Marta Armengol Costa

PROJECTE D'UNA PLANTA DE PRODUCCIÓ DE FORMATGE DE CABRA AL MUNICIPI DE LLEIDA

TREBALL DE FI DE GRAU

Dirigit pel Sr. Jordi Reguant Miranda

DOCUMENT BÀSIC NÚM. 1
ÍNDEX GENERAL

Grau d'Enginyeria de Bioprocessos Alimentaris

Curs 2022/2023

UNIVERSITAT ROVIRA i VIRGILI

Tarragona,

3 de setembre de 2023

ÍNDEX DELS DOCUMENTS

DOCUMENT NÚM. 1: ÍNDEX GENERAL

DOCUMENT NÚM. 2: MEMÒRIA

DOCUMENT NÚM. 3: ANNEXOS

DOCUMENT NÚM. 4: PLÀNOLS

DOCUMENT NÚM. 5: PLEC DE CONDICIONS

DOCUMENT NÚM. 6: AMIDAMENTS

DOCUMENT NÚM. 7: PRESSUPOST

ÍNDEX DOCUMENT BÀSIC NÚM. 2: MEMÒRIA

1. OBJECTE DEL PROJECTE 5
1.1. Definició de l'objecte 5
1.2. Localització 5
1.3. Dimensió del projecte 5
2. AGENTS 6
3. ANTECEDENTS 7
4. BASES DEL PROJECTE 8
4.1. Directrius del projecte 8
4.1.1. Finalitat del projecte 8
4.1.2. Condicionants del promotor 8
4.2. Condicionants del projecte 8
4.3. Situació actual 9
5. ESTUDI D'ALTERNATIVES DEL PROJECTE 10
5.1. Alternatives al pla productiu 10
5.2. Alternatives a les obres 10
5.2.1. Estructura 10
5.2.2. Coberta 11
5.3. Alternatives a l'envasat 11
6. ENGINYERIA DEL PROJECTE 12
6.1. Enginyeria del procés 12
6.1.1. Pla productiu 12
6.1.2. Comercialització i preu final 15
6.1.3. Procés productiu 15
6.2. Enginyeria de les obres 19

6.2.1. Distribució de la planta 19
6.2.2. Estructura 20
6.2.3. Fonamentacions 20
6.2.4. Coberta 20
6.2.5. Tancaments i parets divisòries 20
6.2.6. Paviments 21
6.3. Enginyeria de les instal·lacions 21
6.3.1. Instal·lació de fontaneria 21
6.3.2. Instal·lació de sanejament 22
6.3.3. Instal·lació d'enllumenat 22
6.3.4. Instal·lació de climatització 23
6.3.5. Instal·lació elèctrica 24
6.3.6. Instal·lació contra incendis 24
7. GESTIÓ DE RESIDUS DE L'OBRA 26
8. PROGRAMACIÓ TEMPORAL 29
9. AVALUACIÓ FINANCERA 31
9.1. Fluxos de caixa 31
9.2. Vida útil 32
9.3. Avaluació financera 32
10. RESUM DEL PRESSUPOST 34

ÍNDEX DOCUMENT BÀSIC NÚM. 3: ANNEXOS

ANNEX 1: CONDICIONANTS DELPROJECTE.....1

ANNEX 2: SITUACIÓ ACTUAL.....26

ANNEX 3: ESTUDI D'ALTERNATIVES.....34

ANNEX 4: ENGINYERIA DEL PROCÉS.....49

ANNEX 5: ENGINYERIA DE LES OBRES.....89

ANNEX 6: ENGINYERIA DE LES INSTAL·LACIONS.....114

ANNEX 7: ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT.....486

ANNEX 8: ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS.....491

ANNEX 9: PROGRAMACIÓ TEMPORAL.....507

ANNEX 10: AVALUACIÓ FINANCERA.....519

ANNEX 11: JUSTIFICACIÓ DE PREUS.....535

ÍNDEX ANNEX 1: CONDICIONANTS DELPROJECTE

1. FITXA URBANÍSTIA DE LA FINCA 7
2. LEGISLACIÓ I NORMATIVA 9
2.1. Tipus de sòl de la zona 9
2.2. Normativa urbanística 10
3. CONDICIONANTS DEL MEDI 11
3.1. Clima 11
3.2. Sòl 14
3.2.1. Geologia 14
3.2.2. Topografia 15
3.3. Aigua 16
4. INFRAESTRUCTURA DE LA ZONA 17
4.1. Xarxa de vies de comunicació i infraestructures 17
4.1.1. Xarxa viària 17
4.1.2. Xarxa ferroviària 18
4.1.3. Xarxa aèria 18
4.1.4. Xarxa elèctrica 19
4.2. Xarxa d'aigua 20
5. RECURSOS HUMANS 21
5.1. Requisits de formació laboral 21
5.2. Recursos humans de la zona 22
6. ESTUDI DE MERCAT 24
6.1. Mercat de la llet 24
6.2. Mercat dels formatges 25

ÍNDEX ANNEX 2: SITUACIÓ ACTUAL

1. DESCRIPCIÓ FÍSICA DE LA SITUACIÓ DE PARTIDA..... 33

ÍNDEX ANNEX 3: ESTUDI D'ALTERNATIVES

1. INTRODUCCIÓ 39
2. ALTERNATIVES A LA LOCALITZACIÓ 40
3. ALTERNATIVES AL PLA PRODUCTIU 41
3.1. Matèria primera 41
3.1.1. Alternatives 41
3.1.2. Elecció de l'alternativa 41
4. ALTERNATIVES AL PROCÉS PRODUCTIU 42
5. ALTERNATIVES A LES OBRES 43
5.1. Elecció del tipus d'estructura 43
5.1.1. Definició de les alternatives 43
5.1.2. Factors influents 44
5.1.3. Elecció de l'alternativa 44
5.2. Elecció tipus de coberta 46
5.2.1. Definició de les alternatives 46
5.2.2. Elecció de l'alternativa 47
6. ALTERNATIVES A L'ENVASAT 48
6.1. Elecció de l'alternativa 48

ÍNDEX ANNEX 4: ENGINYERIA DEL PROCÉS

1. INTRODUCCIÓ 55
2. PLA PRODUCTIU 55
2.1. Productes a obtenir 55
2.1.1. Formatge de cabra fresc 55
2.1.2. Formatge de cabra semicurat 56
2.2. Subproductes 56
2.2.1. Sèrum de la llet 56
2.3. Calendari de producció 57
2.4. Comercialització del producte final 59
2.4.1. Productes 59
2.4.2. Preu 59
2.4.3. Distribució 60
2.4.4. Promoció 60
2.5. Canal de comercialització 60
3. PROCÉS PRODUCTIU 62
3.1. Descripció del procés 62
3.1.1. Recepció de la llet 62
3.1.2. Filtració 62
3.1.3. Pasteurització 63
3.1.4. Addició dels ferments làctics i clorur de calci 63
3.1.5. Coagulació enzimàtica 63
3.1.6. Tallat i agitació 64
3.1.7. Escorreguda 64
3.1.8. Emmotllament i premsat 65

3.1.9. Salat 65
3.1.10. Oreig 65
3.1.11. Maduració 66
3.1.12. Envasat 66
3.2. Diagrama de blocs formatge fresc 67
3.3. Diagrama de blocs del formatge semicurat 68
3.4. PFD formatge fresc 69
3.5. PFD formatge semicurat 70
3.6. Balanç de matèria 71
3.7. Dimensionament dels equips 75
3.7.1. Dipòsit isoterm 75
3.7.2. Bomba centrífuga 76
3.7.3. Filtre UVMILK 77
3.7.4. Pasteuritzador 78
3.7.5. Tanc de coagulació 79
3.7.6. Modelador vertical 79
3.7.7. Cinta transportadora 80
3.7.8. Salador d'immersió 81
3.7.9. Graelles oreig 82
3.7.10. Estanteries maduració 82
3.7.11. Envasadora de campana al buit 83
3.7.12. Transpalet 84
3.8. Matèries primeres 85
3.8.1. Llet de cabra 85
3.8.2. Ferments làctics 86
3.8.3. Clorur càlcic 87

