsal és un acer amb valor màxim de carboni equivalent no superior al 0.43% o ser del mateix material que el més soluble dels materials de base a unir.

No han de canviar-se, sense autorització del director d'obra, les qualitats del material especificades en el projecte, encara que tal canvi impliquin augment de característiques mecàniques.

6.4.1.1. Identificació de materials

Les característiques dels materials subministrats han d'estar documentades de manera que puguin comparar-se amb els requisits establerts en el plec de condicions. A més, els materials han de poder-se identificar en totes les etapes de fabricació, de forma única i per un sistema apropiat.

La identificació pot basar-se en registres documentats per a lots de producte assignats a un procés comú de producció, però cada component ha de tenir una marca duradora, distingible, que no li produeixi dany i resulti visible darrere del muntatge.

En general i llevat que ho prohibeixi el plec de condicions, estan permesos els números estampats i les marques punxonades per al marcat, però no les entalladures cisellades. En tot cas el plec de condicions ha d'indicar totes les zones en què no es permeti l'ús d'estampadores, encunyats o punxons per a realitzar les marques.

6.4.1.2. Característiques especials

- a) Tota restricció especial sobre discontinuïtats o reparacions de defectes de superfície;
- b) Tots els assaigs per a identificar imperfeccions o defectes interns, laminacions o fissures en zones a soldar dels materials;
- c) Tot requisit per a material amb resistència millorada a la deformació en la direcció perpendicular a la superfície.

Aquestes indicacions han d'aparèixer indicades en el plec de condicions.

6.4.1.3. Manipulació i emmagatzematge

El material ha d'emmagatzemar-se seguint les instruccions del seu fabricant i no fer-se servir si ha superat la vida útil en magatzem especificada. Si per la forma o el temps d'emmagatzematge pogués haver patit un deteriorament important, abans de la seva utilització ha de comprovar-se que continuen complint amb els requisits establerts.

Els components estructurals han de manipular-se i emmagatzemar-se de forma segura, evitant que es produeixin deformacions permanents i de manera que els danys superficials siguin els mínims. Cada

component ha de protegir-se de possibles danys en els punts d'on se subjecta per a la seva manipulació. Els components estructurals s'emmagatzemaran apilats sobre el terreny però sense contacte amb ell, evitant qualsevol acumulació d'aigua.

6.4.2. Operacions de fabricació en el taller

6.4.2.1. Tall

S'ha de realitzar per mitjà de serra, cisalla, tall tèrmic (oxitall) automàtic i, només si aquest no és practicable, oxitall manual.

S'acceptaran talls obtinguts directament per oxitall sempre que no tinguin irregularitats significatives i s'hagin eliminat les restes d'escòria.

El plec de condicions especificarà les zones que no són admissible material endurit després de processos de tall.

6.4.2.2. Conformat

L'acer es pot doblegar, premsar o forjar fins que adopti la forma requerida, utilitzant processos de conformat en calent o en fred, sempre que les característiques del material no quedin per sota dels valors especificats.

Per al conformat en calent es seguiran les recomanacions del productor siderúrgic. El conformat es realitzarà amb el material en estat vermell cirera, manejant-se de forma adequada la temperatura, el temps i la velocitat de refredament. No es permetrà el doblegat o conformat en l'interval de calor blava (250°C a 380°C), ni per a acers termomecànics o temperats i tremps, llevat que es realitzin assaigs que demostrin que, després del procés, continuen complint els requisits especificats en el plec de condicions.

Es pot emprar la conformació per mitjà de l'aplicació controlada de calor seguint els criteris del paràgraf anterior.

Es permet el conformat en fred, però no la utilització de martellades.

Els radis d'acord mínims per al conformat en fred són:

espesor de la xapa (mm)	radi (interior) de l'acord
$t \leq 4$	t
$4 < t \leq 8$	1,5 t
$8 < t \leq 12$	2 t
$12 < t \leq 24$	3 t

Taula extreta de l'apartat 10.2.2 de la CTE –SE-A

6.4.2.3. Perforació

Els forats han de realitzar-se per trepatge o un altre procés que proporcioni un acabat equivalent.

El punxonament s'admet per a materials de fins a 25 mm de gruix, sempre que el gruix nominal del material no sigui major que el diàmetre nominal del forat (o dimensió mínima si el forat no és circular). Es

poden realitzar forats per mitjà de punxonament sense escairat excepte a les zones en què el plec de condicions especifiqui que hagin d'estar lliures de material endurit. Una possibilitat és punxonar fins a una grandària 2 mm inferior al diàmetre definitiu i trepar fins al diàmetre nominal.

Els forats allargats es realitzaran per mitjà d'una sola operació de punxonament o per mitjà de trepatge o punxonament de dos forats i posterior oxitall.

Les rebaves s'han d'eliminar abans de l'acoblament, no sent necessari separar les diferents parts quan els forats estan trepanats en una sola operació a través de les dites parts unides fermament entre si.

L'aixamfranament es realitzarà després del trepant o punxonament del forat normal.

6.4.2.4. Angles entrants i entalles

Aquests punts han de tenir un acabat arrodonit, amb un radi mínim de 5 mm.

Quan aquest acabat es realitzi per mitjà de punxonament en xapes de més de 16 mm de gruix, els materials deformats s'han d'eliminar per mitjà d'esmolat.

6.4.2.5. Superfície de suport de contacte

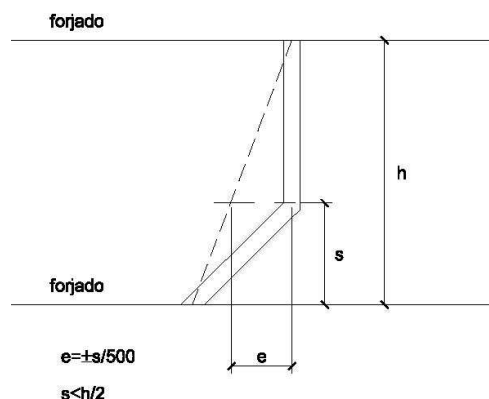
Els requisits de planeïtat i grau d'acabat en suports s'han d'especificar en el plec de condicions.

Les superfícies han d'estar acabades formant angles rectes, complint les toleràncies geomètriques especificades en aquesta memòria. En el cas que es comprovi la planeïtat abans de l'armat d'una superfície simple contrastant-la amb un cantell recte, l'espai entre superfície i cantell no superarà 0,5 mm.

S'ha de tenir en compte durant la fabricació els requisits per a l'ajust després de l'alineació i el cargolament que mostra la figura 10.1.

Si la separació supera els límits indicats es podran utilitzar falques i folres per a reduir-la i que compleixi amb els límits especificats. Les falques poden ser platines d'acer inoxidable, no havent d'utilitzar més de tres en qualsevol punt i podent-se fixar en la seva posició per mitjà de soldadures en angle o a límit amb penetració parcial

Si hi ha enrigidors a fi de transmetre esforços en suports de contacte total, la separació entre superfícies de suport no serà superior a 1 mm i menor que 0,5 mm sobre, almenys, les dos tercers parts de l'àrea nominal de contacte.



6.4.2.6. Entroncaments

No es permetran més entroncaments que els establerts en el projecte o autoritzats pel director d'obra. Els dits entroncaments es realitzaran conforme al procediment establert.

6.4.3. Soldeig

6.4.3.1. Pla de soldeig

S'ha de proporcionar al personal encarregat un pla de soldeig que, com a mínim, inclourà tots els detalls de la unió, les dimensions i el tipus de soldadura, la seqüència de soldeig, les especificacions sobre el procés i les mesures necessàries per a evitar desgarrament laminar.

6.4.3.2. Qualificació

6.4.3.2.1. Qualificació del procés de soldeig

Si en el plec de condicions es requereix la realització d'assaigs del procediment de soldeig, s'ha de realitzar abans del començament de la producció. Si no s'utilitza un procés de soldeig qualificat per assaig durant més de tres anys, s'ha d'inspeccionar una proveta d'una prova de producció perquè sigui acceptat.

S'han de realitzar assaigs per a processos totalment automàtics, soldeig de xapes amb imprimació en taller o amb penetració profunda. En l'últim cas assenyalat, així com si s'empra el soldeig amb doble passada per ambdós costats sense presa d'arrel, ha d'assajar-se una proveta cada sis mesos.

6.4.3.2.2. Qualificació de soldadors

Els soldadors han d'estar certificats per un organisme acreditat i qualificar-se d'acord amb la norma UNE-EN 287-1:1992, i si realitzen tasques de coordinació del soldeig, tenir experiència prèvia en el tipus d'operació que supervisa.

Cada tipus de soldadura requereix la qualificació específica del soldador que la realitza.

6.4.3.3. Preparació per al soldeig

Les superfícies i vores han de ser els apropiats per al procés de soldeig que s'utilitzi i estar exempts de fissures, entalladures, materials que afectin el procés o qualitat de les soldadures i humitat.

Els components a soldar han d'estar correctament col·locats i fixos per mitjà de dispositius adequats o soldadures de punteigs, però no per mitjà de soldadures addicionals, i han de ser accessibles per al soldador. Es comprovarà que les dimensions finals estan dins de toleràncies, establint-se els marges adequats per a la distorsió o contracció.

Els dispositius provisionals per al muntatge, han de ser fàcils de retirar sense danyar la peça. Les soldadures que s'utilitzen han d'executar-se seguint les especificacions generals i, si es tallen al final del procés, la superfície del metall base ha d'allisar-se per esmolament. S'eliminaran totes les soldadures de punteig no incorporades a les soldadures finals.

S'ha de considerar la utilització de preescalfament quan el tipus de material de l'acer i/o la velocitat de refredament puguin produir un enduriment de la zona tèrmicament afectada per la calor. Quan s'utilitzi, s'estendrà 75 mm en cada component del metall base.

6.4.3.4. Tipus de soldadura

A continuació s'indiquen requisits per a l'execució dels tipus de soldadura més habituals, havent de figurar en el plec de condicions els corresponents a qualsevol altre tipus de soldadura i sempre tenir nivell de qualitat anàleg al d'aquesta memòria.

6.4.3.4.1. Soldadures per punts

Una soldadura de punteig ha de tenir una longitud mínima de quatre vegades la grossària de la part més grossa de la unió i que 50 mm.

El procés de soldeig ha d'incloure les condicions de deposició de soldadures de punteig, quan aquest sigui mecànic o totalment automatitzat. Aquestes soldadures han d'estar exemptes de defectes de deposició i, si estan fissurades, han de rectificarse i netejar-se a fons abans del soldeig final.

6.4.3.4.2. Soldadura en angle

Ha d'existir un contacte el més estret possible entre les parts a què es van a unir per mitjà d'una soldadura en angle.

La soldadura dipositada no serà menor que les dimensions especificades per a la grossària de gola i/o la longitud del costat del cordó.

6.4.3.4.3. Soldadura a topall

Ha de garantir-se que les soldadures són sanes, amb el gruix total de gola i amb final adequat en els extrems. S'ha d'especificar en el plec de condicions si s'han d'utilitzar xapes de vessament per a garantir les dimensions del cordó.

Es poden realitzar soldadures amb penetració completa soldades per un sol costat utilitzant o no xapa dorsal. La utilització d'aquesta última ha d'estar autoritzada en el plec de condicions i ha de ser estretament fixada al metall base.

La presa d'arrel en el dors del cordó tindrà forma de "v" simple, podrà realitzar-se per arc-aire, o per mitjans mecànics, fins una profunditat que permetria garantir la penetració completa en el metall de la soldadura prèviament dipositada.

6.4.3.4.4. Soldadura de tap i trauc

Les dimensions dels forats per a aquestes soldadures han d'especificar-se en el plec de condicions i ser suficients perquè es tingui un accés adequat al soldeig. Si es requereix que s'omplin amb metall de soldadura, es comprovarà prèviament que és satisfactòria la soldadura en angle.

6.4.4. Unions cargolades

6.4.4.1. Utilització de cargols

El diàmetre nominal mínim dels cargols ha de ser 12 mm, llevat que s'especifiqui una altra cosa en el projecte.

La rosca pot estar inclosa en el pla de tall excepte en el cas que s'utilitzi el cargol com calibrat.

L'espiga del cargol ha de sortir de la rosca de la femella després d'estrènyer-la-hi entre la superfície de suport de la femella i la part no enroscada de l'espiga, a més del sortint de rosca, ha d'haver-hi:

- a) Quatre filets de rosca complets per a cargols pretesats;
- b) Un filet de rosca complet per a cargols sense pretesar.

No han de soldar-se els cargols, llevat que ho indiqui el plec de condicions. Quan els cargols es disposen en posició vertical, la femella se situarà per sota del cap del cargol.

6.4.4.2. Utilització de femelles

Ha de comprovar-se abans de la col·locació, que les femelles poden desplaçar-se lliurement sobre el cargol corresponent.

Per a assegurar les femelles no seran necessàries mesures addicionals a l'estranyament normal, ni s'han de soldar, llevat que així ho indiqui el plec de condicions.

6.4.4.3. Utilització de volanderes

En forats rodons normals i amb cargols sense pretesar, normalment no cal utilitzar volanderes, encara que la seva utilització pugui reduir danys en els recobriments. El diàmetre de les volanderes que s'han d'usar amb forats sobredimensionats o de dimensions especials, així com els requisits per a la utilització de volanderes en falca o volanderes que indiquin la pressió, ha d'indicar-se en el plec de condicions.

Si s'utilitzen volanderes per sota el cap dels cargols, aquestes han de ser aixamfranades i situar-se amb el xamfrà cap al cap del cargol.

Per a cargols pretesats, s'utilitzaran volanderes planes endurides de la forma següent:

- a) per a cargols 10,9 sota del cap del cargol i de la femella;
- b) per a cargols 8,8 sota de l'element que es gira (el cap del cargol o la femella).

6.4.4.4. Estrènyer els cargols sense pretesar

Cada conjunt de cargol, femella i volandera (s) ha d'aconseguir la condició de "estrènyer a límit" sense sobre pretesar els cargols. Aquesta condició és la que aconseguiria un home amb una clau normal, sense braç de prolongació.

Per als grups grans de cargols l'estrenyiment ha de realitzar-se des dels cargols centrals cap a l'exterior i fins i tot realitzar algun cicle d'estrenyiment addicional.

6.4.4.5. Estrènyer els cargols pretesats

Els cargols d'un grup, abans d'iniciar el pretesat, han d'estar collats com si fossin cargols sense pretesar.

A fi d'aconseguir un pretesat uniforme, l'estrenyiment es realitzarà progressivament des dels cargols centrals d'un grup fins als laterals i posteriorment realitzar cicles addicionals d'estrenyiment. Poden utilitzar-se lubricants entre les femelles i cargols o entre les volanderes i el component que gira, sempre que no s'arribi a la superfície de contacte, estigui contemplat com a possibilitat pel procediment i ho admeti el plec de condicions.

Si un conjunt cargol, femella i volandera (s) s'ha estret fins al pretesat mínim i després afluixat, ha de ser retirat i descartar la seva utilització, llevat que ho admeti el plec de condicions.

L'estrenyiment es realitzarà seguint un dels procediments que s'indiquen a continuació, el qual, ha d'estar calibrat per mitjà d'assaigs de procediment adequats.

- a) Mètode de control del parell torçor: S'utilitza una clau dinamomètrica ajustada al parell mínim requerit per a aconseguir el pretesat mínim anteriorment especificat.
- b) Mètode del gir de femella: Es marca la posició de "estrènyer a límit" i després es dona el gir de la femella indicat en la taula 10.1 d'aquesta memòria.
- c) Mètode de l'indicador directe de tensió: Les separacions mesurades en les volanderes indicadores de tensió poden fer-se la mitja per a establir l'acceptabilitat del conjunt cargol, femella i volanderes.

Taula 10.1. (segons CTE-SE-A) Valors indicatius del gir en el mètode de gir de femella

espessor nominal total de la unió e	angle de gir a aplicar (graus)
$e < 2d$	120
$2d \leq e < 4d$	150
$4d \leq e < 6d$	180
$6d \leq e < 8d$	210
$8d \leq e \leq 10d$	240
$e > 10d$	-

Taula només vàlida per a superfícies a unir perpendiculars a l'eix del cargol i per a cargols tipus 8.8

Mètode combinat: Es realitza un estrenyiment inicial pel mètode a), amb una clau ajustada a un parell torçor amb el que s'arriba al 75% del pretesat mínim definit en aquest apartat, a continuació es marca la posició de la femella (com en el mètode b) i, finalment, es dona el gir de femella indicat en la taula següent.

Taula 10.2. (segons CTE-SE-A) Valors indicatius del gir en el mètode combinat

espessor nominal total de la unió e	angle de gir a aplicar (graus)
$e < 2d$	60
$2d \leq e < 6d$	90
$6d \leq e \leq 10d$	120
$e > 10d$	-

Taula només vàlida per a superfícies a unir perpendiculars a l'eix del cargol i per a cargols tipus 8.8

6.4.4.6. Superfícies de contacte en unions resistents al desplaçament

Es pot preparar una superfície de contacte per produir la classe de superfície especificada en el plec de condicions, podent-se utilitzar tractaments o recobriments garantits per assaigs que s'especifiquen en l'esmentat plec.

6.4.5. Altres tipus de cargols

- a) Cargols aixamfranats. Es pot utilitzar aquest tipus de cargols en unions tant pretesades com sense pretesar. El plec de condicions inclourà la definició de l'aixamfranat i toleràncies de manera que el cargol quedi nominalment enrasat amb la superfície de la xapa exterior.
- b) Cargols calibrats i perns d'articulació. Es poden utilitzar en unions tant pretesades com sense pretesar. Les espigues d'aquests elements han de ser de classe de tolerància h 13 i els forats de la classe H 11 segons ISO 286-2. La rosca d'un cargol o pern calibrat no ha d'estar inclosa en el pla de tallant. Els forats per a ser escairats posteriorment en obra, es faran inicialment, com a mínim, 3 mm més petits.
- c) Cargols hexagonals d'injecció. Les característiques d'aquest tipus de cargols es definiran en el plec de condicions.

6.4.6. Tractament de protecció

Els requisits per als tractaments de protecció han d'incloure's en el plec de condicions.

6.4.6.1. Preparació de la superfícies

Les superfícies es prepararan adequadament. Poden prendre's com a referència les normes UNE-EN-ISO 8504-1:2002 i UNE-EN-ISO 8504-2:2002 per a neteja per doll abrasiu, i UNE-EN-ISO 8504-3:2002 per a neteja per eines mecàniques i manuals.

Es realitzaran assaigs de procediment dels processos per sorrejat al llarg de la producció, a fi d'assegurar la seva adequació per al procés de recobriment posterior.

Es repararan, d'acord amb aquesta norma, tots els defectes de superfície detectats en el procés de preparació.

Les superfícies que estiguin previstes que hagin d'estar en contacte amb el formigó, en general, no han de pintar-se, sinó simplement netejar-se.

El sistema de tractament en zones que confronten una superfície que estarà en contacte amb el formigó, ha d'estendre's almenys 30 mm de la dita zona.

S'ha d'extremar l'atenció i acord amb allò que s'ha especificat en el plec de condicions en el cas de superfícies de fregament, seguint allò que s'ha indicat en el punt d'execució i muntatge en taller. En qualsevol cas aquestes superfícies han de protegir-se darrera de la seva preparació fins al seu armat amb cobertes impermeables.

No s'utilitzaran materials que perjudiquin la qualitat d'una soldadura a menys de 150 mm de la zona a soldar i després de realitzar la soldadura, no s'ha de pintar sense, abans, haver eliminat les escòries.

6.4.6.2. Mètodes de recobriments

Galvanització:

- a) Es realitzarà d'acord amb UNE-EN-ISO 1460:1996 o UNE-EN-ISO 1461:1999, segons procedeixi;
- b) Si és el cas, les soldadures han d'estar segellades abans d'usar un decapatge previ a la galvanització;
- c) Si hi ha espais tancats en l'element fabricat es disposaran forats de porga on indiqui el plec de condicions;
- d) Les superfícies galvanitzades han de netejar-se i tractar-se amb pintura d'imprimació anticorrosiva amb dissolvent àcid o sorrejat abans de ser pintades.

Pintura

- a) Immediatament abans de començar a pintar es comprovarà que les superfícies compleixen els requisits del fabricant;
- b) Es pintarà seguint les instruccions del fabricant i si es fa més d'una capa, s'usarà en cada una d'elles una ombra de color diferent;
- c) Es protegirà les superfícies pintades de l'acumulació d'aigua durant un cert període, d'acord amb les dades del fabricant de pintura.

6.4.6.3. Tractament dels elements de fixació

Per al tractament d'aquests elements s'ha de considerar el seu material i el dels elements a unir junt amb el tractament que aquests porten prèviament, el mètode d'estrenyiment, la classificació contra la corrosió i qualsevol altra circumstància indicada en el plec de condicions.

6.4.7. Execució de soldeig i muntatge en taller (tractament de protecció)

Els components han d'estar acoblats de manera que no resultin danyats o deformats més allà de les toleràncies especificades.

Totes les unions per a peces provisionals a utilitzar en fase de fabricació han d'estar fetes d'acord amb aquesta memòria i seran coherents amb el projecte.

Tots els requisits relatius a contrafletxes o ajustos previs que s'indiquin en el plec de condicions per a ser incorporats en components prefabricats, han de comprovar-se després de completar la fabricació.

Després de completar la fabricació, la fixació entre components que estan interconnectats en interfícies de connexió múltiples han de comprovar-se utilitzant plantilles dimensionals o per mitjà de fixació conjunta dels components.

Ha d'evitar-se:

- a) La projecció d'espurnes erràtiques de l'arc i, si es produeix, ha de sanejar-se la superfície de l'acer i inspeccionar-se;

b) La projecció de soldadura i, si es produeix, ha de ser eliminada.

Els defectes no han de cobrir-se amb soldadures posteriors i han d'eliminar-se de cada passada abans de la següent. El mateix ha de fer-se amb qualsevol escòria.

Les reparacions de soldadura han de realitzar-se seguint una especificació de procediment de soldeig.

El rectificat amb mola abrasiva de la superfície de les soldadures complertes ha d'estar especificat en el plec de condicions.

El plec de condicions ha de contemplar els procediments per al tractament tèrmic de components soldats.

S'ha de controlar la temperatura màxima de l'acer i el procés de refredament, quan es realitzen correccions de distorsions de soldeig per mitjà d'aplicació local de calor.

Durant la fabricació i el muntatge han d'adoptar-se totes les precaucions per a garantir que s'aconsegueix la classe especificada de superfície de fregament per a unions resistents al lliscament.

En el moment del muntatge en taller, les superfícies de contacte han d'estar lliures de qualsevol producte contaminant, com ara oli, brutícia o pintura. Han d'eliminar-se les rebaves que impossibilitarien un assentament sòlid de les parts a unir. L'oli ha d'eliminar-se de la superfície de l'acer per mitjà de l'ús de netejadors químics i no per mitjà de neteja per bufador.

Si les superfícies sense recobrir no es poden armar directament després de la preparació de les superfícies de contacte, se les ha d'alliberar de totes les pel·lícules primes d'òxid i qualsevol altre material solt, per mitjà de raspallat amb raspall metàl·lic. Es posarà atenció de no danyar ni polir la superfície rugosa.

Les zones tancades o amb difícil accés després de l'armat, han de ser tractades prèviament, havent-se d'especificar en el plec de condicions si s'ha d'utilitzar un tractament de protecció intern o si es va a segellar per soldeig, i en aquest cas també s'especificarà el segellat de les zones tancades que es travessen amb elements de fixació mecànics.

No es realitzarà cap tractament superficial sobre els elements de fixació abans que s'hagin inspeccionat.

6.4.8. Control de fabricació en taller

Totes aquestes operacions han d'estar documentades i si es detecta una disconformitat, si és possible, es corregirà i es tornarà a assajar i, si no és possible, es podrà compensar realitzant les oportunes modificacions d'acord amb el plec de condicions.

6.4.8.1. Materials i productes fabricats

Es comprovarà per mitjà dels documents subministrats amb els materials i productes fabricats, que aquests coincideixen amb les comandes. Si no s'inclou una declaració del subministrador que els productes o materials compleixen amb el plec de condicions, es tractaran com a productes o materials no conformes.

6.4.8.2. Dimensions geomètriques

Els mètodes i instruments per a les preses de mesures dimensionals es podran seleccionar d'entre els indicats en UNE-EN-ISO 7976-1:1989 i UNE-EN-ISO 7976-2:1989, i la precisió de les mesures es podrà establir d'acord amb UNE-EN-ISO 8322.

Hi ha d'haver un pla d'inspecció i assaigs en què es fixen la localització i freqüència de les mesures, així com els criteris de recepció que estaran d'acord amb les toleràncies de fabricació establertes en aquesta memòria.

6.4.8.3. Assaig i procediment

Si després de l'assaig els processos no són conformes, no han d'utilitzar-se fins que s'hagin corregit i tornat a assajar.

6.4.8.3.1. Oxitall

La capacitat del procés ha de comprovar-se periòdicament produint quatre mostres dels assaigs de procediment:

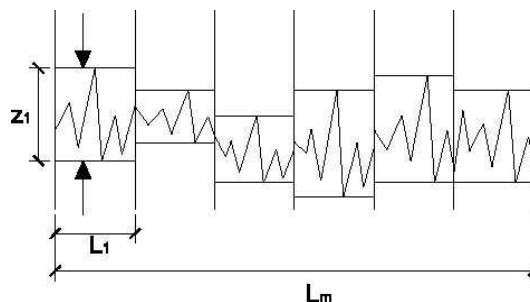
- a) Una mostra de tall recte del material de major grossària tallada;
- b) Una mostra de tall recte del material de menor grossària tallada;
- c) Una mostra de cantell viu;
- d) Un arc corbat.

Sobre cada una de les dos mostres rectes, en una longitud no inferior a 200 mm s'avaluarà la superfície, de manera que la desviació de l'angle recte en el tall (u) en mm i la profunditat de les estries en les cares de la xapa oxitallada (Rz) en micres, compleixi: $U \leq 1 + 0,015 a$

$$Rz \leq 110 + 1,8 a$$

On a: espessor del material en mm.

El valor de Rz serà el valor mitjà de les amplituds (z) de cinc longituds individuals de mesures (vegi següent figura 10.2).



L_m longitud total de mesura
 L_1 longitud individual de mesura
 Z_1 profunditat individual de rugositat

Figura 10.2 (Segons CTE-SE-A) Bords oxitallades. Profunditat de les estries

6.4.8.3.2. Processos que poden produir dureses locals.

La capacitat del procés es comprovarà produint quatre mostres a partir dels assaigs de procediment, comprenent la gamma de materials utilitzats en els que sigui més fàcil que es produeixi enduriment local. Sobre cada mostra es faran quatre assaigs de duresa local d'acord amb UNE-EN-ISO 6507 en les zones més afectades, no havent de passar de 380 HV 10 el pitjor valor obtingut.

6.4.8.3.3. Procés de perforació

La capacitat del procés es comprovarà periòdicament produint vuit mostres a partir dels assaigs del procediment que compreguin tota la gamma de diàmetres de forats, grossàries i tipus de materials utilitzats. Les grandàries dels forats han de complir en ambdós extrems amb la classe de tolerància H11 de la UNE-EN-ISO 286-2:1988.

6.4.8.4. Soldeig

Qualsevol assaig no inclòs en aquest apartat ha de ser indicat en el plec de condicions.

La inspecció final per assaigs no destructius ha de realitzar-se després de 16 hores de la seva realització (40 hores en el cas de soldadures a límit en grossàries majors de 40 mm.), i abans que pugui resultar inaccessible.

La realització de correccions en distorsions no conformes obliga a inspeccionar les soldadures situades en aquesta zona.

En el plec de condicions s'han d'incloure els criteris per a l'acceptació de les soldadures, havent de complir les soldadures reparades els mateixos requisits que les originals.

6.4.8.4.1. Abast de la inspecció

En el plec de condicions s'indicarà si es realitzaran o no assaigs no destructius, els mètodes a emprar i la localització de les soldadures que es van a inspeccionar, però s'ha de realitzar sempre una inspecció visual sobre tota la longitud de totes les soldadures, en la que almenys es comprovarà la presència i situació de les mateixes, la grandària i posició, s'inspeccionaran les superfícies i formes, es detectaran defectes de superfície i esquitxades.

En les zones d'unió i fora de la unió en peces armades, les soldadures transversals (en xapes d'ànima i ala abans de l'armat o en angle en extrems d'unions amb cavalcament), s'assajaran les cinc primeres unions de cada tipus amb anàlogues dimensions, els mateixos materials i geometria de soldadura i en les que s'utilitza el mateix procediment. Si aquestes cinc primeres compleixen els criteris d'acceptació, s'assajarà una en cinc unions de cada tipus.

En soldadures longitudinals, s'assajaran 0,5 m cada 10 m o part, de totes les unions (incloent un en quatre extrems de soldadura).

En soldadura de lligat (corretges, enrigidors de vinclament, etc.) s'assajarà un en vint punts de fixació.

En el cas que apareguin més imperfeccions de les admeses, s'augmentarà la freqüència dels assaigs.

Una inspecció parcial exigirà una selecció de zones a assajar aleatòria, tenint en compte el tipus de nus, material i procediment de soldadura.

6.4.8.4.2. Mètodes d'assaig no destructius

A més de la inspecció visual, es contemplen aquí els mètodes següents: Inspecció per partícules magnètiques, assaig per líquids penetrants, assaig per ultrasons i assaigs radiogràfics.

La inspecció per partícules magnètiques o si aquestes no són possibles, els assaigs per líquids penetrants, es podran fer servir per a qualsevol espessor en unions amb penetració complerta, soldadures en angle i amb penetració parcial.

Es poden emprar assaigs per ultrasons per a unions a límit, en T, en creu i en cantonada, totes elles per penetració complerta, quan l'espessor en l'element de major grossària és major de 10 mm. En les unions a límit amb penetració total poden emprar-se assaigs radiogràfics en comptes d'ultrasons si el màxim gruix és menor de 30 mm, encara que amb alguna reserva amb relació a la detecció de defectes d'arrel quan es solda per un sol costat amb xapa de recolzament.

Per a soldadures en angle i amb penetració parcial en unions en T, en creu i en cantonada, es podran utilitzar assaigs per ultrasons quan el costat més curt del cordó de soldadura no sigui menor de 20 mm. En aquestes soldadures es poden utilitzar assaigs per ultrasons per a comprovar el desgarrament laminar.

6.4.8.5. Unions mecàniques

Totes les unions mecàniques, pretesades o sense pretesar després de l'estrenyiment inicial, i les superfícies de fregament es comprovaran visualment. Després de la comprovació dels criteris d'acceptació, la unió ha de refer-se si la disconformitat prové de que s'excedeixen els criteris establerts per als espessors de xapa, altres disconformitats podran corregir-se, havent de tornar-se a inspeccionar després d'arreglar-lo.

6.4.8.5.1. Inspeccions addicionals en unions amb cargols pretesats

L'inspector estarà present com a mínim en la instal·lació del 10 % dels elements de fixació, i presenciarà la retirada i reinstal·lació de tots els cargols als que no s'hagi aplicat el mètode definit o si l'ajust de l'indicador final de la pretensió no està dins dels límits especificats. Posteriorment inspeccionarà el grup total d'aquests cargols.

Quan s'hagi aplicat el mètode de control del parell d'estrènyer, es comprovarà el 10 % dels cargols (amb un mínim de dos), aplicant de nou una clau dinamomètrica capaç de donar una precisió del + 5 %. Si qualsevol femella o cargol gira 15t per aplicació del parell d'inspecció, es provaran tots els cargols del grup.

Les no conformitats es corregiran actuant sobre tots els cargols de grup no conforme, utilitzant la seqüència correcta i fins que tots ells aconseguixin el parell d'estrènyer correcte.

6.4.8.5.2. Assaig de procediment

Si no és possible realitzar assaigs adequats dels elements de fixació ja instal·lats després de completar una unió, s'inspeccionaran els mètodes de treball. El plec de condicions especificarà els requisits per als assaigs de procediment sobre el pretesat de cargols.

6.4.8.6. Tractament de protecció

Si s'empra el procés de neteja per sorrejat, es comprovarà la idoneïtat del procés cada tres mesos, seleccionant almenys, quatre punts que disten entre si 300 mm. Si el procés no resulta conforme, no s'utilitzarà fins que no sigui corregit.

Es realitzarà una inspecció visual de la superfície per a garantir que es compleixen els requisits del fabricant del recobriments. Les àrees que resulten no conformes, es tornaran a preparar i seran avaluades de nou.

6.4.8.6.1. Assaigs sobre el gruix del recobriments

Es realitzarà un assaig després d'assecar, amb controls de mostres sobre, almenys quatre llocs en el 10%, com a mínim, dels components tractats, fent servir un mètode d'UNE-EN-ISO 2808:2000. El gruix mig ha de ser superior al requerit i no hi haurà més d'una lectura per component, inferior al espessor normal i sempre superior al 80% del nominal.

Els components no conformes es tractaran i s'assajaran de nou i si apareixen molts errors s'emprarà un assaig de pel·lícula humida fins que es millori el procés. En aquest assaig es realitzarà el mateix control que en l'assaig d'espessor després d'assecar. En aquest assaig totes les lectures de pel·lícula humida han d'excedir l'espessor requerit per l'espessor de la pel·lícula seca.

Les reparacions en els recobriments han de complir amb les instruccions del fabricant i ser comprovades visualment.

6.5. Control de qualitat

6.5.1. Generalitats

El contingut d'aquest apartat es refereix al control i execució d'obra per a la seva acceptació, amb independència del realitzat pel constructor.

Cada una de les activitats de control de qualitat que, amb caràcter de mínims s'especifiquen en aquesta memòria, així com els resultats que d'ella es deriven, han de quedar registrades documentalment en la documentació final d'obra.

6.5.2. Control de qualitat de la documentació del projecte

Té com a objecte comprovar que la documentació inclosa en el projecte defineix de forma precisa tant la solució estructural adoptada com la seva justificació i els requisits necessaris per a la construcció.

6.5.3. Control de qualitat dels materials

En el cas de materials coberts per un certificat expedit pel fabricant el control podrà limitar-se a l'establiment de la traça que permeti relacionar de forma inequívoca cada element de l'estructura amb el certificat d'origen que ho avala.

Quan en la documentació del projecte s'especifiquen característiques no avalades pel certificat d'origen del material (per exemple, el valor màxim del límit elàstic en el cas de càlcul en capacitat), s'establirà un procediment de control per mitjà d'assaigs realitzats per un laboratori independent.

Quan s'empren materials que pel seu caràcter singular no estan coberts per una normativa nacional específica a la que referir la certificació (volanderes deformables, cargols sense cap, connectadors, etc.) es podran utilitzar normatives o recomanacions de prestigi reconegut.

6.5.4. Control de qualitat de la fabricació

La qualitat de cada procés de fabricació es defineix en la documentació de taller i el seu control té per objectiu comprovar la seva coherència amb l'especificada en la documentació general del projecte (per exemple, que les toleràncies geomètriques de cada dimensió respecten les generals, que la preparació de cada superfície serà adequada al posterior tractament o al fregament suposat, etc.)

El control de qualitat de la fabricació té per objectiu assegurar que aquesta s'ajusta a l'especificada en la documentació de taller.

6.5.4.1. Control de localitat de la documentació del taller

La documentació de fabricació, elaborada pel taller, haurà de ser revisada i aprovada per la direcció facultativa de l'obra. Es comprovarà que la documentació consta, almenys, dels documents següents:

- a) Una memòria de fabricació que inclogui:
 1. El càlcul de les toleràncies de fabricació de cada component, així com la seva coherència amb el sistema general de toleràncies, els procediments de tall, de doblegat, el moviment de les peces, etc.
 2. Els procediments de soldadura que hagin d'emparar-se, preparació de vores, preescalfaments requerits etc.
 3. El tractament de les superfícies, distingint entre aquelles que formaran part de les unions soldades, les que constituïran les superfícies de contacte en unions cargolades per fregament o les destinades a rebre algun tractament de protecció.

- b) Els plànols de taller per a cada element de l'estructura (biga, tram de pilar, tram de cordó de gelosia, element de triangulació, placa d'ancoratge, etc.) o per a cada component simple si l'element requereix diversos components simples, amb tota la informació precisa per a la seva fabricació i, en particular:
 1. El material de cada component.
 2. La identificació de perfils i altres productes.
 3. Les dimensions i les seves toleràncies.
 4. Els procediments de fabricació (tractaments tèrmics, mecanitzats, forma d'execució dels forats i dels acords, etc.) i les eines a emprar.
 5. Les contraflaixes.
 6. En el cas d'unions cargolades, els tipus, dimensions forma d'estrènyer dels cargols (especificant els paràmetres corresponents).

7. En el cas d'unions soldades, les dimensions dels cordons, el tipus de preparació, l'orde d'execució, etc.

- c) Un pla de punts d'inspecció on s'indiquen els procediments de control intern de producció desenvolupats pel fabricant, especificant els elements a què s'aplica cada inspecció, el tipus (visual, per mitjà d'assaigs no destructius, etc.) i nivell, els mitjans d'inspecció, les decisions derivades de cada un dels resultats possibles, etc.

Així mateix, es comprovarà, amb especial atenció, la compatibilitat entre els diferents procediments de fabricació i entre aquests i els materials utilitzats.

6.5.4.2. Control de qualitat de fabricació

Establirà els mecanismes necessaris per a comprovar que els mitjans utilitzats en cada procés són els adequats a la qualitat prescrita.

En concret, es comprovarà que cada operació s'efectua en l'orde i amb les eines especificades (especialment en el cas de les eines de tall de xapes i perfils), que el personal encarregat de cada operació té la qualificació adequada (especialment en el cas dels soldadors), que es manté l'adequat sistema de traçat que permeti identificar l'origen de cada incompliment, etc.

6.5.5. Control de qualitat del muntatge

La qualitat de cada procés de muntatge es defineix en la documentació de muntatge i el seu control té per objectiu comprovar la seva coherència amb l'especificada en la documentació general del projecte.

El control de qualitat del muntatge té per objectiu assegurar que aquest s'ajusta a l'especificat en la documentació de taller.

6.5.5.1. Control de qualitat de la documentació de muntatge

La documentació de muntatge, elaborada pel muntador, haurà de ser revisada i aprovada per la direcció facultativa. Es comprovarà que la documentació consta, almenys, dels documents següents:

- a) Una memòria de muntatge que inclogui:
1. El càlcul de les toleràncies de posició de cada component la descripció de les ajudes al muntatge (casquets provisionals de suport, orelletes de hissats, elements de guiat, etc.), la definició de les unions en obra, els mitjans de protecció de soldadures, els procediments d'estrènyer de cargols, etc.
 2. Les comprovacions de seguretat durant el muntatge.
- b) Uns plànols de muntatge que indiquin de forma esquemàtica la posició i moviments de les peces durant el muntatge, els mitjans de hissats, els apuntalats provisionals i en general, tota la informació necessària per al correcte maneig de les peces.
- c) Un pla de punts d'inspecció que indiqui els procediments de control intern de producció desenvolupats pel muntador, especificant els elements a què s'aplica cada inspecció, el tipus (visual, per mitjà d'assaigs no destructius, etc.) i nivell, els mitjans d'inspecció, les decisions derivades de cada un dels resultats possibles, etc.

Així mateix, es comprovarà que les toleràncies de posició de cada component són coherents amb el sistema general de toleràncies (en especial en el que el replantejament de plaques base es refereix),

6.5.5.2. Control de qualitat del muntatge

Establirà els mecanismes necessaris per a comprovar que els mitjans utilitzats en cada procés són els adequats a la qualitat prescrita.

En concret, es comprovarà que cada operació s'efectua en l'ordre i amb les eines especificades, que el personal encarregat de cada operació posseeix la qualificació adequada, que es manté l'adequat sistema de traçat que permeti identificar l'origen de cada incompliment, etc.

7. FABRICA CERÀMICA I DE BLOCS DE FORMIGÓ

7.1. Característiques generals de les obres de fàbrica de maó i de blocs de formigó.

Quan es detalli en els plànols adjunts, determinats elements o la totalitat dels mateixos es resoldran mitjançant obra de fàbrica de maó i/o de blocs de formigó. Les característiques de més rellevància del material es detallen a continuació:

7.1.1. Categoria d'execució

A efectes del càlcul es consideren tres categories d'execució: A, B i C, d'acord amb el que s'estableixen l'apartat 7.4.5. d'aquesta memòria i en l'annex de control del DB del CTE. En els elements de fàbrica armada s'especificarà només classes A o B. En els elements de fàbrica pretesada s'especificarà classe A.

7.1.2. Resistència a la compressió

Es defineix resistència característica a la compressió de la fàbrica, f_k , a la que pot determinar-se mitjançant assaigs sobre provetes de fàbrica segons els criteris que s'indiquen a l'annex "C" del DB del CTE. Per tractar-se d'un material que no és isòtrop, la resistència es refereix a la direcció en que actua l'esforç.

La resistència característica a la compressió de la fàbrica, f_k , corresponent a un esforç normal a les filades, es podrà prendre per referència als valors de la taula 4.4, que recull els casos més usuals, o en general, deduir-la de les expressions de l'annex "C" del DB del CTE.

Taula 4.4 (segons CTE-SE-F) Resistència característica a la compressió de fàbriques usuals f_k (N/mm²)

Resistència normalitzada de les peces f_b (N/mm ²)	10		15		20		25
	Resistència del morter f_m (N/mm ²)	5	7.5	7.5	10	10	15
Maó massís amb junta prima	5	5	7	7	9	10	11
Maó massís	4	4	6	6	8	8	10
Maó perforat	4	4	5	6	7	8	9
Blocs alleugerits	3	4	5	5	6	7	8
Blocs buits	2	3	4	4	5	6	6

Quan la sol·licitació sigui paral·lela a les filades, la resistència característica a compressió pot determinar-se amb l'annex "C" del DB del CTE, adoptant com a resistència normalitzada a compressió f_b de la peça la corresponent a l'anomenada direcció.

7.1.3. Deformabilitat

El diagrama tensió-deformació de la fàbrica té la forma genèrica que es representa en la figura 4.2 (a). Com a diagrames de càlcul es poden adoptar els de les figures 4.2 (b) o 4.2 (c). Les fàbriques amb peces alleugerides o buides poden presentar ruptura fràgil abans de desenvolupar una branca horitzontal i per tant no es pot utilitzar aquesta part del diagrama 4.2 (b) ni el 4.2 (c).

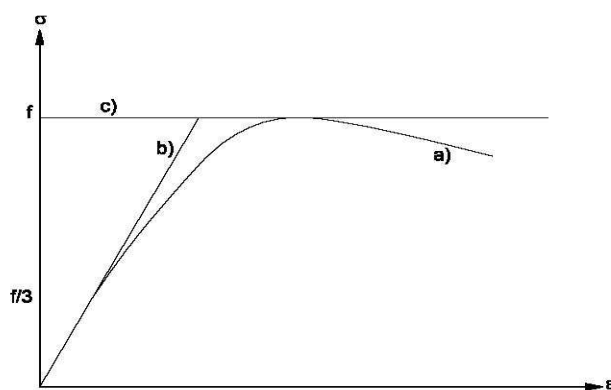


Figura 4.2. Diagramas de tensión a deformación o de las fábricas

Com a mòdul d'elasticitat secant instantani, E , d'una fàbrica pot prendre's igual a $1000 f_k$. Per a càlculs d'estats límits de servei, es poden multiplicar el valor E pel factor 0,6. Per determinar deformacions diferides, el mòdul a utilitzar pot ser deduït del mòdul d'elasticitat per a deformacions instantànies multiplicat pel coeficient de fluència que es dedueix de la taula 4.7.

Com a mòdul d'elasticitat transversal, G , pot prendre's el 40% del mòdul d'elasticitat E .

Com a paràmetre de deformació reològica i tèrmica de les fàbriques es poden utilitzar els valors de càlcul donats a la taula 4.7.

Taula 4.7 (segons CTE-SE-F) Deformabilitat de les fàbriques

Tipus de peça	Coeficient final de fluència, ϕ_{∞} ⁽¹⁾	Retracció o expansió final per humitat ⁽²⁾ (mm/m)	Coeficient de dilatació tèrmica (10^{-6} m/m °C)
Ceràmica	1	0.2 a 1.0 ⁽³⁾	6
Silici-calcaris	1.5	-0.2	9
Formigó ordinari i pedra artificial	1.5	-0.2	10
Formigó d'àrid lleuger	2	-0.4 ⁽⁴⁾	10
Formigó cel·lular d'autoclaui	1.5	0.2	8
Pedra natural	0	0.1	7

(1) Coeficient de dilatació final per fluència entre la dilatació instantània

(2) Escurçament negatiu i allargament positiu

(3) Depèn del material

(4) Per a àrids lleugers de pedra pomes i de fang expandit; en altres casos el valor es - 0,2

7.1.4. Resistència al càlcul

D'acord amb SE, la resistència de càlcul és igual a la característica dividida pel coeficient parcial de seguretat, γ_M , aplicable al cas, segons:

Taula 4.9 (segons CTE-SE-F) Coeficients parcials de seguretat (γ_M)

Situacions persistents i transitòries (1)	Categoria de l'execució			
	A	B	C	
Resistència a la fàbrica Categoria del control de fabricació (2)	I	1.7	2.2	2.7
	II	2.0	2.5	3.0
Resistència de claus i amarres		2.5	2.5	2.5
Ancoratge al ferro d'armar		1.7	2.2	-
Ferro (armadura activa i armadura passiva)		1.15	1.15	-

(1) Per a les comprovacions en situació extraordinària, els coeficients de clau i amarres són els mateixos; de les fàbriques els coeficients són 1,2 1,5 i 1,8 respectivament per les categories A B i C.