3.8.4. Quall 87

3.8.5. Sal 88

3.9. Requisit de mà d'obra 88

ÍNDEX ANNEX 5: ENGINYERIA DE LES OBRES

1. INTRODUCCIÓ 95
2. DISTRIBUCIÓ DE LA PLANTA 95
2.1. Zones de treball 95
2.2. Justificació de la distribució dels espais 96
2.3. Determinació dels espais 97
2.3.1. Zona de recepció de matèria primera 97
2.3.2. Magatzem de matèria primera 97
2.3.3. Vestuaris i serveis 98
2.3.4. Oficina 98
2.3.5. Laboratori 98
2.3.6. Menjador 98
2.3.7. Passadís 98
2.3.8. Zona de productes de neteja 98
2.3.9. Zona de producció 99
2.3.10. Zona de pasteurització 99
2.3.11. Zona d'envasat 100
2.3.12. Cambra d'oreig 100
2.3.13. Cambra de maduració 100
2.3.14. Magatzem del producte final 101
2.3.15. Zona d'expedició 101
2.4. Distribució de la planta 101

3. EDIFICACIÓ 102
3.1. Dades de partida 102
3.2. Descripció de l'estructura 102
3.2.1. Fonamentació 103
3.2.2. Coberta 103
3.2.3. Tancaments i divisòries 103
3.2.4. Paviments 103
3.3. CÀLCUL DE LES ACCIONS 104
3.3.1. Accions permanents 104
3.3.2. Pes propi de la coberta 104
3.3.3. Paraments verticals 104
3.3.4. Corretges coberta i laterals 105
3.4. Accions variables 106
3.4.1. Sobrecàrrega d'ús 106
3.4.2. Vent 107
3.4.3. Neu 110
4. CÀLCUL ESTRUCTURAL AMB CYPE 113

ÍNDEX ANNEX 6: ENGINYERIA DE LES INSTAL·LACIONS

1. INTRODUCCIÓ 251

2. INSTAL·LACIÓ DE FONTANERIA 252

2.1. Elements que componen la instal·lació 252

2.2. Necessitats de cada equip 253

2.3. Dimensionament de la instal·lació 254

3. INSTAL·LACIÓ DE SANEJAMENT 258

3.1. Instal·lació d'aigües pluvials 258

3.1.1. Xarxa de petita evacuació d'aigües pluvials 258

3.1.2. Canalons 258

3.1.3. Baixants d'aigües pluvials 260

3.1.4. Col·lectors d'aigües pluvials 261

3.2. Instal·lació d'aigües residuals i de procés 261

4. INSTAL·LACIÓ D'IL·LUMINACIÓ 263

4.1.1. Càlcul d'il·luminació 264

5. INSTAL·LACIÓ DE REFRIGERACIÓ 459

5.1. Necessitats frigorífiques 459

5.1.1. Temperatures mitjanes 459

5.1.2. Pèrdues de calor per transmissió a través de parets, sostre i terra (Q1) 460

5.1.3. Pèrdues per renovació d'aire (Q2) 463

5.1.4. Pèrdues de calor pel personal (Q3) 463

5.1.5. Pèrdues de calor per il·luminació (Q4) 464

5.1.6. Càrrega tèrmica total (Qtot) 465
5.2. Equip seleccionat 465
6. INSTAL·LACIÓ D'ELECTRICITAT 466
6.1. Elements de la instal·lació 466
6.1.1. Escomesa 466
6.1.2. Caixa general de protecció 466
6.1.3. Interruptor general 466
6.1.4. Interruptor de control de potència (ICP) 466
6.1.5. Quadre general de comandament i protecció (CGMP) 466
6.1.6. Interruptor general automàtic (IGA) 466
6.1.7. Interruptor diferencial (ID) 467
6.1.8. Petit interruptor automàtic (PIA) 467
6.1.9. Presa de terra 467
6.1.10. Sortides de llum i interruptors 467
6.2. Determinació de cada línia 467
6.3. Càlculs d'electricitat 468
6.4. Càlcul de la potència 470
7. INSTAL·LACIÓ CONTRA INCENDIS 478
7.1. Caracterització de l'establiment industrial 478
7.1.1. Caracterització de l'establiment industrial per la seva configuració i ubicació amb relació al seu entorn 478
7.1.2. Caracterització de l'establiment industrial pel seu nivell de risc intrínsec 478
7.2. Requisits constructius dels establiments industrials segons la configuració, ubicació i nivell de risc intrínsec 481

7.2.1. Façanes accessibles 481

7.2.2. Condicions d'aproximació 481

7.2.3. Estructura portant 481

7.2.4. Estructura principal de la coberta i els seus suports 481

7.2.5. Coberta lleugera 482

7.2.6. Sectorització de l'establiment industrial 482

7.2.7. Materials 482

7.2.8. Resistència al foc dels elements constructius de tancament 483

7.3. Requisits de les instal·lacions de protecció contra incendis dels establiments industrials 484

7.3.1. Sistemes automàtics de detecció d'incendi 484

7.3.2. Sistemes manuals d'alarma d'incendis 484

7.3.3. Extintors d'incendis 484

7.3.4. Sistema d'enllumenat d'emergència 485

7.3.5. Senyalització 485

ÍNDEX ANNEX 7: ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT

1. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT 490

ÍNDEX ANNEX 8: ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

1. SITUACIÓ DE PARTIDA 495
2. MINIMITZACIÓ I PREVENCIÓ 496
3. ESTIMACIÓ I TPOLOGIA DELS RESIDUS 497
4. OPERACIONS DE GESTIONS DE RESIUS 499
5. DOCUMENTACIÓ 505
6. PRESSUPOST 506

ÍNDEX ANNEX 9: PROGRAMACIÓ TEMPORAL

1. INTRODUCCIÓ 513

2. MÈTODE PERT 514

2.1. Activitats del projecte 514

2.2. Quadre de prelacions 514

2.3. Graf PERT 515

2.4. Matriu de *Zaderenko* 516

2.5. Matriu de Folgança 517

2.5.1. Folgança de succés (inicial i final) 517

2.5.2. Folgances de l'activitat 517

2.6. Calendari d'execució de l'obra 518

ÍNDEX ANNEX 10: AVALUACIÓ FINANCERA

1. INTRODUCCIÓ 524

2. FLUXOS DE CAIXA 525

2.1. Inversió inicial 525

2.2. Cobraments 525

2.2.1. Cobraments ordinaris 525

2.2.2. Cobraments extraordinaris 525

2.3. Pagaments 526

2.3.1. Pagaments ordinaris 526

2.3.2. Pagaments extraordinaris 528

3. EVALUACIÓ DE LA RENTABILITAT FINANCERA ABSOLUTA I RELATIVA 530

3.1. Valor Actual Net (VAN) 530

3.2. Relació benefici-inversió (VAN/I) 531

3.3. Taxa Interna de Rendiment (TIR) 532

3.4. Període de recuperació 532

4. ANÀLISI DE SENSIBILITAT 533

4.1. Sensibilitat als preus del producte final 533

4.2. Sensibilitat a les produccions 533

4.3. Sensibilitat a la inversió 534

ÍNDEX ANNEX 11: JUSTIFICACIÓ DE PREUS

1. PREUS BÀSICS 538

2. PREUS AUXILIARS 545

3. PREUS D'UNITAT D'OBRA.....551

ÍNDEX DOCUMENT BÀSIC NÚM. 4: PLÀNOLS

1. SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT 5
2. DISTRIBUCIÓ PARCEL·LA 6
3. FONAMENTACIÓ 7
4. DETALLS FONAMENTACIÓ 1/2 8
5. DETALLS FONAMENTACIÓ 2/2 9
6. REPLANTEIG 10
7. PÒRTIC 2D 11
8. ESTRUCTURA 3D 12
9. ENVOLUPANTS MOMENTS 13
10. ENVOLUPANTS AXIALS 14
11. UNIONS 15
12. DETALLS SOLDADURA 16
13. PLÀNOL PLANTA 17
14. PLÀNOL EQUIPS 18
15. INSTAL·LACIÓ DE SANEJAMENT 19
16. INSTAL·LACIÓ DE FONTANERIA 20
17. INSTAL·LACIÓ D'IL·LUMINACIÓ 21
18. INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA 22
19. ESQUEMA UNIFILAR 23
20. INSTAL·LACIÓ CONTRA INCENDIS 24
21. PFD FORMATGE FRESC 25
22. PFD FORMATGE SEMICURAT 26

ÍNDEX DOCUMENT BÀSIC NÚM. 5: PLEC DE CONDICIONS

1. PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES GENERALS 8

1.1. Naturalesa i objecte del plec general 8

1.2. Documentació del contracte d'obra 8

2. PLEC DE CONDICIONS FACULTATIVES 9

2.1. Epígraf 1: Delimitació general de Funcions Tècniques 9

2.1.1. L'Enginyer director 9

2.1.2. L'enginyer tècnic 9

2.1.3. El coordinador de seguretat i salut durant l'execució de l'obra 10

2.1.4. El constructor 10

2.1.5. El promotor 11

2.2. Epígraf 2: De les obligacions i drets generals del constructor o contractista 12

2.2.1. Verificació dels documents del projecte 12

2.2.2. Pla de Seguretat i Salut 12

2.2.3. Oficina a la obra 12

2.2.4. Representació del Contractista 13

2.2.5. Presència del Constructor a l'obra 13

2.2.6. Treballs no estipulats expressament 13

2.2.7. Interpretacions, aclariments i modificacions dels documents del projecte 14

2.2.8. Reclamacions contra les ordres de la Direcció Facultativa 14

2.2.9. Recusació pel Contractista del personal nomenat per l'Enginyer 14

2.2.10. Faltes del Personal 15

2.3. Epígraf 3: Prescripcions generals relatives als treballs, als materials i als mitjans auxiliars 15

2.3.1. Camins i accessos 15

2.3.2. Replanteig 15
2.3.3. Començament de l´obra. Ritme d'execució dels treballs 16
2.3.4. Ordre dels treballs 16
2.3.5. Facilitats per altres Contractistes 16
2.3.6. Ampliació del projecte per causes imprevistes o de força major 16
2.3.7. Pròrroga per causa de força major 16
2.3.8. Responsabilitat de la Direcció Facultativa al retard de l'obra 17
2.3.9. Condicions generals d'execució dels treballs 17
2.3.10. Obres ocultes 17
2.3.11. Treballs defectuosos 17
2.3.12. Vicis ocults 18
2.3.13. De els materials i dels aparells. La seva procedència 18
2.3.14. Presentació de mostres 19
2.3.15. Materials no utilitzables 19
2.3.16. Materials i aparells defectuosos 19
2.3.17. Despeses ocasionades per proves i assaigs 19
2.3.18. Neteja de les obres 20
2.3.19. Obres sense prescripcions 20
2.4. Epígraf 4: de les recepcions de edificis i obres annexes 20
2.4.1. De les recepcions provisionals 20
2.4.2. Documentació final de l'obra 21
2.4.3. Mesurament definitiva dels treballs i liquidació provisional de l'obra . 21
2.4.4. Termini de garantia 21
2.4.5. Conservació de les obres rebudes provisionalment 21
2.4.6. De la recepció definitiva 21
2.4.7. Pròrroga del termini de garantia 21

2.4.8. De les recepcions de treballs la contracta dels quals hagi estat rescindida 22

3. Capítol II: Condicions Econòmiques 23

3.1. Epígraf 1: Principi general 23

3.2. Epígraf 2: Fiances 23

3.2.1. Fiança provisional 23

3.2.2. Execució de treballs amb càrrec a la fiança 24

3.2.3. De la seva devolució en general 24

3.2.4. Devolució de la fiança en cas d'efectuar-se recepcions parcials 24

3.3. Epígraf 3: Dels preus 24

3.3.1. Composició dels preus unitaris 24

3.3.2. Preus de contracta. Import de contracta 25

3.3.3. Preus contradictoris 26

3.3.4. Reclamacions d'augment de preus per causes diverses 26

3.3.5. Formes tradicionals de mesurar o aplicar els preus 26

3.3.6. De la revisió dels preus contractats 26

3.3.7. Amuntegament de materials 27

3.4. Epígraf 4: Obres per administració 27

3.4.1. Administració 27

3.4.2. Obres per administració directa 27

3.4.3. Obres per administració delegada o indirecta 28

3.4.4. Liquidació d'obres per administració 28

3.4.5. Abonament al constructor dels comptes dadministració delegada 29

3.4.6. Normes per a l'adquisició dels materials i aparells 29

3.4.7. Responsabilitat del constructor al baix rendiment dels obrers 29

3.4.8. Responsabilitats del constructor 30

3.5. Epígraf 5: De la valoració i abonament de els treballs 30

3.5.1. Formes diverses d'abonament de les obres 30
3.5.2. Relacions valorades i certificacions 31
3.5.3. Millores d'obres executades lliurement 32
3.5.4. Abonament de treballs pressupostats amb partida alçada 32
3.5.5. Abonament d'esgotaments i altres feines especials no contractades 33
3.5.6. Pagaments 33
3.5.7. Abonament de treballs executats durant el termini de garantia 33
3.6. Epígraf 6: De les indemnitzacions mútues 34
3.6.1. Import de la indemnització per retard no justificat a el termini de terminació de les obres 34
3.6.2. Demora dels pagaments 34
3.7. Epígraf 7: Diversos 35
3.7.1. Millores i augments d'obra. Casos contraris 35
3.7.2. Unitats d'obra defectuoses però acceptables 35
3.7.3. Assegurança de l'obra 35
3.7.4. Conservació de l'obra 36
3.7.5. Ús pel contractista d'edifici o béns del propietari 36
4. CAPÍTOL III: CONDICIONS TÈCNIQUES PARTICULARS 37
4.1. Epígraf 1: Condicions generals 37
4.1.1. Qualitat dels materials 37
4.1.2. Proves i assajos dels materials 37
4.1.3. Materials no consignats en el projecte 37
4.1.4. Condicions generals d'execució 37
4.2. Epígraf 2: Prescripcions sobre els materials 38
4.2.1. Estructures d'acer 38
4.2.2. Estructures de formigó 38
4.3. Epígraf 3: Prescripcions per a l'execució de les unitats d'obra 40
4.3.1. Moviment de terres 40

ÍNDEX DOCUMENT BÀSIC NÚM. 6: AMIDAMENTS

1. AMIDAMENTS 5

ÍNDEX DOCUMENT BÀSIC NÚM. 7: PRESSUPOST

1. QUADRE DE PREUS Nº1 5

3. QUADRE DE PREUS Nº2 21

4. PRESSUPOST GENERAL 37

5. RESUM DEL PRESSUPOST 53

Marta Armengol Costa

PROJECTE D'UNA PLANTA DE PRODUCCIÓ DE FORMATGE DE CABRA AL MUNICIPI DE LLEIDA

TREBALL DE FI DE GRAU

Dirigit pel Sr. Jordi Reguant Miranda

DOCUMENT BÀSIC NÚM. 2
MEMÒRIA

Grau d'Enginyeria de Bioprocessos Alimentaris

Curs 2022/2023

UNIVERSITAT ROVIRA i VIRGILI

Tarragona,

3 de setembre de 2023

ÍNDEX

1. OBJECTE DEL PROJECTE 5
1.1. Definició de l'objecte 5
1.2. Localització 5
1.3. Dimensió del projecte 5
2. AGENTS 6
3. ANTECEDENTS 7
4. BASES DEL PROJECTE 8
4.1. Directrius del projecte 8
4.1.1. Finalitat del projecte 8
4.1.2. Condicionants del promotor 8
4.2. Condicionants del projecte 8
4.3. Situació actual 9
5. ESTUDI D'ALTERNATIVES DEL PROJECTE 10
5.1. Alternatives al pla productiu 10
5.2. Alternatives a les obres 10
5.2.1. Estructura 10
5.2.2. Coberta 11
5.3. Alternatives a l'envasat 11
6. ENGINYERIA DEL PROJECTE 12
6.1. Enginyeria del procés 12
6.1.1. Pla productiu 12
6.1.2. Comercialització i preu final 15
6.1.3. Procés productiu 15
6.2. Enginyeria de les obres 19
6.2.1. Distribució de la planta 19