(2) Categories segons 7.4.1.1.

Per al formigó de farcit s'utilitzarà com a valor γ_C aquell que coincideixi amb el valor γ_M corresponent a les peces de fàbrica situades on s'utilitza l'esmentat farcit i definit a la taula 4.9.

7.2. Durabilitat i manteniment de l'estructura

La durabilitat d'un pany de fàbrica és la capacitat per a suportar, durant el període de servei per al que ha sigut projectat l'edifici, les condicions físiques i químiques a què estarà exposat. La carència d'aquesta capacitat podria ocasionar nivells de degradació no considerats en l'anàlisi estructural, deixant la fàbrica fora d'ús.

L'estratègia dirigida a assegurar la durabilitat considera:

- a) La classe d'exposició a què estarà sotmès l'element:
- b) Composició, propietats i comportament dels materials.

7.2.1.1. Classe d'exposició

La classe d'exposició defineix l'agressivitat del medi en què ha de mantenir-se l'element sense detriment de les seves propietats.

En les taules següents 3.1 i 3.2 es descriuen les classes d'exposició a què pot estar exposat un element. Per a l'assignació de la classe o classes a un element de fàbrica, a més de qüestions relatives a l'entorn (orientació, salinitat del medi, atac químic, etc), s'ha de tenir en compte la severitat de l'exposició local a la humitat, és a dir: la situació de l'element en l'edifici i l'efecte de certes solucions constructives (com ara la protecció que poden oferir ràfecs, cornises i coixinets, dotats d'un goteró adequadament dimensionat) i l'efecte de revestiments i xapats protectors.

Si s'utilitza un acabat exterior impermeable a l'aigua de pluja, aquest ha de ser permeable al vapor, per a evitar condensacions de la massa del mur, en els termes establerts en el DB-HE.

Taula 3.1 (CTE-SE-F) Classes generals d'exposició

Classe i designació			Tipus de procés	Descripció	Exemples
Interior	No agressiva	I	Cap	Interiors d'edificis no sotmesos a condensacions	Interiors d'edificis, protegits de la intempèrie
Exterior	Humitat mitja	II a	Carbonatació del conglomerant. Principi de sabulització dels maons i expansió de nuclis de calç.	Exteriors sotmesos a l'acció de l'aigua en zones amb precipitació mitja anual inferior a 600mm.	Exteriors protegits de la pluja
	Humitat alta	II b	Carbonatació ràpida del conglomerant. Sabulització dels maons i expansió dels nuclis de calç	Interiors amb humitats relatives >65% o condensacions o amb precipitació mitja anual superior a 600 mm	Exteriors no protegits de la pluja. Planta baixa no ventilats. Fonamentacions
Medi marí	Marí aeri	III a	Corrosió de les armadures per clorurs. Sabulització dels maons i expansió dels nuclis de calç.	proximitat al mar per sobre del nivell pleamar. Zones costeres.	Proximitat a la costa. Pantalans, obres de defensa litoral i instal·lacions portuàries.
	Marí submergit	III b	Corrosió de les armadures per clorurs. Sulfatació i destrucció per expansibilitat del conglomerant i dels derivats del ciment. Sabulització dels maó i expansió dels nuclis de calç.	Per sota del nivell mínim de baixamar permanentment. Terrenys rics en sulfats.	Recorregut de marea en dics, pantalans i obres de defensa litoral
	Marí alternat	III c	Corrosió ràpida de les armadures per clorurs. Sulfatació i destrucció per expansivitat del conglomerant i dels derivats del ciment.	Zones marines situades en el recorregut de carrera de mareas.	idem III b
Altres Clorurs (no marins)		IV	Ídem que III c. Sulfatació i carbonatació	Aigua amb un contingut elevat de clor. Exposició de sals procedents del desglaç	Piscines. Zones de neu (alta muntanya) Estacions de tractament d'aigües

Taula 3.2 (CTE-SE-F) Classes específiques d'exposició

Classe designació	Aigua						Terra		
	pH	CO ₂ agressiu mg CO ₂ /l	Ió amoni mg NH ₄ /l	Ió magnesi mg MG/l	Ió Sulfato mg SO ₄ /l	Residu sec	Gr. Acidesa Bauman-Gully	Ió Sulfat mg SO ₄ /Kg terra sec	
Química agressiva									
Dèbil	Qa	6,5-5,5	15-40	15-30	300-1000	200-600	75-250	>20	2000-3000
Mitjà	Qb	5,5-4,5	40-100	30-60	1000-3000	600-3000	50-75	inusual	3000-12000
Fort	Qc	<4,5	>100	>60	>3000	>3000	<50	inusual	>12000
Con Gelades				Tipus de procés				Exemples	
Sense sals fundents	H	Atac gel-desgel (1)			Construccions en zones d'alta muntanya. Estacions hivernals				
Amb sals fundents	F	Atacs per sals fundents (2)			Taulers de passarel·les o baranes de ponts en zones d'alta muntanya				
Erosió	E	Procés de abracció o cavitació (3)			Piles de ponts en cabals molt torrencials				

- (1) Elements en contacte freqüent amb aigua o zones amb humitat relativa al hivern superior al 75% i que tinguin una probabilitat anual superior al 50% d'arribar, al menys una vegada, a temperatures per sota de 5°C
- (2) Elements pròxims al tràfic de vehicles o vianants en zones de més de cinc nevades anuals o amb un valor mig de temperatura mínima en els mesos d'hivern inferior a 0°C
- (3) Elements sotmesos a desgast superficial o singulars de construccions hidràuliques. Elements de dics, pantalans, i obres de defensa litoral que es troben sotmesos a forts onatges

7.2.2. Manteniment

El pla de manteniment estableix les revisions a què ha de sotmetre's l'edifici durant el seu període de servei.

Després de la revisió s'establirà la importància de les alteracions trobades, tant des del punt de vista de la seva estabilitat com de l'aptitud de servei.

Les alteracions que produeixen pèrdua de durabilitat requereixen una intervenció per evitar que degenerin en alteracions que afectin la seva estabilitat.

Després de la revisió es determinarà el procediment d'intervenció a seguir, bé sigui una anàlisi estructural, una presa de mostres i els assaigs o proves de càrrega que siguin necessaris, així com els càlculs oportuns.

En el projecte s'ha de preveure l'accés a aquelles zones que es considerin més exposades al deteriorament, tant per agents exteriors, com pel propi ús de l'edifici (zones humides), i en funció de l'adequació de la solució projectada (càmeres ventilades, barreres antihumitat, barreres anticondensació).

Ha de condicionar-se l'ús de materials restringits al projecte de mitjans de protecció, amb expressió explícita del programa de conservació i manteniment corresponent.

Les fàbriques amb armadures de llença, que incloguin tractaments d'autoprotecció han de revisar-se almenys, cada 10 anys. Se substituiran o renovaran aquells acabats protectors que pel seu estat hagin perdut la seva eficàcia.

En el cas de desenvolupar treballs de neteja, s'analitzarà l'efecte que puguin tenir els productes aplicats sobre els diversos materials que constitueixen el mur i sobre el sistema de protecció de les armadures si és el cas.

7.2.3. Adequació dels materials

Al marge del que s'especifica per a ells en els diversos apartats, han de respectar-se les restriccions que s'estableixen en la taula següent:

Taula 3.3 (CTE-SE-F) Restriccions d'ús dels components de les fàbriques

Elements	Classe d'exposició														
	Generals							Específiques							Temp.
	I	IIa	IIb	IIIa	IIIb	IIIc	IV	Qa	Qb	Qc	H	F	E	B	A
Peces															
Maó massís o perforat. Extrusió. Categoria I	-	-	-	-	-	-	-	-	R	R	-	R	R	-	-
Maó massís o perforat. Extrusió. Categoria II	-	D	-	D	D	R	R	D	R	R	R	D	X	-	-
Maó massís artesanal. Categories I ó II	-	D	D	R	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-
Bloc de formigó escumat.	-	D	D	X	X	X	X	X	X	X	D	X	X	-	D
Bloc de formigó amb ciment CEM III i CEM IV	-	-	-	-	-	-	R	R	X	X	R	R	X	-	R
Morters															
Ciment Portland CEM I amb plastificant	-	D	D	X	X	X	X	X	X	X	D	X	R	-	D
Ciment addició CEM II amb plastificant	-	-	R	R	R	X	X	R	X	X	D	X	X	-	D
Forn alt i/o putzolànic CEM III amb plastificant	-	-	-	-	-	-	-	-	R	R	D	R	X	-	D
mixt de CEM II i calç	-	R	R	X	X	X	X	X	X	X	X	R	X	-	D
de calç	-	R	R	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-
Elements d'enllaç															
Acer inoxtaustenític	-	-	-	-	-	-	X	-	R	X	-	-	-	-	-
Acer inoxtaustenític	-	D	R	R	X	X	X	X	X	X	R	R	R	-	R
Acer autoprotegitcincat de 140 µm (1000gr/m2)	-	D	D	R	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X
Acer autoprotegitcincat de 90 µm (600gr/m2)	-	D	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X
Acer autoprotegitgruixutcincat de 20 µm (140gr/m2)	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X
Acer cincat <20 µm protegit amb resina	-	R	R	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	R	X

-: sense restriccions

R: amb algunes reserves

X: no s'ha d'utilitzar

B: temperatures superiors als 100°C

A: temperatures d'incendi, superiors als 90°C

D: pot utilitzar-se si es protegeix

El zinc es torna trencadís cap als 250°C i fon als 419°C. Les resines són inestables cap als 08°C

7.2.4. Armadures

Amb acer galvanitzat, o en classes III, IV o Q amb qualsevol subclasse amb acer inoxidable, n'hi ha prou amb un recobriment mínim de 15 mm. Per galvanitzat s'entén el d'una capa de com a mínim 900 g/m² de zinc. Una protecció equivalent és una capa de zinc de 60 g/m² i capa d'epòxid de gruix mínim de 80 µm i espessor mitjana de 100 µm. Un equivalent a l'acer inoxidable massís, a efectes de protecció, pot obtenir-se revestint l'acer al carboni amb, almenys, 1 mm d'acer inoxidable austenític.

Els tractaments de protecció es realitzaran després de conformades les barres vigilant que no es deteriorin al llarg del procés d'execució posterior.

Per a les armadures de llença, en classe I, poden utilitzar-se armadures d'acer al carboni sense protecció. Per a les classes IIa i IIb, han d'utilitzar-se armadures d'acer al carboni protegides per mitjà de galvanitzat fort o protecció equivalent, a no ser que la fàbrica estigui acabada per mitjà d'un arrebossat de morter de les seves cares exposades, el morter de la fàbrica sigui no inferior a M5 el recobriment lateral mínim de l'armadura no sigui inferior a 30 mm, i en aquest cas podran utilitzar-se armadures d'acer al carboni sense protecció. Per a les classes III, IV, H, F i Q, en totes les subclasses les armadures de llença seran d'acer inoxidable austenític equivalent.

En qualsevol cas:

- a) l'espessor mínim del recobriment de morter respecte a la vora exterior, no serà menor que 15 mm, segons la figura 3.1,
- b) el recobriment de morter, per damunt i per sota de l'armadura de llença, no sigui menor que 2 mm, com s'indica en la figura 3.1, inclòs per als morters de junta prima.
- c) l'armadura es disposarà de manera que es garanteixi la constància del recobriment.

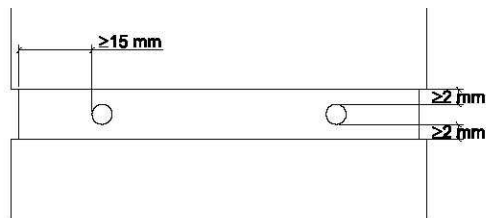


Figura 3.1 Recubrimientos de las armaduras de tendel.

Els extrems tallats de tota barra que constitueixi una armadura, excepte les d'acer inoxidable, tindran el recobriment que li correspongui en cada cas o la protecció equivalent.

En el cas de cambres farcides o aparells diferents dels habituals, el recobriment serà no menor que 20 mm ni del seu diàmetre.

7.3. Execució

7.3.1. Execució de murs

7.3.1.1. Humectació de les peces

Les peces, fonamentalment les de ceràmica, s'humitejaran abans de la seva utilització en l'execució de la fàbrica, bé per aspersió, bé per immersió, durant uns minuts. La quantitat d'aigua absorbida en la peça ha de ser la necessària perquè no variï la consistència del morter al posar-lo en contacte amb la mateixa, sense succionar aigua de pastat ni incorporar-la.

7.3.1.2. Col·locació de les peces

Les peces es col·locaran sempre a refrec, sobre una capa de morter, fins que el morter sobresurti pels junts de filada i verticals. No es mourà cap peça després de realitzada l'operació de refregar. Si fos necessari corregir la posició d'una peça, es traurà, retirant també el morter.

7.3.1.3. Farcit dels junts

Un junt es considera ple si el morter massissa el gruix total de la peça en almenys el 40% del seu "tizón"; es considera buida en cas contrari.

El morter ha d'omplir totalment els junts de filada (excepte el cas de junts de filada buits) i junts verticals, en funció del tipus de peça utilitzat.

Quan s'especifiqui la utilització de junts prims, les peces s'assentaran curosament perquè els junts mantinguin l'espessor establert de manera uniforme.

La juntura vertical, es realitzarà mentre el morter estigui fresc.

Sense autorització expressa, en murs d'espessor menor de 200 mm, els junts no s'enfonsaran en una profunditat major que 5 mm.

De procedir-se a la rejuntada, el morter tindrà les mateixes propietats que el d'assentar les peces. Abans de la rejuntada, es raspallarà el material solt, i si és necessari, s'humitejarà la fàbrica. Quan es rasqui el junt es farà atenció a deixar la distància suficient entre qualsevol buit interior i la cara del morter.

7.3.1.4. Lligades

Les fàbriques han d'alçar-se per filades horitzontals en tota l'extensió de l'obra, sempre que sigui possible. Quan dos parts d'una fàbrica hagin d'aixecar-se en èpoques diferents, la que s'executi primer es deixarà graonada. Si això no fos possible, es deixarà formant alternativament entrants i lligades.

En les filades consecutives d'un mur, les peces se solaparan perquè el mur es comporti com un element estructural únic. El cavalcament serà com a mínim igual a 0,4 vegades el gruix de la peça i no menor que 40 mm. A les cantonades o trobades, el cavalcament de les peces no serà menor que el seu tió; en la resta del mur, poden emprar-se peces tallades per a aconseguir el cavalcament precís.

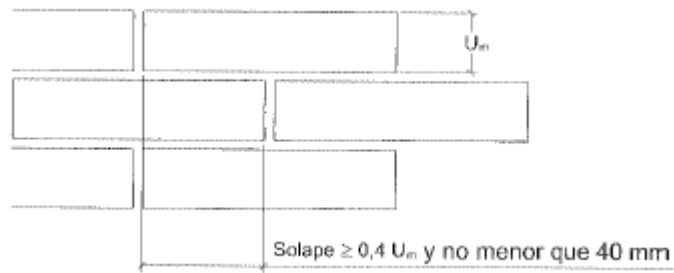
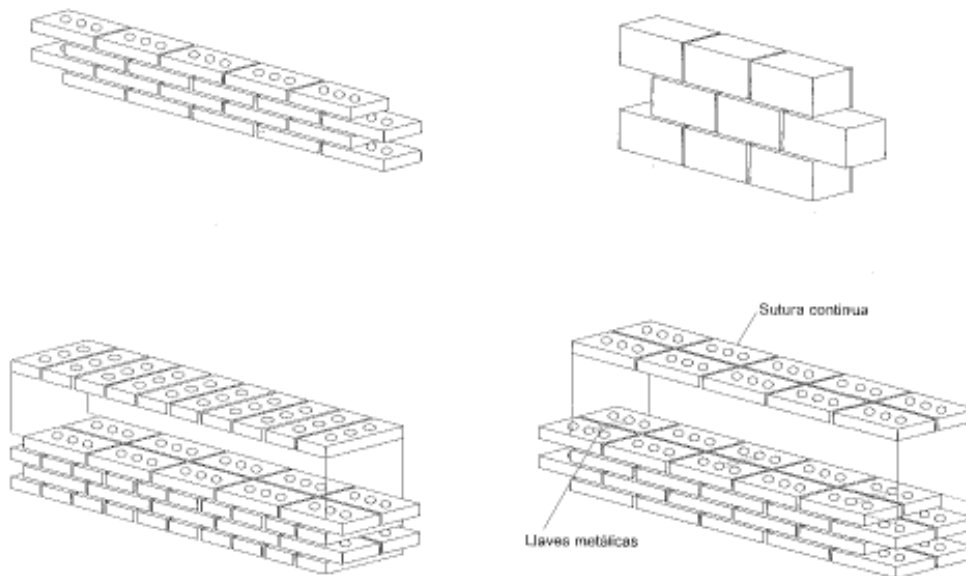


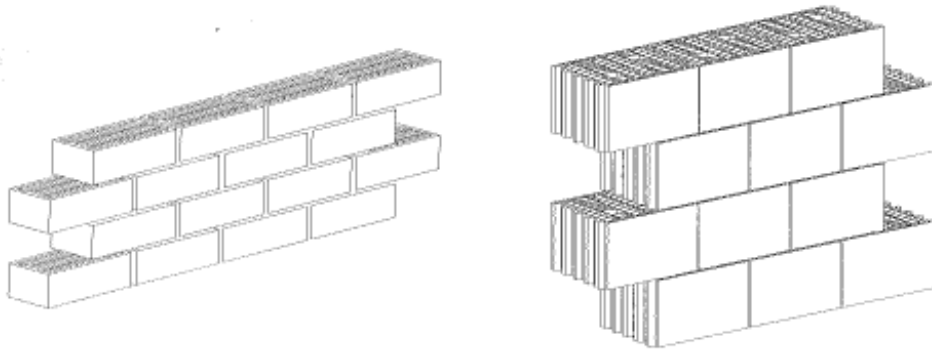
Figura 7.1. Solapament de peces de fàbrica (CTE-SE-F)

7.3.1.5. Detall d'aparells de fàbrica

Per a poder utilitzar els valors i equacions de l'apartat 4.6 i de l'annex C, l'espessor de les llenques i de les llagues de morter ordinari o lleuger no serà menor que 8 mm ni major que 15 mm, i el de llenques i llagues de morter de junta prima no serà menor que 1 mm ni major que 3 mm. Les figures 7.2, 7.3 i 7.4 mostren diferents tipus d'aparell.



Taula 7.2. Exemple d'aparell amb peces massisses (CTE-SE-F)



Taula 7.3. Exemple d'aparell amb peces alleugerides i buides (CTE-SE-F)

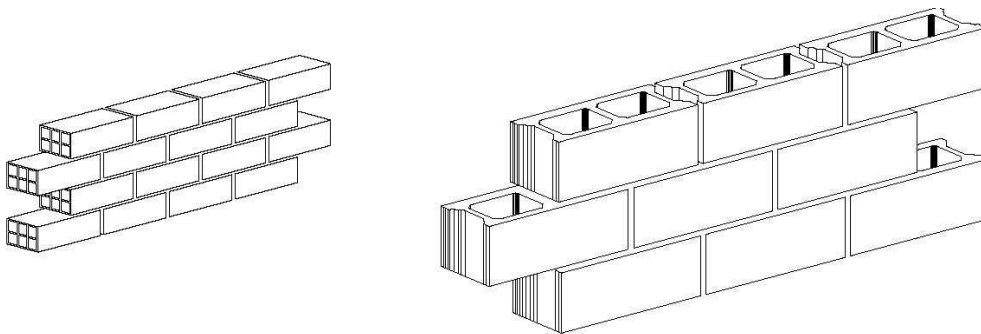


Figura 7.4 Ejemplos de aparejo con piezas aligeradas.

Suports de càrregues concertades

La longitud suport d'una càrrega concentrada sobre un mur serà no menor que 100 mm.

7.3.2. Llindes

Encara que en el càlcul se suposi que els extrems de les llindes estan simplement recolzades, es disposarà una armadura de continuïtat sobre els suports, d'una secció no inferior al 50% de l'armadura en el centre del buit i s'ancorarà d'acord amb l'apartat 7.4 del document bàsic..

En llindes, l'armadura del centre del buit es perllongarà fins als suports, com a mínim el 25% de la seva secció, i s'ancorarà segons l'apartat citat.

7.3.3. Enllaços

7.3.3.1. Enllaços entre murs

7.3.3.1.1. Generalitats

Quan es consideri que els murs estan travats pels sostres, s'enllaçaran a aquests de manera que es puguin transmetre les accions laterals.

Les accions laterals es transmetran als elements travats o a través de la pròpia estructura dels sostres (monolítics) o per mitjà de bigues perimetrals capaces d'absorbir els moments i tallants resultants.

Les accions laterals es poden transmetre per mitjà de connexions específiques (entre murs i sostres) o per fregament.

Quan un sostre carrega sobre un mur, la longitud de suport serà l'estructuralment necessària però mai menor de 65 mm (tenint en compte les toleràncies de fabricació i de muntatge).

Les claus de murs caputxins es disposaran de manera que quedin prou rebudes en ambdós fulls (es considerarà satisfeta aquesta prescripció si es compleix la norma UNIX EN 845– 1:2001), i la seva forma i disposició serà tal que l'aigua no pugui passar per les claus d'un full a una altra.

7.3.3.1.2. Enllaços per connectors.

Quan s'utilitzen connectors, aquests seran capaços de transmetre les accions laterals del mur als elements estructurals de trava.

Quan la sobrecàrrega en el mur és petita o nul·la (per exemple, en la unió d'un mur mitger amb la coberta), és necessari assegurar especialment que la unió entre els connectors i el mur és eficaç.

La separació dels elements de connexió entre murs i sostres no serà major que 2 m, excepte en edificis de més de quatre plantes d'alçada en què no serà major que 1,25 m.

7.3.3.1.3. Enllaços per fregament

No són necessaris amaratges si el suport dels sostres de formigó es perllonga fins al centre del mur o un mínim de 65 mm, sempre que no sigui un suport lliscant.

7.3.3.2. Enllaç entre murs

7.3.3.2.1. Generalitats

És recomanable que els murs que es vinculin s'alcin simultàniament.

7.3.3.2.2. Murs caputxins

El nombre de claus que vinculen els dos fulls d'un mur caputxí no serà menor que 2 per m². Si s'empren armadures de llença, cada element d'enllaç es considerarà com una clau.

Es col·locaran claus en cada vora lliure i en els muntants dels buits.

Al triar les claus es considerarà qualsevol possible moviment diferencial entre els fulls del mur, o entre un full i un marc.

7.3.3.2.3. Murs doblegats

Els dos fulls d'un mur doblegat s'enllaçaran eficaçment per mitjà de connectors capaços de transmetre les accions laterals entre els dos fulls, amb una àrea mínima de 300 mm²/m² de mur, amb connectors d'acer disposats uniformement en número no menor de 2 connectors/m² de mur.

Algunes formes d'armadures de llença poden també actuar com a claus entre els dos fulls d'un mur doblegat.

En l'elecció del connectador es tindran en compte possibles moviments diferencials entre els fulls.

7.3.3.3. Murs de contacte amb el terreny

La fàbrica en contacte amb el terreny serà tal que no es vegi afectada desfavorablement per les condicions del terreny o bé estarà adequadament protegida per a això.

Es prendran mesures protectores per a les fàbriques que puguin ser danyades per efecte de la humitat en contacte amb el terreny. S'aplicaran les prescripcions indicades en la secció corresponent del DB-HS.

Quan sigui previsible que el terreny contingui substàncies químiques agressives per a la fàbrica, aquesta es construirà amb materials resistents a les dites substàncies o bé es protegirà de manera que quedi aïllada de les substàncies químiques agressives.

7.3.4. Regates i rebaixos

En murs de càrrega, per a l'execució de regates i rebaixos, s'ha de comptar amb les ordres del director d'obra, bé expresses o bé per referència a detalls del projecte.

L'execució de regates tindrà en compte la no afectació a elements estructurals associats al mur, com ara llindes, ancoratges entre peces o armadures de reforç de qualsevol tipus, no havent-se de produir en aquests casos discontinuïtats ni minva de resistència dels mateixos com a resultat.

En murs d'execució recent, ha d'esperar que el morter d'unió entre peces hagi endurit degudament i que s'hagi produït la corresponent adherència entre morter i peça.

No es realitzaran regates en les zones proveïdes d'armadura.

7.3.5. Disposicions relatives a les armadures

7.3.5.1. Secció mínima de l'armadura

La secció de l'armadura principal no serà menor que el 0,1% de la secció del mur (producte del cantell útil per l'ample eficaç que es considera). En els murs en que les llences s'han armat per a incrementar la seva resistència enfront de càrregues laterals, la secció de la dita armadura no serà menor que el 0,03 % de l'àrea bruta de la secció.

Quan les armadures de les llences es disposen per a controlar la fissuració o per dotar a la fàbrica de ductilitat, l'àrea de l'armadura no serà menor que el 0,03 % i la separació vertical no serà major que 600 mm.

Un element de fàbrica amb una armadura inclosa en els seus buits, sol·licitada a flexió en una direcció, necessita d'una altra armadura transversal en direcció perpendicular a la principal. L'àrea de l'armadura transversal no serà menor que 0,05 % del producte de l'ample total pel cantell útil.

L'armadura transversal pot col·laborar en el control de la fissuració deguda a moviments tèrmics o a la humitat.

En murs amb pilastres armades o altres construccions semblants no fa falta armadura transversal, a no ser que sigui necessària per a enllaçar la fàbrica al formigó de farcit.

Les armadures tindran un diàmetre nominal mínim de 6 mm.

7.3.5.2. Ancoratges i entroncaments

7.3.5.2.1. Ancoratges

L'ancoratge pot ser per prolongació recta, ganxo, patilla, o forca.

No s'empraran ancoratges per prolongació recta o per patilla en barres llises de més de 8 mm de diàmetre. En barres a compressió no s'empraran ancoratges de ganxo, patilla o agulla de ganxo.

Com a longitud d'ancoratge recte l_b d'una barra, admetent que la tensió d'adherència és constant, és suficient:

$$l_b = \frac{\phi}{4} \frac{f_{yd}}{f_{bod}}$$

On,

- ϕ El diàmetre eficaç de la barra d'acer
- f_{yd} Resistència de càlcul de l'acer d'armat,
- f_{bod} És la resistència de càlcul d'ancoratge per adherència de l'acer per a armar, obtinguda a partir de la taules 4.8,

Quan s'utilitzi ganxo, patilla i agulla de ganxo la longitud d'ancoratge de les barres a tracció pot reduir-se a 0,7 l_b .

Quan la secció de l'armadura és major que la requerida pel càlcul, la longitud d'ancoratge pot reduir-se proporcionalment, amb un mínim de 0,3 l_b , 10 diàmetres, o 100 mm. En compressió a més amb un mínim de 0,6 l_b

Quan sigui possible, es disposarà una armadura transversal distribuïda uniformement sobre la longitud d'ancoratge, col·locant almenys una barra en la zona corba d'ancoratge. L'àrea total mínima de l'armadura transversal serà el 25% de la secció de la barra ancorada.

En les armadures de llença, la longitud d'ancoratge s'obindrà en funció de la resistència característica d'ancoratge per adherència determinada en l'apartat 4.5.3.

7.3.5.2.2. Cavalcament

Mentre sigui possible, no es disposaran cavalcaments d'armadures en zones fortament sol·licitades, o on varien les dimensions de la secció (exemple: un graonat en el gruix del mur). La distància lliure entre dos armadures cavalcades no serà menor que dos diàmetres ni que 20 mm.

La longitud de cavalcament en les armadures de llença es podrà obtenir en funció del resultat dels assaigs realitzats per a obtenir la seva longitud d'ancoratge.

7.3.5.2.3. Anclatge de l'armadura transversal

L'ancoratge de l'armadura transversal (incloent els estreps), es realitzarà per mitjà de ganxos o patilles, col·locant on sigui necessari una armadura longitudinal en la zona corba del ganxo o patilla.

L'ancoratge és eficaç quan la prolongació del ganxo no és menor que 5 diàmetres o 50 mm, i la de la patilla no menor que 10 diàmetres o 70 mm.

7.3.5.2.4. Reducció de l'armadura de tracció

En un element a flexió, tota barra es perllongarà, a partir del punt en què no és necessària, una longitud no menor que el cantell útil de l'element ni 12 diàmetres, excepte en els suports extrems.

Quan existeixi una càrrega important a una distància menor de 2d de la vora del suport més pròxim, tota l'armadura principal de flexió es perllongarà fins al suport i s'ancorarà amb una longitud d'ancoratge de 20 vegades el diàmetre.

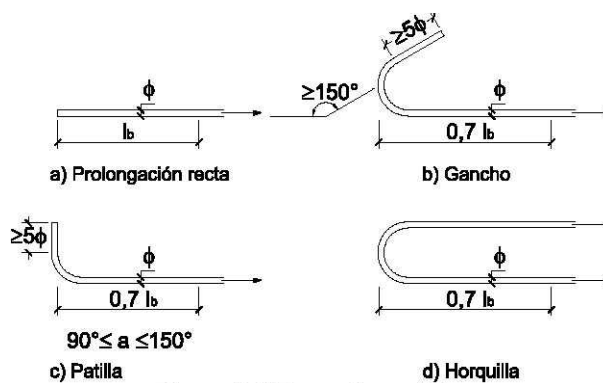


Figura 7.5 Tipos de anclaje.

7.3.6. Armadura transversal

Quan el càlcul requereixi armadura transversal, aquesta es disposarà en tota la llum amb una àrea mínima no menor que el 0,1 % de la secció de la fàbrica, (el cantell útil multiplicat per la grossària eficaç de la secció considerada).

La distància màxima entre estreps, s, no serà major que 0,75d ni 300 mm.

7.3.7. Separació d'armadures

En general, la distància lliure entre armadures adjacents paral·leles no serà menor que la grandària màxima de l'àrid més 5 mm, ni que el diàmetre de l'armadura, ni que 10 mm.

La separació entre armadures principals de tracció no serà major que 600 mm, excepte la d'armadures concentrades en nuclis o ranures, o en les armadures de llença.

L'àrea total de l'armadura principal no excedirà el 4% de la secció bruta del farcit del nucli o de la pilastra, excepte en la zona de cavalcaments que podrà aconseguir fins al 8%.

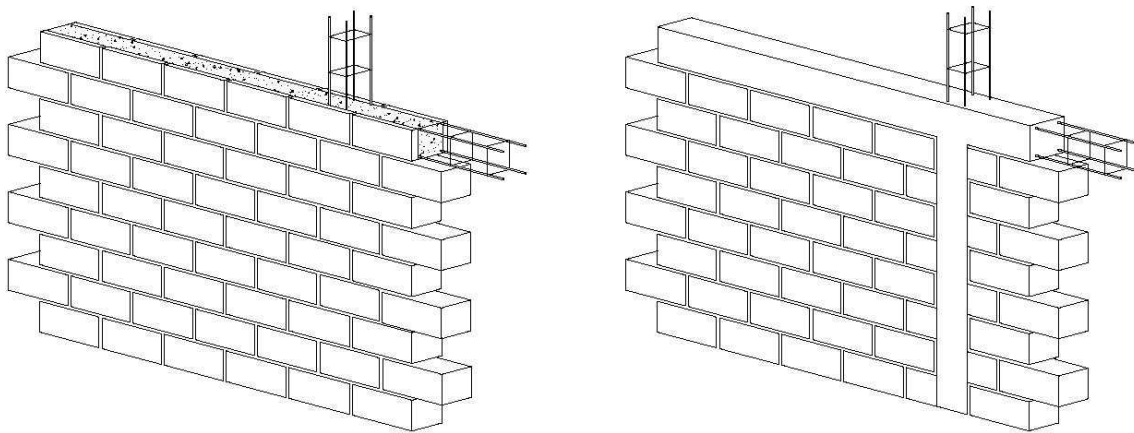
7.3.7.1. Fàbrica confinada

La fàbrica confinada es construirà entre elements de formigó armat o de fàbrica armada; els elements horitzontals coincidiran amb els sostres, els verticals amb les interseccions de murs i amb els muntants de buits (quan l'àrea del buit sigui major d' $1,5 \text{ m}^2$). La separació entre els esmentats elements, tant horitzontal com vertical, no superarà els 4 m.

L'àrea de la secció dels elements veïns serà no menor que $0,02 \text{ m}^2$, amb una dimensió mínima de 100 mm i amb una secció mínima d'armadura de $0,02 \text{ t}$ (en mm^2) sent "t" l'espessor en mm del mur, ni menor que 200 mm^2 .

El formigonat dels elements que vagin armats es realitzarà després d'executada la fàbrica i s'ancorarà a aquesta.

Quan s'empri fàbrica confinada realitzada amb peces massisses, perforades o alleugerides, s'utilitzaran barres d'un diàmetre no menor que 6 mm i amb una separació no major que 600 mm, correctament ancorades en el formigó de farcit i en les juntes de morter.



a) Fàbrica confinada entre viges y pilares de fàbrica armada

b) Fàbrica confinada entre viges y pilares de hormigón armado

Figura 7.6 Ejemplos de fàbrica confinada .

7.3.8. Fàbrica pretesada

7.3.8.1. Armadures pretesades

Quan els tendons pretesats adherits a la fàbrica es disposin dins de pilastres, nuclis o cambres plenes amb formigó o morter, se seguiran les recomanacions de l'apartat 7.3.3, si les armadures actives són preteses i individuals. Per a armadures actives agrupades o posttesades s'aplicaran les especificacions de la Instrucció EHE-08.

Quan els tendons són no adherits i es disposen en pilastres, nuclis o cambres obertes, la forma de construcció, el tipus d'armadura i les mesures de protecció proporcionaran el nivell requerit de durabilitat i protecció de les armadures pretesades, vigilat especialment l'estanquitat de les proteccions que assegurin la durabilitat de les armadures actives enfront dels fenòmens de corrosió sota tensió.

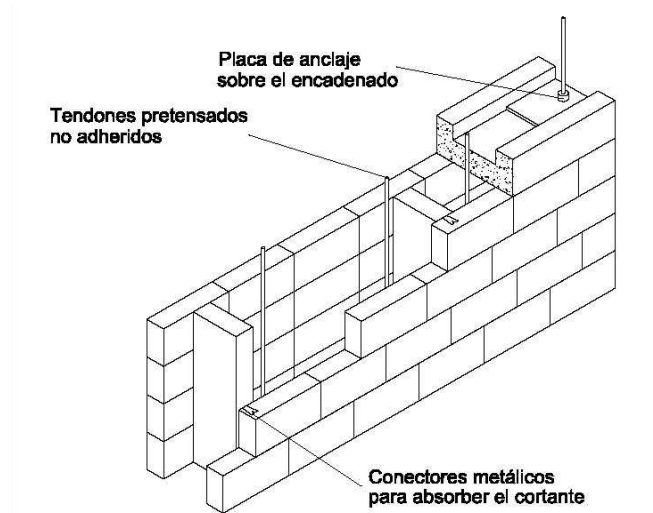


Figura 7.7 Ejemplo de fábrica pretensada .

7.4. Control d'execució

7.4.1. Recepció de materials

La recepció de ciments, de formigons, i de l'execució i control d'estos, es troba regulat en documents específics.

7.4.1.1. Peces

Les peces se subministraran a obra amb una declaració del subministrador sobre la seva resistència i la categoria de fabricació.

Per a blocs de pedra natural es confirmarà la procedència i les característiques especificades en el projecte, constatant que la pedra esta sana i no presenta fractures.

Les peces de categoria I tindran una resistència declarada, amb probabilitat de no ser aconseguida inferior al 5%. El fabricant aportarà la documentació que acredita que el valor declarat de la resistència a compressió s'ha obtingut a partir mostres de peces segons UNIX EN 771 i assajades segons UNIX EN 772-1:2002, i l'existència d'un pla de control de producció en fàbrica que garanteix el nivell de confiança citat.

Les peces de categoria II tindran una resistència a compressió declarada igual al valor mitjà obtingut en assaigs amb la norma abans anomenada, si bé el nivell de confiança pot resultar inferior al 95%.

El valor mitjà de la compressió declarada pel subministrador, multiplicat pel factor δ de la següent taula ha de ser no inferior al valor usat en els càlculs com a resistència normalitzada. Si es tracta de peces de categoria I, en les quals el valor declarat és el característic, es convertirà en el mig, utilitzant el coeficient de variació i es procedirà anàlogament.

Taula 8.1 (CTE-SE-F) Valors del factor δ

Altura peça (mm)	Menor dimensió horitzontal de la peça (mm)				
	50	100	150	200	250
50	0,85	0,75	0,7	-	-
65	0,95	0,85	0,75	0,7	0,65
100	1,15	1	0,9	0,8	0,75
150	1,3	1,2	1,1	1	0,95
200	1,45	1,35	1,25	1,15	1,1
250	1,55	1,45	1,35	1,25	1,15

Quan en el projecte s'hagi especificat directament el valor de la resistència normalitzada amb esforç paral·lel a la taula, en el sentit longitudinal o en el transversal, s'exigirà al fabricant, a través si és el cas, del subministrador, el valor declarat obtingut per mitjà d'assaigs, procedint-se segons els punts anteriors.

Si no hi ha valor declarat pel fabricant per al valor de resistència a compressió en la direcció d'esforç aplicat, es prendran mostres en obra segons UNIX EN771 i s'assajaran segons EN 772-1:2002, aplicant l'esforç en la direcció corresponent. El valor mitjà obtingut es multiplicarà pel valor δ de la taula anterior, no superior a 1,00 i es comprovarà que el resultat obtingut és major o igual que el valor de la resistència normalitzada especificada en el projecte.

Si la resistència a compressió d'un tipus de peces amb forma especial té influència predominant en la resistència de la fàbrica, la seva resistència es podrà determinar amb l'última norma esmentada.

L'arreglada en obra s'efectuarà evitant el contacte amb substàncies o ambients que perjudiquin física o químicament a la matèria de les peces.

7.4.1.2. Sorres

Cada remesa de terra que arribi a obra es descarregarà en una zona de sòl sec, convenientment preparada per a aquest fi, en la que pugui conservar-se neta. Les terres de diferent tipus s'emmagatzemaran per separat.

Es realitzarà una inspecció ocular de característiques i, si es jutja precís, es realitzarà una presa de mostres per a la comprovació de característiques en laboratori.

Es pot acceptar terra que no compleixi alguna condició si es procedeix a la seva correcció en obra per rentat, garbellament o barreja, i després de la correcció compleix totes les condicions exigides.

7.4.2. Ciment i calç

Durant el transport i magatzematge es protegiran els aglomerants enfront de l'aigua, la humitat i l'aire. Els diferents tipus d'aglomerants s'emmagatzemaran per separat.

7.4.3. Morters secs pretesats i formigons preparats

En la recepció de les barreges preparades es comprovarà que la dosificació i resistència que figuren en l'envàs corresponen a les sol·licitades.

La recepció i el magatzematge s'ajustarà a allò que s'ha assenyalat per al tipus de material.

Els morters preparats i els secs s'empraran seguint les instruccions del fabricant, que inclouran el tipus de pastadora, el temps de pastat i la quantitat d'aigua.

El morter preparat, s'emprarà abans que transcorri el termini d'ús definit pel fabricant. Si s'ha evaporat aigua, podrà afegir-se esta només durant el termini d'ús definit pel fabricant.

7.4.4. Control de la fàbrica

En tot cas, o quan s'hagi especificat directament la resistència de la fàbrica, podrà acudir-se a determinar directament aquesta variable a través de la EN 1052-1

Si alguna de les proves de recepció de peces falla, o no es donen les condicions de categoria de fabricació suposades, o no s'aconsegueix el tipus de control d'execució previst en el projecte, ha de procedir-se a un recàlcul de l'estructura a partir dels paràmetres constatats, i si és el cas del coeficient de seguretat apropiat al cas.

Quan en el projecte no defineixi toleràncies d'execució de murs verticals, s'empraran els valors de la taula 8.2, que s'han tingut en compte en les fórmules de càlcul.

7.4.5. Categories d'execució

S'estableixen tres categories d'execució: A, B i C, segons les regles següents.

Categoria A:

- a) S'usen peces que disposen certificació de les seves especificacions sobre tipus i grup, dimensions i toleràncies, resistència normalitzada, succió, i retracció o expansió per humitat.
- b) El morter disposa d'especificacions sobre la seva resistència a la compressió i a la flexotracció a 7 i 28 dies.
- c) La fàbrica disposa d'un certificat d'assaigs previs a compressió segons la norma UNIX EN 1052-1:1999, a tracció i a tall segons la norma UNIX EN 1052-4:2001.
- d) Durant l'execució es realitza una inspecció diària de l'obra executada, així com el control i la supervisió continuada per part del constructor.

Categoria B:

- a) Les peces estan dotades de les especificació corresponents a la categoria A, excepte en el que afecta les propietats de succió, de retracció i expansió per humitat.
- b) Es disposa d'especificacions del morter sobre les seves resistències a compressió i a flexotracció, a 28 dies.
- c) Durant l'execució es realitza una inspecció diària de l'obra executada, així com el control i la supervisió continuada per part del constructor.

Categoria C:

Quan no es compleixi algun dels requisits establerts per a la categoria B.

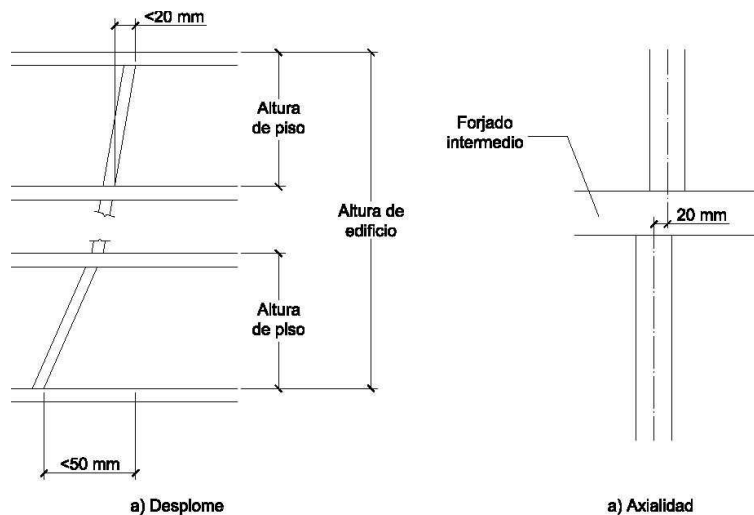


Figura 8.1 Tolerancias de muros verticales.

Tabla 8.2 Tolerancias para elementos de fábrica

	Posició	Tolerància, en mm
Desplom	En l'alçada del pis	20
	En l'alçada total de l'edifici	50
Axialitat		20
Planeïtat	en 1 metro	5
	En 10 metres	20
Espessor	De la fulla del mur	25
	Del mur caputxí complet	10

(1) La planeïtat es mesura a partir d'una línia recta que uneix dos punts qualssevol de l'element de fàbrica.

(2) Excloent el cas en què la grossària del full està directament vinculat a les toleràncies de fabricació de les Peces (en fàbriques a soga o a tió). Pot arribar al +5% del gruix del full.

7.4.6. Morter i formigó de farcit

S'admet la barreja manual únicament en projectes amb categoria d'execució C. El morter no s'embrutarà durant la seva manipulació posterior.

El morter i el formigó de farcit s'utilitzaran abans d'iniciar-se el sostre. El morter o formigó que hagi iniciat el sostre es rebutjarà i no es reutilitzarà.

Al dosificar els components del formigó de farcit es considerarà l'absorció de les peces de la fàbrica i de les juntes de morter, que poden reduir el seu contingut d'aigua.

El formigó tindrà docilitat suficient per a omplir completament els buits en ques'aboqui i sense segregació.

Al morter no se li afegiran aglomerants, àrids, additius ni aigua després del seu pastat.

Quan s'estableixi la determinació per mitjà d'assaigs de la resistència del morter, s'usarà la UNIX EN 1015-11:2000.

Abans d'omplir de formigó la cambra d'un mur armat, es netejarà de restes de morter i runa. El farciment es realitzarà per capes, assegurant que es massissin tots els buits i no se segregui el formigó. La seqüència de les operacions aconseguirà que la fàbrica tingui la resistència precisa per a suportar la pressió del formigó fresc.

7.4.7. Armatures

Les barres i les armatures de llença s'emmagatzemaran, es doblegaran i es col·locaran en la fàbrica sense que pateixin danys que les inutilitzin per a la seva funció (possibles erosions que causen discontinuïtats en la pel·lícula autoprotectora, ja sigui en el revestiment de resina epoxídica o en el galvanitzat).