6.2.2. Estructura 20
6.2.3. Fonamentacions 20
6.2.4. Coberta 20
6.2.5. Tancaments i parets divisòries 20
6.2.6. Paviments 21
6.3. Enginyeria de les instal·lacions 21
6.3.1. Instal·lació de fontaneria 21
6.3.2. Instal·lació de sanejament 22
6.3.3. Instal·lació d'enllumenat 22
6.3.4. Instal·lació de climatització 23
6.3.5. Instal·lació elèctrica 24
6.3.6. Instal·lació contra incendis 24
7. GESTIÓ DE RESIDUS DE L'OBRA 26
8. PROGRAMACIÓ TEMPORAL 29
9. AVALUACIÓ FINANCERA 31
9.1. Fluxos de caixa 31
9.2. Vida útil 32
9.3. Avaluació financera 32
10. RESUM DEL PRESSUPOST 34

1. OBJECTE DEL PROJECTE

1.1. Definició de l'objecte

L'objecte del projecte que s'ha redactat és el disseny i dimensionament d'una planta de producció de formatge de cabra al municipi de Lleida.

Les activitats que es realitzen a l'empresa es poden classificar a partir de la classificació Nacional d'Activitats Econòmiques (CNAE-2009) amb el codi:

- 10: Indústria de l'alimentació.
- 105: Fabricació de productes làctics.
- 1053: Fabricació de formatges.

A més, també es pot realitzar la classificació de l'activitat mitjançant la Classificació Catalana d'Activitats Econòmiques (CCAE), el codi d'aquesta classificació és el següent:

- 10: Indústries de productes alimentaris.
- 105: Fabricació de productes làctics.
- 1053: Fabricació de formatges.

1.2. Localització

La planta de producció es situarà al terme municipal de Lleida, a la comarca del Segrià. Concretament, la parcel·la es troba al camí dels Frares 75 a 5 km del centre de la ciutat de Lleida.

La parcel·la escollida és un sòl urbà no consolidat, sense edificar que té una superfície de 3.641 m^2 i la seva referència cadastral és 5896703CG0059F0001AR.

1.3. Dimensió del projecte

En aquest projecte es dissenya una nau de 875 m^2 en la qual es realitzaran les activitats de producció i envasat de formatge de cabra fresc i semicurat.

La producció anual de cada producte és de 137.280 falques de formatge de cabra fresc de 250 g i 139.920 falques de formatge de cabra semicurat de 250 g.

2. AGENTS

Aquest projecte s'elabora per tal de satisfer les necessitats del promotor de la creació d'una empresa encarregada d'elaborar formatges de cabra semicurats i frescos.

L'equip redactor d'aquest projecte estarà format per l'estudiant d'Enginyeria de Bioprocessos Alimentaris, Marta Armengol Costa.

3. ANTECEDENTS

Aquest projecte es redacta per la necessitat del productor de la creació d'una planta de producció de formatge de cabra de tipus fresc i també semicurat.

La redacció del projecte s'ha vist motivada per l'alta producció de llet de cabra a la província de Lleida i l'alta demanda de formatges frescs i semicurats per part dels clients.

4. BASES DEL PROJECTE

4.1. Directrius del projecte

4.1.1. Finalitat del projecte

La redacció del projecte i la seva execució té com a finalitat els següents punts:

- Dissenyar una planta de producció de formatge de cabra fresc i semicurat.
- Elaborar productes que siguin de la màxima qualitat.
- Buscar el major rendiment de la planta de producció.
- Tenir un bon sistema de gestió de residus per evitar la producció massiva d'aquests.

4.1.2. Condicionants del promotor

Per poder començar a determinar les característiques que tindrà la construcció i el procés productiu és necessari conèixer els condicionants del promotor.

La localització de la nau, Lleida, ve determinada pel promotor, ja que vol situar la planta de producció a Lleida, un lloc amb bona comunicació i a prop dels proveïdors de matèria primera i dels consumidors finals.

Respecte el procés productiu, el promotor ha decidit realitzar formatge de cabra fresc i semicurat ja que són els dos tipus de formatge més consumits a Catalunya.

4.2. Condicionants del projecte

A part dels condicionants que venen determinats pel promotor, és important determinar també els condicionants del projecte, perquè, una vegada determinats, es podrà definir tot el projecte.

Segons la normativa urbanística de Lleida:

Segons l'article 22, el tipus d'ordenació serà el d'ordenació aïllada i la parcel·la mínima serà de 1.500 m^2.

Segons l'article 24, l'ocupació màxima de l'edificació serà la del 60% de la parcel·la i les separacions a veïns, carrer i aparcaments públics serà com a mínim 5 metres."

4.3. Situació actual

La finca escollida per a la implantació de l'empresa està ubicada al municipi de Lleida a la comarca de l'Urgell. Concretament, es situa al camí dels frares número 75 i ocupa una superfície de 3.461 m^2.

Es tracta d'un sòl urbà sense edificar i la referència cadastral és 5896703CG0059F0001AR.

5. ESTUDI D'ALTERNATIVES DEL PROJECTE

Un cop s'han determinat els condicionants del promotor i del projecte caldrà fer un estudi de les diferents alternatives de les parts del projecte per poder definir-lo de forma correcta. Amb aquest estudi podrem seleccionar de totes les alternatives, les que s'adapten més a l'objectiu de l'empresa.

Per veure tot el detall de l'elecció de les alternatives es pot consultar l'Annex 3 del projecte.

5.1. Alternatives al pla productiu

La matèria primera principal per a l'elaboració del formatge de cabra fresc i semicurat és la llet de cabra. En aquest apartat de l'estudi d'alternatives es determinarà quina és la varietat de llet idònia per a l'elaboració del producte. Les alternatives estudiades són les següents:

- Alternativa 1: Cabra Blanca Celtibèrica
- Alternativa 2: Cabra Pirineica
- Alternativa 3: Cabra Catalana
- **Alternativa 4: Cabra Murciano-Granadina**

L'alternativa escollida és la cabra Murciano-Granadina ja que són les més utilitzades per a la producció de formatges i a més tenen una producció molt elevada a Catalunya.

5.2. Alternatives a les obres

5.2.1. Estructura

S'utilitzarà un mètode de multicriteri per tal d'escollir quina serà la millor estructura pel tipus de nau que s'ha de construir. S'ha utilitzat el mètode PRES, el qual, no es considera com alternativa òptima aquella la qual la seva mitja ponderada sigui major, sinó l'alternativa que sigui superior en més criteris. Les alternatives que s'han determinat a partir d'aquest mètode han sigut les següents:

- Alternativa 1: Estructura de formigó
- **Alternativa 2: Estructura metàl·lica**
- Alternativa 3: Estructura mixta

Com a resultat d'aquest mètode, s'obté que, l'alternativa que millor s'adapta a les característiques desitjades és la que te un valor més elevat de Ii. Per tant l'alternativa seleccionada és la A2, estructura metàl·lica.

5.2.2. Coberta

La coberta és la part superior de la nau, que la tanca i la protegeix de l'exterior. Les alternatives que s'han comparat són les següents:

- **Alternativa 1: Coberta tipus Sandvitx**
- Alternativa 2: Coberta senzilla
- Alternativa 3: Coberta tipus Deck

De les diferents alternatives s'ha escollit la coberta tipus Sandvitx ja que és la més aïllant i això interessa a l'empresa ja que en algunes parts de la nau es necessitarà un control d'humitat i temperatures.

5.3. Alternatives a l'envasat

Els sistemes d'envasat per als formatges de cabra poden variar en funció del tipus de formatge que s'elabora, el procés utilitzat i els materials.