Tota armadura s'examinarà superficialment abans de col·locar-la, i es comprovarà que estigui lliure de substàncies perjudicials que puguin afectar l'acer, al formigó, al morter o a l'adherència entre ells.

S'evitaran els danys mecànics, ruptura en les soldadures de les armatures de llença, i dipòsits superficials que afectin l'adherència.

S'utilitzaran separadors i estreps quan es precisin per a mantenir les armatures en la seva posició amb el recobriments especificat.

Quan sigui necessari, es lligarà l'armadura amb fil d'Aram per a assegurar que no es mogui mentre s'aboqui el morter o el formigó de farcit.

Les armatures se solaparan només on ho permeti la direcció facultativa, bé de manera expressa o per referència a indicacions reflectides en plans.

En murs amb pilastres armades, l'armadura principal es fixarà amb antelació suficient per a executar la fàbrica sense destorbar. Els buits de fàbrica en què s'inclou l'armadura se n'aniran omplint amb morter o formigó al aixecar-se la fàbrica.

7.4.8. Protecció de fàbriques en execució

Les fàbriques acabades de construir es protegiran contra danys físics, (per exemple, col·lisions), i contra accions climàtiques.

La coronació dels murs es cobrirà per a impedir el rentat del morter de les juntes per efecte de la pluja i evitar eflorescències, escrostonats per pinyols i danys en els materials higroscòpics.

Es prendran precaucions per a mantenir la humitat de la fàbrica fins al final del sostre, especialment en condicions desfavorables, com ara baixa humitat relativa, altes temperatures o forts corrents d'aire.

Es prendran precaucions per a evitar danys a la fàbrica acabada de construir per efecte de les gebrades.

Si fora necessari, aquells murs que quedin temporalment sense travar i sense càrrega estabilitzant però que puguin estar sotmesos a càrregues de vent o d'execució, es recolzaran provisionalment, per a mantenir la seva estabilitat.

Es limitarà l'alçada de la fàbrica que s'executi en un dia per a evitar inestabilitats i incidents mentre el morter està fresc. Per a determinar el límit adequat es tindran en la grossària del mur, el tipus de morter, la forma i densitat de les peces i el grau d'exposició al vent.

8. FIBRES DE CARBONI

8.1. Característiques generals de les fibres de carboni

S'utilitza principalment per realitzar reforços del formigó armat. Les seves característiques més rellevants són les que es detallen a continuació:

Límit elàstic de les fibres.

El límit elàstic de les fibres utilitzat es fixa en 2500N/mm^2 , la seva definició i concreció s'adequa als criteris que fixen els següents documents:

- The Concrete Society. Technical Report no. 57 "*Strengthening concret structures using fibre composite materials: acceptance, inspection and monitoring*". 2003.
- American Concrete Institute. ACI 440.2R "*Guide for the design and construction of externally bonded FRP systems for strengthening concrete structures*". 2002.
- CEB-FIP. "*Externally Bonded FRP reinforcement for RC structures*". 2001.

Mòdul d'elasticitat.

El mòdul d'elasticitat considerat ha estat de $E=164.000\text{N/mm}^2$.

La deformació unitària última de les fibres es de $\epsilon_{fu}= 15.243\%$

La deformació unitària límit de les fibres es de $\epsilon_{f,\text{limit}}=7.5\%$

Característiques del material i assaigs.

Les característiques dels materials que es detallen, així com els assaigs a que hauran de sotmetre's, resten determinats en els Plecs de Condicions CC-1 de Bettor, o l'industrial corresponen.

9. PROGRAMES DE CÀLCUL

NOM COMERCIAL:	Cype. Arquitectura Ingenieria y Construcción
EMPRESA:	CYPE Ingenieros S.A.
VERSIÓ:	2022.f
LLICENCIA:	97023
DESCRIPCIÓ DEL PROGRAMA:	El programa realitza un càlcul espacial en tres dimensions per mètodes matricials de rigidesa, formant amb barres els elements que defineixen l'estructura: pilars, bigues i biguetes. S'estableix la compatibilitat de deformació en tots els nusos considerant sis graus de llibertat i es crea la hipòtesis d'indeforabilitat del plànol de cada planta, per a simular el comportament del sostre, impedit els desplaçaments relatius entre nusos del mateix. Als efectes d'obtenció de sol·licitacions i desplaçaments, per a tots els estats de càrrega es realitza un càlcul estàtic i se suposa un comportament lineal dels materials, per tant, un càlcul en primer ordre.
NOM COMERCIAL:	CYPE 3D.
EMPRESA:	CYPE Ingenieros S.A.
VERSIÓ:	2022.f
LLICENCIA:	97023
DESCRIPCIÓ DEL PROGRAMA:	El programa realitza el càlcul d'estructures tridimensionals de barres amb perfils d'acer, fusta i alumini, incloent la fonamentació i el sistema d'arriostrament en front de forces horitzontals. Disseny d'unions i plaques d'ancoratge d'acer.

10. NORMATIVA

Código Estructural.

EHE-08, "Instrucción de Hormigón estructural".

EAE , " Instrucción de Acero estructural".

CTE- Código técnico de la Edificación

DB-SE-AE	Acciones en la edificación
DB-SE-C	Cimientos
DB-SE-A	Acero
DB-SE-F	Fábrica
DB-SE-M	Madera
DB-SI	Seguridad en caso de incendios

NCSR-02, "Norma de construcción sismorresistente: Parte general y edificación"

"Pliego de Condiciones generales de la Edificación. Facultativas y económicas". Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España. Madrid 1.989.

MEMÒRIA DE LES INSTAL·LACIONS



asimètrik
Arcan Vila | Maribor

DNI: 32340091-N
Cesta Vija
08256 Mončički (Rajžce)
SI 630 35 02 85
em.tvlja@asimetriki.net

1 MEMORIA DEL PROYECTO

municipi

manresa

Projecte: PROJECTE DE REHABILITACIÓ DE L'ANTIC COL·LEGI DE SANT IGNASI. ACABATS I INSTAL·LACIONS (ALES SUD I OEST I NOUS ACCESSOS)

Expedient: 832: PROJECTE

UBICACIÓ DE L'ACTIVITAT

Paràmetre	Valor
Coordenades Ubicació [X-Y]	402630-4619838
Adreça	via sant ignasi 40
Sector	urbà
Municipi	08240-manresa
Número de plantes activitat [un]	PA
Ciut urbanística	-

DADES CADASTRALS

Referència cadastral [REF]	Polígon	Parcel·la	Superfície Sòl [m2]	Superfície Establiment [m2]	Superfície Construïda Total [m2]
2801602DG0220A0-001PQ	-	-	898	1221	1221
2801603DG0220A0-001LQ	-	-	2773	8507	8507

DADES DEL TITULAR

Paràmetre	Valor
nifDni	P0811200E
correuElectronic	ajl@ajmanresa.cat
telefon	938782800
titular	AJUNTAMENT DE MANRESA
nomComercial	AJUNTAMENT DE MANRESA

832-01

832-01

Objecte.....	
Definició.....	
Execució.....	
LÍNIA GENERAL D'ALIMENTACIÓ ITC-14.....	
TRAÇAT I CARACTERÍSTIQUES.....	
INSTAL·LACIONS D'ENLLAÇ, COMPTADORS, UBICACIÓ I SISTEMES D'INSTAL·LACIÓ.....	
Normativa de referència.....	
Objecte.....	
Definició.....	
Ubicació.....	
Accessibilitat interior.....	
Grau de protecció.....	
TIPUS DE CPM.....	
Potència màxima.....	
Sistema d'instal·lació, Individual.....	
DERIVACIÓ INDIVIDUAL ITC-15.....	
TRAÇAT I CARACTERÍSTIQUES.....	
COMPENSACIÓ DEL FACTOR DE POTÈNCIA.....	
DISPOSITIUS GENERALS PROTECCIÓ (ITC-17).....	
PREVISIÓ DE CARREGUES.....	
INTERRUPTORS GENERALS.....	
TIPUS D'INSTAL·LACIÓ.....	
INSPECCIONS I VERIFICACIONS.....	
INSPECCIÓ INICIAL (P>5kW).....	
INSPECCIONS PERIÒDIQUES.....	
QUADRE GENERAL DE DISTRIBUCIÓ ITC-17.....	
SITUACIÓ.....	
ENVOLVENT DE SUPERFÍCIE.....	
PROTECCIONS ELÈCTRIQUES DEL QUADRE.....	
Proteccions contra sobre-tensions (ITC-23).....	
Proteccions contra sobre-intensitats (ITC-22).....	
Protecció contra contactes directes (ITC-23).....	
Protecció contra contactes indirectes (ITC-23).....	
QUADRE AOP SUBMINISTRRE PRINCIPAL ZONA 0.....	
QUADRE AOA SUBMINISTRRE AUXILIAR ZONA 0.....	
SUBQUADRE AOC SUBMINISTRRE AUXILIAR ZONA 0.....	
ALIMENTACIÓ DE LA IL·LUMINACIÓ DEL CLAUSTRÉ.....	
INSTAL·LACIONS EN LOCALS DE PÚBLICA CONCURRENCIA ITC-28.....	
Normativa de referència.....	
Objecte.....	
Definició.....	
ALIMENTACIÓ DELS SERVEIS DE SEGURETAT.....	
Alimentacions automàtiques dels sistemes de seguretat.....	
FONTS D'ALIMENTACIÓ DELS SISTEMES DE SEGURETAT.....	
FONTS PRÒPIES D'ENERGIA.....	
SUBMINISTRRES COMPLEMENTARIS O DE SEGURETAT.....	
Subministrament de socors.....	
Subministrament de reserva.....	

Continguts

MEMORIA DEL PROJECTE.....	
INTRODUCCIÓ.....	
SITUACIÓ.....	
Instal·lació de Comunicacions.....	
Instal·lació Elèctrica.....	
Instal·lació d'Aigua Potable.....	
Instal·lació de Sanejament.....	
Instal·lació d'Enllumenat.....	
Instal·lació de Climatització.....	
INSTAL·LACIÓ DE COMUNICACIONS.....	
ANTECEDENTS.....	
OBJECTIUS.....	
ABAST.....	
JUSTIFICACIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA.....	
SITUACIÓ ACTUAL.....	
Zona Afectació.....	
INSTAL·LACIÓ DE BAIXA TENSIÓ.....	
CONDICIONS DE L'EMBRANCAMENT ITC-11.....	
Normativa de referència.....	
Objecte.....	
Definició.....	
SUBMINISTRAMENT PRINCIPAL.....	
Estudi de la companyia de distribució.....	
Execució.....	
SUBMINISTRAMENT COMPLEMENTARI.....	
Estudi de la companyia de distribució.....	
Execució.....	
INSTAL·LACIONS D'ENLLAÇ, CAIXA DE SECCIONAMENT (CS).....	
Normativa de referència.....	
Objecte.....	
Definició.....	
SUBMINISTRAMENT PRINCIPAL.....	
Ubicació.....	
Execució.....	
SUBMINISTRAMENT COMPLEMENTARI.....	
Ubicació.....	
Execució.....	
INSTAL·LACIONS D'ENLLAÇ, CAIXES GENERALS DE PROTECCIÓ.....	
Normativa de referència.....	
Objecte.....	
Definició.....	
Ubicació.....	
INSTAL·LACIONS DE POSTA A TERRES.....	
Normativa de referència.....	

ENLLUMENAT D'EMERGÈNCIA	
Enllumenat de seguretat	
PRESCIPIONS GENERALS PER LES INSTAL·LACIONS DELS LOCALS DE PÚBLICA CONCURRENCIA	
Respecte dels quadres i subquadres de distribució	
Respecte de les canalitzacions, conductes i conductors	
DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ DE GAS COMBUSTIBLE	
DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ	
ESCOMESA	
Clau d'escomesa	
Característiques del gas	
Característiques de la xarxa de connexió	
CONJUNT DE REGULACIÓ	
COMPTADOR DE GAS	
Aparari	
PREVISIONS D'AMPLIACIÓ	
DIMENSIONAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ	
Tram alimentació sala de màquines. Escenari fase 1	
Tram alimentació sala de màquines. Fase 2	
MUNTANT NORD	
MUNTANT ZONA 6	
PREVISIÓ DE CÀRREGUES	
INSTAL·LACIÓ RECEPTORA	
ESCOMESA INTERIOR	
Clau d'edifici	
INSTAL·LACIÓ COMÚ	
Clau de muntant col·lectiu	
Clau d'abonat	
TIPUS D'APARELLS A GAS	
Aparells a circuit obert	
Amb xemeneia	
CONNEXIÓ DELS APARELLS A GAS	
Aparells fixos	
SEGURETATS DE LA INSTAL·LACIÓ DELS APARELLS A GAS	
Vàlvula de pressió mínima	
Vàlvula de control de la extracció	
INSTAL·LACIÓ INDIVIDUAL	
Clau d'habitatge o de local privat	
Clau de connexió d'aparell	
LOCALS	
Locals destinats a usos col·lectius o comercials	
ENTRADA D'AIRE DE COMBUSTIÓ (UNE-60670-6)	
Locals amb aparells de circuit obert no conduïts (tipus A)	
Ventilació ràpida de locals	
Dispositius de seguretat. Sistema d'extinció	
Dispositius de seguretat. Detecció de flama	
Dispositius de seguretat. Detector de gas	
Requisits dels espais destinats a ventilació	
Ventilació directa, amb obertura permanent	

Dimensions dels sistemes de ventilació	
EVACUACIÓ DELS PRODUCTES DE COMBUSTIÓ	
Conducte d'evacuació	
Descripció de la instal·lació	
REQUERIMENT DE SECTORITZACIÓ DEL LOCAL AMB APARELLS ALIMENTATS A GAS	
INSTAL·LACIÓ DE CLIMATITZACIÓ	
DESCRIPCIÓ ARQUITECTÒNICA DE L'EDIFICI	
RÈGIM DE FUNCIONAMENT I OCUPACIÓ. CABALS DE VENTILACIÓ	
Ocupació a feupament	
CONDICIONS EXTERIORS DE CàLCUL	
CONDICIONS INTERIORS DE CàLCUL	
MÈTODE DE CàLCUL	
Valoració del factor de transmitància	
Valoració de les infiltracions en portes d'accés	
Valoració de la radiació	
VALORACIÓ TÈRMICA DEL MÒDUL D'ACCESSOS	
PLANTA ACCÉS ZONA 2	
VALORACIÓ TÈRMICA DEL MÒDUL D'ACCESSOS	
PLANTA ENTRESÒL I SUPERIORS. ZONA 2	
VALORACIÓ TÈRMICA DEL MÒDUL DE L'HOSATGTERIA (ZONA 6)	
geometria	
finestres	
tancaments	
Càlculs tèrmics sala 1	
SUMA TOTAL DE NECESSITATS TÈRMQUES	
TANCAMENTS EXTERIORS	
TANCAMENTS CARA EXTERIOR	
TANCAMENTS COSTAT INTERIOR	
SISTEMA D'AILLAMENT	
TIPUS DE PERFILERIES DE FINESTRES	
TIPUS DE PORTES	
DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA DE CLIMATITZACIÓ	
GENERACIÓ AMB BOMBES DE CALOR	
Màquina Exterior	
GENERACIÓ AMB CALDERA	
DISTRIBUCIÓ INTERIOR	
Climatització per aire	
Climatització per terra radiant	
Sistema de regulació de la temperatura	
CàLCUL DE LA XARXA DE CÀNONADES DE DISTRIBUCIÓ I TERRA RADIANT	
SEL·LECCIÓ DE LES BOMBES CIRCULADORES	
CàLCUL DEL VOLUM D'AIGUA A LA INSTAL·LACIÓ	
Volum d'aigua a les conduccions	
Volum d'aigua als col·lectors de la sala de màquines	
Volum total d'aigua a la instal·lació	
DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA DE GENERACIÓ D'ACS	
DIMENSIONAT DELS SUBSISTEMES DE CONTROL	

FONT D'ENERGIA UTILITZADES.....
Electricitat.....
Gas natural.....
SIGNATURA.....

1.1 INTRODUCCIÓ

L'objecte del present projecte és dotar al mòdul d'accessos de l'antic col·legi de sant Ignasi de les instal·lacions de baixa tensió, comunicacions i climatització

El mòdul no existeix, i per tant, tota la infraestructura s'ha de crear *ex novo*.

El mòdul d'accessos allotjarà la zona d'escameses, totes. És a dir hi hauran els punts de connexió amb les companyies i els elements de comptatge dels subministres de gas, aigua, electricitat i comunicacions.

I des d'aquest punt es distribuïran pel mòdul d'accessos amb l'objectiu que en un futur també es distribueixin per una part important de l'edifici.

És per aquest motiu que les diverses instal·lacions preveuen una certa capacitat de creixement. Especialment els subministres elèctrics i de gas.

L'obra s'està realitzant per fases i hores d'ara ja hi ha construït el mòdul, però no està dotat d'instal·lacions, i tampoc les infraestructures necessàries

Aquest projecte desglosa dues fases més A i B. La primera, fase A, servirà per:

- a) alimentar des de l'actual subministre (zona 4) la maquinària a instal·lar a la sala de màquines
- b) finalitzar la instal·lació de la sala de màquines, excepte els elements de control
- c) .alimentar la zona de l'hostatgeria de subministre tèrmic, mantenint l'actual subministre elèctric de la zona
- d) alimentar l'enllumenat del claustre
- e) definir els muntants d'instal·lacions, principalment el de la zona 3 de darrera l'ascensor

La segona, fase B, definirà:

- f) les instal·lacions que s'alimenten des de la sala de màquines del nucli

832-01

d'accessos a falta de definir els nuclis del badalot i de la zona 4

- g) les instal·lacions interiors del nucli d'accessos els punts d'entrega de subministre elèctric, tèrmic i de control de les sales sud i oest

És per aquest motiu que també es proposen dos pressupostos, un per cada fase, malgrat això, com la contractació de les dues fases ha de ser seguides només es diferencien a nivell del pressupost i dels amidaments

1.1.1 SITUACIÓ

L'emplaçament de la instal·lació es troba al nucli urbà del municipi de Manresa, en concret a la zona de la via sant ignasi. Es pot comprovar aquesta ubicació, així com l'àmbit a la documentació gràfica que acompanya aquest document.

1.1.2 Instal·lació de Comunicacions

Amb l'execució del projecte és prevista la unificació de les escames de comunicacions existents

La previsió és entrar una nova connexió de fibra òptica des del mòdul d'accessos, a partir d'on es distribuirà també amb fibra òptica, o amb conductor FTP, per la resta de l'edifici.

Degut a la incompatibilitat encara manifesta d'alguns aparells, especialment alarmes, amb les connexions d'aquest tipus és molt probable que sigui necessari mantenir alguna escames convencional a l'edifici.

1.1.3 Instal·lació Elèctrica

L'edifici actualment disposa d'una escames elèctrica. Es preveu mantenir-la per tal de ser utilitzada com a subministre complementari de la zona d'accessos, alhora que el subministre de la zona d'accessos tingui la funció de subministre complementari de la resta de l'edifici.

Per això és prevista la interconnexió de les zones 0 i 4 que és on s'ubiquen

les entrades d'aquests serveis.

En tota la zona d'afectació es distribuirà l'energia elèctrica amb un esquema de doble quadre de comandament. Un per les instal·lacions alimentades pel subministre principal, i un altre alimentat pel subministre auxiliar.

D'aquest últim s'alimentaran els sistemes d'enllumenat d'emergència i algunes línies d'alimentació que requereixin ser permanents, com per exemple els sistemes de gestió de la climatització.

Aquests quadres s'activen automàticament amb un sistema de commutació en el moment en que es detecta la fallida de l'alimentació principal

1.1.4 Instal·lació d'Aigua Potable

Malgrat és previst actuar sobre la instal·lació d'aigua potable, solament serà per ubicar una nova escames que actuarà com a punt d'entrada centralitzat. En el mòdul no és prevista cap instal·lació d'aigua.

Tampoc s'ha previst cap sistema antiincendis per desig exprés de la propietat. Per tant, la única intervenció serà la instal·lació del comptador i la connexió amb les instal·lacions existents per alimentar-les des d'aquest nou punt d'entrada

1.1.5 Instal·lació de Sanejament

No formen part d'aquest projecte

1.1.6 Instal·lació d'Enllumenat

Tots els espais del mòdul d'accessos disposen d'enllumenat i enllumenat d'emergència

S'han previst tots ells així com també l'alimentació i gestió de l'enllumenat del pati central de l'edifici, existent, passi a fer-se des de les noves instal·lacions

1.1.7 Instal·lació de Climatització

La instal·lació prevista és, únicament la instal·lació de calefacció. Hi haurà

disponibilitat de climatització a l'estiu per l'únic motiu que s'ha previst instal·lar una bomba de calor, però no s'ha prioritzat el funcionament d'aquesta instal·lació.

Tampoc forma part d'aquest projecte la ventilació dels espais

TÈCNIC REDACTOR DEL PROJECTE

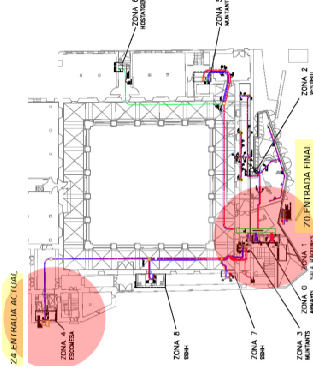
ANTONI VILA I MARTA	
NIF	39340891N
Adreça	Casa Vila
Municipi	Monistrol (Rajadell)-08256
Telèfon	639350285
Número de col·legiat	11367
Col·legi Professional	Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya
correu electrònic	tvila@asimetrik.net

2 INSTAL·LACIÓ DE COMUNICACIONS

2.1 ANTECEDENTS

L'edifici disposa de diverses escameses de telefonía i també de fibra òptica.

El punt d'entrada i connexió de totes elles es troba a l'espai de comptadors actuals, just darrera de les cambres higièniques (zona 4).



2.2 OBJECTIUS

1. Crear la infraestructura de telecomunicacions del mòdul dels nous accessos, inexistents hores d'ara.
2. Portar als nous accessos les escameses actuals de fibra òptica del museu comarcal (les que hi pugui haver de l'espai de l'arxiu municipal no està previst de modificar-les)

2.3 ABAST

L'abast del projecte és el que afecta el mòdul dels nous accessos de nova construcció. (zona 2 a totes les plantes)

També abasta la zona de l'hostatgeria (zona 6) en planta accés i la projecció d'aquesta a la planta superior.

832-01

832-01

Ara bé, per per poder establir les connexions amb altres zones també es veuran afectades altres zones com la 4 o la 5.

En cada cas, s'analitzen les afectacions.

2.4 JUSTIFICACIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA

Es preveu la interconnexió dels diferents espais amb fibra òptica única del tipus multimode 50/125 um, tota la infraestructura haurà de ser compatible amb aquesta característica.



Per poder connectar les diferents zones s'ha previst una estructura en estrella amb el centre a la zona de comptadors (zona 0).

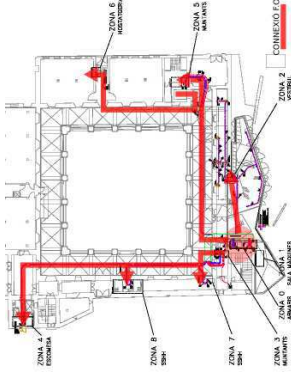
En aquesta zona s'hi preveu l'entrada de la fibra de la companyia subministradora que ara entra a la zona 4 i que dona servei al museu.

A la zona dels comptadors (zona 0) es preveu un switch òptic (amb entrada monomode i sortides multimode) cap a les diferents zones on es preveu tràfic d'informació, que seran:

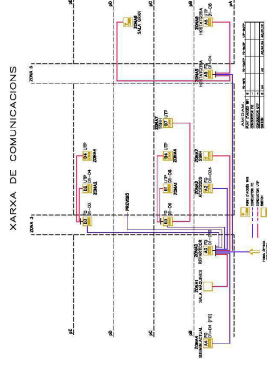
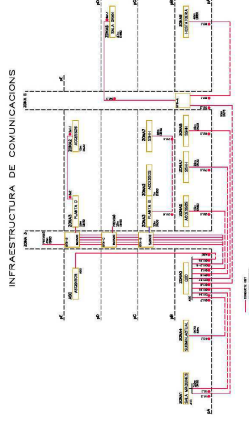
Amb fibra òptica, la zona de recepció (zona 2), l'hostatgeria (zona 6), i els mòduls de comunicació vertical (zona5 i zona 3) i la zona de vestidors i cambres higièniques (zona 7 i 8). També la zona de les escames actuals (zona 4) per mantenir el servei amb les instal·lacions actuals.

Amb cable UTP, la sala de màquines (zona 1).

L'estructura simplificada de les connexions comentades es representa a continuació:



Per tant, en cada una d'aquestes zones l'arribada de la F.O. acaba en un switch amb entrada òptica i sortides UTP, de forma que la connexió dels diferents elements terminals, ordinadors o altres aparells sigui convencional.



2.5 SITUACIÓ ACTUAL

2.5.1 Zona Afectació

La zona afectada pel projecte hores d'ara no existeix, pel que com ja s'ha dit s'ha de crear de nou l'edificació, i també, les infraestructures de les diverses

instal·lacions.

3 INSTAL·LACIÓ DE BAIXA TENSIÓ

PARÀMETRES DEL PROJECTE ELÈCTRIC GENERAL

POTÈNCIA MÀXIMA ADMISSIBLE	86KW
INTERRUPTOR CONTROL DE POTÈNCIA	interruptor de control de potència
INTERRUPTOR GENERAL D'ALIMENTACIÓ	interruptor general d'alimentació
CONJUNT DE PROTECCIÓ I MESURA	conjunt de protecció i mesura
TARIFA DE CONTRACTACIÓ RECOMANADA	3.0DHA

PARÀMETRES DEL PROJECTE ELÈCTRIC

POTÈNCIA A CONTRACTAR	85.85,85KW
POTÈNCIA FIXA INSTAL·LADA	-KW
RESISTÈNCIA TERRES PREVISTA	15 ohm
RESISTÈNCIA D'AILLAMENT	>4500 Ohm

3.1 CONDICIONS DE L'EMBRANCAMENT ITC-11

3.1.1 Normativa de referència

ITC-BT-11. Xarxes de distribució elèctrica. Escames ITC-BT-07. Xarxes soterrades de distribució en baixa tensió

3.1.2 Objecte

3.1.3 Definició

L'escamesa és la part de la instal·lació de la xarxa de distribució, que alimenta la caixa o les caixes generals de protecció o unitat funcional equivalent (CGP).

3.1.4 SUBMINISTRAMENT PRINCIPAL

3.1.4.1 Estudi de la companyia de distribució

No es disposa d'informació del punt d'embranchament, donat que encara no es compta amb l'informe tècnic-econòmic de la companyia subministradora.

3.1.4.2 Execució

En aquest cas l'embranchament de la xarxa de distribució és soterrat. Per aquest motiu la línia d'alimentació no es deriva directament de la xarxa, sinó que es donarà continuïtat a la xarxa portant fins al punt de connexió una línia d'entrada i una de sortida.

L'armari que allotja la CGP, ha de disposar d'un parell de conductes de PVC-160 que connecten el fons de l'armari amb el subsòl a un nivell de 80cm per sota la rasant.

Serà durant els treballs d'execució de l'electrificació del punt de connexió que s'utilitzaran aquests conductes per fer-hi passar els circuits d'entrada i sortida. Un cop passats s'actuarà de forma adequada per garantir l'estanquitat d'aquests conductes respecte l'armari.

Tant l'obra que es requereix per la portada del subministre elèctric, tant el circuit d'entrada com el de sortida, com la mateixa instal·lació elèctrica és propietat de la companyia subministradora i motiu de les valoracions corresponents que no estan incloses en aquest projecte.

En el cas que la instal·lació d'embranchament circuli propera a altres instal·lacions es procurarà que conservi les distàncies de seguretat, tant en paral·lelismes com en creuaments, normatius i que en general seran de 0.2m. Si aquesta distància no es possible respectar-la caldrà entubar els conductors.

832-01

3.1.5 SUBMINISTRAMENT COMPLEMENTARI

3.1.5.1 Estudi de la companyia de distribució

Aquest subministrament és existent. Es tracta del subministrament original de l'edifici, que se li dona una doble funcionalitat. Per una part de l'edifici és el subministre principal, i per la part de l'àmbit d'aquest projecte alimenta els circuits complementaris.

Malgrat les escomeses s'alimenten des de 2 transformadors diferents, caldrà avisar en el moment de la posta en marxa d'aquesta condició a la companyia distribuïdora per tal que actualitzin els paràmetres de la condició de les instal·lacions alimentades.

3.1.5.2 Execució

L'embranchament és l'existent i no és previst que hagi de ser modificat.

3.2 INSTAL·LACIONS D'ENLLAÇ. CAIXA DE SECCIONAMENT (CS)

3.2.1 Normativa de referència

ITC-BT-13. Instal·lacions d'enllaç. Caixes generals de protecció

3.2.2 Objecte

.

3.2.3 Definició

Son els elements que permeten separar una instal·lació particular del sistema general de distribució per tal de no afectar-la en cas d'una incidència.

Aquest element no està previst al vigent reglament electrotècnic, però instal·lar-ho es recomanable, i forma part de les instruccions tècniques de les companyies distribuïdores per subministres superiors a 15kW.

832-01

3.2.4 SUBMINISTRAMENT PRINCIPAL

3.2.4.1 Ubicació

La caixa de seccionament s'instal·la prèviament a la CGP, sovint just a sota doncs té la sortida cap a la CGP a la part superior i preveu la connexió amb la xarxa d'alimentació a la inferior.

Estarà en el mateix nínxol que la CGP amb accés exclusiu per la companyia distribuïdora.

3.2.4.2 Execució

Les condicions d'instal·lació de les caixes de seccionament es defineixen al vademecum de la companyia distribuïdora i en general l'única prescripció és que es garanteixin unes franquícies de 15cm en tots els voralets de la caixa amb els tancaments del nínxol que la conté i a una altura sobre el paviment exterior a l'armari igual o superior a 30cm

Els conductors i la connexió de la xarxa de distribució fins als terminals de la caixa de seccionament i de la caixa de seccionament a la caixa general de protecció formaran part del projecte de connexió del nou punt de subministre. Es preveu la instal·lació d'un model CS400 que permet el pas i la transferència de 400A.

3.2.5 SUBMINISTRAMENT COMPLEMENTARI

3.2.5.1 Ubicació

El subministrament complementari és existent i no disposa de caixa de seccionament.

3.2.5.2 Execució

En la fase d'execució del projecte es preveu la modificació de l'escomesa per tal d'adaptar-la als nous estàndars, i per tant, és prevista la incorporació d'una caixa de seccionament.

832-01

3.3 INSTAL·LACIONS D'ENLLAÇ. CAIXES GENERALS DE PROTECCIÓ

3.3.1 Normativa de referència

ITC-BT-13. Instal·lacions d'enllaç. Caixes generals de protecció

3.3.2 Objecte

-

3.3.3 Definició

Son les caixes que allotgen els elements de protecció de les línies generals d'alimentació

3.3.4 Ubicació

La ubicació prevista de la CGP permet l'accés lliure i permanent als serveis tècnics de la companyia distribuïdora.

L'emplaçament és dins de l'armari corresponent amb un tancament metàl·lic que garanteix un grau de protecció IK10 i que equiparà pany de companyia.

El model proposat és del tipus 9/400A. Per tant, amb un esquema de connexió tipus 9.

3.4 INSTAL·LACIONS DE POSTA A TERRES

3.4.1 Normativa de referència

Real decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión, ITC-BT-18

3.4.2 Objecte

1. Limitar les tensions que, respecte de terres, poden presentar-se a les

832-01

masses metàl·liques.

2. Assegurar l'actuació de les proteccions i eliminar o disminuir el risc associat que suposa una avaria dels materials elèctrics utilitzats.

3.4.3 Definició

La connexió a terres és la unió elèctrica directa, sense fusibles ni altre protecció, d'una part del circuit elèctric o d'una part conductora que no en pertany amb una presa de terres amb un electrode o un grup d'electrodes enterrats a terra.

Amb la instal·lació de terres s'haurà d'aconseguir que en el conjunt de la instal·lació i en superfícies properes no apareguin diferències de potencial perilloses i que, al mateix temps, permeti el desguàs a terres de les corrents de defecte o de les descàrregues de tipus atmosfèric.

3.4.4 Execució

A una profunditat superior a 0.5m s'ha deixat una xarxa de conductors de coure nu units entre diferents punts singulars de la instal·lació.

La distribució en planta es pot comprovar al plànol terres-T

La trama de conductors s'inicia a una arqueta que s'ubica a la sala de calderes (zona 1) i acaba en un extrem en una caixa amb pont de comprovació de la resistència de terres

Aquesta arqueta, quadrada, i de dimensions 0.5x0.5 és on hi ha enterrats els electrodes . El dimensionat d'aquesta instal·lació i el resultat de la resistència de terres es pot comprovar al corresponent full de justificació.

A l'arqueta de terres s'ha provocat el desguàs del drenatge de les condensacions i els desguàços que la bomba de calor generi. D'aquesta manera s'assegura la humitat de les terres i per tant la conducció òptima entre terres i electrodes. La forma i ubicació de l'arqueta facilita la revisió i el manteniment de la instal·lació

Les caixes amb els punts de comprovació de la resistència de terres, a l'altre

extrem de cada un dels conductors, permet la connexió segura i senzilla del conductor que des del quadre de distribució corresponent permetrà que assoleixi tots els punts de la instal·lació.

En general, la distribució dels conductors de terres es realitza per l'interior de conductes, fins i tot els que van enterrats, per tant tenen suficient protecció mecànica com per permetre utilitzar seccions inferiors a 16mm² en aquells casos en els que els conductors d'alimentació també ho siguin.

En el cas que es transporti la línia de terres prou lluny del punt de connexió la instal·lació es realitzarà amb conductor de coure nu.

En alguns casos el conductor de terres donarà servei a diversos circuits, i per tant haurà de tenir la secció superior de tots ells i serà sempre aïllat.

Aquesta instal·lació no forma part de la connexió equipotencial de les estructures metàl·liques (les masses) de l'edifici.

No forma part de l'abast d'aquest projecte la consideració sobre la necessitat d'instal·lar un aparell de protecció contra els llams

INSTAL·LACIONS DE PROTECCIÓ CONTRA ELS LLAMS

Id	Data control	Tipus	Entitat	Vàlid fins

3.5 LÍNIA GENERAL D'ALIMENTACIÓ ITC-14

3.5.1 TRAÇAT I CARACTERÍSTIQUES

La línia circula entubada des per la plaça, just davant de l'edifici i posteriorment assoleix el ninxo del CPM per la part inferior, que és per on entra.

CONDUCTE DE LA LGA

MATERIAL	DIÀMETRE	ITC APLICABLE
Fe(IPX=XX7)	DN50	ITC-21

CONDUCTORS DE LA LGA

codi	Potència	Aïllament	Secció [mm ²]	CdT Màx[%]	CdT [%]
ITC	ITC-19	ITC-16.3	ITC-19	ITC-14	ITC-14
LGA	86kW	RZK Z1	4x50mm ²	0.5	0.03

3.6 INSTAL·LACIONS D'ENLLAÇ. COMPTADORS. UBICACIÓ I SISTEMES D'INSTAL·LACIÓ

3.6.1 Normativa de referència

ITC-BT-16. Instal·lacions d'enllaç. Comptadors. Ubicació i sistemes d'instal·lació

3.6.2 Objecte

-

3.6.3 Definició

Instruments de mesura d'energia elèctrica, en els diferents formats per adaptar-se als requeriments per llegir cada rang de potències contractable

3.6.4 Ubicació

Es pot comprovar la ubicació a la documentació gràfica. L'emplaçament serà accessible des de l'exterior de l'edifici al que pertany el local, donat que s'ubica a la façana principal.

3.6.5 Accessibilitat interior

Les portes per accedir a les proteccions estarà equipada amb panys adequats per evitar la manipulació accidental o per persones no autoritzades.

L'alçada del comptador serà d'1,70m per tal de facilitar la lectura.

Es preveu la instal·lació de portes metàl·liques, pel que serà necessari que estiguin connectades, igual que el marc i la resta de les parts metàl·liques accessibles a terres.

832-01

3.6.6 Grau de protecció

D'acord al punt 4 de la ITC, la protecció del quadre cal que sigui igual o superior a IP55 i IK10.

3.6.7 TIPUS DE CPM

Tipus TMF-10

3.6.7.1 Potència màxima

Aquest tipus de conjunt és apte per comptar potències entre 80-160A, a 400V

Disposa de diverses caixa termoplàstiques precintables:

1. caixa de fusibles
2. comptador (en lectura directa)
3. Interruptor de control de potència
4. bornes de connexió

3.6.7.2 Sistema d'instal·lació. Individual

És el sistema utilitzat per alimentar instal·lacions amb un únic abonat com és el cas.

En aquest cas es podria utilitzar els fusibles del mateix CPM com a CGP, però no és el que està previst en aquest cas.

Es tracta d'un subministre d'un equipament amb mesura indirecta, és a dir, requereix la instal·lació de transformadors d'intensitat i per tant d'acord a la normativa aplicable es seguiran les recomanacions de la companyia distribuïdora amb les següents condicions:

1. Cal que la lectura de l'equip sigui fàcil
2. L'accés als fusibles generals de protecció serà permanent
3. Es disposarà de garanties de seguretat i manteniment

832-01

3.7 DERIVACIÓ INDIVIDUAL ITC-15

3.7.1 TRAÇAT I CARACTERÍSTIQUES

La distància existent entre el mòdul de comptatge i el quadre general de distribució (QGD) és molt reduïda i circula sempre per l'interior dels armaris de escomesa.

CONDUCTE DE LA DERIVACIÓ INDIVIDUAL

MATERIAL	DIÀMETRE	ITC APLICABLE
CORRUGAT PE-DC	DN50	ITC-21

CONDUCTORS DE LA DERIVACIÓ INDIVIDUAL

codi	Potència	Aïllament	Secció [mm ²]	CdT Màx[%]	CdT [%]
ITC	ITC-19	ITC-16.3	ITC-19	ITC-15	ITC-15
DI	86kW	RZK Z1	4x50mm ²	1.0	0.03

3.8 COMPENSACIÓ DEL FACTOR DE POTÈNCIA

Els receptors previstos d'instal·lar son principal elements de climatització i enllumenat.

Es preveu que la suma dels diferents elements instal·lats generi una potència reactiva inferior a 14kVAr, que és el que pot proporcionar l'equip a instal·lar.

Aquest equip, és previst que sigui ubicat sobre els quadres principals en una ubicació propera a les línies d'alimentació principals per poder-s'hi connectar

3.9 DISPOSITIUS GENERALS PROTECCIÓ (ITC-17)

3.9.1 PREVISIÓ DE CÀRREGUES

Les càrregues previstes son degudes a elements d'enllumenat, i la maquinaria de fred i d'acondicionament. De tota manera es pot comprovar el detall a l'annexe *Listat de Potències Fixes Instal·lades*.

3.9.2 INTERRUPTORS GENERALS

INTERRUPTOR CONTROL DE POTÈNCIA

Ubicació	En el mòdul de comptatge
Instal·lació	En carril DIN
Corrent màxima	160A/IV regulable 125
Número de pols	4

INTERRUPTOR GENERAL ALIMENTACIÓ

Ubicació	En el mòdul de Comptatge
Instal·lació	En carril DIN
Corrent màxima	160A/IV regulable
Número de pols	4

INTERRUPTOR DIFERENCIAL

Ubicació	En el mòdul de Comptatge
Instal·lació	En carril DIN
Corrent màxima	160A/IV 300mA regulable
Sensibilitat	300mA
Número de pols	4
Rearmable	si

INTERRUPTOR DE SOBRETENSIONS

Ubicació	En el Quadre General de Distribució
Instal·lació	En carril DIN
Número de pols	3

3.10 TIPUS D'INSTAL·LACIÓ

TIPUS D'INSTAL·LACIÓ ITC-BT-04

Tipus d'instal·lació	Tipus d'instal·lació	Límits
----------------------	----------------------	--------

832-01

832-01

i	Locals de pública concurrència	sense límit
---	--------------------------------	-------------

Essent la potència de la instal·lació aquella que es defineix a la ITC-BT-10.

Per tant li serà d'aplicació totes les prescripcions que es defineixen per aquest cas.

3.11 INSPECCIONS I VERIFICACIONS

3.11.1 INSPECCIÓ INICIAL (P>5kW)

D'acord a la ITC-BT-05.4.1, i pel fet de tractar-se d'una instal·lació classificada d'acord al punt anterior li correspon una inspecció prèvia a la seva posta en marxa.

3.11.2 INSPECCIONS PERIÒDIQUES

Aquesta instal·lació queda dins de l'epígraf 4.2 de la ITC-BT05, pel que es requerirà la realització d'Inspeccions Periòdiques cada 5 anys.

3.12 QUADRE GENERAL DE DISTRIBUCIÓ ITC-17

El quadre general de distribució en endavant qA0P (planta A, zona 0, subministre Principal) està ubicat a l'accés exterior de l'edifici.

Aquest quadre s'alimentarà provisionalment en fase A amb una línia 4x50 que arribarà des de l'actual subministre.

Aquesta línia és sobredimensionada, ja que si el subministre actual ho permet, haurà d'alimentar la nova màquina de clima.

En la configuració definitiva, en fase B, es deixarà aquesta secció sobredimensionada per la funcionalitat que es defineix en aquest projecte

3.12.1 SITUACIÓ

La ubicació a l'interior d'un armari amb pany de companyia permet l'accés permanent a les empreses de distribució elèctrica alhora que impedeix la

manipulació dels elements a persones alienes a la instal·lació

L'altura dels dispositius de comandament està per sobre d'1m tal com li és exigible.

3.12.2 ENVOLVENT DE SUPERFÍCIE

Envolvent i porta de material metàl·lic de color blanc apte per a 120 elements repartits en files i columnes. Els conductes d'entrada i sortida son de material plàstic, també en superfície i tenen entrada per la part superior del quadre i sortida per la part inferior.

Disposa de porta amb pany.

3.12.3 PROTECCIONS ELÈCTRIQUES DEL QUADRE

Es disposa de les línies suficients, i amb les proteccions necessàries per assegurar que en cas de fallada d'una línia aquesta no afecti a més d'una tercera part de la instal·lació.

Tots els circuits estaran convenientment retolats.

3.12.3.1 Proteccions contra sobre-tensions (ITC-23)

S'ha disposat una protecció contra sobre-tensions en el quadre principal just després de la protecció de la Derivació Individual.

Tenint present que les instal·lacions de comunicacions i informàtica és previst que es connectin a la xarxa dels quadres auxiliars es considera suficient que la categoria II per la protecció contra sobretensions en aquest quadre categories de sobretensions. Categoria II

S'aplica a equips que es connecten a una instal·lació elèctrica fixa

Les proteccions s'escolliran d'acord a la taula següent:

TENSIÓ NOMINAL DE LA INSTAL·LACIÓ	TENSIÓ SUPORTADA A IMPULSOS 1.2/50 [kV]		
SISTEMES TRIFÀSICS	SISTEMES MONOFÀSICS	CATEGORIA	CATEGORIA III
		CATEGORIA IV	CATEGORIA II
			CATEGORIA I

230/400	230	6	4	2,5	1,5
---------	-----	---	---	-----	-----

volts / R terra.

Es pot comprovar el compliment d'aquesta restricció a l'annex dels càlculs justificatius de la instal·lació de terres

3.12.4 Proteccions contra sobre-intensitats (ITC-22)

Les proteccions previstes actuen sobre cada una de les línies projectades.

Totes elles son del tipus magnetotèrmiques automàtic i de tall omnipolar.

Totes elles actuen contra sobrecarregues i contra curtcircuits.

Es pot comprovar el detall de cada protecció a l'annex de càlculs i a la documentació gràfica.

3.12.5 Protecció contra contactes directes (ITC-23)

Aquesta protecció està formada per aïllaments de cables, tubs, protectors, caixes, envoltents de quadres, il·luminàries, etc. De tal manera que cap punt de la instal·lació en tensió sigui accessible directament a les persones, necessitant-se d'eines especials per la seva manipulació.

3.12.6 Protecció contra contactes indirectes (ITC-23)

La protecció contra contactes indirectes està formada per la posta a terres de totes les parts metàl·liques la instal·lació, incloent-hi les carcasses dels equips consumidors elèctrics.

Aquesta protecció es realitzarà mitjançant un cable de coure d'identiques característiques, en tots els casos, que el neutre de la instal·lació i es reforçarà mitjançant l'inclusió a totes les línies d'un aparell detector de les corrents de fugues que desconectarà el circuit en sobrepassar aquest un cert valor.

A partir d'aquesta definició del tipus de protecció contra contactes indirectes per posta a terres de les masses i amb control amb dispositius de tall per intensitat de defecte i d'acord al punt 2.7 de la MIBT021 es concreta en :

S'utilitzarà com a dispositiu de tall per corrent de defecte interruptors diferencials de la sensibilitat adequada en cada cas.