A continuació, es mostren les alternatives dels tipus d'envasat més utilitzats per als formatges de cabra:

- **Alternativa 1: Envasat al buit**
- Alternativa 2: Envasat a mà en film
- Alternativa 3: Envasat en paper parafinat

S'ha escollit l'envasat al buit ja que és el que permet augmentar la vida útil del producte evitant que es faci malbé. A més, aquest envasat permet que l'olor i els sabors del formatge quedin intactes durant el temps i no perdin les seves qualitats organolèptiques.

6. ENGINYERIA DEL PROJECTE

6.1. Enginyeria del procés

6.1.1. Pla productiu

La producció anual de formatge serà de 69.300 kg entre els dos formatges. És a dir, 34.320 kg de formatge fresc (104 dies de producció) i 34.980 kg de formatge semicurat (106 dies de producció). Es realitza la producció durant 210 dies l'any, ja que els divendres es realitza una neteja completa de la nau i els caps de setmana no hi ha producció.

Per tant, la producció diària de formatge serà d'aproximadament 330 kg/dia.

Els ingredients que s'utilitzen per a l'elaboració del formatge fresc i semicurat diàriament es troben a la taula 6.1.

Taula 6.1. Quantitat de matèria primera. *Font: Elaboració pròpia.*

Ingredient	Formatge fresc (kg/dia)	Formatge semicurat (kg/dia)
Llet de cabra	1250,00	1520,00
Ferments làctics	0,75	0,91
Clorur de calci	0,25	0,30
Quall	0,31	1,36
Salmorra (25%)	700,00	700,00

6.1.1.1 Subproductes

Els subproductes alimentaris són residus del procés productius que poden ser aprofitats com a matèries primeres per a generar nous productes.

En el procés de producció del formatge de cabra es generen diferents residus i subproductes procedents de la transformació de la llet en formatge. En aquest projecte el subproducte que es genera és el sèrum de la llet.

El sèrum de la llet és el líquid que es separa de la quallada durant el procés de coagulació. Conté proteïnes, lactosa i altres nutrients. Aquest subproducte és molt valuós i s'utilitza en la fabricació d'altres productes làctics, productes de pastisseria o com a ingredient per alimentació animal.

6.1.1.2 Planificació temporal

En aquesta empresa, es treballarà 5 dies a la setmana. D'aquests, 4 es destinaran a la producció de formatge i el cinquè es destina a la neteja de tota la maquinària per deixar-la a punt per la setmana següent.

Cada setmana s'elaborarà un producte diferent de tal manera que, la primera setmana es produirà formatge de cabra semicurat, la segona formatge fresc i així successivament.

A la figura 6.1 es troba la planificació temporal anual de l'empresa elaboradora de formatges de cabra i a la figura 6.2 la llegenda.

2024

GENER						
DLL	DM	DC	DJ	DV	DS	DG
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

FEBRER						
DLL	DM	DC	DJ	DV	DS	DG
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29			

MARÇ						
DLL	DM	DC	DJ	DV	DS	DG
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

ABRIL						
DLL	DM	DC	DJ	DV	DS	DG
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

MAIG						
DLL	DM	DC	DJ	DV	DS	DG
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

JUNY						
DLL	DM	DC	DJ	DV	DS	DG
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

JULIOL						
DLL	DM	DC	DJ	DV	DS	DG
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

AGOST						
DLL	DM	DC	DJ	DV	DS	DG
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

SETEMBRE						
DLL	DM	DC	DJ	DV	DS	DG
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						

OCTUBRE						
DLL	DM	DC	DJ	DV	DS	DG
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

NOVEMBRE						
DLL	DM	DC	DJ	DV	DS	DG
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

DESEMBRE						
DLL	DM	DC	DJ	DV	DS	DG
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

Figura 6.1. Programació temporal. *Font: Elaboració pròpia.*

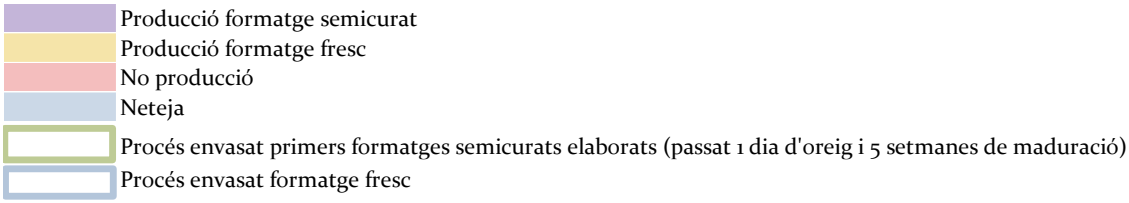


Figura 6.2. Llegenda programació temporal. *Font: Elaboració pròpia.*

6.1.2. Comercialització i preu final

Hi ha dos canals de comercialització pels quals es realitzarà la venda dels productes finals, un on es vendrà el producte en supermercats, i l'altre on es vendrà el producte via en línia.

6.1.3. Procés productiu

La llet s'obté mitjançant el procés de munyida assegurant la higiene tant de les cabres com de tots els equips i utensilis utilitzats en aquest procés. Aquesta llet es rebrà dos cops per setmana per a garantir que no es faci malbé. La llet crua s'emmagatzema en un tanc d'acer inoxidable refrigerat mantenint la temperatura entre els 2 i 6 ºC.

Abans de la pasteurització de la matèria primera, es realitza un procés de filtració per eliminar impureses amb un filtre UVMILK que es connectarà després de la bomba de llet.

Un cop s'ha filtrat la llet i s'han eliminat les impureses es procedeix a realitzar un procés de pasteurització. La pasteurització és un procés tèrmic que s'utilitza per eliminar o reduir de manera significativa els microorganismes presents a la llet. S'utilitza el mètode de pasteurització HTST (High Temperature Short Time). Es calenta la llet fins a una temperatura de 72 ºC en un període curt de temps de 15 segons.

La llet pasteuritzada es transporta fins al tanc de coagulació mitjançant una bomba d'acer inoxidable.

En aquest moment s'afegeixen els ferments làctics específics. Aquests cultius ajuden a acidificar la llet i promoure la fermentació làctica. Passats 20 minuts, s'afegirà el clorur de calci que permetrà condicionar la llet per a la posterior quallada.

A continuació, es realitza la coagulació enzimàtica que és el procés en el qual afegim el quall de cabrit a la llet. El quall és un enzim que actua desestabilitzant la caseïna, això dona lloc a la formació d'un gel que engloba el sèrum. La temperatura de coagulació serà de 22ºC i el procés tindrà una durada d'una hora.

Una vegada la quallada ha agafat la consistència adequada es talla mitjançant les lires que té el mateix tanc en petits cubs per alliberar el sèrum. A continuació, es realitza l'agitació mitjançant les pales que estan col·locades a la part del darrere de les lires de tall. La finalitat del procés és separar al màxim, el gränul de la quallada del sèrum i mantenir els gränuls en suspensió evitant que es dipositin al fons del tanc.

Un cop realitzada la coagulació de la llet es procedeix a escórrer-la. En aquest procés se separa el sèrum de la llet (lactosèrum) de la quallada formada durant el procés anterior. Un cop escorregut el formatge, es col·loquen els grans de quallada en motlles. Perquè surti el lactosèrum que es troba en els grans de quallada es premsen tots els formatges però depenent del tipus de consistència del formatge s'aplicarà una pressió diferent.

La immersió en salmorra és una etapa del procés d'elaboració de formatges en què els formatges es submergeixen en una solució salina per afegir sal i millorar-ne el sabor, la textura i la conservació.

Un cop s'ha realitzat el procés de salmorra es realitza un oreig dels formatges semicurats en condicions de 13-15ºC amb una humitat relativa del 75%.

A continuació, es realitza l'etapa de maduració per als formatges semicurats que és la fase en la qual la massa del formatge passa a tenir unes característiques definides pel que fa a la seva estructura, aspecte, composició, consistència i color. Per aquest procés s'utilitzarà una cambra de maduració a una temperatura entre els 9 i 11 ºC amb una humitat relativa molt alta d'un 90-99 %.

L'últim pas és l'envasat del producte final. En aquest cas es realitzarà un envasat al buit per a poder mantenir el producte en les mateixes condicions que abans de l'envasat quan arribi al consumidor final.

A continuació, a les figures 6.3 i 6.4, es mostren els diagrames de blocs amb els processos dels dos tipus de formatge.

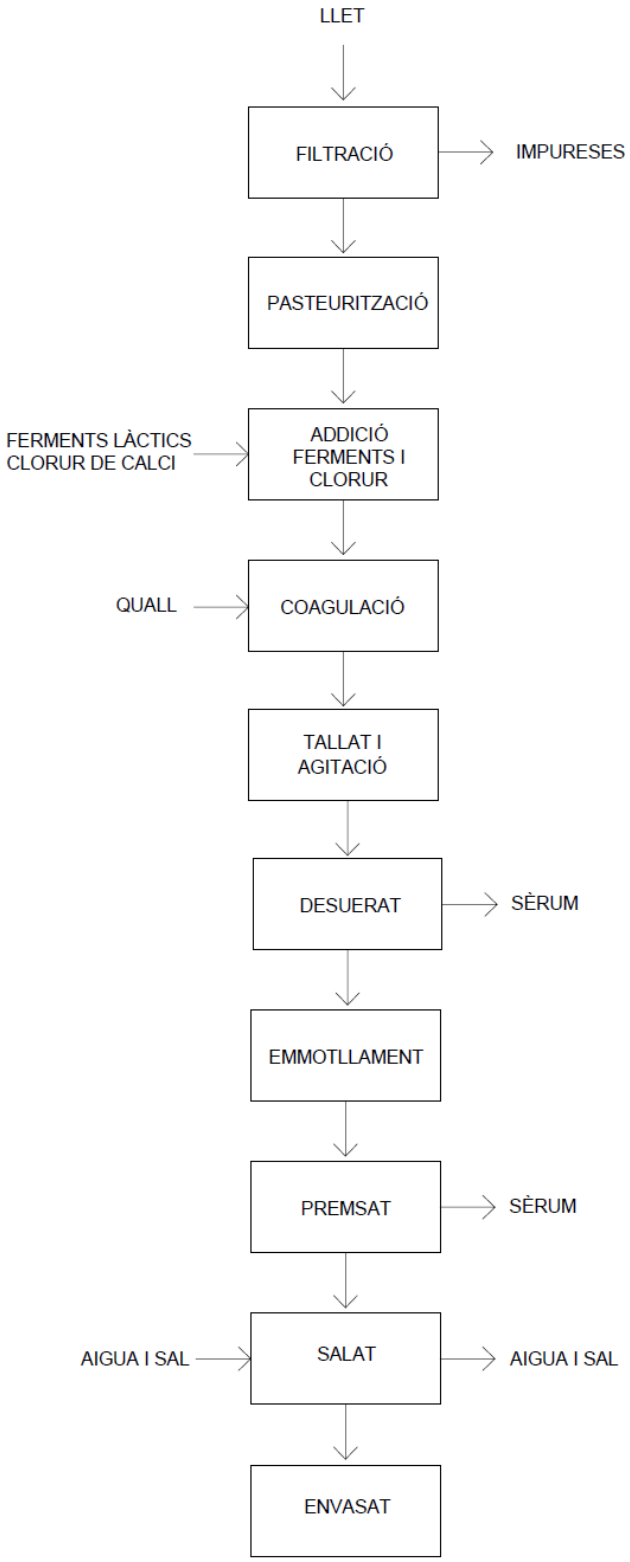


Figura 6.3. Diagrama de blocs formatge fresc. *Font: Elaboració pròpia.*

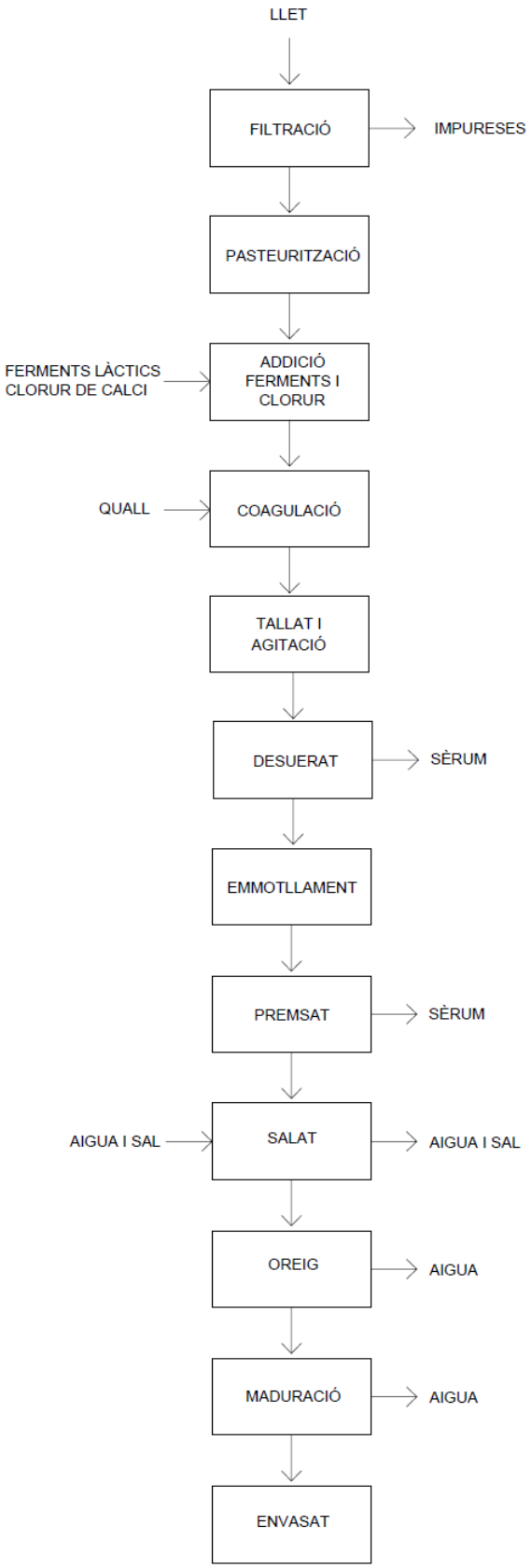


Figura 6.4. Diagrama de blocs formatge semicurat. *Font: Elaboració pròpia.*

6.2. Enginyeria de les obres

Un cop s'ha determinat el procés productiu, el producte final a obtenir i les matèries primeres i equips necessaris per a la producció es determinen les característiques i distribució que haurà de tenir la nau per a fer-ho possible.

La nau té una superfície de 875 m^2, 35 m de longitud i 25 d'amplada. L'alçada dels pilars és de 7 metres.

6.2.1. Distribució de la planta

A continuació, es mostra a la taula 6.2 les diferents estances que hi ha a la planta de producció de formatge de cabra, la superfície mínima per a cadascuna calculada i la superfície real.

Taula 6.2. Superfícies de cada zona. *Font: Elaboració pròpia.*

Estança	Superfície mínima (m^2)	Superfície real (m^2)
Recepció matèria primera	-	40,07
Magatzem matèria primera	35,64	46,32
Vestuaris	-	24,85
Servei homes	-	12,90
Servei dones	-	13,01
Oficina	-	25,14
Laboratori	-	19,26
Menjador	-	22,48
Passadís	-	16,96
Productes de neteja	7,02	8,75
Zona producció	136,22	361,63
Zona pasteurització	39,31	102,64
Zona d'envasat	17,55	26,00
Cambra d'oreig	8,33	14,70
Cambra de maduració	45,86	48,23
Magatzem producte final	42,34	51,48
Zona d'expedició	-	27,36

6.2.2. Estructura

A continuació a la taula 6.3 es mostren tots els perfils que s'han determinat mitjançant el programa *Cype* de cada element de la construcció.