Llavors segons el punt 2.8 de la MIBT021 s'haurà de complir que: $I_s < 24$

3.13 QUADRE AOP SUBMINISTRE PRINCIPAL ZONA 0

Aquest quadre s'alimenta directament del subministre principal i es pot seccionar en capçalera amb un seccionador general de 125A/IV

Des d'aquí s'alimenten tots els subquadres de planta i també específicament la protecció per un endolls i enllumenat d'aquesta zona

També l'alimentació de l'equip de control de la potència reactiva, l'ascensor i la sala de màquines

Des d'aquest quadre s'alimenta el subministre complementari de la zona 4.

És a dir els dos subministres actuen de complementari i principal l'un de l'altre.

3.14 QUADRE AOA SUBMINISTRE AUXILIAR ZONA 0

Aquest quadre s'alimenta directament del subministre alternatiu i es pot seccionar en capçalera amb un seccionador general de 25A/IV

Des d'aquest quadre s'alimenten tots els subquadres auxiliars de planta que en general alimenten els circuits d'enllumenat d'emergència i de comunicacions

En el cas de fallida del sistema de subministre auxiliar es disposa al quadre d'un detector que és capaç d'enviar un missatge i també d'un sistema d'alarma acústica

S'ha valorat la instal·lació de diferencials rearmables, però s'ha considerat més eficient la distribució de línies i quadres auxiliars amb les corresponents proteccions. De forma que una falta en alguna de les branques limitii totalment els efectes sobre la resta de la instal·lació

3.15 SUBQUADRE AOC SUBMINISTRE AUXILIAR ZONA 0

Aquest subquadre s'alimenta directament del subministre alternatiu i es pot seccionar en capçalera amb un seccionador general de 16A/II

Des d'aquest quadre s'alimenta el repartidor de gestió de la climatització i el control web a les diferents zones de l'edifici i també el switch principal de l'edifici

3.16 ALIMENTACIÓ DE LA IL·LUMINACIÓ DEL CLAUSTR

En fase A, cal alimentar la il·luminació del claustre. Per això caldrà habilitar una part del subquadre de distribució de la zona 2, que és on s'ubicarà definitivament les proteccions i els actuadors que l'han de gestionar.

Els projectors actuals es canvien per uns de nova silueta i tecnologia, més petits i menys potents però amb un paquet lluminós equivalent

La línia d'alimentació d'aquests projectors no s'ha trobat, pel que s'ha previst en projecte una nova implementació. Amb tot, si un moment descoberta està en condicions de poder continuar donant servei es preveu d'aprofitar-la.

En canvi si que es preveu la instal·lació de caixes de fusibles al peu de cada punt de llum, ubicades dins de caixes de derivació encastades al parament. Està clar que si la línia finalment circula encastada per la cornisa, que és una possibilitat, la instal·lació d'aquesta protecció quedarà molt compromesa

3.17 INSTAL·LACIONS EN LOCALS DE PÚBLICA CONCURRENCIA ITC-28

3.17.1 Normativa de referència

ITC-BT-28. Instal·lacions en locals de pública concurrència

3.17.2 Objecte

Definir aquells aspectes particulars de les instal·lacions que utilitzen usuaris sovint nombrosos, i en general de forma esporàdica, bàsicament concentrats en els serveis de seguretat, especialment l'enllumenat que facilitin l'evacuació

segura de les persones o la il·luminació dels punts vitals dels edificis

3.17.3 Definició

L'establiment que motiva el projecte està classificat com *Locals de reunió, treball i usos sanitaris* malgrat en realitat l'abast del projecte solament afecta el mòdul d'accesos

Per calcular l'ocupació es farà amb un ràtio de 1 persona/ 0.8 m2 de superfície útil descomptant passadissos, vestíbuls i serveis

TIPUS DE LOCAL DE PÚBLICA CONCURRENCIA (ITC-28)	
Tipus	Sales d'exposicions -Locals de reunió, treball i usos sanitaris
Ocupació	Superior a 50 persones (ratio 0.8p/m2) i inferior a 300 persones
superfície [m2]	
Limit llicència	

3.17.4 ALIMENTACIÓ DELS SERVEIS DE SEGURETAT

Pel cas del projecte de referència solament serà necessari alimentar l'Enllumenat d'emergència.

3.17.4.1 Alimentacions automàtiques dels sistemes de seguretat

Aquelles que no depenen de la intervenció d'un operador. En funció del tipus de commutació es poden classificar com:

1. Sense tall. És a dir s'assegura que durant el període de transició entre un sistema d'alimentació, el convencional, i l'alternatiu no hi ha modificació de tensió ni freqüència
2. Amb tall molt breu. Aquells talls amb una duració del període de transició és de com a molt 0.15 segons
3. Amb tall breu. Aquells talls amb una duració del període de transició és de com a molt 0.5 segons
4. Amb tall mig. Aquells talls amb una duració del període de transició és de com a molt 15 segons

5. Amb tall llarg. Aquells talls amb una duració del període de transició és de mes de 15 segons

3.17.5 FONTS D'ALIMENTACIÓ DELS SISTEMES DE SEGURETAT

Cal escollir la font d'alimentació dels sistemes de seguretat de forma que estigui assegurada durant el temps necessari

Els que sigui necessari que funcionin en cas d'incendi hauran de disposar de les solucions i materials que en garanteixin les funcionalitats durant el temps necessari

En aquest cas hauran de disposar de mesures de protecció contra els contactes indirectes sense tall automàtic al primer defecte. Fins i tot, en esquemes IT, s'haurà de preveure un controlador permanent d'aïllament que al primer defecte emeti un senyal acústic o visual

Son vàlides les següents fonts d'alimentació:

1. Bateries d'acumuladors
2. Generadors independents
3. Derivacions separades de la xarxa de distribució, efectivament independents de l'alimentació normal

Les fonts d'alimentació per a serveis complementaris o de seguretat han d'estar instal·lats en una ubicació fixa de forma que no puguin estar afectades per la fallida del subministre principal.

Excepte els equips autònoms les fonts d'alimentació dels sistemes de seguretat hauran de complir les següents condicions:

1. S'escollirà una ubicació apropiada, accessible únicament a les persones qualificades o expertes
2. L'emplaçament serà prou ventilat, de forma que els gasos i els fums que es produeixin no puguin propagar-se a locals accessibles a les persones
3. No s'admeten derivacions separades, independents i alimentades per

una xarxa de distribució pública, excepte si s'assegura que les dues derivacions no poden fallar simultàniament

4. Quan existeixi una única font pels serveis de seguretat, no pot ser utilitzada per altres usos.
5. Malgrat això, quan disposi de diverses fonts, poden utilitzar-se igualment com a fonts de reemplaçament, amb la condició, que en cas de fallida d'una d'elles, la potència disponible sigui suficient per garantir la posta en funcionament de tots els serveis de seguretat, essent necessari generalment, el tall automàtic dels equips que no tingui a veure amb els sistemes de seguretat.

3.17.6 FONTS PRÒPIES D'ENERGIA

3.17.7 SUBMINISTRES COMPLEMENTARIS O DE SEGURETAT

Tots els locals de pública concurrència han de disposar d'enllumenat d'emergència.

3.17.7.1 Subministrament de socors

L'establiment haurà de disposar de subministrament de socors

3.17.7.2 Subministrament de reserva

No és necessari que la instal·lació disposi de subministre de reserva

3.17.8 ENLLUMENAT D'EMERGÈNCIA

Les instal·lacions d'enllumenat d'emergència tenen la finalitat de garantir, en cas de fallida de l'alimentació de l'enllumenat normal, la il·luminació de locals i accessos fins a les sortides, per poder evacuar amb seguretat els ocupants

L'alimentació de l'enllumenat d'emergència haurà de ser automàtica i amb tall breu

3.17.8.1 Enllumenat de seguretat

És l'enllumenat previst per garantir la seguretat de les persones que evacuen una zona o que han d'acabar una tasca potencialment perillosa abans d'evacuar la zona

L'enllumenat de seguretat estarà previst per entrar en funcionament automàticament quan es produeixi una fallida de l'enllumenat general o quan la tensió del subministrament principal caigui per sota del 70% del valor nominal

Aquesta instal·lació serà fixa i estarà prevista de fonts pròpies d'energia.

Només es podrà utilitzar el subministre exterior per carregar el sistema propi quan la font d'energia estigui constituïda per bateries d'acumuladors o aparells autònoms automàtics

És obligat d'instal·lar-lo en les següents zones dels locals de pública concurrència:

En tots els recintes amb ocupacions superiors a 100 persones

No n'hi ha cap

En els recorreguts generals d'evacuació de zones destinades a usos residencial o hospitalari i les zones destinades a qualsevol altre ús que estigui previst per l'evacuació de més de 100 persones

S'hi ha previst

A les cambres higièniques generals de planta en edificis amb accés públic

S'hi ha previst

A les sortides d'emergència i on hi hagi senyals de seguretat

S'hi ha previst

Als canvis de direcció de la ruta d'evacuació

No n'hi ha cap

A les interseccions de passadissos amb la ruta d'evacuació

No n'hi ha cap

A l'exterior de l'edifici, en les zones properes a la immediata sortida

S'hi ha previst

Prop de les escales, de manera que a cada tram d'escala es rebí una il·luminació directa

S'hi ha previst

Prop dels canvis de nivell

No hi ha canvis de nivell

Prop de qualsevol equip de prevenció i extinció d'incendis (mínim 5 lx)

En el moment de redactar el projecte no es disposa de la ubicació dels equips de prevenció i extinció. S'haurà d'ubicar amb posterioritat d'acord amb aquest criteri

Als quadres de distribució de la instal·lació d'enllumenat de les zones indicades anteriorment

S'hi ha previst

Sempre que als punts anteriors s'utilitza *aprop* s'ha d'interpretar a una distància inferior als 2m de distància mesurats horitzontalment (mínim 5 lx)

Enllumenat d'evacuació

És aquell destinat a garantir el reconeixement i la utilització dels mitjans i rutes d'evacuació quan els locals estiguin o puguin estar ocupats

En rutes d'evacuació, l'enllumenat d'evacuació haurà de proporcionar, a nivell de terra i als eixos dels passos principals, una luminància horitzontal mínima d'1 lx

En els punts on hi hagi equips de protecció antiincendis d'utilització manual, el nivell que s'haurà de garantir és de 5 lx.

També s'haurà de garantir una uniformitat que garanteixi a l'eix dels passos principals una relació entre la luminància mínima i màxima de 40

Haurà de poder funcionar com a mínim durant 1 hora garantint els nivells previstos

832-01

832-01

3.17.9 PRESCRIPCIONS GENERALS PER LES INSTAL·LACIONS DELS LOCALS DE PÚBLICA CONCURRENCIA

3.17.9.1 Respecte dels quadres i subquadres de distribució

El quadre general de distribució s'haurà de col·locar en una ubicació el més pròxim possible a l'entrada de l'escomesa o de la derivació individual

Els receptors que consumeixin més de 16A, s'hauran d'alimentar directament des del quadre general o dels quadres secundaris

El quadre general de distribució, i també els subquadres, s'instal·laran en llocs inaccessibles al públic i estaran separats dels locals on existeixi perill d'incendi o de pànic mab elements separadors i portes tallafoc.

A les instal·lacions per l'enllumenat de locals o dependències on es pugui reunir públic, el número de línies secundàries i la disposició amb relació al total de lluminàries a alimentar serà tal que el tall del corrent a qualsevol de les línies no afecti en més d'una tercera part del total de les làmpades instal·lades.

3.17.9.2 Respecte de les canalitzacions, conductes i conductors

Els conductors aïllats, de tensió assignada no inferior a 450/750V, estaran col·locats en tubs o canals protectores preferentment encastrats en especial en les zones accessibles al públic

Els conductors aïllats, de tensió assignada no inferior a 450V/750V, amb coberta de protecció, col·locats en forats de la construcció fets de materials incombustibles amb resistència mínima al foc RF-120

Els conductors rígids aïllats, de tensió assignada no inferior a 0.6/1kV, amats poden anar col·locats directament sobre els tancaments

Els conductors no poden propagar l'incendi i hauran de cremar generant pocs fums i d'opacitat reduïda

4 INSTAL·LACIÓ RECEPTORA DE GAS COMBUSTIBLE

4.1 DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

El projecte abarca l'execució de la nova instal·lació de gas per alimentar la caldera de gas de 69kW de potència dedicada a generar aigua calenta de calefacció

4.2 ESCOMESA

És aquella part de la canalització de gas compresa entre la xarxa de distribució i la clau d'escomesa (incluïda).

L'escomesa no forma part de la instal·lació receptora. La seva construcció i manteniment és responsabilitat de l'empresa subministradora.

4.2.1 Clau d'escomesa

És el dispositiu de tall més pròxim o en el mateix límit de propietat, accessible des de l'exterior de la propietat i identificable, que pot interrompre el pas de gas a la totalitat de la instal·lació receptora.

La clau d'escomesa és el límit de responsabilitat de l'empresa subministradora, que és qui en determina la seva ubicació.

4.2.2 Característiques del gas

CARACTERÍSTIQUES DEL GAS

Denominació	Família	PCS	PCI	Dens.Rel	Wobbe	Pmin aparell
Gas natural(T2)	2H	42MJ/m3	90%PC S	0.6	54.68	17 mbar

4.2.3 Característiques de la xarxa de connexió

D'acord a la informació disponible l'escomesa de gas serà en mitja pressió B, per tant, entre 0,4 y 4 bar.

CARACTERÍSTIQUES DE LA XARXA DE CONNEXIÓ

Pressió de garantia sortida clau d'escomesa	0,4-4bar
Rang de pressions a la instal·lació receptora	BP
Diàmetre nominal de la clau d'escomesa	-



Tenint present que inicialment la instal·lació tindrà únicament la caldera com a consumidor es pot estimar que el cabal de gas natural previst de consumir serà de:

$$Q \text{ [m}^3\text{/h]} = \sqrt{\text{frac}{P \text{ [kW]}}{\text{PCS}[\text{kWh/m}^3]}} = \sqrt{\text{frac}{70}{11}} = 6.36$$

Per tant, en aquesta fase executiva serà suficient instal·lar un comptador G-6 de fins 10m³/h en condicions estàndard amb un regulador per adaptar la pressió de MPB a BP.

4.4.1 Armari

És aquell recinte amb portes que conté una part o la totalitat dels comptadors de gas i els seus accessoris de les instal·lacions individuals de l'edifici en el que estan situats, no possibilitant l'entrada de persones, però havent de tenir les dimensions suficients per poder realitzar les operacions d'exploració i manteniment amb normaltat.

Les portes d'aquest armari disposaran de la senyalització de *prohibit fumar*, i també de les reixes en número suficient pe poder ventilar l'interior

4.3 CONJUNT DE REGULACIÓ

El conjunt de regulació és el regulador de pressió i els altres elements i accessoris que l'acompanyen, com son filtres, claus de tall, preses de pressió, conduccions de connexió, vàlvules de seguretat, etc.

Quan el conjunt de regulació va allotjat en un armari s'anomena armari de regulació.

Caldrà adaptar la pressió a l'exterior (mitja pressió B) a la baixa pressió de l'únic consumidor actual que és la caldera.

4.4 COMPUTADOR DE GAS

El comptador de gas és un dispositiu que permet conèixer el volum de gas consumit en un període de temps determinat.

S'han d'ubicar en recintes situats en zones comunitàries accessibles, centralitzats total, o parcialment en locals tècnics, armaris, o en nínxol.

4.5 PREVISIONS D'AMPLIACIÓ

Es preveu la possibilitat d'ampliar la instal·lació de calefacció a mida que s'incorporin més locals a calefacter

Per aquest motiu s'ha previst una xarxa de distribució en BP des la zona 0 (escamesa) fins als muntants de la zona 6 i al muntant de la zona 4, amb una capacitat de transport de 13m³/h, equivalents a 150KW de potència tèrmica en cada línia.

[73.60mm]:

CÀLCUL DEL TRAM 2.1 (De la zona 0 fins a la zona 4)

Paràmetre	Unitat	Valor
LONGITUD DEL TRAM	m	68.00
CABAL DEL TRAM	m ³ /h	13.00
CAIGUDA DE PRESSIÓ ADMISSIBLE	m ³ /h	0.50
MATERIAL DEL CONDUCTE	-	pe
LONGITUD EQUIVALENT DEL CONDUCTE	m	81.60
DIÀMETRE INTERIOR COMERCIAL	mm	73.60
CAIGUDA DE PRESSIÓ REAL	mbar	0.13
PRESSIÓ INICI DEL TRAM	mbar	16.80
PRESSIÓ INICIAL ABSOLUTA DEL TRAM	mbar	1.03
VELOCITAT DEL GAS PEL CONDUCTE	m/s	0.82
PRESSIÓ DISPONIBLE FINAL DE TRAM	mbar	16.67

\$ calcGas -t 2.2 -l 12 -m cu -q 13 -Ap 0.5 -pi 16.8 -g gn

DIÀMETRE MÍNIM [mm] 38.55 DIÀMETRE INTERIOR COMERCIAL

[40.00mm]: 51.6

CÀLCUL DEL TRAM 2.2 (De la zona 4 PA fins a la coberta de la zona 4)

Paràmetre	Unitat	Valor
LONGITUD DEL TRAM	m	12.00
CABAL DEL TRAM	m ³ /h	13.00
CAIGUDA DE PRESSIÓ ADMISSIBLE	m ³ /h	0.50
MATERIAL DEL CONDUCTE	-	cu
LONGITUD EQUIVALENT DEL CONDUCTE	m	14.40
DIÀMETRE INTERIOR COMERCIAL	mm	51.60
CAIGUDA DE PRESSIÓ REAL	mbar	0.12
PRESSIÓ INICI DEL TRAM	mbar	16.80
PRESSIÓ INICIAL ABSOLUTA DEL TRAM	mbar	1.03
VELOCITAT DEL GAS PEL CONDUCTE	m/s	1.68
PRESSIÓ DISPONIBLE FINAL DE TRAM	mbar	16.68

832-01

4.8 MUNTANT ZONA 6

\$ calcGas -t 3.1 -l 53 -m pe -q 13 -Ap 0.5 -pi 16.8 -g gn

DIÀMETRE MÍNIM [mm] 52.46 DIÀMETRE INTERIOR COMERCIAL

[73.60mm]:

CÀLCUL DEL TRAM 3.1 (De la zona 0 fins a la zona 6)

Paràmetre	Unitat	Valor
LONGITUD DEL TRAM	m	53.00
CABAL DEL TRAM	m ³ /h	13.00
CAIGUDA DE PRESSIÓ ADMISSIBLE	m ³ /h	0.50
MATERIAL DEL CONDUCTE	-	pe
LONGITUD EQUIVALENT DEL CONDUCTE	m	63.60
DIÀMETRE INTERIOR COMERCIAL	mm	73.60
CAIGUDA DE PRESSIÓ REAL	mbar	0.10
PRESSIÓ INICI DEL TRAM	mbar	16.80
PRESSIÓ INICIAL ABSOLUTA DEL TRAM	mbar	1.03
VELOCITAT DEL GAS PEL CONDUCTE	m/s	0.82
PRESSIÓ DISPONIBLE FINAL DE TRAM	mbar	16.70

\$ calcGas -t 3.2 -l 12 -m cu -q 13 -Ap 0.5 -pi 16.8 -g gn

DIÀMETRE MÍNIM [mm] 38.55 DIÀMETRE INTERIOR COMERCIAL

[40.00mm]: 51.6

CÀLCUL DEL TRAM 3.2 (De la zona 6 PA, fins a la coberta)

Paràmetre	Unitat	Valor
LONGITUD DEL TRAM	m	12.00
CABAL DEL TRAM	m ³ /h	13.00
CAIGUDA DE PRESSIÓ ADMISSIBLE	m ³ /h	0.50
MATERIAL DEL CONDUCTE	-	cu
LONGITUD EQUIVALENT DEL CONDUCTE	m	14.40
DIÀMETRE INTERIOR COMERCIAL	mm	51.60
CAIGUDA DE PRESSIÓ REAL	mbar	0.12
PRESSIÓ INICI DEL TRAM	mbar	16.80

832-01

PRESSIÓ INICIAL ABSOLUTA DEL TRAM	mbar	1.03
VELOCITAT DEL GAS PEL CONDUCTE	m/s	1.68
PRESSIÓ DISPONIBLE FINAL DE TRAM	mbar	16.68

4.9 PREVISIÓ DE CÀRREGUES

Només hi ha un consumidor de gas previst d'instal·lar i és la caldera de calefacció.

A les fases posteriors de calefacció de nous espais caldrà actualitzar aquest llistat

APARELLS A GAS PREVIST D'ALIMENTAR

Aparell	Despesa [m3/h]	Tipus Gas	Pot [kW]
Caldera calefacció	6.9	Gas natural	69

Del que se'n dedueix que la potència total que és previst d'instal·lar és de 69kW

4.10 INSTAL·LACIÓ RECEPTORA

La instal·lació receptora de gas és el conjunt de conduccions, elements i accessoris compresos entre la clau d'escamesa (excluida) i les claus de connexió d'aparell (incluides).

Per tant, queden excluides de la instal·lació receptora, els aparells a gas, els trams de connexió compresos entre les claus de connexió dels aparells i els propis aparells.

En aquesta modificació no és previst actuar sobre aquesta part de la instal·lació, ja que com s'ha comentat va estar prevista i legalitzada inicialment, malgrat no ha entrat en servei fins ara.

4.10.1 ESCOMESA INTERIOR

És el conjunt de conduccions, elements i accessoris existents entre la clau d'escamesa (excluida), i la clau de l'edifici (incluida).

4.10.1.1 Clau d'edifici

És el dispositiu de tall més pròxim o en el mur de tancament d'un edifici, accionable des de l'exterior del mateix i que pot interrompre el pas de gas a una instal·lació individual o comú, que subministra a un o a més d'un usuari ubicats al mateix edifici.

Aquesta clau és requereix sempre que el tram comprès entre la clau d'escamesa i el mur de tancament de l'edifici sigui superior a 10m si és enterrat o a 25m si és aeri o visitable.

Està ubicada a l'armari de comptadors i permet el seccionament de tota la instal·lació receptora alimentada per l'escamesa.

4.10.2 INSTAL·LACIÓ COMÚ

És el conjunt de conduccions, elements i accessoris existents entre la clau de l'edifici (excluida), o la clau d'escamesa si no existís, i les claus d'abonat (incluides).

4.10.2.1 Clau de muntant col·lectiu

No és el cas

4.10.2.2 Clau d'abonat

No és el cas

4.11 TIPUS D'APARELLS A GAS

Són els dispositius destinats al consum de gas per la combustió d'aquest i aprofitant el calor generat per a cocció, producció d'aigua calenta, calefacció, etc.

4.11.1 Aparells a circuit obert

Són aquells en els que l'aire necessari per realitzar la combustió completa del gas es pren de l'atmosfera del local on es troben instal·lats.

4.11.1 Amb xemeneia

La caldera de calefacció que es preveu instal·lar requereix xemeneia per evacuar els productes de la combustió

APARELLS A GAS. CIRCUIT OBERT AMB XEMENEIA

Aparell	Despesa [m ³ /h]	Tipus Gas	Pot [kW]
Caldera calefacció	6,9	Gas natural	69

4.12 CONNEXIÓ DELS APARELLS A GAS

La connexió d'un aparell a gas és el tram de conducció destinat a unir aquest amb la instal·lació receptora, i està comprès entre la clau de connexió de l'aparell i la presa de gas de l'aparell, excluides les dues.

4.12.1 Aparells fixos

Es consideren aparells fixos els següents:

1. Aquells que han d'estar immobilitzats.
2. Els que han d'estar connectats a un conducte d'evacuació dels productes de combustió
3. Els que s'instal·len encastats

La connexió dels aparells considerats fixos s'ha de realitzar amb connexió rígida o semi-rígida.

Els tres elements instal·lats es consideren fixos, i per tant les seves connexions es realitzaran d'acord a les prescripcions que per aquest tipus d'aparell siguin d'exigència.

4.13 SEGURETATS DE LA INSTAL·LACIÓ DELS APARELLS A GAS

4.13.1 Vàlvula de pressió mínima

La vàlvula de pressió mínima s'ha instal·lat al principi de la instal·lació d'usuari, i afecta l'alimentació de tots els aparells.

VÀLVULA DE PRESSIÓ MÍNIMA

MARCA	-	WATT
MODEL	-	-
Putil	mbar	50
Ptail	mbar	13.5 (regulable entre 12.5-25)
connexió	in	1

Aquesta vàlvula disposa d'un sistema manual de rearme, en el lateral esquerre en el sentit del trànsit del gas. Aquest rearme caldrà activar-lo en cas que la vàlvula de seguretat es dispari.

4.13.2 Vàlvula de control de la extracció

La vàlvula de control de la extracció està muntada a l'alimentació dels aparells que cobreix la campana extractora.

Es tracta d'una electro-vàlvula normalment tancada que està connectada elèctricament amb la connexió del sistema d'extracció. En connectar la extracció s'activa -obre- la vàlvula i deixa pas a l'alimentació dels aparells.

ELECTRO-VÀLVULA CONTROL EXTRACCIÓ

MARCA	-	WATT
MODEL	-	-
Tensió alimentació	V	230
connexió	in	1

4.13.3 INSTAL·LACIÓ INDIVIDUAL

És el conjunt de conduccions, elements i accessors existents entre la clau de l'abonat, o la clau d'escomesa o d'edifici, segons el cas, si es subministra a un sol abonat (excluides) i les claus de connexió d'aparell (incluïda).

4.13.3.1 Clau d'habitatge o de local privat

És el dispositiu de tall que, situat el més pròxim possible al punt de penetració de la instal·lació a l'habitatge o local privat, o estant situada a l'exterior és accessible des de l'interior, permet accedir a l'usuari al tall o apertura del subministre de gas a la resta de la instal·lació.

4.13.3.2 Clau de connexió d'aparell

És el dispositiu de tall que, forma part de la instal·lació individual i que està situat el més proper possible a la connexió de cada aparell, i que pot interrompre el subministre de gas a cada un d'ells.

La clau de connexió d'aparell no s'ha de confondre amb les claus de comandament que porten incorporats els aparells a gas.

La clau de connexió és necessària sempre i ha d'estar ubicada en el mateix local en que s'ubica l'aparell a gas.

En aquest cas es preveu la instal·lació d'un col·lector de distribució de les alimentacions de cada aparell, amb les corresponents aixetes.

4.14 LOCALS

Són aquells espais de l'edificació susceptibles de contenir instal·lacions de gas, els seus elements i accessoris, o els aparells a gas.

Els locals es classifiquen en funció del seu ús.

4.14.1 Locals destinats a usos col·lectius o comercials

Són aquells locals en els que habitualment hi ha persones alienes per rebre o desenvolupar serveis o activitats, o aquells en els que s'hi ubiquen calderes de calefacció i/o aigua calenta sanitària d'ús compartit.

El local que s'alimentarà amb gas amb aquesta actuació és el local de la sala de màquines

Disposa d'una superfície de 39m², i una altura de 2.4m, del que en resulta un volum de 93m³.

DIMENSIONS DELS LOCALS AFECTATS

Local	Ample[m]	Llarg[m]	Sup[m ²]	Vol[m ³]
Sala de màquines (irregular)	6.2	6.2	39	93

4.15 ENTRADA D'AIRE DE COMBUSTIÓ (UNE-60670-6)

Els aparells de gas de circuit obert necessiten que el local on es troben

disposi d'una entrada d'aire per poder realitzar la combustió completa del gas.

Les necessitats s'expressen a la norma UNE-60670-6 *Requisitos de configuración, ventilación y evacuación de los productos de la combustión en los locales destinados a contener los aparatos a gas*

Existeix un pas obert de forma constant entre la sala de màquines i l'espai de distribució, amb una superfície superior a 1,5m², l'espai de distribució es considerarà a tots els efectes també local amb aparells a gas instal·lats (art. 4.2).

4.15.1 Locals amb aparells de circuit obert no conduïts (tipus A)

Per al càlcul del volum brut mínim del local es considerarà el delimitat pels tancaments del local sense restar el mobiliari que hi hagi d'anar.

Per aquest motiu, el volum del local (sense considerar el local annexe, que en millora les condicions) serà de 96m³.

D'acord a la taula 1, ART.4.2.1 de la UNE-60670-6, i per tractar-se d'una instal·lació amb aparells fixos de calefacció de circuit obert no conduïts, el volum mínim del local haurà de ser:

$$V[m^3] = \sqrt{\text{frac}(\text{sum } Q_{i,n}[kW]}{0.093}}$$

D'on en resulta que cal un volum brut de 742m³. Evidentment molt superior als 96m³ disponibles.

Aquest volum, però, és exigible quan els locals no disposen de ventilació que no és el cas, ja que la sala de màquines disposa de tota una façana ventilada de forma permanent amb una superfície de 8.1x2.4 = 19.5m²

Per tant, s'ha d'entendre que aquesta limitació no aplica pel cas de la sala de màquines

4.15.2 Ventilació ràpida dels locals

Ventilació ràpida és aquella que es realitza a través d'una o dues obertures, que tenen una superfície total superior a 0,4m², que son practicables (porta o finestra) i que comuniquen directament amb l'exterior.

El local afectat per la instal·lació disposa d'aquestes característiques, ja que disposa d'una façana totalment ventilada amb una superfície de 8.1x2.4 = 19.5m²

4.15.2.1 Dispositius de seguretat. Sistema d'extinció

L'equipament de la sala de màquines disposa d'una superfície de ventilació ràpida molt superior a la mínima exigible pel que no serà necessari que estigui equipada amb un dispositiu de seguretat per extinció.

4.15.2.2 Dispositius de seguretat. Detecció de flama

La caldera disposa d'un dispositiu de seguretat de detecció de flama per tant no li seria d'aplicació la ventilació ràpida.

4.15.2.3 Dispositius de seguretat. Detector de gas

De la mateixa manera, i malgrat el local disposa de ventilació ràpida, i l'aparell de dispositius de detecció de flama, és prevista també la instal·lació d'un sistema de detecció de gas amb actuator sobre la línia d'alimentació de gas (electrovàlvula) ubicada a l'exterior del local.

4.15.3 Requisits dels espais destinats a ventilació

4.15.3.1 Ventilació directa, amb obertura permanent

Aquesta obertura serà practicada en una paret, porta o finestra, i donarà directament a l'exterior o a un pati de ventilació.

Les obertures es poden protegir amb reixetes fixes, però la superfície lliure haurà de ser la mateixa o superior a l'establerta en cada cas. Les reixetes hauran de dur marques de fàbrica i de forma permanent la seva superfície lliure.

Les obertures de ventilació no poden comunicar-se amb les possibles càmares d'aire de les parets.

4.15.3.2 Dimensionaments dels sistemes de ventilació

La superfície lliure de ventilació es calcula en funció del consum calorífic total dels aparells a gas de circuit obert instal·lats al local.

Quan la ventilació del local es realitzi a través d'obertures, aquestes tindran tant en el cas de ventilació directa com indirecta una superfície de com a mínim 5cm², i un mínim de de 125cm².

DIMENSIONAT DE LA VENTILACIÓ DE LA CUINA

Potència total instal·lada	kW	69
Ratio ventilació/potència	cm ² /kW	5
Superfície resultant	cm ²	345
Superfície mínima ventilació sup+inf	m ²	172.5
Costat del quadrat equivalent	cm	14
Diàmetre equivalent	cm	15

Aquestes ventilacions per locals que tenen únicament aparells no conduïts (tipus A) de potència total instal·lada superior a 16kW, que és el cas i ventilació directa, disposaran de les següents condicions d'acord a la taula 2 de la UNE-60670-6:

REQUISITS DE LES OBERTURES DE VENTILACIÓ

Posició	Dividida en 2 obertures, cada una de secció igual o superior a la meitat de la calculada segons l'apartat anterior
inferior	Tindrà l'extrem superior a una altura <=50cm del terra del local. Pot ser una ventilació indirecta
superior	Tindrà l'extrem inferior a una altura >180cm del terra del local i <=40cm del sostre. Alternativament podrà instal·lar-se una campana o extractor que doni compliment al punt 6.5.

4.16 EVACUACIÓ DELS PRODUCTES DE COMBUSTIÓ

Els aparells de gas de circuit obert necessiten que el local on es troben disposi d'una entrada d'aire per poder realitzar la combustió completa del gas, així com d'un sistema per evacuar els productes de la combustió a l'exterior. Per això, necessiten disposar d'un seguit d'elements, dispositius o espais de l'edificació per evacuar els productes de la combustió a l'exterior, com poden

ser:

4.16.1 Conducte d'evacuació

El conducte d'evacuació és una conducció rígida i llisa interiorment que, connectat a un aparell a gas, evacua els productes de la combustió a l'exterior.

No tots els aparells a gas han d'estar connectats a un conducte d'evacuació, ja que els aparells de cocció, o els de calefacció que utilitzen directament el calor generat i d'una potència inferior a 4.65kW, les màquines de rentar o d'eixugar la roba, els rentaplats, les neveres i altres aparells de potència inferior a 4.65kW, a excepció dels de producció d'aigua calenta sanitària, no és necessari que estiguin connectats.

4.16.1.1 Descripció de la instal·lació

La caldera de condensació disposa d'una xemeneia de tir forçat

ELEMENTS D'EXTRACCIÓ

Dimensions	Material	Pot [kW]	Extinció	Obs
150x68	Inoxidable	0,3	Automàtica	400º/2h

Aquesta xemeneia evacua amb un conducte de DN225 exclusiu per aquest aparell fins a l'exterior, i d'allí a un punt de la coberta.

La sortida és existent i solament és previst modificar la sortida per implantar-hi la màquina de l'extractor, que serà amb característiques de 400ºC/2h.

4.17 REQUERIMENT DE SECTORITZACIÓ DEL LOCAL AMB APARELLS ALIMENTS A GAS

La caldera en una primera fase executiva, l'actual, té una potència inferior a 70kW, pel que no és un local de risc especial, d'acord a la taula 2.1. del vigent CTE DB-SI Codi tècnic de l'edificació, *seguretat en cas d'incendi*:

CLASSIFICACIÓ DELS LOCALS I ZONES DE RISC ESPECIAL INTEGRATS EN EDIFICIS

Recinte	Risc Baix	Risc Mig	Risc Alt
---------	-----------	----------	----------

832-01

Sala de calderes amb P util	70<P<200	200<P<600	P>600
-----------------------------	----------	-----------	-------

El mateix local incorpora una màquina de climatització. D'acord a la mateixa taula els locals amb màquines de climatització es classifiquen sempre com locals de risc baix.

832-01

5 INSTAL·LACIÓ DE CLIMATITZACIÓ

5.1 DESCRIPCIÓ ARQUITÈCTÒNICA DE L'EDIFICI

L'abast del projecte de climatització abasta principalment el mòdul d'accessos. I dins del mòdul d'accessos l'espai de recepció (zona 2) que es troba en planta accés.

A banda, d'aquest dos grups d'espais, també es climatitza les dues sales de l'hostatgeria (zona 6), i la sala ubicada a la planta immediatament superior.

Dins de l'edificació es distingeixien els següents recintes a acondicionar tèrmicament:

ZONES CLIMÀTIQUES INTERIORS

Zona A2	Planta A zona 2. Recepció, mòdul accessos
Zona B2,C2,D2	Planta B,C i D zona 2. Mòdul accessos
Zona A6	Hostatgeria
Zona B6	Sala polivalent

La resta dels espais de l'edifici no està previst que siguin acondicionats tèrmicament en aquesta fase.

5.2 RÈGIM DE FUNCIONAMENT I OCUPACIÓ. CABALS DE VENTILACIÓ

El ritme d'utilització de les zones climàtiques es desconeix, però es preveu que la zona A2, de recepció al mòdul d'accessos tingui un horari comercial. Possiblement també sigui així la resta del mòdul d'accessos.

La resta del espai, en diferent mesura, ocupacions intermitents.

5.2.1 Ocupació a l'equipament

L'ocupació està definida a les taules d'ocupació corresponent:

5.3 CONDICIONS EXTERIORS DE CÀLCUL

Per a realitzar el càlcul s'ha tingut en compte les següents condicions exteriors (UNE-100.001-85)

CONDICIONS EXTERIORS DE CÀLCUL

Paràmetre	Valor (Barcelona)
Latitud:	41,43°N
Altitud sobre nivell del mar:	238m
Temperatura seca extrema per calefacció	2,0°C
Nivell percentil	97,5%(Es prendrà 0°C)
Graus dia prenent com a base 15°C:	977
Temperatura seca i humida coincidents	27,8/22,6°C
Nivell percentil	-2,5%(31°C pel càlcul)
Oscil·lació màxima de temperatura a l'estiu	8,4
Coefficients per orientació	1,0
Coefficients per intermitència	1,2
Coefficient de simultaneïtat	1,0
Intensitat i direcció de vents predominants	3,6m/s - N
Temperatura del terreny (hivern)	5°C
Temperatura dels locals no condicionats	10-30°C (hivern/estiu)

5.4 CONDICIONS INTERIORS DE CÀLCUL

Per a realitzar el càlcul s'ha tingut en compte les següents condicions interiors, segons la ITE-02.

CONDICIONS EXTERIORS DE CÀLCUL

Paràmetre	Valor
Temperatura seca a l'hivern	20°C
Temperatura seca a l'hivern a passadissos	18°C
Humitat relativa a l'hivern	50%
Temperatura seca a l'estiu	23°C
Humitat relativa a l'estiu	50%

Tolerància de temperatura	+/-2°C
Nivell de ventilacions/infiltracions	Les definides
Nivell sonors adoptats (dia/nit)	-
Velocitats residuals d'aire a zones ocupades	s/ITE-02

5.5 MÈTODE DE CÀLCUL

En el càlcul de les càrregues tèrmiques del local, s'ha utilitzat els coeficients de transmissió de calor, resistències tèrmiques superficials i equacions descrites a la norma NRE-AT-87. Norma reglamentària d'edificació sobre aïllament tèrmic. Es pot veure el detall i resultats del càlcul a l'annex 1.

5.5.1 Valoració del factor de transmissió

Els valors de transmissió facilitats des d'arquitectura pels tancaments utilitzats al mòdul, aplicats a les condicions de càlcul per la temporada d'estiu i hivern, resulten els següents factors:

MATERIAL	TRANSMISSIÓ [W/m2.K]	MÀX EXCURSIÓ TÈRMICA [K]	FACTOR [W/m2]
formigó 2250kg/m3 i 0.3m	1.75	22-0	38.60
vidre (4+4/12/6)	1.3	22-0	28.60
placa sandwix	0.21	22-0	4.62
formigó 2250kg/m3 i 0.3m	1.75	22-31	-15.75
vidre (4+4/12/6)	1.3	22-31	-11.70
placa sandwix	0.21	22-31	-1.89

5.5.2 Valoració de les infiltracions en portes d'accés

Respecte de les infiltracions, considerant només les degudes a les portes, i en el pitjor dels casos amb una excursió tèrmica de 22°C interiors i 0°C exteriors, i amb un cabal d'infiltració de 638m3/h·m2, considerant una porta amb una utilització mitjana i sense vestíbul, que per una porta (2m2) serien 1276 m3/h

$$P = \text{coef}(m) \cdot \text{coef}_c \cdot (e) \cdot \text{coef} \cdot \Delta T$$

832-01

$$P = 1276 \left(\frac{\text{frac}(m^3)}{\text{h}} \right) \cdot \text{coef} 1.2 \left(\frac{\text{frac}(kg)}{\text{m}^3} \right) \cdot \text{coef} \left(\frac{\text{frac}(h)}{\text{s}} \right) \cdot \text{coef} 1012 \left(\frac{\text{frac}(J)}{\text{kg} \cdot \text{coef} K} \right) \cdot \text{coef} (22-0)K$$

d'on resulten unes pèrdues de P=6469W per porta a l'hivern i -3873W a l'estiu

En el cas de les portes que comuniquen espais interiors no calefats la valoració de la pèrdua seria en canvi per una excursió entre 22 i 14°C, del que en resultaria una èrdua de P=3443W a l'hivern i a l'estiu pensant que els espais no climatitzats estiguin a una temperatura de 28°C, es valorarien unes pèrdues de 2582W.

Caldrà tenir present que les pèrdues estaran afectades pel temps que la porta estigui oberta, i aquest valor dependrà de diversos factors.

5.5.3 Valoració de la radiació

La contribució de la radiació té el màxim a finals de maig amb unes intensitats:

DATA	ORIENT	MÀX [W/m2]	hora	SUP [m2]-PA	FACTOR	PÈRDUES [W]-PA	SUP[m2]-P A	PÈRDUES [W]-PA
21/05	NW	317	17:00	19.92	0.69	4356.66	90.84	19869.43
	W	442	16:00	13.25	0.69	4040.64	125.40	38244.49
	SW	387	15:00	36.50	0.69	9746.25	122.76	32780.60
21/06	NW	341	17:00	19.92	0.69	4686.48	90.84	21373.74
	W	444	16:00	13.25	0.69	4059.27	125.40	38417.54
	SW	466	15:00	36.50	0.69	11736.21	122.76	39472.25
21/08	NW	276	17:00	19.92	0.69	3792.93	90.84	17299.56
	W	439	16:00	13.25	0.69	4013.04	125.40	37984.91
	SW	396	15:00	36.50	0.69	9973.26	122.76	33542.94

D'acord a la bibliografia aquests valor d'intensitat de la radiació solar pel cas

dels vidres triples, de 6mm de gruix, que és el cas s'afecten per un factor 0.69 Els valors màxims de les pèrdues son a les tardes, i pot coincidir amb l'horari d'obertura de l'establiment.

832-01

5.6 VALORACIÓ TÈRMICA DEL MÒDUL D'ACCESSOS

5.6.1 PLANTA ACCÉS ZONA 2

Aquesta zona és independent tèrmicament de la resta de les plantes (PB, PC, PD) del mòdul a l'hivern i a l'estiu

LONGITUD [m]	MATERIA L	ALTURA [m]	SUPERFÍCIE [m ²]	ORIENTACI O	FACTOR [W/m ²]	PÈRDUES [W]	FACTOR [W/M ²]	PÈRDUES [W]	
2.0	formigó	2.5	5.0	S	38.60	193	-15.75	-78.75	
14.6	vidre	2.5	36.50	SW-W	28.60	1043	-11.70	-427.05	
5.3	vidre	2.5	13.25	NW-W	28.60	378	-11.70	-155.02	
7.1	vidre	2.5	19.92	NW	28.60	512	-11.70	-233.06	
5.5	vidre	2.5	13.75	E	28.60	393	-11.70	-160.87	
TOTAL								2519	-1054.75

També s'ha calculat les pèrdues pel sostre, que està exposat, i el terra que descansa sobre sòl per la màxima excursió tèrmica

SECCI O	SUPERFÍCIE [m ²]	TRANSMITAN CIA [W/m ² ·K]	DIFERÈNCIA TÈRMICA [K]	PÈRDUES [W]	DIFERÈNCIA TÈRMICA [K]	PÈRDUES [W]
TERRA	106	0.28	22-19	88.68	22-19	88.68
SOSTRE	106	0.28	22-0	652.96	22-31	-267.12

Per tant, el resum de les pèrdues totals de la zona 2 (recepció) de la planta accés PA és:

TANCAMENT	PÈRDUES [W]	HIVERN	PÈRDUES [W]	ESTIU
SOSTRE	652.96		-267.12	
TANCAMENTS LATERALS	2519		-1054	
TERRA	88.68		88.68	
INFILTRACIONS	6469		-3873	
RADIACIÓ (21/06)	0		-20481.96	
TOTAL AMB INFILTRACIONS	9729.64		-25587.40	
TOTAL SENSE INFILTRACIONS	3260.64		-21714.40	

D'aquest resultat se'n despenja que la instal·lació no està dissenyada per poder

832-01

refrescar completament a l'estiu, com ja s'ha dit a la introducció. De tota manera també és certa que és prevista la instal·lació de lames orientables, de les que es desconeixen les prestacions, davant les superfícies envidriades que requiriran molt la càrrega de refrigeració.