Taula 6.3. Agrupacions amb els perfils seleccionats. *Font: Elaboració pròpia.*

AGRUPACIONS	Perfil
Pilars entremitjos	IPE 550
Pilars cantoners	IPE 200
Pilars hastials	IPE 500
Llinda pòrtic pinyó	UPN 200
Llinda pòrtic entremig	IPE 450
Muntants	SHS 80X3,0
Tirants	R16
Biga de coronació	UPN 80
Corretges de coberta	ZF 140 x 3
Corretges laterals	CF 140 x 3

6.2.3. Fonamentacions

Les sabates seran de formigó tipus HA-25/AC-E2/12/IIb de la casa CEMEX. Hi haurà tres mides de sabates diferents a la fonamentació, 205 x 205 x 55 cm per a les sabates dels pilars cantoners, 280 x 280 x 90 cm per a les sabates dels pilars hastials i 315 x 315 x 70 cm per a les sabates dels pilars entremitjos.

6.2.4. Coberta

La superfície total de la coberta és de 881,3 m^2 amb un pendent de 3,43 º. El material que s'ha escollit per a la coberta és panell sandvitx. El tipus de panell que s'utilitza és de la casa *Isopan* i es tria el model *Isodomus Classic* amb un gruix nominal de 60 mm.

6.2.5. Tancaments i parets divisòries

Les parets divisòries de la nau estaran fabricades a partir de panell sandvitx de la casa *Hiansa*. Està compost de 2 plaques d'acer i un aïllant PIR (Poliisocianurat) per garantir l'aïllament tèrmic. S'utilitza un panell de gruix nominal de 60 mm amb una transmissió tèrmica de 0,36 W/m^2K.

En el cas dels tancaments exteriors s'agafa un panell de gruix nominal 100 mm i una transmissió tèrmica de 0,22 W/m^2K. El material és de la casa *Isopan* i s'escull el panell per façana *Isopiano Isorighe* amb un gruix de làmina 0,5 mm.

6.2.6. Paviments

El paviment de la nau està format per formigó tipus HA-25/AC-E2/12/IIb de la casa CEMEX i resina Epoxi amb un coeficient de transmitància tèrmica de 1,35 W/m^2K. Aquesta resina només es posarà a les zones on es realitza l'elaboració del producte. És a dir, als magatzems, recepció de matèria primera i expedició, i a les zones de pasteurització, producció, oreig, maduració i envasat.

Per a les zones d'oficines, menjador, serveis, vestuaris, laboratori i sala de productes de neteja s'utilitza un paviment de terratzo que és un material compost de pedra i conglomerats amb ciment.

6.3. Enginyeria de les instal·lacions

Un cop determinada l'estructura i distribució de la nau, es procedeix al càlcul de les instal·lacions necessàries per a poder portar a cap totes les activitats de l'empresa.

6.3.1. Instal·lació de fontaneria

La instal·lació de fontaneria d'un projecte és tot el sistema de canonades i equips que s'utilitzen per distribuir i transportar aigua potable i tractada dins de la planta de producció. Per a escalfar l'aigua calenta sanitària s'utilitzarà un escalfador elèctric i per escalfar l'aigua calenta del procés, una caldera.

Els trams en els quals s'ha dividit la instal·lació són els següents:

- Tram 1: abasteix l'aigua freda de la zona dels serveis, el laboratori, el vestuari i el menjador.
- Tram 2: abasteix l'aigua freda de la zona de recepció de matèria primera, emmagatzematge i productes de neteja.
- Tram 3: abasteix l'aigua freda de la zona de producció i pasteurització.
- Tram 4: abasteix l'aigua freda de la zona d'envasat, magatzem de producte final i zona d'expedició.
- Tram 5: abasteix l'aigua calenta de tota la nau.

A continuació, a la taula 6.4, es mostra el dimensionament dels tubs de la instal·lació de fontaneria que seran canonades de polietilè reticulat.

Taula 6.4. Dimensionament de la instal·lació de fontaneria. *Font: Elaboració pròpia.*

Tram	Diàmetre intern calculat (mm)	Diàmetre real (mm)	Longitud (m)
1	19,87	20,00	37,88
2	30,07	32,00	17,56
3	28,55	32,00	41,18
4	32,90	40,00	14,43
5	14,71	16,00	77,52

6.3.2. Instal·lació de sanejament

La instal·lació de sanejament és una part fonamental de qualsevol edificació, ja que garanteix la gestió adequada de les aigües residuals i pluvials, contribuint així a la cura del medi ambient.

S'ha determinat el diàmetre necessari de cada recol·lector d'aigües a la taula 6.5 per a cada element de la planta. Aquests, seran de polietilè d'alta densitat.

Taula 6.5. Dimensionament de cada element de la nau. *Font: Elaboració pròpia.*

Element	Unitats	UB desguàs	Diàmetre mínim (mm)
Aixeta	7	14	40
Lavabo	2	4	40
Inodor	2	10	100
Aigüera	3	6	40
Dutxes	2	6	50
Pasteuritzador	2	2	40
Coagulació	1	1	32

La xarxa d'aigües residuals consta de tres arquetes de pas, dues caixes sifòniques per a les aigües dels serveis i dos pous de registre, un a cada costat de la nau.

6.3.3. Instal·lació d'enllumenat

És necessari per al projecte fer un càlcul de la il·luminació per garantir que hi ha prou llum a cada zona de treball perquè tots els treballadors puguin realitzar les seves funcions de manera eficient i precisa.

Les lluminàries que s'han escollit per a cada estança són de la marca Philips i es mostren a la taula 6.6. juntament amb el nombre de làmpades calculat i el determinat pel programa DIALux evo.

Taula 6.6. Lluminàries per a cada zona. *Font: Elaboració pròpia.*

ZONA DE TREBALL	Làmpades càlcul	Làmpades DIALux evo	Model
Passadís	2,00	4,00	Philips - RC468B
Recepció matèria primera	10,00	12,00	Philips - RC400B
Magatzem matèria primera	3,00	6,00	Philips - BSS562
Menjador	2,00	6,00	Philips - RC400B
Vestuaris	3,00	6,00	Philips - RC400B
Oficina	7,00	8,00	Philips - RC400B
Servei dones	2,00	3,00	Philips - RC400B
Servei homes	2,00	3,00	Philips - RC400B
Laboratori	6,00	4,00	Philips - RC400B
Productes de neteja	2,00	2,00	Philips - RC400B
Zona de pasteurització	11,00	15,00	Philips BSS563 FG
Zona de producció	30,00	33,00	Philips BSS563 FG
Zona d'envasat	6,00	8,00	Philips - RC530B
Cambra d'oreig	1,00	3,00	Philips - RC530B
Cambra de maduració	3,00	9,00	Philips - RC530B
Magatzem producte final	7,00	12,00	Philips - RC530B
Zona d'expedició	2,00	8,00	Philips - RC530B

6.3.4. Instal·lació de climatització

Les necessitats frigorífiques de la cambra d'oreig són de 14ºC i la cambra de maduració una temperatura de 10ºC. A la taula 6.7 es mostren els resultats de les pèrdues de calor total per a les dues cambres.

Taula 6.7. Pèrdues de calor totals de les cambres. *Font: Elaboració pròpia*

Paràmetre	Cambra d'oreig	Cambra de maduració
Q total (W)	2.193,00	7.445,96

L'equip seleccionat és de l'empresa esivent i es tracta d'un equip de refrigeració evaporativa.

El model que s'ha seleccionat per a la cambra d'oreig és el EH-616/25-2,2. Té un cabal d'aire de 23.000 m^3/h i unes dimensions de 1.500 x 1.500 x 11.595 mm.

El model que s'ha seleccionat per a la cambra de maduració és el EH-920/30-7,5. Té un cabal d'aire de 44.000 m^3/h i unes dimensions de 2.140 x 2.140 x 1.995 mm.

6.3.5. Instal·lació elèctrica

En aquest apartat es realitza el disseny de la instal·lació elèctrica de la planta de producció de formatge de cabra per poder satisfer totes les necessitats dels equips que s'han d'utilitzar.

A la taula 6.8 es mostren els resultats de les seccions calculades per a cada línia de la instal·lació elèctrica. Els cables de la instal·lació seran de coure.