5.7 VALORACIÓ TÈRMICA DEL MÒDUL D'ACCESSOS.

5.7.1 PLANTA ENTRESÒL I SUPERIORS. ZONA 2

Aquesta zona és independent tèrmicament de la planta accés també per l'hivern i l'estiu son:

LONGITUD [m]	MATERIAL	ALTURA [m]	SUPERFÍCIE [m ²]	ORIENTACI O	FACTOR [W/m ²]	PÈRDUES S [W]	FACTOR [W/M ²]	PÈRDUES S [W]
5.0	formigó	12	60.00	S	38.60	2316.00	-15.75	-945
10.23	vidre	12	122.76	SW-W	28.60	3510.09	-11.70	-1436.29
10.15	formigó	12	121.80	NW-W	38.60	4701.48	-15.75	-1918.35
5.5	vidre	12	66.00	NW	28.60	1887.60	-11.70	-772.20
7.30	formigó	12	87.60	E	38.60	3381.36	-15.75	-1379.70
TOTAL						15797.37		-6451.54

També s'ha calculat les pèrdues pel sostre, que està exposat, i el terra que descansa sobre sòl per la màxima excursió tèrmica

SECCI O	SUPERFÍCIE [m ²]	TRANSMITAN CIA [W/m ² ·K]	DIFERÈNCIA TÈRMICA [K]	PÈRDUES [W]	DIFERÈNCIA TÈRMICA [K]	PÈRDUES [W]
TERRA	138	1.75	22-0	5313.00	22-31	-2173.50
SOSTRE	138	0.21	22-0	637.56	22-31	-260.82

Per tant, el resum de les pèrdues totals de la zona 2 (recepció) de la planta accés PA és:

TANCAMENT	PÈRDUES [W]	HIVERN	PÈRDUES [W]	ESTIU
SOSTRE	637.56		-260.82	
TANCAMENTS LATERALS	15797.37		-6451.54	
TERRA	5313.00		-2173.50	

832-01

INFILTRACIONS(x3)	19407.00	-11619.00
RADIACIÓ (21/06)	0	-99263.53
TOTAL AMB INFILTRACIONS	41154.93	-1197680.39
TOTAL SENSE INFILTRACIONS	21747.93	-108149.39

5.8 VALORACIÓ TÈRMICA DEL MÒDUL DE L'HOSATGERIA (ZONA 6)

La instal·lació tèrmica d'aquesta zona ja està executada, però no s'ha pogut provar encara per no estar connectada hidràulicament. En aquesta fase de projecte és previst de connectar aquesta part de la instal·lació, i per tant, s'ha de tenir present a l'hora del càlcul del sistema de generació i distribució.

5.8.1 geometria

PARÀMETRE	SALA 1	SALA 2
ALTURA (aprox) [m]	6	6
SUPERFICE [m2]	51	60.3
VOLUM [m3]	306	361
LONG.TANCAMENT EXT [m]	12.2	17.5
SUP.TANCAMENT EXT [m2]	73.2	105

5.8.2 finestres

PARÀMETRE	SALA 1	SALA 2
ALTURA (aprox) [m]	2.5	3.5
AMPLADA [m]	1.4	1.4
SUPERFICE [m2]	8.75	12.25

5.8.3 tancaments

PARÀMETRE	SALA 1	SALA 2
SUPERFICE VILADORDIS [m2]	64.45	92.75
SUPERFICE CLAUSTRÉ [m2]	72.2	105
TERRA [m2]	51	60.3

832-01

SOSTRE [m2]	51	60.3
-------------	----	------

5.8.4 Càlculs tèrmics sala 1

Malgrat no és la intenció recalculer aquesta instal·lació, donat que no es disposen de les dades constructives dels tancaments, sí que es realitza una aproximació per disposar d'una idea de les necessitats d'aquests recintes utilitzant els mateixos coeficients de transmissió del mòdul d'accessos, sabent que no son els mateixos.

Cal tenir present també, que la utilització d'aquest recinte es preveu que sigui esporàdica, pel que potser té més importància la rapidesa a l'hora de climatitzar l'espai més que no pas els requeriments en servei mantingut.

Aquesta situació, però, ofereix una dificultat especial a l'hora de fer la previsió i és la inèrcia dels tancaments que castigarà el sistema per la massa que suposadament tennen els paraments.

MATERIAL	SUPERFÍCIE [m2]	FACTOR [W/m2]	PÈRDUES [W]	FACTOR [w/m2]	PÈRDUES [W]
pedra	73.2	38.60	2825.52	-15.75	-1152.90
vidre	8.45	28.60	241.67	-11.70	-98.86
pedra	64.4	38.60	2485.84	-15.75	-1014.30
TOTAL			5893.03		-2266.06

També s'ha calculat les pèrdues pel sostre, que està exposat a una planta també climatitzada esporàdicament, i el terra que descansa sobre sòl per la màxima excursió tèrmica

SECCI O	SUPERFÍCIE [m2]	TRANSMISSIÓ CIA [W/m2 ·K]	DIFERÈNCIA TÈRMICA [K]	PÈRDUES [W]	DIFERÈNCIA TÈRMICA [K]	PÈRDUES [W]
TERRA	51	1.75	22-19	267.75	22-20	178.50
SOSTRE	51	1.75	22-18	357.00	22-28	-535.50

Per tant, el resum de les pèrdues totals de la zona 6 - sala 1 (hostatgeria) de la planta accés PA és:

832-01

TANCAMENT	PÈRDUES [W]-HIVERN	PÈRDUES [W]-ESTIU
SOSTRE	357.00	-535.50
TANCAMENTS LATERALS	5893	-2266.06
TERRA	267.75	178.50
INFILTRACIONS(x3)	6469	-3873
RADIACIÓ (21/06)	0	0
TOTAL AMB INFILTRACIONS	12986.75	-6496.06
TOTAL SENSE INFILTRACIONS	6517.75	-2623.06

En aquest espai és previsible una ocupació que pot afectar la dotació de climatització, però no es disposa de dades per poder-ne fer la valoració

5.9 SUMA TOTAL DE NECESSITATS TÈRMiques

De la suma dels espais a climatitzar en resulta el que segueix. S'apunten amb infiltracions i sense la contribució solar, pensant en que el sistema de lames exterior ho minorarà substancialment.

ESPAI	PÈRDUES [W]-HIVERN	PÈRDUES [W]-ESTIU
MÒDUL ACCESSOS PA	9729.64	-5105.40
MÒDUL ACCESSOS PB+PC-PD	41154.96	-20504.86
SALA 1 HOSTATGERIA	12986.75	-6496.06
SALA 2 HOSTATGERIA	15533.17	-7769.79
SALA 1 PLANTA C	12533.17	-6496.06
SALA 2 PLANTA C	15533.17	-7769.79
TOTAL NECESSISATS	107470.86	54141.96

El sistema previst disposa d'una capacitat de producció de calor de 69kW

SISTEMA	POTÈNCIA [W]-HIVERN	POTÈNCIA [W]-ESTIU
CALDERA GAS NATURAL	69	0
BOMBA DE CALOR	70	70
TOTAL PRODUCCIÓ	159	70

832-01

Del que se'n desprèn que el sistema previst ha de ser suficient, fins i tot, disposant d'una certa capacitat de gestió horària en funció de les tarifes comercials de cada un dels aprovisionaments energètics disponibles.

5.9.1 TANCAMENTS EXTERIORS

El mòdul d'accésos, de nova construcció disposa de tancaments exteriors realitzats amb formigó de diversos gruixos, però sempre superior a 30cm i superfícies envidriades amb aïllament.

5.9.2 TANCAMENTS CARA EXTERIOR

5.9.3 TANCAMENTS COSTAT INTERIOR

Els tancaments interiors son de diversa tipologia, sovint interromputs per un tancament practicable per l'accés.

5.9.4 SISTEMA D'AÏLLAMENT

Els tancaments de formigó no disposen de cap capa superficial d'aïllament afegit.

Les superfícies vidriades disposen de vidres amb càmera d'aïllament

5.9.5 TIPUS DE PERFILERIES DE FINESTRES

Les perfileries son totes metàl·liques amb trencament del pont tèrmic

5.9.6 TIPUS DE PORTES

Les portes d'accés son de tipus corredera automàtica. Disposarà de diversos programes d'actuació per optimitzar les pèrdues de climatització

5.10 DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA DE CLIMATITZACIÓ

El sistema de climatització és combinat de diversos sistemes:

1. Terra radiant

832-01

A les zones 2 de les plantes A, B i C hi ha instal·lació de terra radiant.
Es distribueix des d'un col·lector per cada planta.

2. Climatització per aire

A la resta de les zones la climatització es realitzarà amb l'acondicionament de l'aire dels recintes.

A l'estiu només s'utilitzarà la bomba de calor. A l'hivern es podrà combinar la bomba de calor i la caldera de gas natural

Per tant, a la vista dels diversos sistemes de generació d'aigua tèrmica, i també de la coexistència del terra radiant i els fan-coils, caldrà ajustar per cada moment la programació del sistema per obtenir la resposta òptima tant des del punt de vista del confort com del consum i cost energètic

El sistema de distribució amb aigua tèrmica és compatible amb sistemes de generació renovables, especialment amb biomassa, però també amb captació solar.

5.10.1 GENERACIÓ AMB BOMBES DE CALOR

5.10.1.1 Màquina Exterior

Es preveu una única bomba de calor, de 70kW, per acondicionar els diversos espais a l'estiu.

Aquesta màquina condiciona aigua tèrmica que és distribuïda pels diversos circuits, fins i tot el del terra radiant.

La generació d'aigua a temperatura es realitzarà a la caldera de gas natural.

5.10.2 GENERACIÓ AMB CALDERA

Aquesta màquina serà capaç de produir 69kWc. Que segons les prestacions nominals serveix per portar un cabal d'aigua de 472L/min a la temperatura desitjada (min 8°C: max 50°C)

Aquest cabal alimentarà, a l'hivern, els circuits de terra radiant interior i també els fancoils que ho requereixin

832-01

S'ha previst un dipòsit acumulador de 1000L, com a previsió, i també pel desestressar el funcionament de la bomba de calor.

No es considera que la simultaneïtat de la instal·lació pugui convertir-se en una inconveniència en la que el funcionament amb intercanviador suposi incrementar les pèrdues respecte no disposar d'aquest element.

5.10.3 DISTRIBUCIÓ INTERIOR

Com a màquines interiors es preveu la utilització de fan-coils en format vertical, instal·lades a terra per la zona de recepció de la planta accés (A2), i de tipus horitzontal instal·lats al sostre a la resta de les ubicacions

5.10.4 Climatització per aire

Diverses estances, especialment les d'ocupació intermitent, s'han previst de climatitzar amb fan-coils.

Aquest sistema, amb menys inèrcia tèrmica, permet escurçar els temps necessaris per acondicionar l'espai

5.10.5 Climatització per terra radiant

La climatització de l'edifici es confia a un sistema d'acondicionament per terra radiant.

Aquest sistema s'escull per exigència arquitectònica, malgrat a criteri del tècnic no sigui el millor dels sistemes per equipaments on el ritme d'ocupació no és freqüent.

Es proposa el sistema solar com a sistema de manteniment de les condicions tèrmiques interiors sense una despesa significativa, donat que la ubicació és molt solediada i ventilada.

5.10.6 Sistema de regulació de la temperatura

Es preveu la lectura de la temperatura de forma contínua en cada una de les estances.

El contrast de la temperatura llegida i la consigna per cada estança haurà de 832-01

ser gestionada per un sistema específic de gestió integrada que actuarà sobre el sistema de generació i distribució

5.10.7 CÀLCUL DE LA XARXA DE CANONADES DE DISTRIBUCIÓ I TERRA RADIANT

Les xarxes de canonades de transport d'aigua s'han dissenyat atenent als següents criteris:

1. Diferència de temperatura entre impulsió i retorn per calefacció màxima 20°C.
2. Velocitat màxima a les canonades entre 0.4 i 2m/s en funció del diàmetre segons taules adjuntes.
3. Pèrdues de càrrega 25-50mmca/m de canonada en funció del diàmetre
4. Utilització de la fórmula de cooleman-brooks pel càlcul de la caiguda de pressió

D'acord amb aquests criteris s'han utilitzat els diferents diàmetres indicats a la documentació gràfica

Els diàmetres proposats es podrien minorar sensiblement, s'han escollit tenint present ampliacions posteriors del sistema.

De tota manera, disposar de diàmetres sobrats, ha permès també la possibilitat d'instal·lar bombes circuladores de menys potència.

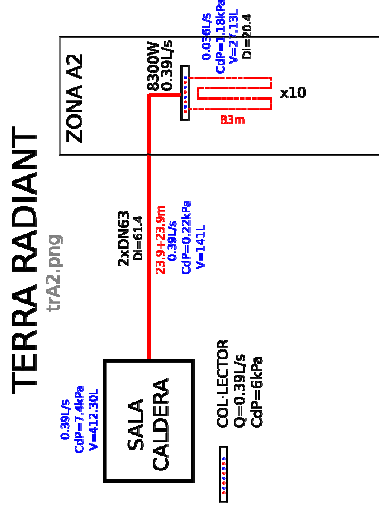
Aquesta circumstància, juntament amb la disposició d'una bomba - un circuit, permetrà optimitzar el consum elèctric de la instal·lació de clima i també facilitarà la gestió del sistema.

Totes les canonades de distribució (les que van des de la sala de màquines fins a l'interior de l'edifici i col·lectors del terra radiant aniràn aïllades i està previst que siguin de polipropilè reticulat i també de polietilè (s'haurà de garantir que el material suporta amb comoditat les temperatures de treball de l'aigua que com a mínim seran de 60°C per les distribucions que alimentin els fancolls..

No hi haurà cap conducte exterior exposat. Amb tot a l'interior de la sala de

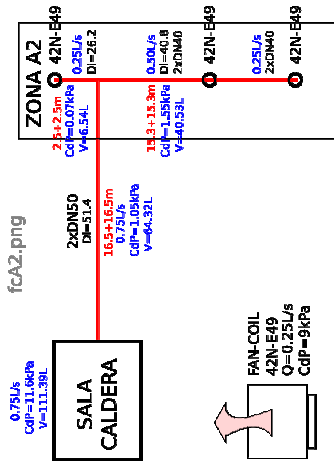
claderes els tubs aniràn aïllats amb escuma elastomèrica de 40mm d'espessor. A l'interior de l'edifici, però no al muntant de serveis, no és necessari cap aïllament especial.

ESQUEMA DE CONDUCTES PLANTA A ZONA 2



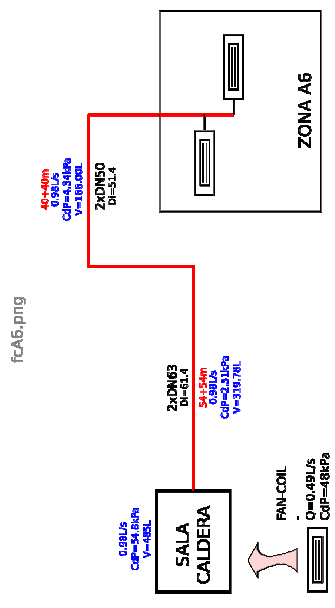
ESQUEMA DE CONDUCTES PLANTA A ZONA 2

FAN-COILS



ESQUEMA DE CONDUCTES PLANTA A ZONA 6

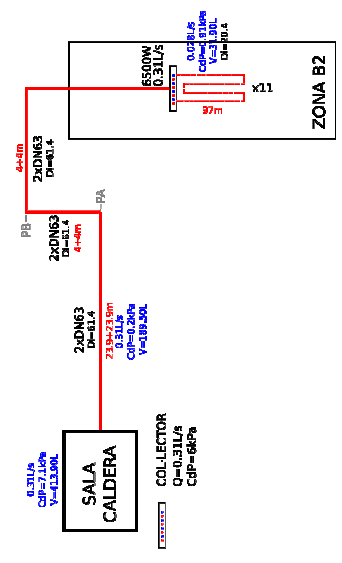
FAN-COILS



ESQUEMA DE CONDUCTES PLANTA B ZONA 2

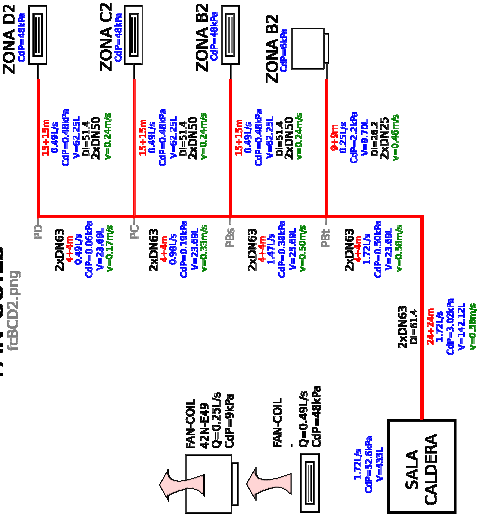
TERRA RADIANT

trB6.png



ESQUEMA DE CONDUCTES PLANTA B-C-D ZONA 2

FAN-COILS



La utilització de vàlvules proporcionals per ajustar el cabal de circulació per la 832-01

bateria dels fan-coils, perjudica sensiblement el sistema, ja que ofereix una caiguda de pressió variable que és difícil de compensar.

És per aquest motiu, que malgrat s'ha valorat els equips amb aquesta prestació, es considera millor disposar de vàlvules tot-o-res.

5.11 SEL·LECCIÓ DE LES BOMBES CIRCULADORES

CIRCUIT	CABAL [l/s]	Altura [kPa]
PLANTA A ZONA 2 FAN-COILS	0.75	11.6
PLANTA A ZONA 2 TERRA RADIANT	0.39	7.4
PLANTA A ZONA 6 FAN-COILS	0.98	54.8
PLANTA B ZONA 2 TERRA RADIANT	0.31	7.1
PLANTA B-C-D ZONA 2 FAN-COILS	1.72	52.6

5.12 CÀLCUL DEL VOLUM D'AIGUA A LA INSTAL·LACIÓ

5.12.1 Volum d'aigua a les conduccions

D'acord a la informació presentada als gràfics anteriors es pot calcular el volum total d'aigua a la instal·lació:

CIRCUIT	VOLUM [L]
PLANTA A ZONA 2 FAN-COILS	111.39
PLANTA A ZONA 2 TERRA RADIANT	412.30
PLANTA A ZONA 6 FAN-COILS	485
PLANTA B ZONA 2 TERRA RADIANT	413
PLANTA B-C-D ZONA 2 FAN-COILS	433
TOTAL	1854.69

Aquesta valoració no té en compte el volum emmagatzemat als col·lectors de la sala de màquines i el dipòsit d'inèrcia

5.12.2 Volum d'aigua als col·lectors de la sala de màquines

COL·LECTOR	VOLUM [L]

832-01

IMPULSIÓ TERRA RADIANT DN250	49.09
IMPULSIÓ ACCÉS I HOSTATGERIA DN250	49.09
RETORN TERRA RADIANT DN 250	49.09
RETORN ACCÉS HOSTATGERIA DN250	49.09
ALIMENTACIÓ IMPULSIONS DN125	61.36
ALIMENTACIÓ RETORNS DN125	61.36
TOTAL	319.08

5.12.3 Volum total d'aigua a la instal·lació

COL·LECTOR	VOLUM [L]
SISTEMA CONDUCTES	1854.69
SALA DE MÀQUINES	319.08
DIPÒSIT D'INÈRCIA	1000
TOTAL	3173.77
4% VAS EXPANSIÓ	126.95

Per tant, queda definit el volum del vas d'expansió en un volum comercial pròxim per sobre a 127L.

5.13 DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA DE GENERACIÓ D'ACS

No hi ha previsió de generar, ni distribuir aigua calenta sanitària

5.14 DIMENSIONAT DELS SUBSISTEMES DE CONTROL

Es preveu la instal·lació d'un sistema centralitzat programable de monitorització del sistema tèrmic.

Aquest sistema s'optimitzarà utilitzant-lo també en algunes tasques de gestió de l'enllumenat.

5.15 FONT D'ENERGIA UTILITZADES

5.15.1 Electricitat

L'energia consumida variarà, evidentment, amb el règim d'utilització, però es 832-01

pot estimar en base a les següents hipòtesis de funcionament:

CONSUM PREVIST

Paràmetre	Hores [hh]	Pot [kW]	[kWh/dia]	[kWh/mes]	[kWh/any]
Equipament	6	50	300	9000	108000

5.15.2 Gas natural

L'energia consumida variarà, evidentment, amb el règim d'utilització, però es pot estimar en base a les següents hipòtesis de funcionament:

CONSUM PREVIST

Paràmetre	Hores [hh]	Pot [kW]	[kWh/dia]	[kWh/mes]	[kWh/any]
Equipament	8	50	400		

5.16 SIGNATURA

Antoni Vila i Marta, enginyer industrial

Paratge Monistrolet-Collbaix (Rajadell), 19 d'octubre de 2020



asimètrik
Antoni Vila i Marta
C/Plaça de Sant Joan, 10
08256 Monistrol del Camp (Rajadell)
M. 699 35 02 55
em. vila@asimètrik.net

Antoni Vila i Marta, enginyer industrial
Paratge Monistrollet-Collbaix (Rajadell), 07/12/2018

CÀLCUL DE LA INSTAL·LACIÓ DE TERRES

Projecte: PROJECTE EXECUTIU DE LES INSTAL·LACIONS DE L'EDIFICI DE L'ANTIC COL·LEGI DE SANT IGNASI

Expedient: 694: PROJECTE

TIPUS DE SOL - GRUP 0	
Paràmetre	Valor
id	5
Descripció	Margues i argiles compactes
Resistivitat Min	100
Resistivitat Max	200
Rmín	4.398
RMax	8.796

TÍTOL DEL GRUP D'ELECTRODES - GRUP 0

Q	id	Descripció	Paràmetre	Format
5	pt50x50	Placa d'acer de 50x50 de superfície	2.00	Placa
15	cu35	Conductor de Cu nu de 35mm ² /m	1.00	Conductor
31	cu35	Conductor de Cu nu de 35mm ² /m	1.00	Conductor
57	cu35	Conductor de Cu nu de 35mm ² /m	1.00	Conductor
77	cu35	Conductor de Cu nu de 35mm ² /m	1.00	Conductor

RESULTAT DEL CàLCUL DE LA INSTAL·LACIÓ DE TERRES

Paràmetre	Valor
Tensió Màxima de defecte [V] @ 30mA	0.55
Tensió Míxima de defecte [V] @ 30mA	0.27
Tensió Màxima de defecte [V] @ 300mA	5.47
Tensió Míxima de defecte [V] @ 300mA	2.73

VALOR DE LES RESISTÈNCIES DE TERRES MÀXIMES @ 24V

Paràmetre	Valor
Resistència màx [ohm] @ 30mA	43.90
Resistència màx [ohm] @ 300mA	4.39



asimètrik
Antoni Vila i Maria
C/El Pla, 35 08256 Colles V. P.
08256 Monistrol del Camp (Rajadell)
M. 639 35 02 55
em. vila@asimètrik.net

CÀLCUL DE LA DERIVACIÓ INDIVIDUAL

Projecte: PROJECTE EXECUTIU DE LES INSTAL·LACIONS DE L'EDIFICI DE L'ANTIC COL·LEGI DE SANT IGNASI

Expedient: 694: PROJECTE

Condicions de la derivació individual

C/D : càrrega concentrada/distribuïda; tipus CdT : en, enllumenat; ca, potència; lg, línia general; di, derivació individual

CÀLCUL LÍNIA ELÈCTRICA		
Paràmetre		Valor
Codi	DI	
I [A]	125	
Fases	RSTN	
S [mm ²]	50	
L [m]	1.30	
Mat	CU	
cosPhi	1	
C/D	C	
Tipus CdT	di	

Resultat del càlcul de la línia

CÀLCUL LÍNIA ELÈCTRICA		
Paràmetre		Valor
Codi	DI	
P màx [W]	86602	
V [V]	400	
I cc [kA]	1367,52	
CdT [%]	0,03	
CdT Màx [%]	1,00	

toni

Antoni Vila i Maria, enginyer industrial
Paratge Monistrol-Collbaix (Rajadell), 07/12/2018



asimètrik
Antoni Vila i Marta
C/El 325408931-N
C/els Vips
08256 Monistrol del Rajadell
M. 639 35 02 85
em. vila@asimètrik.net

CÀLCUL DE LA LÍNIA GENERAL D'ALIMENTACIÓ

Projecte: PROJECTE EXECUTIU DE LES INSTAL·LACIONS DE L'EDIFICI DE L'ANTIC COL·LEGI DE SANT IGNASI

Expedient: 694: PROJECTE

Condicions de la línia general d'alimentació

CÀLCUL LÍNIA ELÈCTRICA		
Paràmetre		Valor
Codi	LGA	
I [A]	125	
L [m]	1.30	
S [mm ²]	50	
Fases	RSTN	
Tipus CdT	Ig	
CdT pre [%]	0.03	

Resultat del càlcul de la línia

CÀLCUL LÍNIA ELÈCTRICA		
Paràmetre		Valor
Codi	LGA	
P màx [W]	86602	
V [V]	400	
I cc [kA]	1367,52	
CdT [%]	0,03	
CdT Màx [%]	0,50	
CdT Ac [%]	0,06	

Antoni Vila i Marta, enginyer industrial

Paratge Monistrol-Collbaix (Rajadell), 07/12/2018

C/D : càrrega concentrada/distribuïda; tipus CdT : en, enllumenat; ca; potència; Ig, línia general; di, derivació individual



asimètrik
Antoni Vila i Marta
C/Plaça de Sant Joan, 10
08256 Monistrol del Camp (Rajadell)
M. 639 35 02 55
em. vila@asimètrik.net

Antoni Vila i Marta, enginyer industrial
Paratge Monistrollet-Collbaix (Rajadell), 07/12/2018

CÀLCUL DE LA INSTAL·LACIÓ DE TERRES

Projecte: PROJECTE EXECUTIU DE LES INSTAL·LACIONS DE L'EDIFICI DE L'ANTIC COL·LEGI DE SANT IGNASI

Expedient: 694: PROJECTE

TIPUS DE SOL - GRUP 0	
Paràmetre	Valor
id	5
Descripció	Margues i argiles compactes
Resistivitat Min	100
Resistivitat Max	200
Rmín	4.398
RMax	8.796

TÍTOL DEL GRUP D'ELECTRODES - GRUP 0

Q	id	Descripció	Paràmetre	Format
5	pt50x50	Placa d'acer de 50x50 de superfície	2.00	Placa
15	cu35	Conductor de Cu nu de 35mm ² /m	1.00	Conductor
31	cu35	Conductor de Cu nu de 35mm ² /m	1.00	Conductor
57	cu35	Conductor de Cu nu de 35mm ² /m	1.00	Conductor
77	cu35	Conductor de Cu nu de 35mm ² /m	1.00	Conductor

RESULTAT DEL CàLCUL DE LA INSTAL·LACIÓ DE TERRES

Paràmetre	Valor
Tensió Màxima de defecte [V] @ 30mA	0.55
Tensió Míxima de defecte [V] @ 30mA	0.27
Tensió Màxima de defecte [V] @ 300mA	5.47
Tensió Míxima de defecte [V] @ 300mA	2.73

VALOR DE LES RESISTÈNCIES DE TERRES MÀXIMES @ 24V

Paràmetre	Valor
Resistència màx [ohm] @ 30mA	43.90
Resistència màx [ohm] @ 300mA	4.39



asimètrik
Antoni Vila i Marta
C/El Pla, 35
08256 Monistrol del Camp (Rajadell)
M. 639 35 02 55
em. vila@asimètrik.net

CÀLCUL DE LA DERIVACIÓ INDIVIDUAL

Projecte: PROJECTE EXECUTIU DE LES INSTAL·LACIONS DE L'EDIFICI DE L'ANTIC COL·LEGI DE SANT IGNASI

Expedient: 694: PROJECTE

Condicions de la derivació individual

CÀLCUL LÍNIA ELÈCTRICA	
Paràmetre	Valor
Codi	DI
I [A]	125
Fases	RSTN
S [mm ²]	50
L [m]	1.30
Mat	CU
cosPhi	1
C/D	C
Tipus CdT	di

Resultat del càlcul de la línia

CÀLCUL LÍNIA ELÈCTRICA	
Paràmetre	Valor
Codi	DI
P màx [W]	86602
V [V]	400
I cc [kA]	1367,52
CdT [%]	0,03
CdT Màx [%]	1,00

toni

Antoni Vila i Marta, enginyer industrial
Paratge Monistrol-Collbaix (Rajadell), 07/12/2018

C/D : càrrega concentrada/distribuïda; tipus CdT : en, enllumenat; ca, potència; lg, línia general; di, derivació individual

CÀLCUL DE LA LÍNIA GENERAL D'ALIMENTACIÓ

Projecte: PROJECTE EXECUTIU DE LES INSTAL·LACIONS DE L'EDIFICI DE L'ANTIC COL·LEGI DE SANT IGNASI

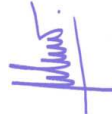
Expedient: 694: PROJECTE

Condicions de la línia general d'alimentació

Paràmetre	Valor
Codi	LGA
I [A]	125
L [m]	1.30
S [mm ²]	50
Fases	RSTN
Tipus CdT	Ig
CdT pre [%]	0.03

Resultat del càlcul de la línia

Paràmetre	Valor
Codi	LGA
P màx [W]	86602
V [V]	400
I cc [kA]	1367,52
CdT [%]	0,03
CdT Màx [%]	0,50
CdT Ac [%]	0,06



Antoni Vila i Marta, enginyer industrial
Paratge Monistrol-Collbaix (Rajadell), 07/12/2018

C/D : càrrega concentrada/distribuïda; tipus CdT : en, enllumenat; ca, potència; Ig, línia general; di, derivació individual

CÀLCUL DE LES LÍNIES DEL QUADRE DE DISTRIBUCIÓ

Projecte: PROJECTE EXECUTIU DE LES INSTAL·LACIONS DE L'EDIFICI DE L'ANTIC COL·LEGI DE SANT IGNASI

Expedient: 694: PROJECTE


QUADRE PLANTA A ZONA 0 - SUBMINISTRE AUXILIAR

Condicions de les línies del quadre general de distribució

CALCUL LÍNIA ELÈCTRICA									
Codi	I [A]	Fases	S [mm ²]	L [m]	Mat	cosPhi	C/D	Tipus CdT	CdT pre [%]
sqA2A	10	RN	6	13	CU	1	C	ca	0.83
sqA5A	10	RSTN	6	53	CU	1	C	ca	0.83
sqB3A	10	RSTN	6	20	CU	1	C	ca	0.83
sqC3 A	10	RSTN	6	23	CU	1	C	ca	0.83
sqD3 A	10	RSTN	6	27	CU	1	C	ca	0.83
sqE3A	10	RSTN	6	30	CU	1	C	ca	0.83
COM	10	RN	2.50	1	CU	1	C	ca	0.83

Resultat del càlcul de les línies

CALCUL LÍNIA ELÈCTRICA									
Codi	P màx [W]	V [V]	I cc [kA]	CdT [%]	CdT Màx [%]	CdT Ac [%]			
sqA2A	2300	230	9,44	0,39	5,00	1,22			
sqA5A	6928	400	4,03	0,80	5,00	1,63			
sqB3A	6928	400	10,67	0,30	5,00	1,13			
sqC3A	6928	400	9,28	0,35	5,00	1,18			
sqD3A	6928	400	7,90	0,41	5,00	1,24			
sqE3A	6928	400	7,11	0,45	5,00	1,28			
COM	2300	230	51,11	0,07	5,00	0,90			



Antoni Vila i Marta, enginyer industrial
Paratge Monistrol-Collbaix (Rajadell), 07/12/2018



C/D : càrrega concentrada/distribuïda; tipus CdT : en, enllumenat; ca, potència; lg, línia general; di, derivació individual

CÀLCUL DE LES LÍNIES DEL QUADRE DE DISTRIBUCIÓ

Projecte: PROJECTE EXECUTIU DE LES INSTAL·LACIONS DE L'EDIFICI DE L'ANTIC COL·LEGI DE SANT IGNASI

Expedient: 694; PROJECTE

QUADRE PLANTA A ZONA 0 - SUBMINISTRE PRINCIPAL

Condicions de les línies del quadre general de distribució

CÀLCUL LÍNIA ELÈCTRICA

Codi	I [A]	Fases	S [mm ²]	L [m]	Mat	cosPhi	C/D	Tipus CdT	CdT pre [%]
sqA2P	20	RSTN	16.00	13.00	CU	1.00	C	ca	0.00
sqA4A	20	RSTN	16.00	68.00	CU	1.00	C	ca	0.00
sqA5P	63	RSTN	50.00	53.00	CU	1.00	C	ca	0.00
sqA7P	16	RN	6.00	22.00	CU	1.00	C	ca	0.00
sqA8P	16	RN	6.00	40.00	CU	1.00	C	ca	0.00
sqB3P	20	RSTN	16.00	20.00	CU	1.00	C	ca	0.00
sqC3 P	20	RSTN	16.00	23.00	CU	1.00	C	ca	0.00
sqD3 P	20	RSTN	16.00	27.00	CU	1.00	C	ca	0.00
sqE3P	20	RSTN	16.00	30.00	CU	1.00	C	ca	0.00
sqBA D	63	RSTN	50.00	65.00	CU	1.00	C	ca	0.00
E1	10	RN	2.50	1.00	CU	1.00	C	ca	0.00
L1	10	RN	1.50	1.00	CU	1.00	C	ca	0.00
ASC	10	RSTN	6.00	24.00	CU	1.00	C	ca	0.00
SM	63	RSTN	25.00	6.00	CU	1.00	C	ca	0.00

Resultat del càlcul de les línies

CÀLCUL LÍNIA ELÈCTRICA

Codi	P màx [W]	V [V]	I cc [kA]	CdT [%]	CdT Màx [%]
sqA2P	13856	400	43,76	0,15	5,00
sqA4A	13856	400	8,37	0,77	5,00
sqA5P	43647	400	33,54	0,60	5,00
sqA7P	3680	230	5,58	1,06	5,00
sqA8P	3680	230	3,07	1,93	5,00
sqB3P	13856	400	28,44	0,23	5,00
sqC3P	13856	400	24,73	0,26	5,00
sqD3P	13856	400	21,07	0,30	5,00
sqE3P	13856	400	18,96	0,34	5,00
sqBAD	43647	400	27,35	0,74	5,00
E1	2300	230	51,11	0,07	5,00
L1	2300	230	30,67	0,12	5,00
ASC	6928	400	8,89	0,36	5,00
SM	43647	400	148,15	0,14	5,00

[Signature]

Antoni Vila i Marta, enginyer industrial
 Paratge Monistrol-Collbaix (Rajadell), 07/12/2018
 C/D : càrrega concentrada/distribuïda; tipus CdT : en, enllumenat; ca, potència; lg, línia general; di, derivació individual

CÀLCUL DE LES LÍNIES DEL QUADRE DE DISTRIBUCIÓ
 Projecte: PROJECTE EXECUTIU DE LES INSTAL·LACIONS DE L'EDIFICI DE L'ANTIC COL·LEGI DE SANT IGNASI

Expedient: 694: PROJECTE

QUADRE PLANTA A ZONA 1 - SUBMINISTRE PRINCIPAL

Condicions de les línies del quadre general de distribució

CÀLCUL LÍNIA ELÈCTRICA

Codi	I [A]	Fases	S [mm2]	L [m]	concentrada	CdT pre [%]	Tipus CdT
E1	16	RN	2,50	1	cc	0,14	en
L1	10	SN	1,50	1	cc	0,14	ca
EM	10	SN	1,50	1	cc	0,14	en
TRA	10	TN	1,50	1	cc	0,14	ca
TRB	10	TN	1,50	1	cc	0,14	ca
FCA2	10	RN	1,50	1	cc	0,14	ca
FCB2	10	RN	1,50	1	cc	0,14	ca
FC6	10	SN	1,50	1	cc	0,14	ca
FCA7	10	RN	1,50	1	cc	0,14	ca
FCB7	10	RN	1,50	1	cc	0,14	ca
BP	10	SN	1,50	1	cc	0,14	ca
BC	50	RSTN	16	10	cc	0,14	ca
COM	10	TN	1,50	1	cc	0,14	ca
MAN	10	TN	1,50	1	cc	0,14	ca

Resultat del càlcul de les línies

CÀLCUL LÍNIA ELÈCTRICA

Codi	P màx [W]	V [V]	I cc [kA]	CdT [%]	CdT Màx [%]	CdT Ac [%]
E1	3680	230	51,11	0,12	3,00	0,26
L1	2300	230	30,67	0,12	5,00	0,26
EM	2300	230	30,67	0,12	3,00	0,26
TRA	2300	230	30,67	0,12	5,00	0,26
TRB	2300	230	30,67	0,12	5,00	0,26
FCA2	2300	230	30,67	0,12	5,00	0,26
FCB2	2300	230	30,67	0,12	5,00	0,26
FC6	2300	230	30,67	0,12	5,00	0,26
FCA7	2300	230	30,67	0,12	5,00	0,26
FCB7	2300	230	30,67	0,12	5,00	0,26
BP	2300	230	30,67	0,12	5,00	0,26
BC	34641	400	56,89	0,28	5,00	0,42
COM	2300	230	30,67	0,12	5,00	0,26
MAN	2300	230	30,67	0,12	5,00	0,26

[Signature]

Antoni Vila i Marta, enginyer industrial

Paratge Monistrol del Collbaix (Rajadell), 07/12/2018

C/D : càrrega concentrada/distribuïda; tipus Cdt : en, enllumenat; ca, potència; ig, línia general; di, derivació individual

CÀLCUL DE LES LÍNIES DEL QUADRE DE DISTRIBUCIÓ

Projecte: PROJECTE EXECUTIU DE LES INSTAL·LACIONS DE L'EDIFICI DE L'ANTIC COL·LEGI DE SANT IGNASI

Expedient: 694: PROJECTE

SUBQUADRE PLANTA A ZONA 2 - SUBMINISTRE AUXILIAR

Condicions de les línies del quadre general de distribució

CÀLCUL LÍNIA ELÈCTRICA

Codi	I [A]	Fases	S [mm2]	L [m]	Ma t	cosPhi	concentrada	CdT pre [%]	Tipus Cdt
EM	10	RN	1.50	5	CU	1	cc	1,22	en
LP	10	RN	1.50	5	CU	1	cc	1,22	en
LE	10	RN	1.50	5	CU	1	cc	1,22	en
CO	10	SN	1.50	1	CU	1	cc	1,22	en
M									
PA	10	SN	2.50	5	CU	1	cc	1,22	en
MA	10	RN	1.50	1	CU	1	cc	1,22	en

Resultat del càlcul de les línies

CÀLCUL LÍNIA ELÈCTRICA

Codi	P màx [W]	V [V]	I cc [kA]	CdT [%]	CdT Màx [%]	CdT Ac [%]
EM	2300	230	6,13	0,60	3,00	1,82
LP	2300	230	6,13	0,60	3,00	1,82
LE	2300	230	6,13	0,60	3,00	1,82
COM	2300	230	30,67	0,12	3,00	1,34
PA	2300	230	10,22	0,36	3,00	1,58
MA	2300	230	30,67	0,12	3,00	1,34

[Signature]

Antoni Vila i Marta, enginyer industrial

Paratge Monistrol del Collbaix (Rajadell), 07/12/2018

C/D : càrrega concentrada/distribuïda; tipus Cdt : en, enllumenat; ca, potència; ig, línia general; di, derivació individual



asimètrik
Antoni Vila i Marta
C/els Virs, 10
08256 Monistrol del Rajadell
M. 639 35 02 85
em. vila@asimètrik.net

CÀLCUL DE LES LÍNIES DEL QUADRE DE DISTRIBUCIÓ

Projecte: PROJECTE EXECUTIU DE LES INSTAL·LACIONS DE L'EDIFICI DE L'ANTIC COL·LEGI DE SANT IGNASI

Expedient: 694: PROJECTE

QUADRE PLANTA A ZONA 2 - SUBMINISTRE PRINCIPAL

Condicions de les línies del quadre general de distribució

CALCUL LÍNIA ELÈCTRICA									
Codi	I [A]	Fase s	S [mm ²]	L [m]	Ma t	cosPhi	concentrada	CdT pre [%]	Tipus CdT
L1	10	RN	1.50	2	CU	1	cc	0.15	en
L2	10	SN	1.50	6	CU	1	cc	0.15	en
L3	10	TN	1.50	3	CU	1	cc	0.15	en
L4	10	RN	1.50	5	CU	1	cc	0.15	en
L5	10	SN	1.50	5	CU	1	cc	0.15	en
LC	10	TN	1.50	2	CU	1	cc	0.15	en
L1d	10	RN	1.50	2	CU	1	cc	0.15	en
L2d	10	SN	1.50	6	CU	1	cc	0.15	en
L3d	10	TN	1.50	3	CU	1	cc	0.15	en
L4d	10	RN	1.50	5	CU	1	cc	0.15	en
L6	10	SN	1.50	5	CU	1	cc	0.15	en
L7	10	TN	1.50	8	CU	1	cc	0.15	en
EC	16	RN	6	12	CU	1	cc	0.15	en
E1	16	SN	2.50	10	CU	1	cc	0.15	en
E2	16	SN	2.50	10	CU	1	cc	0.15	en
E3	16	SN	2.50	10	CU	1	cc	0.15	en
MA	10	TN	2.50	1	CU	1	cc	0.15	en
COM MUT	16	RN	4	1	CU	1	cc	0.15	en

Resultat del càlcul de les línies

CALCUL LÍNIA ELÈCTRICA						
Codi	P màx [W]	V [V]	I cc [kA]	CdT [%]	CdT Màx [%]	CdT Ac [%]
L1	2300	230	15,33	0,24	3,00	0,39
L2	2300	230	5,11	0,72	3,00	0,87
L3	2300	230	10,22	0,36	3,00	0,51
L4	2300	230	6,13	0,60	3,00	0,75
L5	2300	230	6,13	0,60	3,00	0,75
LC	2300	230	15,33	0,24	3,00	0,39
L1d	2300	230	15,33	0,24	3,00	0,39
L2d	2300	230	5,11	0,72	3,00	0,87
L3d	2300	230	10,22	0,36	3,00	0,51
L4d	2300	230	6,13	0,60	3,00	0,75
L6	2300	230	6,13	0,60	3,00	0,75
L7	2300	230	3,83	0,97	3,00	1,12
EC	3680	230	10,22	0,58	3,00	0,73
E1	3680	230	5,11	1,16	3,00	1,31
E2	3680	230	5,11	1,16	3,00	1,31
E3	3680	230	5,11	1,16	3,00	1,31
MA	2300	230	51,11	0,07	3,00	0,22
COMMU T	3680	230	81,78	0,07	3,00	0,22

Manu

Antoni Vila i Marta, enginyer industrial

Paratge Monistrol-Collbaix (Rajadell), 07/12/2018

C/D : càrrega concentrada/distribuïda; tipus CdT : en, enllumenat; ca. potència; lg. línia general; di. derivació individual

CÀLCUL DE LES LÍNIES DEL QUADRE DE DISTRIBUCIÓ

Projecte: PROJECTE EXECUTIU DE LES INSTAL·LACIONS DE L'EDIFICI DE L'ANTIC COL·LEGI DE SANT IGNASI

Expedient: 694: PROJECTE


QUADRE PLANTA A ZONA 5 - SUBMINISTRE AUXILIAR

Condicions de les línies del quadre general de distribució

CALCUL LÍNIA ELÈCTRICA										
Codi	I [A]	Fase s	S [mm ²]	L [m]	Ma t	cosPhi	concentrada	CdT pre [%]	Tipus CdT	
sqC5A	10	RN	6	3	CU 1		cc	1.63	ca	
sqD5A	10	SN	6	6	CU 1		cc	1.63	ca	
sqE5A	10	TN	6	9	CU 1		cc	1.63	ca	
COM	10	RN	2.50	1	CU 1		cc	1.63	ca	
MA	10	SN	2.50	1	CU 1		cc	1.63	ca	

Resultat del càlcul de les línies

CALCUL LÍNIA ELÈCTRICA										
Codi	P màx [W]	V [V]	I cc [kA]	CdT [%]	CdT Màx [%]	CdT Ac [%]				
sqC5A	2300	230	40,89	0,09	5,00	1,72				
sqD5A	2300	230	20,44	0,18	5,00	1,81				
sqE5A	2300	230	13,63	0,27	5,00	1,90				
COM	2300	230	51,11	0,07	5,00	1,70				
MA	2300	230	51,11	0,07	5,00	1,70				



Antoni Vila i Marta, enginyer industrial

Paratge Monistrol-Collbaix (Rajadell), 07/12/2018

C/D : càrrega concentrada/distribuïda; tipus CdT : en, enllumenat; ca, potència; lg, línia general; di, derivació individual

CÀLCUL DE LES LÍNIES DEL QUADRE DE DISTRIBUCIÓ

Projecte: PROJECTE EXECUTIU DE LES INSTAL·LACIONS DE L'EDIFICI DE L'ANTIC COL·LEGI DE SANT IGNASI

Expedient: 694: PROJECTE

QUADRE PLANTA A ZONA 5 - SUBMINISTRE PRINCIPAL

Condicions de les línies del quadre general de distribució

CALCUL LÍNIA ELÈCTRICA										
Codi	I [A]	Fase s	S [mm ²]	L [m]	Ma t	cosPhi	concentrada	CdT pre [%]	Tipus CdT	
sqA6P	40	RN	16	42	CU 1		cc	0.60	ca	
sqC5P	25	RST N	6	3	CU 1		cc	0.60	ca	
sqD5P	25	RST N	6	3	CU 1		cc	0.60	ca	
sqE5P	25	RST N	9	3	CU 1		cc	0.60	ca	
sqBAD	40	RST N	50	12	CU 1		cc	0.60	ca	
E1	10	RN	2.50	1	CU 1		cc	0.60	ca	
L1	10	SN	1.50	1	CU 1		cc	0.60	ca	
EM	10	SN	1.50	1	CU 1		cc	0.60	ca	

Resultat del càlcul de les línies

CALCUL LÍNIA ELÈCTRICA										
Codi	P màx [W]	V [V]	I cc [kA]	CdT [%]	CdT Màx [%]	CdT Ac [%]				
sqA6P	9200	230	7,79	1,90	5,00	2,50				
sqC5P	17320	400	71,11	0,11	5,00	0,71				
sqD5P	17320	400	71,11	0,11	5,00	0,71				
sqE5P	17320	400	106,67	0,08	5,00	0,68				
sqBAD	27712	400	148,15	0,09	5,00	0,69				
E1	2300	230	51,11	0,07	5,00	0,67				
L1	2300	230	30,67	0,12	5,00	0,72				
EM	2300	230	30,67	0,12	5,00	0,72				



asimètrik
Antoni Vila i Marta
C/IV. 35240891-N
C/da V. 10
08256 Monistrol (Rajadell)
M. 639.35.02.85
em. tvila@asimètrik.net

CÀLCUL DE LES LÍNIES DEL QUADRE DE DISTRIBUCIÓ

Projecte: PROJECTE EXECUTIU DE LES INSTAL·LACIONS DE L'EDIFICI DE L'ANTIC COL·LEGI DE SANT IGNASI

Expedient: 694: PROJECTE

Antoni Vila i Marta, enginyer industrial

Paratge Monistrol-Collbaix (Rajadell), 07/12/2018

C/D : càrrega concentrada/distribuïda; tipus CdT : en, enllumenat; ca, potència; lg, línia general; di, derivació individual

QUADRE PLANTA A ZONA 6 - SUBMINISTRE PRINCIPAL

Condicions de les línies del quadre general de distribució

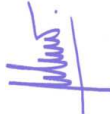
CÀLCUL LÍNIA ELÈCTRICA

Codi	I [A]	Fases	S [mm2]	L [m]	M/t	cosPhi	concentrada	CdT pre [%]	Tipus CdT
L1	10	RN	1.50	10	CU	1	cc	2.50	en
L2	10	RN	1.50	10	CU	1	cc	2.50	en
EM1	10	RN	1.50	10	CU	1	cc	2.50	en
L3	10	SN	1.50	10	CU	1	cc	2.50	en
L4	10	SN	1.50	10	CU	1	cc	2.50	en
EM2	10	SN	1.50	10	CU	1	cc	2.50	en
L5	10	TN	1.50	10	CU	1	cc	2.50	en
EM3	10	TN	1.50	10	CU	1	cc	2.50	en
E1	15	RN	2.50	10	CU	1	cc	2.50	ca
E2	15	RN	2.50	10	CU	1	cc	2.50	ca
E3	15	SN	2.50	10	CU	1	cc	2.50	ca
E4	15	SN	2.50	10	CU	1	cc	2.50	ca
E5	15	RN	2.50	10	CU	1	cc	2.50	ca
E6	15	SN	2.50	10	CU	1	cc	2.50	ca
E7	15	TN	2.50	10	CU	1	cc	2.50	ca
RES	15	RN	2.50	10	CU	1	cc	2.50	ca

Resultat del càlcul de les línies

CÀLCUL LÍNIA ELÈCTRICA

Codi	P màx [W]	V [V]	I cc [kA]	CdT [%]	CdT Màx [%]	CdT Ac [%]
L1	2300	230	3,07	1,21	3,00	3,71
L2	2300	230	3,07	1,21	3,00	3,71
EM1	2300	230	3,07	1,21	3,00	3,71
L3	2300	230	3,07	1,21	3,00	3,71
L4	2300	230	3,07	1,21	3,00	3,71
EM2	2300	230	3,07	1,21	3,00	3,71
L5	2300	230	3,07	1,21	3,00	3,71
EM3	2300	230	3,07	1,21	3,00	3,71
E1	3450	230	5,11	1,09	5,00	3,59
E2	3450	230	5,11	1,09	5,00	3,59
E3	3450	230	5,11	1,09	5,00	3,59
E4	3450	230	5,11	1,09	5,00	3,59
E5	3450	230	5,11	1,09	5,00	3,59
E6	3450	230	5,11	1,09	5,00	3,59
E7	3450	230	5,11	1,09	5,00	3,59
RES	3450	230	5,11	1,09	5,00	3,59



Antoni Vila i Marta, enginyer industrial
 Paratge Monistrol-Collbaix (Rajadell), 07/12/2018

C/D : càrrega concentrada/distribuïda; tipus CdT : en, enllumenat; ca, potència; lg, línia general; di, derivació individual

CÀLCUL DE LES LÍNIES DEL QUADRE DE DISTRIBUCIÓ

Projecte: PROJECTE EXECUTIU DE LES INSTAL·LACIONS DE L'EDIFICI DE L'ANTIC COL·LEGI DE SANT IGNASI

Expedient: 694: PROJECTE

QUADRE PLANTA A ZONA 7 - SUBMINISTRE PRINCIPAL

Condicions de les línies del quadre general de distribució


CÀLCUL LÍNIA ELÈCTRICA

Codi	I [A]	Fases	S [mm2]	L [m]	M/ta t	cosPhi	concentrada	CdT pre [%]	Tipus CdT
L1	10	RN	1.50	1	CU	1	cc	1.06	en
EM	10	RN	1.50	1	CU	1	cc	1.06	en
E1	10	RN	2.50	1	CU	1	cc	1.06	en
FC	10	RN	2.50	1	CU	1	cc	1.06	en
MA	10	RN	2.50	1	CU	1	cc	1.06	en

Resultat del càlcul de les línies

CÀLCUL LÍNIA ELÈCTRICA

Codi	P màx [W]	V [V]	I cc [kA]	CdT [%]	CdT Màx [%]	CdT Ac [%]
L1	2300	230	30,67	0,12	3,00	1,18
EM	2300	230	30,67	0,12	3,00	1,18
E1	2300	230	51,11	0,07	3,00	1,13
FC	2300	230	51,11	0,07	3,00	1,13
MA	2300	230	51,11	0,07	3,00	1,13



Antoni Vila i Marta, enginyer industrial
 Paratge Monistrol-Collbaix (Rajadell), 07/12/2018

C/D : càrrega concentrada/distribuïda; tipus CdT : en, enllumenat; ca, potència; lg, línia general; di, derivació individual

CÀLCUL DE LES LÍNIES DEL QUADRE DE DISTRIBUCIÓ

Projecte: PROJECTE EXECUTIU DE LES INSTAL·LACIONS DE L'EDIFICI DE L'ANTIC COL·LEGI DE SANT IGNASI

Expedient: 694: PROJECTE

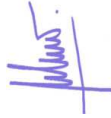
QUADRE PLANTA A ZONA 8 - SUBMINISTRE PRINCIPAL

Condicions de les línies del quadre general de distribució

CALCUL LÍNIA ELÈCTRICA									
Codi	I [A]	Fases	S [mm ²]	L [m]	M/ta t	cosPhi	concentrada	CdT pre [%]	Tipus CdT
L1	10	RN	1.50	1	CU	1	cc	1.93	en
EM	10	RN	1.50	1	CU	1	cc	1.93	en
E1	10	RN	2.50	1	CU	1	cc	1.93	ca
FC	10	RN	2.50	1	CU	1	cc	1.93	ca

Resultat del càlcul de les línies

CALCUL LÍNIA ELÈCTRICA						
Codi	P màx [W]	V [V]	I cc [kA]	CdT [%]	CdT Màx [%]	CdT Ac [%]
L1	2300	230	30,67	0,12	3,00	2,05
EM	2300	230	30,67	0,12	3,00	2,05
E1	2300	230	51,11	0,07	5,00	2,00
FC	2300	230	51,11	0,07	5,00	2,00



Antoni Vila i Marta, enginyer industrial
Paratge Monistrol-Collbaix (Rajadell), 07/12/2018

C/D : càrrega concentrada/distribuïda; tipus CdT : en, enllumenat; ca, potència; ig, línia general; di, derivació individual

CÀLCUL DE LES LÍNIES DEL QUADRE DE DISTRIBUCIÓ

Projecte: PROJECTE EXECUTIU DE LES INSTAL·LACIONS DE L'EDIFICI DE L'ANTIC COL·LEGI DE SANT IGNASI

Expedient: 694: PROJECTE


QUADRE PLANTA B ZONA 2 - SUBMINISTRE AUXILIAR

Condicions de les línies del quadre general de distribució

CALCUL LÍNIA ELÈCTRICA									
Codi	I [A]	Fases	S [mm ²]	L [m]	M/ta t	cosPhi	concentrada	CdT pre [%]	Tipus CdT
EM	10	RN	1.50	5	CU	1	cc	0.85	en
LP	10	RN	1.50	5	CU	1	cc	0.85	en
LE	10	RN	1.50	5	CU	1	cc	0.85	en
CO M	10	RN	1.50	5	CU	1	cc	0.85	ca
MA	10	RN	1.50	5	CU	1	cc	0.85	ca

Resultat del càlcul de les línies

CALCUL LÍNIA ELÈCTRICA						
Codi	P màx [W]	V [V]	I cc [kA]	CdT [%]	CdT Màx [%]	CdT Ac [%]
EM	2300	230	6,13	0,60	3,00	1,45
LP	2300	230	6,13	0,60	3,00	1,45
LE	2300	230	6,13	0,60	3,00	1,45
COM	2300	230	6,13	0,60	5,00	1,45
MA	2300	230	6,13	0,60	5,00	1,45



Antoni Vila i Marta, enginyer industrial
Paratge Monistrol-Collbaix (Rajadell), 07/12/2018

C/D : càrrega concentrada/distribuïda; tipus CdT : en, enllumenat; ca, potència; ig, línia general; di, derivació individual



asimètrik
Antoni Vila i Marta
C/El Pla, 10
08256 Monistrol del Camp (Rajadell)
M. 639 35 02 85
em. tvila@asimètrik.net

CÀLCUL DE LES LÍNIES DEL QUADRE DE DISTRIBUCIÓ

Projecte: PROJECTE EXECUTIU DE LES INSTAL·LACIONS DE L'EDIFICI DE L'ANTIC COL·LEGI DE SANT IGNASI

Expedient: 694: PROJECTE

QUADRE PLANTA B ZONA 2 - SUBMINISTRE PRINCIPAL

Condicions de les línies del quadre general de distribució

CALCUL LÍNIA ELÈCTRICA									
Codi	I [A]	Fase s	S [mm ²]	L [m]	Ma t	cosPhi	concentrada	CdT pre [%]	Tipus CdT
L1	10	RN	1.50	5	CU 1	1	oc	0.25	en
L2	10	SN	1.50	5	CU 1	1	oc	0.25	en
L3	10	TN	1.50	5	CU 1	1	oc	0.25	en
LM	10	RN	1.50	10	CU 1	1	oc	0.25	en
E1	10	RN	2.50	5	CU 1	1	oc	0.25	ca
E2	10	SN	2.50	5	CU 1	1	oc	0.25	ca
E3	10	TN	2.50	10	CU 1	1	oc	0.25	ca
FC	10	SN	2.50	5	CU 1	1	oc	0.25	ca
MA	10	TN	2.50	1	CU 1	1	oc	0.25	ca
COM MUT	16	TN	4	1	CU 1	1	oc	0.25	ca

Resultat del càlcul de les línies

CALCUL LÍNIA ELÈCTRICA									
Codi	P màx [W]	V [V]	I _{cc} [kA]	CdT [%]	CdT Max [%]	CdT Ac [%]			
L1	2300	230	6,13	0,60	3,00	0,85			
L2	2300	230	6,13	0,60	3,00	0,85			
L3	2300	230	6,13	0,60	3,00	0,85			
LM	2300	230	3,07	1,21	3,00	1,46			
E1	2300	230	10,22	0,36	5,00	0,61			
E2	2300	230	10,22	0,36	5,00	0,61			
E3	2300	230	5,11	0,72	5,00	0,97			
FC	2300	230	10,22	0,36	5,00	0,61			
MA	2300	230	51,11	0,07	5,00	0,32			
COMMU T	3680	230	81,78	0,07	5,00	0,32			

Antoni Vila i Marta, enginyer industrial
Paratge Monistrol-Collbaix (Rajadell), 07/12/2018
C/D : càrrega concentrada/distribuïda; tipus CdT : en, enllumenat; ca, potència; ig, línia general; di, derivació individual

CÀLCUL DE LES LÍNIES DEL QUADRE DE DISTRIBUCIÓ

Projecte: PROJECTE EXECUTIU DE LES INSTAL·LACIONS DE L'EDIFICI DE L'ANTIC COL·LEGI DE SANT IGNASI

Expedient: 694: PROJECTE

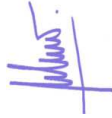
QUADRE PLANTA B ZONA 3 - SUBMINISTRE AUXILIAR

Condicions de les línies del quadre general de distribució

CALCUL LÍNIA ELÈCTRICA									
Codi	I [A]	Fase s	S [mm2]	L [m]	Ma t	cosPhi	concentrada	CdT pre [%]	Tipus CdT
sqB2A	10	RN	6	20	C U	1	cc	1,13	ca
PREVISI O	10	SN	6	20	C U	1	cc	1,13	ca
PREVISI O	10	TN	6	20	C U	1	cc	1,13	ca
COM	10	RN	2,50	1	C U	1	cc	1,13	ca

Resultat del càlcul de les línies

CALCUL LÍNIA ELÈCTRICA									
Codi	P màx [W]	V [V]	I cc [kA]	CdT [%]	CdT Màx [%]	CdT Ac [%]			
sqB2A	2300	230	6,13	0,60	5,00	1,73			
PREVISIÓ	2300	230	6,13	0,60	5,00	1,73			
PREVISIÓ	2300	230	6,13	0,60	5,00	1,73			
COM	2300	230	5,1,11	0,07	5,00	1,20			



Antoni Vila i Marta, enginyer industrial

Paratge Monistrollet-Collbaix (Rajadell), 07/12/2018

C/D : càrrega concentrada/distribuïda; tipus CdT : en, enllumenat; ca, potència; lg, línia general; di, derivació individual

CÀLCUL DE LES LÍNIES DEL QUADRE DE DISTRIBUCIÓ

Projecte: PROJECTE EXECUTIU DE LES INSTAL·LACIONS DE L'EDIFICI DE L'ANTIC COL·LEGI DE SANT IGNASI

Expedient: 694: PROJECTE

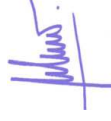
QUADRE PLANTA B ZONA 3 - SUBMINISTRE PRINCIPAL

Condicions de les línies del quadre general de distribució

CALCUL LÍNIA ELÈCTRICA									
Codi	I [A]	Fase s	S [mm2]	L [m]	Ma t	cosPhi	concentrada	CdT pre [%]	Tipus CdT
sqB2P	10	RST N	6	1	C U	1	cc	0,23	ca
sqB7P	16	RST N	6	20	C U	1	cc	0,23	ca
PREVISI O	16	RST N	6	20	C U	1	cc	0,23	ca
E1	10	RN	2,50	1	C U	1	cc	0,23	ca
L1	10	RN	1,50	1	C U	1	cc	0,23	en
EM	10	RN	1,50	1	C U	1	cc	0,23	en

Resultat del càlcul de les línies

CALCUL LÍNIA ELÈCTRICA									
Codi	P màx [W]	V [V]	I cc [kA]	CdT [%]	CdT Màx [%]	CdT Ac [%]			
sqB2P	6928	400	213,33	0,02	5,00	0,25			
sqB7P	11085	400	10,67	0,48	5,00	0,71			
PREVISIÓ	11085	400	10,67	0,48	5,00	0,71			
E1	2300	230	51,11	0,07	5,00	0,30			
L1	2300	230	30,67	0,12	3,00	0,35			
EM	2300	230	30,67	0,12	3,00	0,35			



Antoni Vila i Marta, enginyer industrial

CÀLCUL DE LES LÍNIES DEL QUADRE DE DISTRIBUCIÓ

Projecte: PROJECTE EXECUTIU DE LES INSTAL·LACIONS DE L'EDIFICI DE L'ANTIC COL·LEGI DE SANT IGNASI

Expedient: 694: PROJECTE

QUADRE PLANTA B ZONA 7 - SUBMINISTRE PRINCIPAL

Condicions de les línies del quadre general de distribució

CÀLCUL LÍNIA ELÈCTRICA

Codi	I [A]	Fases	S [mm2]	L [m]	M/t	cosPhi	concentrada	CdT pre [%]	Tipus CdT
L1	10	RN	1.50	1	CU	1	cc	0.71	en
EM	10	RN	1.50	1	CU	1	cc	0.71	en
E1	10	RN	2.50	1	CU	1	cc	0.71	ca
FC	10	RN	2.50	1	CU	1	cc	0.71	ca
MA	10	RN	1.50	1	CU	1	cc	0.71	ca

Resultat del càlcul de les línies

CÀLCUL LÍNIA ELÈCTRICA

Codi	P màx [W]	V [V]	I cc [kA]	CdT [%]	CdT Màx [%]	CdT Ac [%]
L1	2300	230	30,67	0,12	3,00	0,83
EM	2300	230	30,67	0,12	3,00	0,83
E1	2300	230	51,11	0,07	5,00	0,78
FC	2300	230	51,11	0,07	5,00	0,78
MA	2300	230	30,67	0,12	5,00	0,83

Antoni Vila i Marta, enginyer industrial

Paratge Monistrollet-Collbaix (Rajadell), 07/12/2018

C/D : càrrega concentrada/distribuïda; tipus CdT : en, enllumenat; ca, potència; lg, línia general; di, derivació individual



asimètrik
Antoni Vila i Marta
DNI: 32540891-N
C/els Vips
08256 Monistrol del Rajadell
M. 639 35 02 85
em. tvila@asimètrik.net

CÀLCUL DE LES LÍNIES DEL QUADRE DE DISTRIBUCIÓ

Projecte: PROJECTE EXECUTIU DE LES INSTAL·LACIONS DE L'EDIFICI DE L'ANTIC COL·LEGI DE SANT IGNASI

Expedient: 694: PROJECTE

QUADRE PLANTA C ZONA 2 - SUBMINISTRE AUXILIAR

Condicions de les línies del quadre general de distribució

CÀLCUL LÍNIA ELÈCTRICA

Codi	I [A]	Fases	S [mm2]	L [m]	Ma t	cosPhi	concentrada	CdT pre [%]	Tipus CdT
EM	10	RN	1.50	5	CU	1	cc	0.85	en
LP	10	RN	1.50	5	CU	1	cc	0.85	en
LE	10	RN	1.50	5	CU	1	cc	0.85	en
CO M	10	RN	1.50	5	CU	1	cc	0.85	ca
MA	10	RN	1.50	5	CU	1	cc	0.85	ca

Resultat del càlcul de les línies

CÀLCUL LÍNIA ELÈCTRICA

Codi	P màx [W]	V [V]	I cc [kA]	CdT [%]	CdT Màx [%]	CdT Ac [%]
EM	2300	230	6,13	0,60	3,00	1,45
LP	2300	230	6,13	0,60	3,00	1,45
LE	2300	230	6,13	0,60	3,00	1,45
COM	2300	230	6,13	0,60	5,00	1,45
MA	2300	230	6,13	0,60	5,00	1,45

Antoni Vila i Marta, enginyer industrial
Paratge Monistrol-Collbaix (Rajadell), 07/12/2018

C/D : càrrega concentrada/distribuïda; tipus CdT : en, enllumenat; ca, potència; lg, línia general; di, derivació individual



asimètrik
Antoni Vila i Marta
DNI: 32540891-N
C/els Vips
08256 Monistrol del Rajadell
M. 639 35 02 85
em. tvila@asimètrik.net

CÀLCUL DE LES LÍNIES DEL QUADRE DE DISTRIBUCIÓ

Projecte: PROJECTE EXECUTIU DE LES INSTAL·LACIONS DE L'EDIFICI DE L'ANTIC COL·LEGI DE SANT IGNASI

Expedient: 694: PROJECTE

QUADRE PLANTA C ZONA 2 - SUBMINISTRE PRINCIPAL

Condicions de les línies del quadre general de distribució

CÀLCUL LÍNIA ELÈCTRICA

Codi	I [A]	Fase s	S [mm2]	L [m]	Ma t	cosPhi	concentrada	CdT pre [%]	Tipus CdT
L1	10	RN	1.50	5	CU	1	cc	0.28	en
L2	10	SN	1.50	5	CU	1	cc	0.28	en
L3	10	TN	1.50	5	CU	1	cc	0.28	en
L4	10	RN	1.50	1	CU	1	cc	0.28	en
L5	10	SN	1.50	1	CU	1	cc	0.28	en
L6	10	TN	1.50	1	CU	1	cc	0.28	en
E1	16	RN	2.50	5	CU	1	cc	0.28	ca
FC	10	RN	2.50	5	CU	1	cc	0.28	ca
COM MUT	16	TN	4	1	CU	1	cc	0.28	ca

Resultat del càlcul de les línies

CÀLCUL LÍNIA ELÈCTRICA

Codi	P màx [W]	V [V]	I cc [kA]	CdT [%]	CdT Màx [%]	CdT Ac [%]
L1	2300	230	6,13	0,60	3,00	0,88
L2	2300	230	6,13	0,60	3,00	0,88
L3	2300	230	6,13	0,60	3,00	0,88
L4	2300	230	30,67	0,12	3,00	0,40
L5	2300	230	30,67	0,12	3,00	0,40
L6	2300	230	30,67	0,12	3,00	0,40
E1	3680	230	10,22	0,58	5,00	0,86
FC	2300	230	10,22	0,36	5,00	0,64
COMMU T	3680	230	81,78	0,07	5,00	0,35

CÀLCUL DE LES LÍNIES DEL QUADRE DE DISTRIBUCIÓ

Projecte: PROJECTE EXECUTIU DE LES INSTAL·LACIONS DE L'EDIFICI DE L'ANTIC COL·LEGI DE SANT IGNASI

Expedient: 694: PROJECTE

Antoni Vila i Marta, enginyer industrial

Paratge Monistrollet-Collbaix (Rajadell), 07/12/2018

C/D : càrrega concentrada/distribuïda; tipus CdT : en, enllumenat; ca, potència; lg, línia general; di, derivació individual

QUADRE PLANTA C ZONA 3 - SUBMINISTRE AUXILIAR

Condicions de les línies del quadre general de distribució

CÀLCUL LÍNIA ELÈCTRICA

Codi	I [A]	Fase s	S [mm ²]	L [m]	Ma t	cosPhi	concentrada	CdT pre [%]	Tipus CdT
sqC2A	10	RN	6	20	C U	1	cc	1,18	ca
PREVISIÓ	10	SN	6	20	C U	1	cc	1,18	ca
PREVISIÓ	10	TN	6	20	C U	1	cc	1,18	ca
COM	10	RN	2,50	1	C U	1	cc	1,18	ca

Resultat del càlcul de les línies

CÀLCUL LÍNIA ELÈCTRICA

Codi	P màx [W]	V [V]	I cc [kA]	CdT [%]	CdT Màx [%]	CdT Ac [%]
sqC2A	2300	230	6,13	0,60	5,00	1,78
PREVISIÓ	2300	230	6,13	0,60	5,00	1,78
PREVISIÓ	2300	230	6,13	0,60	5,00	1,78
COM	2300	230	51,11	0,07	5,00	1,25

Antoni Vila i Marta, enginyer industrial

Paratge Monistrollet-Collbaix (Rajadell), 07/12/2018

C/D : càrrega concentrada/distribuïda; tipus CdT : en, enllumenat; ca, potència; lg, línia general; di, derivació individual

CÀLCUL DE LES LÍNIES DEL QUADRE DE DISTRIBUCIÓ

Projecte: PROJECTE EXECUTIU DE LES INSTAL·LACIONS DE L'EDIFICI DE L'ANTIC COL·LEGI DE SANT IGNASI

Expedient: 694: PROJECTE

QUADRE PLANTA C ZONA 3 - SUBMINISTRE PRINCIPAL

Condicions de les línies del quadre general de distribució

CÀLCUL LÍNIA ELÈCTRICA

Codi	I [A]	Fase s	S [mm ²]	L [m]	Ma t	cosPhi	concentrada	CdT pre [%]	Tipus CdT
sqC2P	10	RST N	6	1	C U	1	cc	0,26	ca
sqC7P	16	RST N	6	20	C U	1	cc	0,26	ca
PREVISI O	16	RST N	6	20	C U	1	cc	0,26	ca
E1	10	RN	2,50	1	C U	1	cc	0,26	ca
L1	10	RN	1,50	1	C U	1	cc	0,26	en
EM	10	RN	1,50	1	C U	1	cc	0,26	en

Resultat del càlcul de les línies

CÀLCUL LÍNIA ELÈCTRICA

Codi	P màx [W]	V [V]	I cc [kA]	CdT [%]	CdT Màx [%]	CdT Ac [%]
sqC2P	6928	400	213,33	0,02	5,00	0,28
sqC7P	11085	400	10,67	0,48	5,00	0,74
PREVISIO	11085	400	10,67	0,48	5,00	0,74
E1	2300	230	51,11	0,07	5,00	0,33
L1	2300	230	30,67	0,12	3,00	0,38
EM	2300	230	30,67	0,12	3,00	0,38



Antoni Vila i Marta, enginyer industrial

CÀLCUL DE LES LÍNIES DEL QUADRE DE DISTRIBUCIÓ

Projecte: PROJECTE EXECUTIU DE LES INSTAL·LACIONS DE L'EDIFICI DE L'ANTIC COL·LEGI DE SANT IGNASI

Expedient: 694: PROJECTE

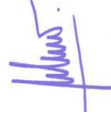
QUADRE PLANTA C ZONA 5 - SUBMINISTRE AUXILIAR

Condicions de les línies del quadre general de distribució

Codi	I [A]	Fase s	S [mm2]	L [m]	Ma		cosPhi	concentrada	CdT pre [%]	Tipus CdT
					t	U				
sqC6A	10	RN	6	20	C	U	1	cc	1.72	ca
PREVISI O	10	SN	6	20	C	U	1	cc	1.72	ca
PREVISI O	10	TN	6	20	C	U	1	cc	1.72	ca
COM	10	SN	2.50	1	C	U	1	cc	1.72	ca
MA	10	TN	2.50	1	C	U	1	cc	1.72	ca

Resultat del càlcul de les línies

Codi	P màx [W]	V [V]	I cc [kA]		CdT [%]	CdT Màx [%]	CdT Ac [%]
			I cc	U			
sqC6A	2300	230	6,13		0,60	5,00	2,32
PREVISIÓ	2300	230	6,13		0,60	5,00	2,32
PREVISIÓ	2300	230	6,13		0,60	5,00	2,32
COM	2300	230	51,11		0,07	5,00	1,79
MA	2300	230	51,11		0,07	5,00	1,79



Antoni Vila i Marta, enginyer industrial

Paratge Monistrol-Collbaix (Rajadell), 07/12/2018

C/D : càrrega concentrada/distribuïda; tipus CdT : en, enllumenat; ca, potència; lg, línia general; di, derivació individual

CÀLCUL DE LES LÍNIES DEL QUADRE DE DISTRIBUCIÓ

Projecte: PROJECTE EXECUTIU DE LES INSTAL·LACIONS DE L'EDIFICI DE L'ANTIC COL·LEGI DE SANT IGNASI

Expedient: 694: PROJECTE

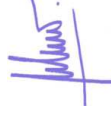
QUADRE PLANTA C ZONA 5 - SUBMINISTRE PRINCIPAL

Condicions de les línies del quadre general de distribució

Codi	I [A]	Fase s	S [mm2]	L [m]	Ma		cosPhi	concentrada	CdT pre [%]	Tipus CdT
					t	U				
sqC6P	10	RST N	6	20	C	U	1	cc	0.71	ca
PREVISI O	25	RST N	6	20	C	U	1	cc	0.71	ca
PREVISI O	25	RST N	6	20	C	U	1	cc	0.71	ca
E1	10	RN	2.50	1	C	U	1	cc	0.71	ca
L1	10	RN	1.50	1	C	U	1	cc	0.71	ca
EM	10	RN	1.50	1	C	U	1	cc	0.71	ca

Resultat del càlcul de les línies

Codi	P màx [W]	V [V]	I cc [kA]		CdT [%]	CdT Màx [%]	CdT Ac [%]
			I cc	U			
sqC6P	6928	400	10,67		0,30	5,00	1,01
PREVISIÓ	17320	400	10,67		0,75	5,00	1,46
PREVISIÓ	17320	400	10,67		0,75	5,00	1,46
E1	2300	230	51,11		0,07	5,00	0,78
L1	2300	230	30,67		0,12	5,00	0,83
EM	2300	230	30,67		0,12	5,00	0,83



Antoni Vila i Marta, enginyer industrial

CÀLCUL DE LES LÍNIES DEL QUADRE DE DISTRIBUCIÓ

Projecte: PROJECTE EXECUTIU DE LES INSTAL·LACIONS DE L'EDIFICI DE L'ANTIC COL·LEGI DE SANT IGNASI

Expedient: 694: PROJECTE

QUADRE PLANTA C ZONA 6 - SUBMINISTRE AUXILIAR

Condicions de les línies del quadre general de distribució

CÀLCUL LÍNIA ELÈCTRICA

Codi	I [A]	Fases	S [mm2]	L [m]	M/t	cosPhi	concentrada	CdT pre [%]	Tipus CdT
EM	10	RN	1.50	5	CU	1	cc	1.74	en
LP	10	RN	1.50	5	CU	1	cc	1.74	en
LE	10	RN	1.50	5	CU	1	cc	1.74	en
CO	10	RN	1.50	5	CU	1	cc	1.74	ca
M									
MA	10	RN	1.50	5	CU	1	cc	1.74	ca

Resultat del càlcul de les línies

CÀLCUL LÍNIA ELÈCTRICA

Codi	P màx [W]	V [V]	I cc [kA]	CdT [%]	CdT Màx [%]	CdT Ac [%]
EM	2300	230	6,13	0,60	3,00	2,34
LP	2300	230	6,13	0,60	3,00	2,34
LE	2300	230	6,13	0,60	3,00	2,34
COM	2300	230	6,13	0,60	5,00	2,34
MA	2300	230	6,13	0,60	5,00	2,34

Antoni Vila i Marta, enginyer industrial

Paratge Monistrol-Collbaix (Rajadell), 07/12/2018

C/D : càrrega concentrada/distribuïda; tipus CdT : en, enllumenat; ca, potència; lg, línia general; di, derivació individual

CÀLCUL DE LES LÍNIES DEL QUADRE DE DISTRIBUCIÓ

Projecte: PROJECTE EXECUTIU DE LES INSTAL·LACIONS DE L'EDIFICI DE L'ANTIC COL·LEGI DE SANT IGNASI

Expedient: 694: PROJECTE

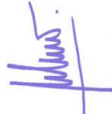
QUADRE PLANTA D ZONA 3 - SUBMINISTRE AUXILIAR

Condicions de les línies del quadre general de distribució

CALCUL LÍNIA ELÈCTRICA									
Codi	I [A]	Fase s	S [mm2]	L [m]	Ma t	cosPhi	concentrada	CdT pre [%]	Tipus CdT
sqD2A	10	RN	6	20	C U	1	cc	1,24	ca
PREVISIÓ	10	RN	6	20	C U	1	cc	1,24	ca
PREVISIÓ	10	RN	6	20	C U	1	cc	1,24	ca
COM	10	RN	2,50	1	C U	1	cc	1,24	ca

Resultat del càlcul de les línies

CALCUL LÍNIA ELÈCTRICA									
Codi	P màx [W]	V [V]	I cc [kA]	CdT [%]	CdT Màx [%]	CdT Ac [%]			
sqD2A	2300	230	6,13	0,60	5,00	1,84			
PREVISIÓ	2300	230	6,13	0,60	5,00	1,84			
PREVISIÓ	2300	230	6,13	0,60	5,00	1,84			
COM	2300	230	51,11	0,07	5,00	1,31			



Antoni Vila i Marta, enginyer industrial

Paratge Monistrol-Collbaix (Rajadell), 07/12/2018

C/D : càrrega concentrada/distribuïda; tipus CdT : en, enllumenat; ca, potència; lg, línia general; di, derivació individual

CÀLCUL DE LES LÍNIES DEL QUADRE DE DISTRIBUCIÓ

Projecte: PROJECTE EXECUTIU DE LES INSTAL·LACIONS DE L'EDIFICI DE L'ANTIC COL·LEGI DE SANT IGNASI

Expedient: 694: PROJECTE

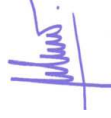
QUADRE PLANTA D ZONA 3 - SUBMINISTRE PRINCIPAL

Condicions de les línies del quadre general de distribució

CALCUL LÍNIA ELÈCTRICA									
Codi	I [A]	Fase s	S [mm2]	L [m]	Ma t	cosPhi	concentrada	CdT pre [%]	Tipus CdT
sqD2P	10	RST N	6	1	C U	1	cc	0,30	ca
PREVISIÓ	10	RN	6	20	C U	1	cc	0,30	ca
PREVISIÓ	10	SN	6	20	C U	1	cc	0,30	ca
E1	10	TN	2,50	1	C U	1	cc	0,30	ca
L1	10	TN	1,50	1	C U	1	cc	0,30	ca
EM	10	TN	1,50	1	C U	1	cc	0,30	ca

Resultat del càlcul de les línies

CALCUL LÍNIA ELÈCTRICA									
Codi	P màx [W]	V [V]	I cc [kA]	CdT [%]	CdT Màx [%]	CdT Ac [%]			
sqD2P	6928	400	213,33	0,02	5,00	0,32			
PREVISIÓ	2300	230	6,13	0,60	5,00	0,90			
PREVISIÓ	2300	230	6,13	0,60	5,00	0,90			
E1	2300	230	51,11	0,07	5,00	0,37			
L1	2300	230	30,67	0,12	5,00	0,42			
EM	2300	230	30,67	0,12	5,00	0,42			



Antoni Vila i Marta, enginyer industrial

Paratge Monistrolet-Colibaix (Rajadell), 07/12/2018

C/D : càrrega concentrada/distribuïda; tipus CdT : en, enllumenat; ca, potència; lg, línia general; di, derivació individual

J U S T I F I C A C I Ó D ' A C O M P L I M E N T D E N O R M A T I V A

CONDICIONS D'ACCESSIBILITAT

Les obres contemplades en el present projecte, preveuen que els diferents espais siguin accessibles per persones amb mobilitat reduïda. S'acompleix, per tant, tot allò establert per als espais públics a la Llei 20/1991, de 25 de novembre, de *Promoció de l'accessibilitat i supressió de barreres arquitectòniques* i en el reglament que la desenvolupa, el Decret 135/1995 de 24 de març.

Així mateix, les actuacions del projecte preveuen que els diferents espais acabin reunint les condicions d'accessibilitat i seguretat establertes al Codi Tècnic de l'Edificació (CTE), concretament al Document Bàsic de seguretat d'utilització i accessibilitat (DB SUA).

SEGURETAT ESTRUCTURAL

Per definir les bases de càlcul que determinaran la seguretat estructural de l'edifici s'han seguit les indicacions per a l'anàlisi estructural, els coeficients parcials i l'aptitud pel servei que defineix el Codi Tècnic de l'edificació tant el DB-SE específic de seguretat estructural com el DB-SE-C de fonamentacions. També s'ha tingut en compte les exigències de la EHE-08 instrucció del formigó, ja que actua en convivència amb el CTE.

Al capítol de la memòria, s'hi exposen els paràmetres bàsics de les normatives esmentades que s'ha considerat en el càlcul de les estructures.

SEGURETAT EN CAS D'INCENDI

Les obres contemplades en el present projecte han de permetre, així que es completin les actuacions a cadascun dels espais de l'edifici, donar compliment a les determinacions de seguretat en cas d'incendi. Concretament permetran donar compliment a les determinacions del Codi Tècnic de l'Edificació, concretament el Document Bàsic de Seguretat en cas d'incendi, DB SI i també al Decret 241/1994 sobre condicionants urbanístics i de protecció contra incendis en els edificis.

SALUBRITAT

Les obres projectades s'ajusten a les condicions fixades al Document Bàsic de salubritat DB HS del Codi tècnic de l'edificació (CTE) i les determinacions que hi són d'aplicació del Decret 21/2006, d'Ecoeficiència en els edificis.

HS1 Protecció davant de la humitat

L'edifici garanteix l'exigència bàsica HS 1 de protecció enfront de la humitat. Els seus sistemes s'han dissenyat d'acord al document bàsic HS1, tenint en compte els paràmetres que condicions els nivells de l'exigència i tenint en compte que es tracta d'una intervenció en un edifici existent. L'edifici existent és un element històric protegit i que ja disposa dels elements principals de coberta de consolidació estructural ja executats.

Els nous volums plantejats garantiran les exigències bàsiques HS1 de protecció davant de la humitat tal i com es descriu als plànols de detall corresponents.

En el cas de les façanes, murs i elements en contacte amb el terreny existents, s'hi milloraran les condicions de protecció davant de la humitat mitjançant neteges i nous rejuntats, drenatges i làmines impermeables.

GESTIÓ DE RESIDUS

ABAST DE LA GESTIÓ DE RESIDUS

La gestió dels residus generats a les obres es realitzarà d'acord amb el que disposa el Reial Decret 105/2008 d'1 de febrer, pel que es regula la producció i gestió de residus de construcció i demolició, la Llei 15/2003, de 13 de juny, de modificació de la Llei 6/1993, de 15 de juliol, reguladora dels residus de la Generalitat de Catalunya.

La gestió dels olis usats es realitzarà d'acord amb l'Ordre de 28 de febrer de 1989 del Ministeri d'Obres Públiques i Urbanisme i l'Ordre de 13 de juliol de 1990, per la que es regula la gestió dels olis usats, a més de l'Ordre de 6 de setembre de 1988, sobre prescripcions en el tractament i eliminació dels olis usats de la Generalitat de Catalunya.

La gestió de runes i altres residus de la construcció es realitzarà d'acord amb el que estableix el Decret 161/2001, de 12 de juny, de modificació del Decret 201/1994, de 26 de juliol, regulador de runes i altres residus de la construcció.

El Contractista estarà obligat a recollir, transportar i dipositar adequadament les runes i demés materials d'obra, estant específicament prohibit abocar-los en indrets externs a les àrees habilitades per aquesta finalitat. Els residus classificats com inerts (principalment terres i roques sobrants de les excavacions) s'hauran de dipositar en els enclavaments habilitats com a tal, i autoritzats per l'Administració competent.

Pel que fa als residus plàstics, metàl·lics, cartrons i fustes, assimilables als domèstics, es prioritzarà la seva valorització en obra, essent necessari habilitar espais de recollida selectiva per a cada fracció, en indrets de fàcil accés i separats de la resta de materials aplegats, degudament senyalitzats i identificats.

Finalment, tots els residus no perillosos hauran de ser retirats pel transportista i gestor autoritzat. El contractista haurà de facilitar a l'Administració competent les dades de l'empresa gestora i els fulls de seguiment dels residus retirats, degudament complimentats.

SEGREGACIÓ I GESTIÓ DE RESIDUS

Aigües residuals sanitàries de serveis d'obra

Les aigües residuals sanitàries generades en la zona de l'obra s'hauran de sotmetre a depuració quan pel seu enclavament sigui impossible connectar-les a la xarxa de clavegueram.

S'ha de definir l'empresa autoritzada de la gestió d'aquests residus al llarg de l'obra. El contractista assumirà el sistema de tractament o les mesures oportunes per evitar la contaminació provocada per l'ús de les instal·lacions. La proposta del contractista haurà de ser aprovada per la Direcció d'execució.

S'ha de garantir el correcte funcionament del sistema de sanejament i regular els abocaments líquids a la xarxa en funció de les seves característiques físico-químiques i la correcta execució de les connexions de servei a la xarxa de clavegueram. En cas d'impossibilitat de connectar a la xarxa de clavegueram serà necessari instal·lar sanitaris mòbils.

Residus especials

No es preveu la generació de residus especials. Tot i així, els materials que poden esdevenir contaminants, es col·locaran en emplaçaments situats fora de l'abast de les zones inundables per avingudes ordinàries. Aquesta mesura es fa extensible a la

resta de substàncies i materials d'obra perillosos i potencialment contaminants que requereixin ser emmagatzemats temporalment mentre durin les activitats constructives.

Els principals residus perillosos que es generen en una obra solen ser, olis usats i lubricants, i en menor proporció bateries, piles i restes de pintures.

Tots aquests materials s'hauran d'emmagatzemar separatament dels altres residus, en indrets estancs i a ser possible, tancats (per ex. fora de les zones de trànsit; sobre superfícies impermeabilitzades o cubetes de contenció; protegides de la pluja i raigs solars, casetes d'obra, bidons, contenidors específics) que evitin l'afecció del medi en cas de vessament o fuga accidental, i en enclavaments de fàcil accés. Les fraccions perilloses s'hauran d'etiquetar adequadament indicant la data d'inici de l'emmagatzematge, donat que aquest no podrà superar els sis mesos d'estada en obra.

Quedarà específicament prohibit el vessament directe dels olis i d'altres substàncies contaminants en aigües superficials, interiors, en aigües subterrànies, en la xarxa de clavegueram i en els sistemes de sanejament o evacuació de les aigües residuals. Finalment, els residus perillosos hauran de ser retirats pel transportista i gestor autoritzat. El contractista haurà de facilitar a l'Administració competent les dades de l'empresa gestora i els fulls de seguiment dels residus retirats, degudament complimentats.

Formació específica dels operaris

Es contemplarà la realització d'una formació específica dels operaris per minvar l'afectació ambiental i garantir que coneixen els símbols de perillositat i interpretar les frases de risc. S'aprofitaran les reunions de Seguretat i Salut per informar als operaris de quina manera s'han de comportar per donar compliment a les actuacions que es proposin en aquest punt. Aquestes formacions es faran per cada subcontracta que entri nova a l'obra i es portarà un seguiment amb unes llistes on signarà cadascun dels operaris conforme ha rebut aquesta formació.

Estudi de Gestió de residus

a. Objecte i criteris generals

L'objecte de l'estudi de gestió de residus és el de fixar les condicions a seguir en la gestió de residus de l'obra, amb la finalitat de fomentar, la seva prevenció, reutilització i reciclat o altres formes de valorització, i l'adequat tractament dels destinats a eliminació (monodipòsit).

L'estudi de gestió de residus fixa les mesures de minimització i prevenció dels residus, n'estima la seva generació i en pressuposta la seva gestió. En tractar-se d'una obra d'enderroc i moviment de terres, els residus correspondran als enderrocs dels elements constructius objecte de supressió i a les terres d'excavació corresponents. Pels residus d'enderroc es preveu el seu transport i tractament per un gestor autoritzat, mentre que per les terres d'excavació es preveu la seva reutilització en una altra obra.

Abans del començament de l'obra el contractista haurà de revisar i/o modificar l'Estudi de Gestió de residus i desenvolupar el Pla corresponent. En qualsevol cas s'hauran de seguir les prescripcions previstes a la Normativa d'aplicació. Cal que el Pla adjunti els documents d'acceptació amb les empreses de gestió de residus, que hauran d'ésser formalitzats una vegada aprovat aquest document pel promotor i la direcció facultativa. El Pla de gestió de residus haurà de seguir, com a mínim, el tipus d'operacions de gestió que s'hagi determinat a l'Estudi o, en cas contrari, justificar-ho.

b. Operacions de gestió de residus

En aquest apartat es detallen les operacions i instal·lacions destinades a la gestió dels residus que s'han previst.

Com ja s'ha esmentat, en aquesta obra es preveuen dos tipus de residus bàsics, els procedents de l'enderroc dels elements objecte de supressió i el corresponents als moviments de terres previstos. En qualsevol cas, es tracta de residus homogenis que poden ser transportats directament cap a instal·lacions on es faci un tractament previ i des d'on el residu pugui ser finalment tramés a un gestor autoritzat per la seva valorització, en els cas dels enderrocs, o ser reutilitzats (en els cas dels moviments de terres) en altres obres. Aquestes operacions de reciclatge o de reutilització han d'estar sotmeses a una destria inicial que permeti disposar d'una matèria primera uniforme i d'un material resultant de qualitat.

c. Plec de prescripcions tècniques i pressupost

En el Plec de Prescripcions Tècniques del Projecte figuren les Prescripcions Tècniques corresponents a la gestió de residus i que regulen les feines d'emmagatzematge, maneig, separació i, en el seu cas, altres operacions de gestió dels residus de construcció i demolició dintre de l'obra.

El pressupost de la gestió de residus figura com a partides del pressupost general de l'obra.

d. Estimació de la generació de residus en tones, m³.

L'estimació i tipologia dels residus està relacionada amb la naturalesa dels residus i amb la quantitat que es preveu generar per poder planificar la seva correcta gestió.

L'estimació reuneix els següents requisits:

- Els residus estan quantificats per tipologies
- Els residus s'han estimat en tones i en metres cúbics.
- Els residus estan codificats segons el Catàleg Europeu de Residus (codis CER)¹

A les taules següents es fa una estimació de la quantificació i valoració dels residus de l'obra.

ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

enderroc, Rehabilitació, Ampliació

REAL DECRETO 105/2008 , Regulador de la producció i gestió de residus de construcció i enderroc
 DECRET 89/2010, Regulador de la producció i gestió de residus de la construcció, i enderroc

tipus
 quantitats
 codificació

DECRET 21/2006 Adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència als edificis

IDENTIFICACIÓ DE L'EDIFICI

Obra:	Projecte de rehabilitació de l'antic Col·legi de Sant Ignasi. Acabats i instal·lacions. Fase B		
Situació:	Via de Sant Ignasi, 38-40		
Municipi :	Manresa	Comarca :	Bages

AVALUACIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS RESIDUS

Materials d'excavació (es considerin o no residus, mesurats sense esponjament)

Codificació residus LER	Pes	Volum
Ordre MAM/304/2002		
grava i sorra compacta	0,00	0,00
grava i sorra solta	0,00	0,00
argiles	0,00	0,00
terra vegetal	0,00	0,00
pedraplè	0,00	0,00
terres contaminades 170503	0,00	0,00
altres	0,00	0,00
totals d'excavació	0,00 t	0,00 m³

Destí de les terres i materials d'excavació

Els materials d'excavació que es reutilitzin a la mateixa obra o en una altra d'autoritzada, no es consideren residu sempre que el seu nou ús pugui ser acreditat. En una mateixa obra poden coexistir terres reutilitzades i terres portades a abocador	no es considera residu reutilització		és residu abocador	
	reutilització			
	mateixa obra	altra obra		
	no		no	sí

Residus d'enderroc

Codificació residus LER	Pes/m ² (tones/m ²)	Pes (tones)	Volum aparent/m ² (m ³ /m ²)	Volum aparent (m ³)
Ordre MAM/304/2002				
obra de fàbrica 170102	0,542	0,000	0,512	0,000
formigó 170101	0,084	11,625	0,062	4,650
petris 170107	0,052	23,610	0,082	12,160
metalls 170407	0,004	0,000	0,001	0,000
fustes 170201	0,023	0,000	0,066	0,000
vidre 170202	0,001	0,025	0,004	0,001
plàstics 170203	0,004	0,000	0,004	0,000
guixos 170802	0,027	2,160	0,004	1,800
betums 170302	0,009	0,000	0,001	0,000
fibrociment 170605	0,010	0,000	0,018	0,000
voltes de maó de pla de dos gruixos	-	0,000	-	0,000
volta a la catalana, amb doblat de rasilla	0,050	0,000	0,100	0,000
.....	0,000	0,000	0,000	0,000
totals d'enderroc	0,7556	37,42 t	0,8544	18,61 m³

Residus de construcció

Codificació res	Pes/m ² (tones/m ²)	Pes (tones)	Volum aparent/m ² (m ³ /m ²)	Volum aparent (m ³)
Ordre MAM/304/2002				
sobrants d'execució	0,0500	56,3611	0,0896	58,7793
obra de fàbrica 170102	0,0150	24,0407	0,0407	26,7089
formigó 170101	0,0320	23,9291	0,0261	17,0950
petris 170107	0,0020	5,1580	0,0118	7,7436
guixos 170802	0,0039	2,5770	0,0097	6,3786
altres	0,0010	0,6562	0,0013	0,8531
embalatges	0,0380	2,8002	0,0285	18,7225
fustes 170201	0,0285	0,7921	0,0045	2,9531
plàstics 170203	0,0061	1,0369	0,0104	6,7921
paper i cartró 170904	0,0030	0,5447	0,0119	7,7961
metalls 170407	0,0004	0,4266	0,0018	1,1812
totals de construcció		59,16 t		77,50 m³

INVENTARI DE RESIDUS PERILLOSO.

Dins l'obra s'han detectat aquests residus perillosos, els quals es separaran i gestionaran per separat per evitar que contaminin altres residus

Materials de construcció que contenen amiant	-	altres	especificar	-
Residus que contenen hidrocarburs	-		especificar	-
Residus que contenen PCB	-		especificar	-
Terres contaminades	-		especificar	-

ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

enderroc, rehabilitació,
Ampliació

minimització
gestió dins obra

MINIMITZACIÓ

PROJECTE. durant l'elaboració del projecte s'han pres les següents mesures per tal de minimitzar els residus

1.- S'ha previst reutilitzar en obra parts dels materials que es retiren	-
2.- S'han optimitzat les seccions resistents de pilars, jàsseres, parets, fonaments, etc.	si
3.- L'adequació de l'edifici al terreny, genera un equilibri de moviments de terres	-
4.- El sistema constructiu és industrialitzat i prefabricat, es munta en obra sense generar gairebé residus	-
5.-	-
6.-	-

OBRA. a l'obra es duran a terme les accions següents

1.- Emmagatzematge adient de materials i productes	si
2.- Conservació de materials i productes dins el seu embalatge original fins al moment de la seva utilització	si
3.- Els materials granulars (graves, sorres, etc.) es dipositaran en contenidors rígids o sobre superfícies dures	si
4.-	-
5.-	-
6.-	-

ELEMENTS DE CONSTRUCCIÓ REUTILITZABLES

fusta en bigues reutilitzables	0,00 †	0,00 m ³
fusta en llates, tarimes, parquetes reutilitzables o reciclables	0,00 †	0,00 m ³
acer en perfils reutilitzables	0,00 †	0,00 m ³
altres : teules àrabs original	0,00 †	0,00 m ³
Total d'elements reutilitzables	0,00 †	0,00 m³

GESTIÓ (obra)

Terres

Excavació / Mov. terres	Volum m ³ (+20%)	reutilització		Terres per a l'abocador (m ³)
		a la mateixa obra	a altra autoritzada	
terra vegetal	0	0,00	0,00	0,00
graves/ sorres/ pearapie	0	0,00	0,00	0,00
argiles	0	0,00	0,00	0,00
altres	0	0,00	0,00	0,00
terres contaminades	0			0,00
Total	0	0,00	0,00	0,00

SEPARACIÓ DE RESIDUS A OBRA. Cal separar individualitzadament en les fraccions següents si la generació per cadascú d'ells a l'obra supera les quantitats de ...

R.D. 105/2008	tones	Projecte	cal separar	tipus de residu
Formigó	80	35,55	no	inert
Maons, teules i ceràmics	40	24,04	no	inert
Metalls	2	0,43	no	no especial
Fusta	1	0,79	no	no especial
Vidres	1	0,03	no	no especial
Plàstics	0,50	0,54	si	no especial
Paper i cartró	0,50	0,54	si	no especial
Especials*	inapreciable	inapreciable	si	especial

* Dins els residus especials hi ha inclosos els envasos que contenen restes de matèries perilloses, vernissos, pintures, disolvents, desencofrants, etc... i els materials que hagin estat contaminats per aquests. Tot i ser difícilment quantificables, estan presents a l'obra i es separaran i tractaran a part de la resta de residus

Malgrat no ser obligada per tots els tipus de residus, s'han previst operacions de destrua i recollida selectiva dels residus a l'obra en contenidors o espais reservats pels següents residus

	R.D. 105/2008	projecte*
Inerts	Contenedor per Formigó	no si
	Contenedor per Ceràmics (maons,teules...)	no no
No especials	Contenedor per Metalls	no no
	Contenedor per Fustes	no si
	Contenedor per Plàstics	si si
	Contenedor per Vidre	no no
	Contenedor per Paper i cartró	si si
	Contenedor per Guixos i altres no especials	no no
Especials	Perillosos (un contenidor per cada tipus de residu esp.	si si

* A la cel·la **projecte** apareixen per defecte les dades del R.D. 105/2008. Es permet la possibilitat d'incrementar les fraccions que se separen, per poder-ne millorar la gestió, però **en cap cas es permet no separar si el R.D. ho obliga.**

ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS
Enderroc, Rehabilitació,

 gestió fora obra
pressupost

GESTIÓ (fora obra) els residus es gestionaran fora d'obra a:

Degut a la manca d'espai, les operacions de separació de residus les realitzarà fora de l'obra un gestor autoritzat				<input checked="" type="checkbox"/> si
Instal·lacions de reciclatge i/o valorització				<input type="checkbox"/> -
Dipòsit autoritzat de terres, enderroc i runes de la construcció				<input checked="" type="checkbox"/> si
Tipus de residu i Nom, adreça i codi de gestor del residu (decret 161/2001)				
tipus de residu	gestor	adreça	codi del gestor	
Terres i runes	Gestora Runes Bages	Ctra. BV-3003, finca La Portella	E-910.05	
	Dipòsit cont. Callús	08262 Callús		

PRESSUPOST

S'ha considerat pel càlcul del pressupost estimatiu :	Costos*	
Les previsions de separació de l'apartat de gestió i :	Classificació a obra: entre 12-16 €/m ³	15,00
Un esponjament mig de tot tipus de residu del 35%	Transport: entre 5-8 €/m ³ (mínim 100 €)	8,00
La distància mitjana al abocador : 15 Km	Abocador: runa neta (separada): entre 4-10 €/m ³	8,00
Els residus especials i perillosos en bidons de 200 l.	Abocador: runa bruta (barrejat): entre 15-25 €/m ³	23,00
Contenidors de 5 m ³ per cada tipus de residu	Especials**: num. transports a 200 €/transport	0
Lloguer de contenidors inclòs en el preu	Gestor terres: entre 5-15 €/m ³	12,00
La gestió de terres inclou la seva caracterització***	Gestor terres contaminades: entre 70-90 €/m ³	85,00

* Els preus recollits per l'OCT s'han obtingut dels abocadors i valoritzadors de Catalunya, que han subministrat dades (2008-2009)

** Malgrat ser de difícil quantificació, sempre hi haurà residus especials a obra, per tant sempre caldrà una previsió de nombre de transports per la seva correcta gestió

*** La caracterització de terres o de qualsevol residu, permet saber amb exactitud quins elements contaminants o no, i amb quines proporcions hi són presents (dins el cost s'ha previst una caracterització, independentment del volum de terres. Cost de cada caracterització 1.000 euros)

RESIDU	Volum	Classificació	Transport	Valoritzador / Abocador	
Excavació	m ³ (+20%)	15,00 €/m ³	8,00 €/m ³	12,00 €/m ³	85,00 €/m ³
Terres	0,00	-	-	0,00	-
Terres contaminades	0,00	-	-	-	0,00

Construcció	m ³ (+35%)	runa neta		runa bruta	
		8,00 €/m ³	23,00 €/m ³		
Formigó	29,36	440,34	234,85	234,85	-
Maons i ceràmics	36,06	-	288,46	-	829,31
Petris barrejats	26,87	-	214,96	-	618,01

Metalls	1,59	-	12,76	-	36,68
Fusta	3,99	59,80	31,89	31,89	-
Vidres	0,00	-	100,00	-	0,03
Plàstics	9,17	137,54	73,35	73,35	-
Paper i cartró	10,52	157,87	84,20	84,20	-
Guixos i no especials	12,19	-	97,54	-	280,44

Altres	0,00	0,00	-	-	-
Perillosos Especials	0,00	0,00	-	-	0,00

795,55 1.138,01 424,29 1.764,46

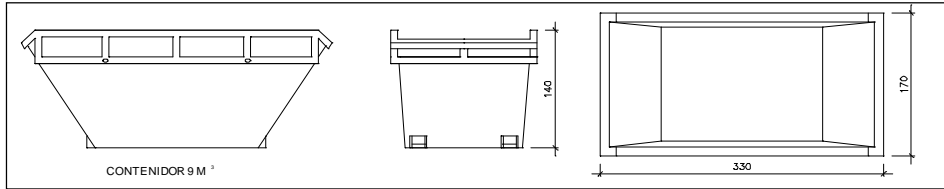
Elements Auxiliars	
Casetes d'emmagatzematge	0,00
Compactadores	0,00
Matxucadora de petris	0,00
Altres tipus de contenidors (per contenir líquids, beurades de formigó, etc.)	0,00
	0,00
	0,00

 El pressupost estimatiu de la gestió de residus és de : **4.122,31 €**

 El volum dels residus és de : **96,11 m³**

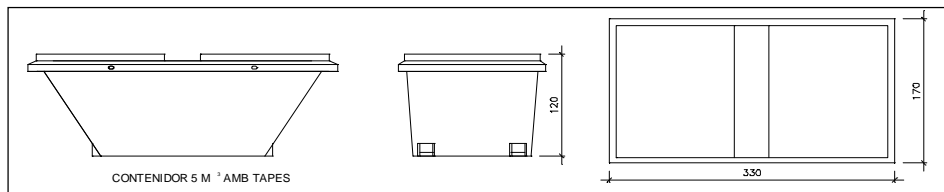
 El pressupost de la gestió de residus és de : **5.248,74 euros**

DOCUMENTACIÓ GRÀFICA. INSTAL·LACIONS PREVISTES : TIPUS I DIMENSIONS DE CONTENIDORS DE RESIDUS PER OBRES



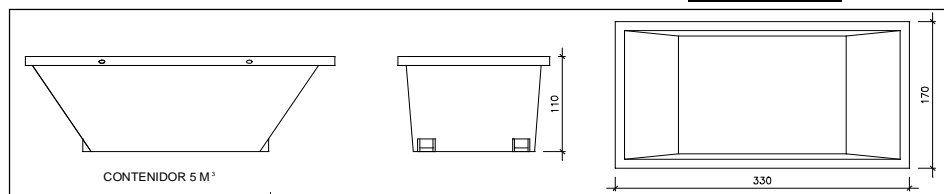
Contenidor 9 m³. Apte per a formigó, ceràmics, petris i fustc

unitats **1**



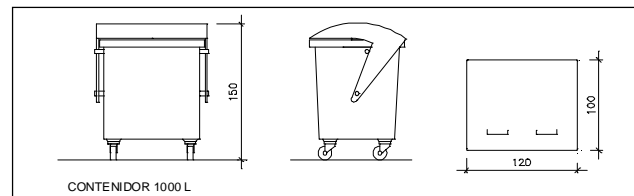
Contenidor 5 m³. Apte per a plàstics, paper i cartró, metalls i fusta

unitats **2**



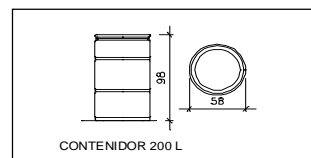
Contenidor 5 m³. Apte per a formigó, ceràmics, petris, fusta i metalls

unitats **2**



Contenidor 1000 L. Apte per a paper i cartró, plàstics

unitats **-**



Bidó 200 L. Apte per a residus especials

unitats **1**

El **Reial Decret 105/2008**, estableix que cal facilitar plànols de les instal·lacions previstes per a emmagatzematge, maneig, separació i altres operacions de gestió dels residus dins l'obra, si s'escau.

Donada la tipologia del projecte i per tal de no duplicar informació, aquests plànols d'instal·lacions previstes són a:

Estudi de Seguretat i Salut	-
Annex 1 d'aquest Estudi de Gestió de Residus	-

Posteriorment aquests plànols poden ser objecte d'adaptació a les característiques particulars de l'obra i els seus sistemes d'execució, previ acord de la direcció facultativa.

A més dels elements descrits, tal i com consta al pressupost, a l'obra hi haurà altres instal·lacions com :

Casetes d'emmagatzematge	-
Compactadores	-
Matxucadora de petris	-
Altres tipus de contenidors (per contenir líquids, beurades de formigó, etc..)	-
	-
	-

Les operacions destinades a la tria, classificació, transport i disposició dels residus generats a obra, s'ajustaran al que determina el Pla de Gestió de Residus elaborat per el Contractista, aprovat per la Direcció Facultativa i acceptat per la Propietat.

Aquest Pla ha estat elaborat en base a l'Estudi de Gestió de Residus, que s'inclou al projecte.

Si degut a modificacions en l'execució de l'obra o d'altres, cal fer modificacions a la gestió en obra dels residus, aquestes modificacions es documentaran per escrit i seran aprovades si s'escau per la Direcció Facultativa i se'n donarà comunicació per a la seva acceptació a la Propietat.

FIANÇA

FIANÇA MUNICIPAL SEGONS DECRET 89/2010

Per les característiques del projecte, de com s'executarà l'obra i donades les operacions de minimització abans descrites, el càlcul inicial de generació de residus, a efectes del càlcul de la fiança, s'estima que es podrà reduir en un percentatge del:

Previsió inicial de l'Estudi	Percentatge de reducció per minimització	Previsió final de l'Estudi
Total excavació (tones)	0,00 T	0,00 T
Total construcció i enderroc (tones)	96,58 T	86,92 T

Si per les previsions del Pla de gestió de residus (que ha d'elaborar el contractista), es modifiquen les previsions de generació de residus, per causa de modificació dels procediments de treball o en l'execució de les obres, aquest document s'actualitzarà i les noves dades es faran arribar a :

L'Ajuntament d'/de **Manresa**

Càlcul de la fiança			
Residus d'excavació *	62,4 T	11 euros/T	686,40 euros
Residus de construcció i enderroc *	158,909 T	11 euros/T	1748,00 euros
PES TOTAL DELS RESIDUS			221,3 Tones
Total fiança **			2.434,40 euros

* Travessar les dades dels totals d' excavació i construcció de la Previsió final de L'Estudi (apartat superior)

** Fiança mínima 150€

RELACIÓ DE NORMATIVA GENERAL APLICABLE

La normativa aplicable al projecte és la que es relaciona tot seguit. Tanmateix, a l'apartat de Plec de condicions es relacionen la resta de prescripcions que caldrà acomplir en l'execució del projecte.

NORMATIVA TÈCNICA GENERAL D'EDIFICACIÓ

Aspectes generals

Ley de Ordenación de la Edificación, LOE

Ley 38/1999 (BOE: 06/11/99), modificació: Ley 52/2002, (BOE 31/12/02). Modificada pels Pressupostos generals de l'estat per a l'any 2003. art. 105 i la Ley 8/2013 (BOE 27/6/2013)

Código Técnico de la Edificación, CTE

RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007), Orden VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009) i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/1/2008). RD 173/10 pel que es modifica el Codi tècnic de l'edificació, en matèria d'accessibilitat i no discriminació a persones con discapacitat. (BOE 11.03.10), la Ley 8/2013 (BOE 27/6/2013) i la Orden FOM/ 1635/2013, d'actualització del DB HE (BOE 12/09/2013) amb correcció d'errades (BOE 08/11/2013)

Desarrollo de la Directiva 89/106/CEE de productos de la construcción

RD 1630/1992 modificat pel RD 1328/1995. (marcatge CE dels productes, equips i sistemes)

Normas para la redacción de proyectos y dirección de obras de edificación

D 462/1971 (BOE: 24/3/71) modificat pel RD 129/85 (BOE: 7/2/85)

Normas sobre el libro de Ordenes y asistencias en obras de edificación

O 9/6/1971 (BOE: 17/6/71) correcció d'errors (BOE: 6/7/71) modificada per l'O. 14/6/71 (BOE: 24/7/91)

Libro de Ordenes y visitas

D 461/1997, de 11 de març

Certificado final de dirección de obras

D 462/1971 (BOE: 24/3/71)

REQUISITS BÀSICS DE QUALITAT DE L'EDIFICACIÓ

Accessibilitat

Condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones

RD 505/2007 (BOE 113 de l'11/5/2007). Desarrollo de la LIONDAU, Ley de Igualdad de oportunidades y no discriminación y acceso universal.

CTE Part I Exigències bàsiques de seguretat d'utilització i accessibilitat, SUA

CTE DB Document Bàsic SUA Seguretat d'utilització i accessibilitat

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

Llei d'accessibilitat

Llei 13/2014 (DOGC 4/11/2014)

Codi d'accessibilitat de Catalunya, de desplegament de la Llei 20/91

D 135/95 (DOGC 24/3/95)

Seguretat estructural

CTE Part I Exigències bàsiques de Seguretat Estructural, SE

CTE DB SE Document Bàsic Seguretat Estructural, Bases de càlcul

CTE DB SE AE Document Bàsic Accions a l'edificació

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

Seguretat d'utilització i accessibilitat

CTE Part I Exigències bàsiques de seguretat d'utilització i accessibilitat, SUA

CTE DB SUA Document Bàsic Seguretat d'Utilització i Accessibilitat

SUA-1 Seguretat enfront al risc de caigudes

SUA-2 Seguretat enfront al risc d'impacte o enganxades

SUA-3 Seguretat enfront al risc "d'aprisionament"

SUA-5 Seguretat enfront al risc causat per situacions d'alta ocupació

SUA-6 Seguretat enfront al risc d'ofegament

SUA-7 Seguretat enfront al risc causat per vehicles en moviment

SUA-8 Seguretat enfront al risc causat pel llamp

SUA-9 Accessibilitat

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

NORMATIVA DELS SISTEMES CONSTRUCTIUS DE L'EDIFICI

Sistemes estructurals

CTE DB SE Document Bàsic Seguretat Estructural, Bases de càlcul

CTE DB SE AE Document Bàsic Accions a l'edificació

CTE DB SE C Document Bàsic Fonaments

CTE DB SE A Document Bàsic Acer

CTE DB SE M Document Bàsic Fusta

CTE DB SE F Document Bàsic Fàbrica

CTE DB SI 6 Resistència al foc de l'estructura i Annexes C, D, E, F

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.
NCSE-02 Norma de Construcción Sismorresistente. Parte general y edificación
RD 997/2002, de 27 de setembre (BOE: 11/10/02)
EHE-08 Instrucción de hormigón estructural
RD 1247/2008 , de 18 de juliol (BOE 22/08/2008)
Instrucció d'Acer Estructural EAE
RD 751/2011 (BOE 23/6/2011)
El RD especifica que el seu àmbit d'aplicació és per a totes les estructures i elements d'acer estructural, tant d'edificació com d'enginyeria civil i que en obres d'edificació es pot fer servir indistintament aquesta Instrucció i el DB SE-A Acer del Codi Tècnic de l'Edificació.
NRE-AEOR-93 Norma reglamentària d'edificació sobre accions en l'edificació en les obres de rehabilitació estructural dels sostres d'edificis d'habitatges
O 18/1/94 (DOGC: 28/1/94)

Sistemes constructius

CTE DB HS 1 Protecció enfront de la humitat
CTE DB HR Protecció davant del soroll
CTE DB HE 1 Limitació de la demanda energètica
CTE DB SE AE Accions en l'edificació
CTE DB SE F Fàbrica i altres
CTE DB SI Seguretat en cas d'Incendi, SI 1 i SI 2, Annex F
CTE DB SUA Seguretat d'Utilització i Accessibilitat, SUA 1 i SUA 2
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.
Codi d'accessibilitat de Catalunya, de desplegament de la Llei 20/91
D 135/95 (DOGC: 24/3/95)
Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis
D 21/2006 (DOGC: 16/02/2006) i D 111/2009 (DOGC:16/7/2009)

Control de qualitat

Marc general
Código Técnico de la Edificación, CTE
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions. Actualització DB HE: Orden FOM/ 1635/2013, (BOE 12/09/2013) amb correcció d'errades (BOE 08/11/2013)
EHE-08 Instrucción de hormigón estructural. Capítulo 8. Control
RD 1247/2008 , de 18 de julio (BOE 22/08/2008)
Control de qualitat en l'edificació d'habitatges
D 375/1988 (DOGC: 28/12/88) correcció d'errades (DOGC: 24/2/89) desplegament (DOGC: 24/2/89, 11/10/89, 22/6/92 i 12/9/94)
Normatives de productes, equips i sistemes (no exhaustiu)
Disposiciones para la libre circulación de los productos de construcción
RD 1630/1992, de 29 de desembre, de transposició de la Directiva 89/106/CEE, modificat pel RD 1329/1995.
Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego

Manresa, abril del 2022

Per l'equip redactor

David Closes i Núñez
arquitecte

P R O G R A M A D E C O N T R O L D E Q U A L I T A T

OBJECTE DEL PLA

El pla té la finalitat d'establir els criteris bàsics per al desenvolupament del Control de Recepció de Materials, amb la finalitat de complir la normativa vigent que és d'aplicació.

Abans del inici de les obres, el Contractista presentarà a la Direcció d'Obra una campanya de proves i assaigs de les diferents unitats d'obra i materials per a la seva aprovació. Així mateix el Contractista proposarà tres laboratoris homologats per a la realització de la esmentada campanya, dels quals la Direcció d'Obra designarà el que jutgi més oportú. La Direcció d'Obra podrà no obstant, designar un laboratori homologat si desestima els proposats.

Els assaigs es realitzaran d'acord amb les Normes actuals d'assaig del Laboratori de Transport i Mecànica del Sòl, les de l'Institut Eduardo Torroja de la Construcció i del Cement i les que successivament puguin ser d'aplicació.

El contingut del Pla de Control segons el CTE és el següent:

CONTINGUT

CONTROL DE RECEPCIÓ EN OBRA

Prescripcions sobre els materials

Característiques tècniques que han de reunir els productes, equips i sistemes que s'utilitzin en les obres, així com els condicionants del seu subministrament, recepció i conservació, emmagatzematge i manipulació, les garanties de qualitat i el control de recepció que s'hagi de realitzar incloent el mostreig del producte, els assaigs a realitzar, els criteris d'acceptació i rebuig, i les accions a adoptar i els criteris d'ús, conservació i manteniment.

CONTROL D'EXECUCIÓ

Prescripcions en quant a l'execució per unitats d'obra

Característiques tècniques de cada unitat d'obra indicant el seu procés d'execució, normes d'aplicació, condicions que han de complir-se abans de la seva realització, toleràncies admissibles, condicions d'acabat, conservació i manteniment, control d'execució, assaigs i proves, garanties de qualitat, criteris d'acceptació i rebuig.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA

Prescripcions sobre verificacions en l'edifici acabat

S'indican les verificacions i proves de servei que s'hagin de realitzar per comprovar les prestacions finals de l'edifici.

Així doncs, podem dir que el Pla de Control de Materials i Execució d'obra ha de generar diversos tipus de controls, que són els següents:

PELS MATERIALS

Inspeccions

Controls de recepció en obra de productes, equips i sistemes.

Tenen per objecte comprovar que les característiques tècniques dels productes, equips i sistemes subministrats satisfan el que s'exigeix en projecte. Es faran a partir de:

El control de la documentació dels subministrament, que com a mínim contindrà els següents documents:

- Documents d'origen, full de subministrament i etiquetat.
- Certificat de garantia del fabricant
- Documents de conformitat o autoritzacions administratives, inclòs el marcatge CE.

El control mitjançant distintius de qualitat o avaluacions tècniques d'idoneïtat.

Assaigs

Comprovació de característiques de materials segons el que estableix la reglamentació vigent. S'efectuarà d'acord amb els criteris establerts en el projecte o indicats per la DF.

UNITATS D'OBRA

Verificacions

Operacions de control d'execució d'unitats d'obra. Es comprovarà l'adequació i conformitat amb el projecte.

Proves de servei

Assaigs de funcionament de sistemes complets d'obra, un cop finalitzada aquesta. Seran les previstes en projecte o les ordenades per la DF i exigides per la legislació aplicable.

Passem tot seguit a enumerar les proves i controls mínimes que caldrà realitzar per tal de complir amb el que estableix el CTE en relació al Control de Materials i Execució, així com amb el Decret 375/88 de la Generalitat de Catalunya. En el Plec de Condicions es detallen amb més concreció els controls a realitzar.

1. SUBSISTEMA ESTRUCTURES DE FORMIGÓ ARMAT. EHE

CONTROL DE MATERIALS

Control dels components del formigó segons EHE, la Instrucció per a la Recepció de Ciments, els Segells de Control o Marques de Qualitat i el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars:

- Ciment (Decret 375/88 de la Generalitat)
- Aigua per pastar (Decret 375/88 de la Generalitat)
- Àrids (Decret 375/88 de la Generalitat)
- Altres components (abans de l'inici de l'obra):
 - Additius per a formigó (Decret 375/88 de la Generalitat)
 - Addicions per elaborar formigó: Cendres volants (Decret 375/88 de la Generalitat)
 - Addicions per elaborar formigó: Fum de sílice (Decret 375/88 de la Generalitat)
- Pel formigó fet en obra (Decret 375/88 de la Generalitat)

Control de qualitat del formigó segons EHE i el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars:

- Resistència (Decret 375/88 de la Generalitat)
- Consistència (Decret 375/88 de la Generalitat)
- Durabilitat (Decret 375/88 de la Generalitat)
- Pel formigó fet en obra (Decret 375/88 de la Generalitat)

Assaigs de control del formigó:

(Decret 375/88 de la Generalitat)

- Modalitat 1: Control a nivell reduït
- Modalitat 2: Control al 100 %
- Modalitat 3: Control estadístic del formigó
- Assaigs d'informació complementaria (en els casos contemplats per la EHE en els articles 72º i 75º i en 88.5, o quan així s'indiqui en el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars).
- Pel formigó fet en obra (Decret 375/88 de la Generalitat)

Control de qualitat de l'acer:

(Decret 375/88 de la Generalitat)

- Control a nivell reduït:
 - Només per armadures passives
- Control a nivell normal:
 - S'ha de realitzar tant per armadures actives com a passives
 - És l'únic vàlid per a formigó pretesat
 - Tant per productes certificats com pels que no ho siguin, els resultats de control de l'acer han de ser coneguts abans de formigonar
- Comprovació de soldabilitat:
 - En el cas d'existir empalmes per soldadura

Altres controls:

- Control de dispositius d'ancoratge i empalmes de soldadures postesades.

- Control de les beines i accessoris per les armadures de pretesat.
- Control dels equips de tesat.
- Control dels productes d'injecció.

CONTROL DE L'EXECUCIÓ

Nivells del control de l'execució:

(Decret 375/88 de la Generalitat)

- Control d'execució a **nivell reduït**:
 - Una inspecció per cada lot en que s'ha dividit l'obra
- Control de recepció a **nivell normal**:
 - Existència de control extern
 - Dues inspeccions per cada lot en que s'ha dividit l'obra
- Control d'execució a **nivell intens**:
 - Sistema de qualitat propi del constructor
 - Existència de control extern
 - Tres inspeccions per lot en que s'ha dividit l'obra

Fixació de toleràncies d'execució

Altres controls:

- Control del tesat de les armadures actives.
- Control d'execució de la injecció.
- Assaigs d'informació complementària de l'estructura (proves de càrrega i d'altres assaigs no destructius)

2. SUBSISTEMA ESTRUCTURES D'ACER. DB SE-A

Control de la qualitat de la documentació del projecte:

- El projecte defineix i justifica la solució estructural aportada.

Control de qualitat dels materials:

(Decret 375/88 de la Generalitat)

- Certificat de qualitat del material.
- Procediment de control mitjançant assaigs per materials que presentin característiques no avalades pel certificat de qualitat.
- Procediment de control mitjançant l'aplicació de normes o recomanacions de prestigi reconegut per materials singulars.

Control de qualitat de la fabricació:

(Decret 375/88 de la Generalitat)

- Control de la documentació de taller segons la documentació del projecte, que ha d'incloure:
 - Memòria de fabricació
 - Plànols de taller
 - Pla de punts d'inspecció
- Control de qualitat de la fabricació:
 - Ordre de les operacions i utilització d'eines adequades
 - Qualificació del personal
 - Sistema de traçat adient

Control de qualitat de muntatge:

- Control de qualitat de la documentació de muntatge:
 - Memòria de muntatge
 - Plans de muntatge
 - Pla de punts d'inspecció
- Control de qualitat del muntatge

3. SUBSISTEMA ESTRUCTURES D'OBRA DE FÀBRICA

Recepció de materials:

(Decret 375/88 de la Generalitat)

- Peces:
 - Declaració del fabricant sobre la resistència i la categoria (categoria I o categoria II) de les peces.
- Sorres
- Ciments i calç
- Morters secs preparats i formigons preparats
- Comprovació de dosificació i resistència

Control de fàbrica:

(Decret 375/88 de la Generalitat)

- Tres categories d'execució:
 - Categoria A: peces i morter amb certificació d'especificacions, fàbrica amb assaigs previs i control diari d'execució.

- Categoria B: peces (llevat succió, retracció i expansió per humitat) i morter amb certificació d'especificacions i control diari d'execució.
- Categoria C: no compleix algun dels requisits de B.

Morters i formigons de replè

(Decret 375/88 de la Generalitat)

- Control de dosificació, barreja i posada en obra

Armadura:

(Decret 375/88 de la Generalitat)

- Control de recepció i posada en obra

Protecció de fàbriques en execució:

(Decret 375/88 de la Generalitat)

- Protecció contra danys físics
- Protecció de la coronació
- Manteniment de la humitat
- Protecció contra gelades
- Trava temporal
- Limitació de l'alçada d'execució per dia

4. INSTAL·LACIONS DE PROTECCIÓ I AÏLLAMENTS CONTRA INCENDIS

Control de qualitat de la documentació del projecte:

(Decret 375/88 de la Generalitat)

- El projecte defineix i justifica la solució de protecció contra incendis aportada, justificant de manera expressa el compliment del "Documento Básico DB SI *Seguridad en Caso de Incendio*".

Subministrament i recepció de productes:

(Decret 375/88 de la Generalitat)

- Es comprovarà l'existència de marcatge CE.
- Els productes s'ajustaran a les especificacions del projecte que aplicarà el que es recull en el RD 312/2005, de 18 de març, pel què s'aprova la classificació dels productes de construcció i dels elements constructius en funció de les seves propietats de reacció i de resistència front al foc.

Control d'execució en obra:

(Decret 375/88 de la Generalitat)

- Execució d'acord a les especificacions de projecte.
- Verificació de les dades de la central de detecció d'incendis.
- Comprovar característiques dels detectors, pulsadors i elements de la instal·lació, així com la seva ubicació i muntatge.
- Comprovar instal·lació i traçat de línies elèctriques, comprovant la seva alineació i subjecció.
- Verificar la xarxa de canonades d'alimentació als equips de manega i sprinklers: característiques i muntatge.
- Comprovar equips de manegues i sprinklers: característiques, ubicació i muntatge.
- Prova hidràulica de la xarxa de manegues i sprinklers.
- Prova de funcionament dels detectors i de la central.
- Comprovar funcionament del bus de comunicació amb el lloc central.

5. SUBSISTEMES D'AÏLLAMENTS TÈRMICS I ACÚSTICS

(Decret 375/88 de la Generalitat)

Subministrament i recepció de productes:

- Etiqueta identificativa indicant la classe de producte, el tipus i els espessors.
- Els materials que vingui avalats per Segells o Marques de Qualitat haurien de tenir la garantia per part del fabricant del compliment dels requisits i característiques mínimes exigides pel CTE.
- Les fibres minerals duren el segell INCE i ASTM-C-167 indicant les seves característiques dimensionals i la seva densitat aparent.

Control d'execució en obra:

- Execució d'acord a les especificacions de projecte.
- Tots els elements s'ajustaran al descrit en el DB HE 1.
- L'element haurà d'anar protegit.
- Caldrà evitar el pont tèrmic/acústic.
- Control de la ventilació de la cambra, si n'hi hagués.

6. SUBSISTEMES DE PROTECCIÓ FRONT A LA HUMITAT

Control de qualitat de la documentació del projecte:

- El projecte defineix i justifica la solució d'aïllament aportada.

Subministrament i recepció de productes:

- Es comprovarà l'existència de marcatge CE.

Control d'execució en obra:

- Execució d'acord a les especificacions de projecte.
- Tots els elements s'ajustaran al descrit en el DB HS "Salubridad", en la secció HS 1 "Protección frente a la Humedad".
- Es realitzaran proves d'estanqueïtat a la coberta.

7. SUBSISTEMA DE CONTROL AMBIENTAL. INSTAL·LACIONS TÈRMiques DE CALEFACCIÓ

Control de qualitat de la documentació del projecte:

- El projecte defineix i justifica la solució d'aïllament aportada, justificant de manera expressa el compliment del "Reglamento de Instalaciones Térmicas (RITE)".

Subministrament i recepció de productes:

- Es comprovarà l'existència de marcatge CE.

Control d'execució en obra:

- Execució d'acord a les especificacions de projecte.
- Muntatge de canonada i passatubs segons especificacions.
- Característiques i muntatge dels conductes d'evacuació de fums.
- Característiques i muntatge de les calderes.
- Característiques i muntatge dels terminals.
- Característiques i muntatge dels termòstats.
- Proves parcials d'estanqueïtat de zones ocultes. La pressió de prova no ha de variar, al menys, en 4 hores.
- Prova final d'estanqueïtat (caldera connexionada i connectada a la xarxa de fontaneria). La pressió de prova no ha de variar, al menys, en 4 hores.

8. SUBSISTEMA DE CONTROL AMBIENTAL. INSTAL·LACIONS DE CLIMATITZACIÓ

Control de qualitat de la documentació del projecte:

- El projecte defineix i justifica la solució de climatització aportada.

Subministrament i recepció de productes:

- Es comprovarà l'existència de marcatge CE.

Control d'execució en obra:

- Execució d'acord a les especificacions de projecte.
- Replanteig i ubicació de màquines.
- Replanteig i traçat de canonades i conductes.
- Verificar característiques de màquines climatitzadores, fan-coils i refredadores.
- Comprovar muntatge de canonades i conductes, així com alineació i distància entre suports.
- Verificar característiques i muntatge dels elements de control.
- Proves de pressió hidràulica.
- Aïllament en canonades, comprovació de gruixos i característiques del material d'aïllament.
- Prova de xarxes de desguàs de climatitzadors i fan-coils.
- Connexió a quadres elèctrics.
- Proves de funcionament (hidràulica i aire).
- Proves de funcionament elèctric.

9. SUBSISTEMA SUBMINISTRES. INSTAL·LACIONS DE FONTANERIA

Control de qualitat de la documentació del projecte:

- El projecte defineix i justifica la solució de fontaneria aportada.

Subministrament i recepció de productes:

- Es comprovarà l'existència de marcatge CE.

Control d'execució en obra:

- Execució d'acord a les especificacions de projecte.
- Punt de connexió amb la xarxa general i escomesa
- Instal·lació general interior: característiques de canonades i de vàlvules.
- Protecció i aïllament de canonades tant encastades com vistes.
- Proves de les instal·lacions:
 - Prova de resistència mecànica i estanqueïtat parcial. La pressió de prova no ha de variar en, al menys, 4 hores.
 - Prova d'estanqueïtat i de resistència mecànica global. La pressió de prova no ha de variar en, al menys, 4 hores.

- Proves particulars en las instal·lacions d'Aigua Calenta Sanitària:
 - Mesura de cabdal i temperatura en els punts d'aigua
 - Obtenció del cabdal exigít a la temperatura fixada un cop obertes les aixetes estimades en funcionament simultani.
 - Temps de sortida de l'aigua a la temperatura de funcionament.
 - Mesura de temperatures a la xarxa.
 - Amb l'acumulador a regim comprovació de les temperatures del mateix, en la seva sortida i en les aixetes.
- Identificació d'aparells sanitaris i aixetes.
- Col·locació d'aparells sanitaris (es comprovarà l'anivellació, la subjecció i la connexió).
- Funcionament d'aparells sanitaris i aixetes (es comprovarà les aixetes, les cisternes i el funcionament dels desguassos).
- Prova final de tota la instal·lació durant 24 hores.

10. SUBSISTEMA SUBMINISTRES. INSTAL·LACIONS DE GAS

Control de qualitat de la documentació del projecte:

- El projecte defineix i justifica la solució de gas aportada.

Subministrament i recepció de productes:

- Es comprovarà l'existència de marcatge CE.

Control d'execució en obra:

- Execució d'acord a las especificacions de projecte.
- Canonada d'escomesa a l'armari de regulació (diàmetre i estanqueïtat).
- Passos de murs i forjats (col·locació de passatubs i vaines).
- Verificació de l'armari de comptadores (dimensiones, ventilació, etc.).
- Distribució interior canonada.
- Distribució exterior canonada.
- Vàlvules i característiques de muntatge.
- Prova d'estanqueïtat i resistència mecànica.

11. SUBSISTEMA EVACUACIÓ. INSTAL·LACIONS DE SANEJAMENT

Control de qualitat de la documentació del projecte:

- El projecte defineix i justifica la solució de les instal·lacions d'evacuació d'aigües residuals.

Subministrament i recepció de productes:

- Es comprovarà l'existència de marcatge CE.

Control d'execució en obra:

- Execució de acord a las especificacions de projecte.
- Comprovació de vàlvules de desguàs.
- Comprovació de muntatge dels sifons individuals i pots sifònics.
- Comprovació de muntatge de canals i embornals.
- Comprovació del pendent dels canals.
- Verificar execució de xarxes de petita evacuació.
- Comprovació de baixants i xarxa de ventilació.
- Verificació de la xarxa horitzontal penjada i la soterrada (arquetes i pous).
- Verificació dels dipòsits de recepció i d'elevació i control.
- Prova estanqueïtat parcial.
- Prova d'estanqueïtat total.
- Prova amb aigua.
- Prova amb aire.
- Prova amb fum.

Manresa, abril del 2022
Per l'equip redactor

David Closes i Núñez
arquitecte

DADES GEOTÈCNIQUES

DADES GEOTÈCNIQUES

L'àmbit del projecte es troba emplaçat en un espai en què, a una profunditat d'entre 0'5 i 1'5 metres, hi ha presència de roca arenisca dura i consistent. Els fonaments de l'estructura plantejada es recolzarà sobre aquest estrat rocós.

A les pàgines següents apareixen les dades dels sondejos geotècnics realitzats al voltant de l'edifici de l'Antic Col·legi de Sant Ignasi.



Placa Europa n° 5, soterrani 1
(08600) Berga
Telf i Fax 93 821.40.78



Placa Europa n° 5, soterrani 1
(08600) Berga
Telf i Fax 93 821.40.78

Expedient n° 02721

ESTUDI GEOTÈCNIC AL MUSEU COMARCAL DE MANRESA

ESTUDI GEOTÈCNIC AL MUSEU COMARCAL DE MANRESA

INDEX

BLOC 1. DADES PRÈVIES

1. *Informacions preliminars*
2. *Objectius de l'estudi*

BLOC 2. INFORME DE RECONeixAMENT DEL TERRENY

3. *Litologia i Geologia*
4. *Treballs realitzats*
5. *Caracterització geotècnica dels materials*
6. *Hidrologia i nivell freàtic*
7. *Estabilitat de talussos*
8. *Agressivitat*
9. *Expansibilitat*
10. *Risc Sísmic*

BLOC 3. SOLUCIONS DE FONAMENTACIÓ

11. *Formulacions*
12. *Estudi de la fonamentació*

ANNEXOS.

13. *Annex 1. Plànols de situació i emplaçament*
14. *Annex 2. Descripció dels assajos de camp*
15. *Annex 3. Columnes geotècniques*
16. *Annex 4. Seccions geotècniques*
17. *Annex 5. Resultat dels assajos de laboratori*

Annex fotogràfic

BLOC 1 DADES PRÈVIES

1. INFORMACIONS PRELIMINARS

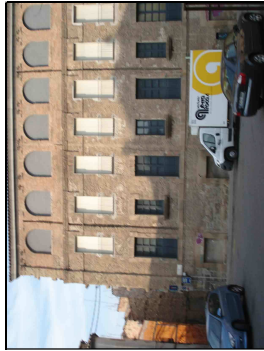
Per encàrrec del Servei de Projectes Urbans i edificis públics de L'AJUNTAMENT DE MANRESA, BERGA GEOCONSULTEC S.L. ha dut a terme l'estudi dels materials del subsòl presents a l'ala sud de l'actual Museu Comarcal de Manresa.

BERGA GEOCONSULTEC, S.L. ha realitzat i supervisat dos assaigs a rotació helicoidal amb extracció de mostra contínua, dos assaigs tipus SPT, així com la inspecció visual dels materials que conformen el subsòl del solar estudiat i la zona en general.

1.1 Informació prèvia

En la construcció objecte d'estudi es projecta la rehabilitació de part de l'edificació, en concret de l'ala sud. Aquesta té un extensió de aproximadament 400 metres quadrats, en planta rectangular de 40 x 10 metres i 4 plantes (baixa, entresòl, primera i segona). La direcció tècnica, projecta el reforç de l'estructura actual i una reforma interior per canvi d'activitat.

Foto - Vista parcial del Museu Comarcal de Manresa des del carrer Vidal i Barraquer.



1.2 Caracterització geomorfològica del solar

El terreny estudiat es troba al centre-oest del municipi de Manresa, al costat de l'antic Hospital de Santa Lúcia. Es una edificació imponent de planta quadrada, construïda entorn el claustrer neoclàssic del que fora el Col·legi de Sant Ignasi, a finals del segle XIX. S'hi accedeix des del passeig del riu Cardener, situat a una cota de 202 metres, mitjançant el vial de Sant Marc que ascendeix fins a la plaça de Sant Ignasi, a cota de 228 metres. La pendent local de la zona és en direcció al riu, al sud-oest del 7-8%. Geomorfològicament i malgrat la intensa urbanització, l'àrea que ocupa tot aquest sector, forma part del característic relleu "en costes", típic de zones a on hi ha una alternança d'estrats lleugerament inclinats i de materials de diferent comportament en front l'erosió. Els materials menys resistents donen superfícies aplanades, mentre que els dipòsits més durs donen relleus pronunciats.

L'ala sud del Museu es troba delimitada per el carrer de Viladordis al sud, a l'oest

pel carrer Vidal i Barraquer i a l'est per la plaça de Sant Ignasi. La diferència de cota, que s'observa entre les carrers Vidal i Barraquer i Viladordis és de uns 3 metres, amb pendent al sud-oest del 5 %.

1.3 Classificació SE-C, edificacions

Dins de la classificació del Document Bàsic SE-C, les edificacions previstes són del tipus C-1, corresponent a una superfície superior a 300 m² i de quatre plantes.

2. OBJECTIUS DE L'ESTUDI

Els objectius del present estudi són:

1. *Coneixement de la naturalesa del terreny.*
2. *Caracterització mecànica dels diferents nivells que conformen el subsòl.*
3. *Determinació de les càrregues admissibles.*
4. *Avaluació dels assentaments previsibles del terreny respecte les càrregues calculades.*
5. *Determinació de l'existència del nivell freatic.*

BLOC 2 INFORME DE RECONeixEMENT DEL TERRENY

3. LITOLOGIA I GEOLOGIA

3.1 Geologia regional

L'àrea de Manresa pertany geològicament a la Depressió Terciària de l'Ebre. En aquesta conca, que abraça tota la

zona central de Catalunya, existeix una marcada diferenciació entre les zones continentals i les marines, que permet fer una divisió entre tres grans sèries sedimentàries :

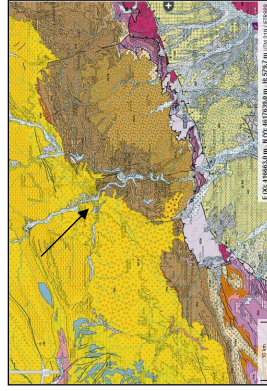
-Al Sud, una unitat de colors vermellorsos, fonamentalment de materials grollers (conglomerats i gresos), que dona els relleus més importants de la zona, com Montserrat o Sant Llorenç del Munt.

-A la zona central, hi han els dipòsits marins de l'Eocè inferior que esdevenen un canvi lateral de fácies amb els sediments primers.

-Al Nord, i per sobre de la unitat intermèdia, hi ha una altre fácies, fonamentalment detrítica i lacustre. En part de l'Eocè superior i Oligocè.

Els materials que trobem a aquesta zona, corresponen a la unitat de l'Eocè mari, format per una successió de paquets de gresos i margues, fonamentalment de colors grisenos.

Posteriorment, ja al Quaternari, s'instal·la la xarxa fluvial actual, amb dipòsits al·luvials associats, així com terres de reblliment antròpiques, degudes a l'activitat humana.



Esquema geològic on es mostra Manresa en respecte a l'estructura de la Depressió Terciària de l'Ebre.

3.2 Geologia dels materials

En el cas de la zona d'estudi els materials per sota del solar estudiat són nivells de poca significació de material antròpic (representat per reblliments de runam) i terres vegetals que atansen una gruix que no superen els 3 metre en conjunt. Per sota d'aquest, hi ha un canvi en la resistència del terreny que ens indica l'aparició dels dipòsits cimentats de l'Eocè marí, en aquest sector formats fonamentalment per estrats de gresos de gra fi a mig de color gris. La sèrie es troba ben estratificades i conté alguns nivells esporàdics de microconglomerat i conglomerat de gra mig amb estructura granodreixent. Aquest material apareix directament en forma d'afiorament en zones properes al solar, en especial al talús que hi ha al sud del carrer de Sant Ignasi

El sòcol terciari, en aquest sector, pot tenir potències superiors als 100 metres.

4.TREBALLS REALITZATS

Per tal d'assolir els objectius plantejats en el següent estudi s'han realitzat una sèrie de treballs de camp, duts a terme durant el mes de Gener del 2016,

El treball de camp va consistir en una inspecció visual de la zona i els seus entorns. Es van estudiar els materials presents a la zona, la seva disposició i les propietats físiques amb la finalitat de caracteritzar geotècnicament els materials del subsòl de solar, així com també:

- Realització de dos assaigs a rotació i extracció de testimoni continu (S-1 i S-2) amb un total de 5,90 metres.
- Extracció de mostres en tub llevamosres estàndard i realització

de dos assaigs de penetració standard (SPT).

- Descripció i anotacions necessàries del solar.

La descripció d'aquests assaigs es detalla en els annexes. A la següent taula es presenta un quadre amb les profunditats assolides amb els assaigs realitzats.

	S-1	S-2
Cota d'inici (en m)	-0,90	-3,00
Cota assolida (en m)	-4,30	-5,50

Taula. Profunditats assolides mitjançant els sondeigs realitzats

4.1 Emplaçament dels treballs realitzats

Els sondejos realitzats es van situar dins del solar, on estan previstes les futures edificacions que motiven el present estudi. Es van situar els punts de sondeig en aquelles zones properes a la futura fonamentació atenant a les zones accessibles mitjançant la maquinària de sondeig.

Les cotes a les que es refereix el present estudi han estat referenciades segons al plànol topogràfic subministrat per la direcció tècnica. Hem assignat la cota 0,00 m, el xamfrà entre les aies sud i est, entre els carrers Vidal i Barraquer i Viladordis.

Assaigs	Cota d'inici en boca de sondeig	Nº Colpeigs
SPT ₁ (S-1)	-1,00 m	5+5+5+5 Mostra m-1
SPT ₂ (S-2)	-1,00 m	Rebuig
S-2 Testimoni	-1,30 m	Mostra m-2

Taula. Assaig de penetració i mostreig realitzat al sondeigs.

5. CARACTERITZACIÓ GEOTÈCNICA DELS MATERIALS

En funció de la resistència del terreny obtinguda a partir dels sondejos realitzats, tenint en compte també la informació aportada per l'observació dels materials presents a la zona i juntaament amb la informació geològica regional d'aquesta es poden caracteritzar els següents nivells geotècnics:

CAPA H. Nivell antròpic.

Nivell superficial en el que s'han inclòs tots aquells materials on no hi és recomanable la fonamentació. En aquest sentit en formen part els nivells de reblliment o antròpics, es aquest cas representat terres arenoses amb fragments de runam i el nivell desòl vegetal antic fosc amb restes d'arrels i punts de carbó.

Aquest nivell s'ha detectat als dos sondeigs amb un gruix de entre 1.10 m al sondeig S-2 fins als 2,90 m al sondeig S-1, tot i que, per les seves característiques, pot presentar variacions puntuals.

Resistència baixa (NSPT = 10) amb humitats baixes a moderades al sòl vegetal.

A l'laboratori s'ha realitzat un assaig de contingut en sulfats, donant resultats feblement positius, amb presència inferior a 737 mg per kg de sòl sec. L'existència de sulfats, probablement es degui a punts de guix d'obra abocats en aquest nivell. Malgrat això, el contingut no arriba a una concentració suficient que pugui ser perjudicial.

En base als valors d'assaigs de camp i de laboratori, es pot determinar:

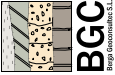
Densitat: 1,90 t/m³
Cohesió: 0,05 kg/cm²
Angle de fregament intern: 24°

CAPA A. Sòcol Terciari. Gresos i microconglomerats ben estratificats.

Geometria: Es troba per sota de la capa H i correspon al sòcol rocós de la zona. Es detecta als dos sondejos amb un gruix superior al metre i mig, però que per geologia regional, se sap que poden atansar desenes de metres.

Materials : Ho formen una alternança d'estrats ben consolidats i cimentats de gresos carbonatats amb nivells de microconglomerat, de tonalitats grises amb patines d'alteració ocre superficials. Geometria tabular amb marcats plans d'estratificació. La sèrie es troba lleugerament inclinada al WNW amb un cabussament de entre 6 i 10 graus. Aquest material aflora àmpliament al sud de la finca en estudi, en el talús dels Vial de Sant Ignasi..

Resistència elevada, Nspt =50 i a Rebuig a partir dels primers 10 cm. La consistència és de roca dura.



Placa Europa nº 5, soterrani 1
(08600) Berga
Telfi Fax 93 821 40 78

Expedient nº 02721

Al laboratori s'ha realitzat un assaig de compressió simple donant una càrrega de trencament de 224 kg/cm² amb un comportament molt rígid. La densitat geomètrica de la mostra atansa els 2,40 g/cm³ amb una humitat no major del 1,5%.

També s'ha realitzat un assaig de contingut en sulfats, donant resultats negatius, amb un possible presència inferior a 500 mg per kg de sol sec.

Els materials de la capa A, presenten variacions discontinuïtats, que es manifesten amb més profusió en el gresos. Algunes són perpendiculars entre si i de cabussament tendent a la verticalitat i tallant els plans d'estratificació. En general, les diaclasis són planes, poc obertes, seques, de poc recorregut i d'espaiat de entre 0,30 cm a > 1 metre. Les dues famílies de diaclasis detectades corresponen a plans de notacions mitges de 020/90 i 110/65.

En base als valors d'assaigs de camp i de laboratori, es pot determinar:

Densitat: 2.20 a 2.40 t/m³

Cohesió: > 1 kg/cm²

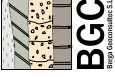
Angle de fregament intern: 30°

5.1 Classificació SE-C, terrenys

Segons la classificació del SEC-C aquest

GRUP DE TERRENY	
Tipus	Descripció Zona estudi
T-1	Terrenys favorables X
T-2	Terrenys intermitjos
T-3	Terrenys desfavorables

Estudi geotècnic al Museu Comarcal de Manresa



Placa Europa nº 5, soterrani 1
(08600) Berga
Telfi Fax 93 821 40 78

Expedient nº 02721

8. AGRESSIVITAT

En quant a l'agressivitat respecte al formigó s'analiza per una banda l'agressivitat dels sòls sobre els que es preveu que pugui recolzar-se la fonamentació, així com l'agressivitat de l'aigua del nivell freàtic en cas d'aparèixer.

Pel que fa a l'aigua no s'ha realitzat analítica per la no aparició d'aquesta durant la realització dels treballs de camp.

En quant als sòls no es prevenen efectes d'agressivitat per al formigó segons les analítiques realitzades. (veure annex laboratori).

Paràmetres	Grau d'agressivitat H ₂ O		
	Dèbil	Mig Fort	
Ph	6,5-5,5	5,5-4,5	<4,5
Magnesi (Mg ²⁺) mg/l	300-1000	1000-3000	>3000
Amoni (NH ₄ ⁺) mg/l	15-30	30-60	>60
Sulfat (SO ₄ ²⁻) mg/l	200-600	600-3000	>3000
CO ₂ -mg/l	15-40	40-100	>100
Residu sec	75-150	50-75	≤50
Sòls			
Acidesa/Baumann-Gully	>20		
SO ₄ ²⁻	2000-3000	3000-12000	>12000

Taula d'agressivitat d'aigua i sòls EHE. "Instrucció de hormigón estructural"

9. EXPANSIBILITAT

A partir de l'observació i les característiques litològiques dels materials presents al subsòl no s'esperen efectes d'expansibilitat per a aquests materials a la zona d'influència de la fonamentació, donat que el material es troba fortament cimentat.

10. RISC SÍSMIC

A partir de la informació obtinguda de la norma sísmica per a la construcció NCSR-02, s'exposen a continuació les característiques sísmiques en funció de la zona estudiada i del tipus de materials apareguts:

	a _b	K	Tipus de terreny	Coefficient C
Nivell A	0.04g*	1.0	I	1.0

Taula. Risc sísmic *(g representant l'acceleració de la gravetat)

Estudi geotècnic al Museu Comarcal de Manresa

BLOC 3 SOLUCIONS DE FONAMENTACIÓ

11. FORMULACIONS

11.1 Fonamentació directa en material cohesionat

Terzaghi va determinar una fonamentació directa encastada en el terreny tenint en compte el pes de terra que confina el fonament:

$$q_a = cN_c + \gamma N_q + \frac{1}{2} \gamma B N_w$$

On:

q_a = capacitat de càrrega límit
 c = cohesió del sòl
 γ = Pes volumètric del sòl
 Z = profunditat de la fonamentació
 B = ample de la sabata
 N_c, N_q, N_w = factors de càrrega en funció de l'angle de fregament.

11.2 Fonamentació en roca

Per al càlcul de la càrrega admissible en roca s'utilitza la expressió:

$$P_{adm} = P_o \cdot \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \sqrt{\frac{qt}{P_o}}$$

α_1 = Paràmetre adimensional de depèn del tipus de roca
 α_2 = Paràmetre adimensional de depèn del grau de meteorització
 α_3 = Paràmetre adimensional de depèn de l'espaiat entre litoclases

11.3 Càlcul de l'assentament previsible

Per al càlcul de l'assentament previsible s'utilitzarà la següent fórmula (Schleicher):

$$S_0 = K q b(1-\nu^2)/E$$

On:

S = assentament previsible
 ν = coeficient de Poisson
 K = factor de forma
 q = càrrega.
 b = ample sabata.
 E = mòdul elàstic

12. ESTUDI DE LA FONAMENTACIÓ

En base al reconeixement de camp i a les característiques geotècniques dels diferents materials presents a la zona estudiada:

Tots els elements de la fonamentació s'han de recolzar sobre un mateix nivell geotècnic.

FONAMENTACIÓ A LA CAPA H
 Es descarta una fonamentació en aquests nivells per tractar-se de terres de reblliment antròpic i sòls vegetals antics, en general de poca consistència i poc gruix.

FONAMENTACIÓ EN LA CAPA A

L'excavació de les rases de fonament han de recaure directament sobre la capa A, que

en el sector del sondeig S-2 apareix ja a cota -1,10 metres.

En el cas que ens ocupa, $Q_u = 240 \text{ Kg/cm}^2$,

i:

$$\alpha_1 = 0,5$$

$$\alpha_2 = 0,5$$

$$\alpha_3 = 0,4$$

Aplicant l'expressió inicial s'obté una càrrega de 1,5 Mpa, que aplicant un factor de seguretat 3, esdevé una càrrega admissible de 5 kg/cm^2 .

Es podrà realitzar una **fonamentació ben encastada en el nivell A (mínim 20 cm)** mitjançant sabates dimensionades per transmetre al terreny unes **tensions de treball de $5,00 \text{ Kg/cm}^2$ en el cas de fonamentant mitjançant sabates allades i de $4,0 \text{ Kg/cm}^2$ per a sabates corregudes.** En el cas de fonament mitjançant llosa armada, la tensió màxima admissible esdevé de $3,0 \text{ Kg/cm}^2$. El coeficient de balast **K30 estimat per placa quadrada de $30 \times 30 \text{ cm}^2$, es calcula de 70 a 80 Kg/cm^2** . Per la llosa es tindrà en compte un encastament mínim de 20 cm dins la capa A, a part que s'aconsella homogeneïtzar el terreny mitjançant una matalàs de grava neta compactada de un gruix similar, útil també com a drenatge.

El sostre de la capa A es troba a profunditats màximes detectades de -3 metres, per lo que en algun sector, potser caldrà recolzar les sabates en pous de formigó pobre.

Aquests valors inclouen un factor de seguretat $F=3$.

Nivell	Tipus de sol	Qa sabates allades	Qa sabates corregudes	Qa llosa
Nivell H	Rebliment	-	-	-
Nivell B	Roca	5,00 Kg/cm ²	4,00 Kg/cm ²	3,00 Kg/cm ²

Taula. Càrregues admissibles

Fonamentació de la grua.

En cas de col·locar una grua, el seu fonament caldrà recolzar-lo sobre els materials del nivell A i dimensionar-lo per transmetre al terreny unes tensions de treball de fins a **$4,00 \text{ Kg/cm}^2$** .

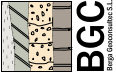
Els **assentaments** previsibles per els valors de càrrega admissible es calculen inferiors a 1 cm en el cas de fonamentar mitjançant sabates i de 2,5 cm en el cas de fonament en llosa.

12.2 Paràmetres del sòl.

Els paràmetres característics dels materials presents al solar es citen a continuació:

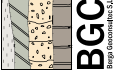
Nivell	(γ)	(C_u)	(ϕ)	R
Nivell A	1,90 g/cm ³	0,05 Kg/cm ²	24	Bona
Nivell B	2,30 g/cm ³	1 Kg/cm ²	30	Dificultosa

Taula. Paràmetres del sòl



Placa Europa n° 5, soterrani 1
(08600) Berga
Telfi Fax 93 821 40 78

Expedient n° 02721



Placa Europa n° 5, soterrani 1
(08600) Berga
Telfi Fax 93 821 40 78

Expedient n° 02721

On:

$\gamma = \text{densitat}$
 $C_u = \text{cohesió}$
 $\phi = \text{angle de fregament}$
 $R = \text{Excavabilitat}$

12.3 Ripabilitat / Excavabilitat.

Els treballs que es realitzen en el nivell H es podran dur a terme mitjançant maquinària ordinària de moviment de terres. En cas d'excavació al nivell A, exigirà de maquinària potent, tipus martell pneumàtic.

Excavació talús

Aplicant la fórmula d'alçades crítiques.

$$H_c = (4c/p) * tg(45^\circ + (\phi/2))$$

$c = \text{cohesió}$
 $p = \text{pes específic del terreny}$
 $\phi = \text{angle de fricció intern}$

Obtenim valors de talussos estables en l'excavació de entre 1 i 2 metres en el nivell H i superiors a 4 metres, en el A, tot i que en aquest últim cas, s'hauria de revisar la disposició de les discontinuïtats en respecte a l'orientació del talús..

12.4 Nivell freàtic.

No s'ha detectat la presència del nivell freàtic en cap dels sondejos realitzats.

Dades orientatives de permeabilitat:

Permeabilitat nivell A: 10^{-2} a 10^{-4} cm/s

Permeabilitat nivell B: $< 10^{-7}$ cm/s

12.5 Agressivitat.

No es prevenen efectes d'agressivitat per al formigó segons les analítiques realitzades.

A continuació s'ha realitzat un quadre on es mostren els diferents nivells geotècnics amb les seves profunditats:

Taula. Cotes en metres

	S-1	S-2
Nivell H	sostre	-0,90 -3,00
	base	-3,80 -4,10
Nivell A	sostre	-3,80 -4,10
	base	Cont Cont

Un cop efectuada la excavació i/o la obertura de les rases de fonamentació, es convenient que se'ns comuniqui ràpidament, per poder reconèixer el terreny, com indica el Codi Tècnic de la Edificació.

BERGA GEOCONSULTEC S.L.,
resta a la seva disposició per qualsevol dubte del present estudi.

A Berga 29 de Gener de 2016

Berga Geoconsultec S.L.

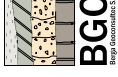
Placa Europa n° 5, soterrani 1
08600 BERGA
(Barcelona)
Tel. i Fax: 93 821 40 78

JOAN GRAU PRAT
GEOLEG
Col. N° 3893



Placa Europa n° 5, soterrani 1
(08600) Berga
Telfi Fax 93 821 40 78

Expedient n° **02721**



Placa Europa n° 5, soterrani 1
(08600) Berga
Telfi Fax 93 821 40 78

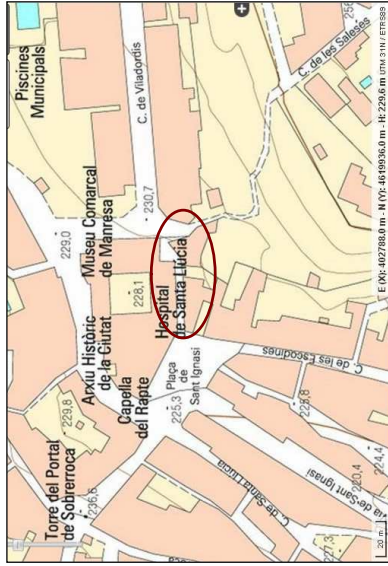
Expedient n° **02721**

ANNEXOS

- Annex 1:** Mapes i plànols de situació
 - Annex 2:** Descripció dels assajos realitzats
 - Annex 3:** Resultats dels assaigs de camp
 - Annex 4:** Talls geològics
 - Annex 5:** Resultats dels assaigs de laboratori
- Annex fotogràfic**

ANNEX 1:

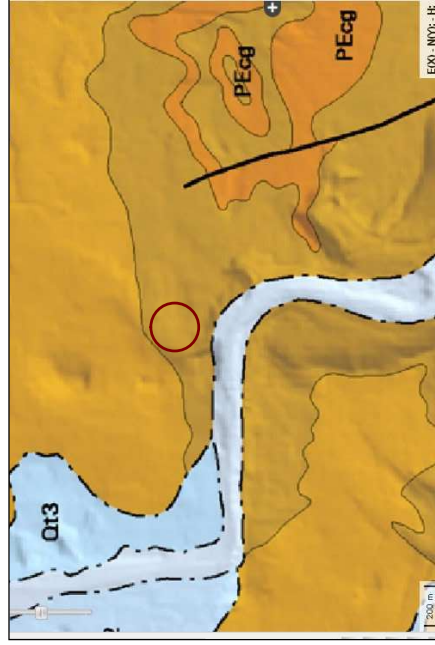
Plànols de situació



ICC 1/ 2000. TOPOGRÀFIC I ORTOFOTO



SITUACIÓ GEOLÒGICA



ICC 1/20000

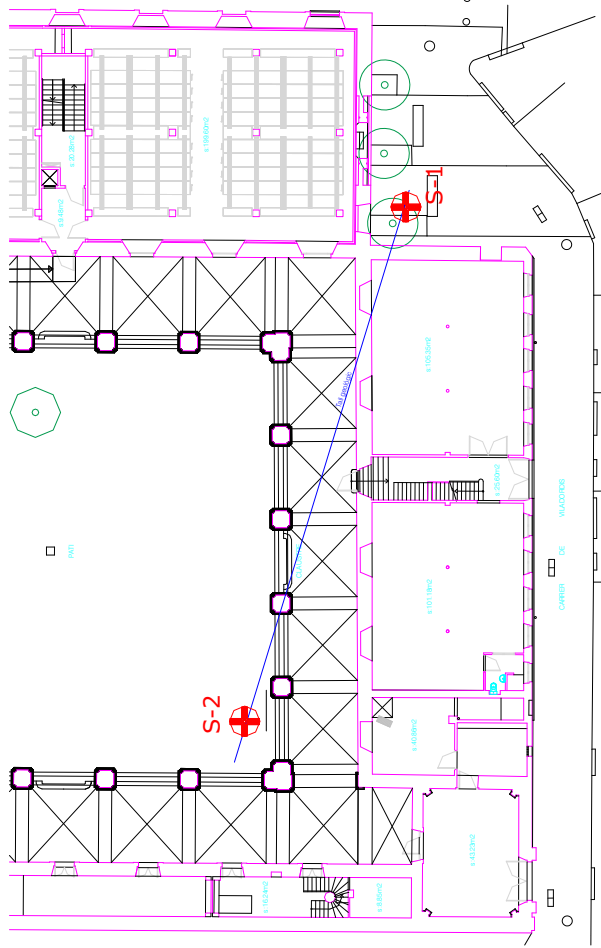
 PEg. Gresos i calcaries amb ciment esparfic. Bartonàia... EOCÈ.

PLÀNOL DE SITUACIÓ DE SONDEIGS
Exp. 02721. Estudi Geotècnic al Museu Comarcal de Manresa

S-1  Sondeig a rotació helicoidal amb testimoni continu



Escala gràfica
0 1 5 m



ANNEX 2:

Descripció dels assajos realitzats

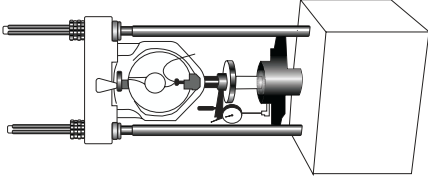
Plànol de situació dels sondejos al solar

ASSAIG DE COMPRESSIÓ SIMPLE

És l'assaig més utilitzat en la caracterització de la resistència a la compressió dels sòls cohesius. En la seva execució es procedeix a carregar una proveta de sòl amb rapidesa i, en el cas d'argiles impermeables, equival a un assaig sense drenatge. Com a resultat obtenim una corba de tensió - deformació axial. Aquesta corba presenta un màxim en ordenades que representa la màxima tensió que suporta la mostra, és a dir, la "resistència a la compressió simple". L'abscisa és la deformació axial que s'ha produït en el procés de càrrega fins a la ruptura.

Així doncs, obtenim informació de la càrrega admissible del sòl, de l'angle de fregament, de l'angle de fregament i de la cohesió. També ens dona informació del tipus de comportament de la mostra (líquid, sòlid, semisòlid...).

És un assaig que es pot realitzar sobre mostres de sòls cohesius de consistència mitjana, ferma o molt ferma, inalterades o poc alterades, així com sòls cohesius recompatats.



Premsa utilitzada en l'assaig de compressió simple en sòls.

ASSAIG DE PRESSIÓ D'INFLAMENT EN EDÒMETRE

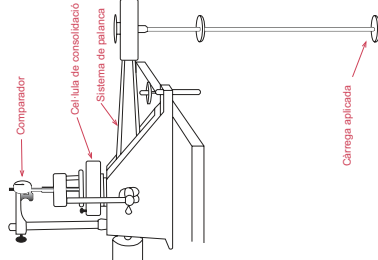
L'assaig consisteix en determinar la pressió d'inflament d'un sòl cohesiu en edòmetre, entenent aquesta com "la pressió vertical necessària per a mantenir sense canvi de volum, una proveta confinada lateralment quan s'inunda d'aigua". És d'aplicació tant en mostres inalterades com representatives.

Per a una bona interpretació de l'assaig és necessari conèixer:

1. Humitat inicial i final de la proveta.
2. Densitat seca inicial.
3. Pressió d'inflament de kPa ($1 \text{ N/mm}^2 = 10^3 \text{ kPa}$).
4. Un gràfic en el % d'inflament en ordenades i la pressió en kPa en abscisses.

Al resultat d'aquest assaig li afecten molt les condicions ambientals que es donen en la preparació de la mostra.

L'edòmetre també s'utilitza per a estudiar la consolidació dels sòls i determinar les característiques de deformabilitat d'aquests.



Elements fonamentals en la realització de l'assaig edomètric.

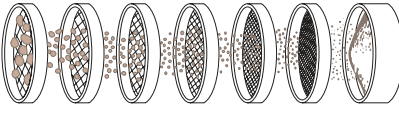
ANÀLISI GRANULOMÈTRIC PER TAMISAT

Es tracta d'un assaig molt utilitzat per a identificar els sòls. El seu resultat és la corba granulomètrica en la que es representa en abscisses les mides de gra de les partícules (en escala logarítmica) i en ordenades els tants per cent en pes del sòl que passen per els diferents tamisos de la sèrie utilitzada en l'assaig, fins a 0.08 mm.

Les utilitats de la corba granulomètrica són:

1. La classificació dels sòls granulars i la determinació del seu origen geològic.
2. L'obtenció de paràmetres que caracteritzen la mostra com poden ser entre d'altres el diàmetre eficaç o el coeficient d'uniformitat.

L'assaig granulomètric es pot dur a terme amb qualsevol tipus de mostra, ja sigui alterada o inalterada.



Representació de l'assaig granulomètric per tamisat

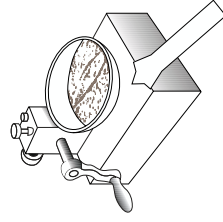
DETERMINACIÓ DELS LÍMITS D'ATTERBERG

Tots els límits es defineixen pels valors de la humitat (expressats en %), corresponents a estats convencionals definits com una frontera entre els diferents tipus de comportament dels sòls cohesius.

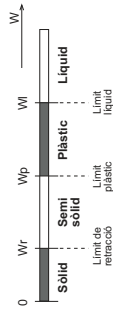
El límit líquid (W_l) es defineix com la humitat que el sòl necessita per passar del camp plàstic al líquid. S'utilitza, entre d'altres coses per a la identificació i classificació de sòls cohesius, es poden fer estimacions en problemes de consolidació...

El límit plàstic (W_p) es defineix com la humitat que necessita el sòl per passar d'un estat semisòlid a un estat plàstic.

De la resta entre el límit líquid i el límit plàstic dona lloc a l'índex de plasticitat (Ip) que s'utilitza igual que el límit líquid en la classificació de sòls fins i estimacions empíriques del canvi potencial de volum en argiles.



Aparell que s'utilitza per a la realització del límit líquid. Caixa de Casagrande i tornavall.



Recta de les humitats: Es representen els canvis de comportament que pot experimentar un sòl depenent de la humitat que contingui.

LABORATORI: ASSAIGS QUÍMICS**CONTINGUT EN MATÈRIA ORGÀNICA**

Existeixen dos mètodes per a la seva obtenció:

1. El mètode de l'aigua oxigenada. Sobretot una aproximació del valor de contingut de matèria orgànica en el sòl. L'aigua oxigenada ataca l'humus i la matèria orgànica coloidal, però la seva acció sobre la matèria orgànica no descomponada és només limitada. El resultat de l'assaig és la diferència entre en pes de la mostra inicial i la mostra lliure en matèria orgànica.
2. El permanganat potàssic ens dona una determinació més exacta que l'aigua oxigenada, ja que elimina tota la matèria orgànica de la mostra.

ASSAIGS QUÍMICS: CONTINGUT DE SULFATS SOLUBLES EN UN SÒL

La seva determinació consisteix en obtenir la proporció de sulfats solubles en aigua, passant-los a dissolució mitjançant agitació amb aigua i precipitant després els sulfats dissolts (procedents del sòl) amb una dissolució de clorur bàsic. El procediment seguit és l'habitual en qualsevol gravimetria.

El seu resultat s'expressa, normalment en % de sulfats solubles, també es pot expressar en % en guix aplicant un factor de correcció.


En cas de necessitar conèixer de forma ràpida si el sòl conté sulfats o no, es pot fer un assaig qualitatiu que valora la presència de sulfats però no es valor exacte de contingut.


ASSAIGS QUÍMICS: DETERMINACIÓ DEL PH

A partir d'una dissolució, en la que s'ha procedit a l'agitació i dispersió del sòl en aigua desmineralitzada, es mesura en el pH de la pròpia dissolució. El procediment és el seguit habitualment en un laboratori de química.

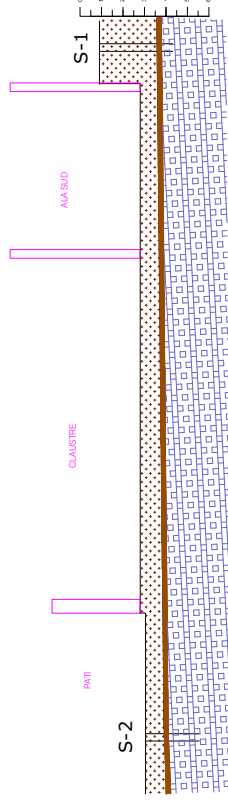
ANNEX 3:

Resultat dels assajos de camp

Referència de l'estudi: Data: 22-01-2016		Exp. 02721 MUSEU COMARCAL DE MANRESA		ESTRATIGRAFIA I RESULTATS D' ASSAIGS DEL SONDEIG		S-1							
Característiques sondatge	Recuperació %												
	Díametre perforació mm.												
	Díametre revestiment mm												
Cotes en metres		0 m	0,5 m	1,0 m	1,5 m	2,0 m	2,5 m	3,0 m	3,5 m	4 m	4,5 m	5,0 m	
Escala en metres													
Descripció del sòl		Rebliment Sorres de color clar amb margues disgregades i abundants restes de rajola		Aspecte catòic i fragmentat Poc consistent i poc humit		Cap a la base apareixen arrels descompostes i runes de mamposteria.		Sòl vegetal amb restes d'arrels i punts de canbó		Gres de color ocre gris i micromglomerat, ben cimentats Roca dura. Sòcol Terçian		FI DE SONDEIG	
Nivell													
Assaigs SPT i Mostreig													
Fotografies del sondatge													

Referència de l'estudi: Data: 22-01-2016		Exp. 02721 MUSEU COMARCAL DE MANRESA		ESTRATIGRAFIA I RESULTATS D' ASSAIGS DEL SONDEIG		S-2					
Característiques sondatge	Recuperació %										
	Díametre perforació mm.										
	Díametre revestiment mm										
Cotes en metres		0 m	0,5 m	1,0 m	1,5 m	2,0 m	2,5 m	3,0 m	3,5 m	4 m	4,5 m
Escala en metres											
Descripció del sòl		Rebliment Sorres de color clar amb margues disgregades i abundants restes de rajola		Aspecte catòic i fragmentat Poc consistent i poc humit		Sòl vegetal amb restes d'arrels i punts de canbó		Gres de color ocre gris i micromglomerat, ben cimentats Roca dura. Sòcol Terçian		FI DE SONDEIG	
Nivell											
Assaigs SPT i Mostreig											
Fotografies del sondatge											

TALL GEOLÒGIC
Exp. 02721. Estudi Geotècnic al Museu Comarcal de Manresa



Capa H: Rebliment. Sorres, llims de color clar disgregats amb fragments de rajola i altre runam
Sòl vegetal antic de color fosc amb arrels i restes carbonàcies.

Capa A: Sòcol Terciari rocós. Gresos de gra fi a mig amb nivells de conglomerats



Estudi geotècnic al Museu Comarcal de Manresa

21

ANNEX 4:

Tall geològic

INFORME D'ASSAIG

Segons Norma UNE 66030/189

Identificació de l'informe: N12149/1

Pàgina 1 de 2

LABORATORI D'ASSAIGS PER AL CONTROL DE QUALITAT DE L'EDIFICACIÓ

Declaració Responsable núm. L0600006 presentada el 17 de març de 2010 a la Generalitat de Catalunya.
Declaració Responsable núm. L0600016 presentada el 02 de juny de 2010 a la Generalitat de Catalunya.
Declaració Responsable núm. L0600189 presentada el 02 de juliol de 2012 a la Generalitat de Catalunya.
Declaració Responsable núm. L0600212 presentada el 31 de gener de 2013 a la Generalitat de Catalunya.
Declaració Responsable núm. L0600224 presentada el 08 de novembre de 2013 a la Generalitat de Catalunya.
L'abast d'actuació inclou a les Declaracions Responsables inscrites a l'Agència de l'Habitatge de Catalunya (Generalitat de Catalunya) i al Registre General del Codi Tècnic de l'Edificació es pot consultar a www.gencat.cat i a www.codigotecnico.org.

Dades del peticionari:

0102 BERGA GEOCONSULTEC, S.L. Pça Europa nº 5, soterrani 08600 - Berga Tlf: 93 821 40 78
CIF: B-62187895

Identificació de la mostra donada pel peticionari:

EXP 02721 / m-1
Museu Comarcal de Manresa
S-1 d'1,0 a 1,6 m

Referència donada pel peticionari:

Origen: Portada per operari

Altres referències de la mostra:

22/01/2016
SPT

Data de recepció:

Tipus de mostra:

N12149/1

Referència donada pel tractament en el nostre laboratori:

Descripció de la mostra:
Bossa amb uns 300 grams que conté varis cilindres d'uns 3,5 cm de diàmetre formats per LLIM ARENÓS / SORRA MOLT FIMAL LIMOSA de color marró clar, amb fragments de maó vermell i graveta de gres gris fosc. Presenta punts blanquinosos i alguna fina arrel.

Treballs sol·licitats i realitzats:

X Determinació del contingut en sulfats solubles segons UNE 83963/2008 i UNE/103202/95

Resultats dels assaigs: Queden reflectits en el full següent de l'informe.

OBSERVACIONS:

Cops de clau: 5+5+5+5 Donat pel peticionari

L'assaig de contingut en sulfats es fa triturant la mostra fins que tota passe per IUNE 2.

SOBRANT:

En el laboratori resta mostra sobrant de tipus *representatiu* emmagatzemat convenientment.

Si no hi ha indicació contrària per part del peticionari, aquest sobrant serà destruït a partir de la data: 27/02/2016

HISTÒRIC

Històric: Laboratori Acreditat per DGAP, Resolució de 7 de setembre de 2005 (Ref.06046GT.L05(B) Ambit d'assaigs de laboratori de geotècnia (GTL), assaigs bàsics.

Laboratori Acreditat per DGQERH, Resolució de 2 d' abril de 2009 (Ref.06046GT.L05(B+C)

Ambit d'assaigs de laboratori de geotècnia (GTL), assaigs complementaris de resistència i deformació de roques.

Els càlculs i acses presents han estat realitzades amb el programa de càlcul i software elaborat íntegrament per TERRES LCT,SLL en revisió nº 10-10

Data d'emissió de l'informe: 27/01/2016

Signatari



Josep Maria Tella Ros
Director del Laboratori



ANNEX 5:

Resultat dels assajos de laboratori

Aquest document consta de 2 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 2.
La reproducció d'aquest document sols està autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.



INFORME D'ASSAIG

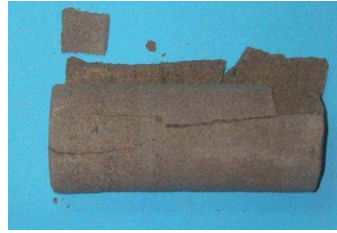
Segons Norma UNE 66030/89

Identificació de l'informe: **N12149/2**

Pàgina 3 de 3

ASSAIG DE RESISTÈNCIA A LA COMPRESSIÓ UNIAXIAL

Data d'assaig: 25/01/2016		UNE 22-950/90, part 1	
Tipus de mostra: Intacta de Testimoni continu		Prensa amb Servocontrol i centralita digital	
Càrrega en proveta (gradient): 0,69 MPa/s		Tipus mesura:	
Dades de la mostra cilíndrica:		Pes proveta: 943,61 g	
Diàmetre: 5,78 cm		Humitat: 1,5 %	
Secció: 26,24 cm ²		Densitat humida: 2,42 g/cm ³	
Longitud: 14,88 cm		Densitat seca: 2,38 g/cm ³	
Volum: 390,43 cm ³			
Nº de provetes assajades: 1			
Orientació eix de càrrega respecte anisotropia:		Perpendicular a pla d'estratificació/laminació	
RESULTATS			
Càrrega de trencament: 224,64 Kg/cm ²		22,03 MPa	
Angle de trencament: 71º i vertical		Tipus de comportament: Molt rigid	
Observacions:			



INFORME D'ASSAIG

Segons Norma UNE 66030/89

Identificació de l'informe: **N12149/1**

Pàgina 2 de 2

ASSAIGS DE CONTINGUT EN SULFATS SOLUBLES D'UN SÒL UNE 103202/95 i UNE 83963/2008

Determinació qualitativa segons norma UNE 103202/95	
Data inici assaig: 23-01-16	pH de la suspensió: 7,1 Resultat: INDICIS
Data final assaig: 25-01-16	
Determinació quantitativa segons norma UNE 83963/2008	
Data inici d'assaig: 25/01/2016	Data finalització d'assaig: 26/01/2016
Massa de sòl assajat, en g: 21,43	
% de material que passa pel UNE 2: 100,0	
RESULTATS	
Contingut en sulfats solubles de quantitat analitzada (% SO ₄ ²⁻): 0,07	
Contingut sulfats solubles respecte mostra original (% SO ₄ ²⁻): 0,07	
Equivalències del resultat respecte de la mostra total:	
Expressat en SO ₃ :	0,06 %
Expressat en CaSO ₄ · 2H ₂ O :	0,16 %
Expressat en mg SO ₄ ²⁻ per kg sòl sec:	737

Fotografia de la mostra després de la primera disgregació





INFORME D'ASSAIG

Identificació de l'informe: **N12149/2**

Pàgina 1 de 3

LABORATORI D'ASSAIGS PER AL CONTROL DE QUALITAT DE L'EDIFICACIÓ

Declaració Responsable núm. L0600016 presentada el 17 de març de 2010 a la Generalitat de Catalunya.

Declaració Responsable núm. L0600016 presentada el 02 de juny de 2010 a la Generalitat de Catalunya.

Declaració Responsable núm. L0600199 presentada el 02 de juliol de 2012 a la Generalitat de Catalunya.

Declaració Responsable núm. L0600212 presentada el 31 de gener de 2013 a la Generalitat de Catalunya.

Declaració Responsable núm. L0600224 presentada el 08 de novembre de 2015 a la Generalitat de Catalunya.

L'abast d'actuació incide a les Declaracions Responsables inscrites a l'Agència de l'Habitatge de Catalunya (Generalitat de Catalunya) i al Registre General del Codi Tècnic de l'Edificació es pot consultar a www.genecat.cat i a www.codigotecnico.org.

Dades del peticionari:

0102 BERGA GEOCONSULTEC, S.L. Pça Europa nº 5, soterrani 08600 - Berga TÈ: 93 821 40 78
CIF: B-62187895

Identificació de la mostra donada pel peticionari:

EXP 02721 / m-2

Museu Comarcal de Manresa

S-2 d'1,3 a 1,8 m

Origen: Portada per operari

22/01/2016

Testimoni Continuu

Referència donada pel tractament en el nostre laboratori:

N12149/2

Descripció de la mostra:

2 Testimonis de 24 cm i 20 cm de longitud i de 6 cm de diàmetre formats, respectivament, per GRES de color gris clar una mica rosca, de gra mitja grollera a fina, on s'hi aprecia certa laminació (part assajada), i MICROCONGLOMERAT - GRES de gra molt groller - groller (no assajat)

Treballs sol·licitats i realitzats:

- X Determinació del contingut en sulfats solubles segons UNE 83963/2008 i UNE 103202/95
- X Resistència a la compressió uniaxial d'una proveta de roca segons UNE 22950-1

Resultats dels assaigs: Queden reflectits en els fulls següents de l'informe.

OBSERVACIONS:

L'assaig de contingut en sulfats es fa triturant la mostra fins que tota la seleccionada del testimoni passa per LUNE 2.

SOBRANT:

En el laboratori resta mostra sobrant de tipus *representatiu* emmagatzemat convenientment.

Si no hi ha indicació contrària per part del peticionari, aquest sobrant serà destruït a partir de la data:

27/02/2016

HISTÒRIC

Històric: Laboratori Acreditat per DGAP, Resolució de 7 de setembre de 2005 (Ref.06046GTL05(B))

Ambit d'assaigs de laboratori de geotècnia (GTL), assaigs bàsics.

Laboratori Acreditat per DGEIRH, Resolució de 2 d' abril de 2009 (Ref.06046GTL05(B+C))

Ambit d'assaigs de laboratori de geotècnia (GTL), assaigs complementaris de resistència i de formació de roques.

Els càlculs i dades presents han estat verificats amb el programa de càlcul i software elaborat íntegrament per TERRES LCT, S.L.L en revisió nº 10.10

Data d'emissió de l'informe:

27/01/2016

Signatari

Josep Maria Talla Fós
Director del Laboratori

TERRES
Laboratori de Ciències de la Terra, S.L.L.
C/era. de Piera nº 33, local D
08760 - Martorell

Aquest document consta de 3 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 3.
La reproducció d'aquest document sols està autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demandada.



INFORME D'ASSAIG

Identificació de l'informe: **N12149/2**

Pàgina 2 de 3

ASSAIGS DE CONTINGUT EN SULFATS SOLUBLES D'UN SÒL UNE 103202/95 i UNE 83963/2008

Determinació qualitativa segons norma UNE 103202/95

pH de la suspensió: 7,3

Resultat: **NEGATIU (No detectat)**

Data d'inici d'assaig: 23/01/2016

Data finalització d'assaig: 25/01/2016

RESULTATS

Contingut en sulfats solubles de quantitat analitzada (% SO₄²⁻): < 0,05

Contingut sulfats solubles respecte mostra original (% SO₄²⁻): < 0,05

Equivalències del resultat respecte de la mostra total:

Expressat en SO₄²⁻: < 0,04

% < 0,11

Expressat en CaSO₄ · 2H₂O: %

Expressat en mg SO₄²⁻ per kg sòl sec: < 500

Fotografia dels testimonis



Part assajada

Aquest document consta de 3 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 3.
La reproducció d'aquest document sols està autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demandada.

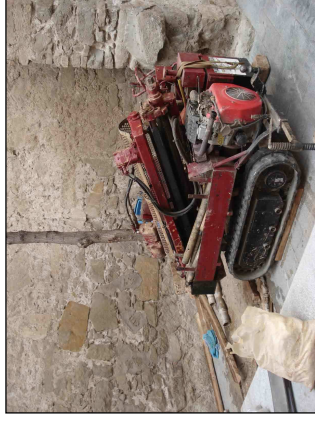


Foto 1. Treballs de realització del sondeig 1



Foto 2. Treballs de realització del sondeig 2



Foto 3. Mostra del SPT1 (S-1) a -1,0 m.



Foto 4. Mostra del SPT2 (S-2) a -1.0 m

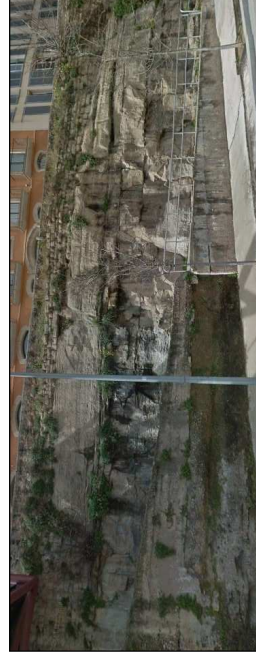


Foto 5. Talús del vessant esquerra del Vial de Sant Ignasi, situat al sud del Museu, on s'observa el tipus de material i disposició del sòcol rocós de la zona.

ANNEX FOTOGRÀFIC