Taula 6.8 Càlculs de les seccions per cada línia. *Font: Elaboració pròpia.*

Línia	Pac(W)	PIA	Secc Ca (mm^2)	Sec Cp (mm^2)
1	13974,00	63,00	25,00	16,00
2	12650,00	63,00	35,00	16,00
3	6966,00	32,00	10,00	10,00
4	7391,00	40,00	16,00	16,00
5	7632,00	40,00	10,00	10,00
6	14931,00	80,00	25,00	16,00
7	7383,83	16,00	4,00	4,00
8	18047,34	32,00	10,00	10,00
9	8086,27	16,00	4,00	4,00
10	1770,90	10,00	2,50	2,50
11	1308,14	10,00	1,50	1,50
Línia general	67894,59	125,00	70,00	35,00

6.3.6. Instal·lació contra incendis

Per aquesta nau s'han determinat dos sectors d'incendi que corresponen a un establiment industrial tipus C.

El nivell de risc intrínsec del sector 1 és de 2274,72 MJ/m^2 que correspon a un nivell de risc intrínsec mitjà.

El nivell de risc intrínsec del sector 2 és de 891,54 MJ/m^2 que correspon a un nivell de risc intrínsec mitjà.

La planta consta de tres sortides d'emergència amb un sistema manual d'alarma d'incendis a cadascuna. En aquest cas, s'instal·len 6 polsadors per tota la nau.

Hi haurà disposats per tota la nau 5 extintors ja que la distancia màxima per recórrer des de qualsevol punt de la planta a l'extintor més pròxim ha de ser màxim 50 m.

7. GESTIÓ DE RESIDUS DE L'OBRA

En aquest apartat es troba de manera resumida l'estudi de gestió de residus de la construcció de l'obra. Per la correcta realització d'aquest estudi s'ha seguit la "Guia per a la redacció de l'Estudi de Gestió de Residus de Construcció i enderroc". Tota la informació dels residus, els gestors i els transportistes dels residus s'ha pogut trobar a l'Agència Catalana de Residus. Per poder trobar tot l'estudi desglossat amb tots els càlculs, consultar l'annex 8 d'aquest projecte.

Per poder realitzar la gestió dels residus de construcció, s'ha determinat la superfície de la nau que és de 875 m^2. A més, també s'han determinat els excedents d'excavació que són de 450,25 m^3.

A la taula 7.1 i 7.2 es pot trobar el pressupost final de la gestió de residus de la construcció.

Taula 7.1. Cost associat a la gestió de residus. *Font: Elaboració pròpia.*

Materials		Volum aparent	Volum aparent	Volum aparent	Contenidors		
Codi	Nom	Construcció m^3	Total m^3	contenidor m^3	Nº	Preu U (€)	Cost (€)
Petris (sobrant execució)							
170102-03	Obra de fàbrica	35,62	35,62				
170101	Formigó i morters	22,79	22,79				
170802	Altres petris	8,51	8,51				
	Total petris	66,91	66,91	5,00	14,00	74,00	1036,00
No petris							
170407	Metalls	1,57	1,57	1,00	2,00		0,00
170201	Fustes	12,68	12,68	1,00	13,00		0,00
170202	Vidre	0,00	0,00	1,00	0,00		0,00
170203	Plàstics	9,06	9,06	1,00	10,00		0,00
150101	Paper i cartró	10,39	10,39	1,00	11,00		0,00
170904	Altres	0,68	0,68	1,00	1,00		0,00
Especials							
150110	Envasos contaminants	1,91	1,91	1,00	2,00		0,00
Excedents d'excavació							
	Terres excavació		539,22	1,00	540,00		0,00
						Total	1036,00

Taula 7.2. Cost associat a la gestió de residus. *Font: Elaboració pròpia.*

Codi	Materials Nom	Pes (t) construcció	Pes (t) total	Preu (€/t) Gestió	Cost (€) Gestió
	Petris (sobrant execució)				
170102-03	Obra de fàbrica	32,05			
170101	Formigó i morters	31,91			
170802	Altres petris	3,44			
	Total petris	67,40	67,40		0,00
	No petris				
170407	Metalls	0,57	0,57	-90,00	-51,03
170201	Fustes	3,17	3,17	40,00	126,77
170202	Vidre	0,00	0,00	34,00	0,00
170203	Plàstics	1,39	1,39	33,00	45,74
150101	Paper i cartró	0,73	0,73	0,00	0,00
170904	Altres	0,27	0,27	64,00	17,58
	Especials				
150110	Envasos contaminants	0,10	0,10	120,00	11,55
	Excedents d'excavació				
	Terres excavació		862,75	6,50	5607,88
		Total	936,37		150,61

COST GESTIÓ RESIDUS en €:	1186,61
COST CANON GESTIÓ en €:	3720,59
TOTAL COST GESTIÓ €:	4907,20

8. PROGRAMACIÓ TEMPORAL

Per elaborar la programació temporal de l'obra s'utilitza el mètode PERT (Program Evaluation and Review Technique). Aquest mètode és una tècnica de gestió de projectes desenvolupada per planificar, programar i controlar projectes complexos. Es divideix l'obra en diferents fases i s'indica per cadascuna la seva duració. Aquesta part del projecte és important per poder determinar la duració de la construcció de la nau i les dates per començar cada etapa.

A la taula 8.1 es poden observar totes les fases de l'obra, la seva duració PERT en dies i les activitats precedents, és a dir, quina o quines activitats és necessari que s'acabin per poder començar de noves.

Taula 8.1. Activitats, duració PERT i activitats precedents. *Font: Elaboració pròpia.*

ACTIVITAT	DURACIÓ PERT (Dies)	ACTIVITAT PRECEDENT
A. Moviment de terres	10	-
B. Obres d'aigua i sanejament	4	A
C. Fonamentació	23	A
D. Estructures	11	C
E. Tancaments i divisòries	9	D, B
G. Coberta	7	E
H. Instal·lació de fontaneria i sanejament	8	G
I. Instal·lació elèctrica i d'il·luminació	9	G
J. Instal·lació de climatització	7	I
K. Pavimentació	10	H, J
L. Urbanització	20	K
M. Acabaments	10	L
N. Instal·lació contra incendis	4	M
O. Instal·lació equipament i maquinària	7	N

Un cop s'han determinat les activitats precedents, es procedeix a crear el Graf de PERT (Figura 8.1.) vinculant les tasques del projecte entre si. Aquestes connexions consten de fletxes, que representen tasques i nodes, que representen esdeveniments. En aquest cas es representen els nodes amb números. Les línies discontínues representen activitats que no

tenen cap temps, es disposen al diagrama quan es volen relacionar dues o més activitats per acabar en un mateix node.

A la figura 8.1, de color vermell, es pot observar el camí crític. El camí crític és aquell que té una duració total més elevada i són les activitats que no poden gaudir de folgança total i no es poden endarrerir sense endarrerir el projecte.

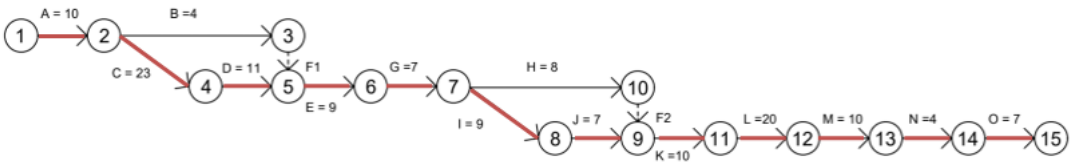


Figura 8.1. Graf PERT. *Font: Elaboració pròpia.*

9. AVALUACIÓ FINANCERA

En aquest apartat es realitza l'avaluació financera del projecte. És una part molt important per poder determinar la viabilitat econòmica i la rendibilitat del projecte. Aquest estudi proporcionarà una anàlisi detallada de les implicacions financeres de la construcció i operació d'aquesta planta. Per poder veure en detall tot el procediment de càlcul, consultar l'annex 10 d'aquest projecte.

S'estudien els següents paràmetres per avaluar la viabilitat del projecte:

- Valor Actual Net (VAN)
- Relació benefici-inversió (VAN/I)
- Taxa interna de rendiment (TIR)
- Període de recuperació

9.1. Fluxos de caixa

El flux de caixa és un concepte financer que s'utilitza per mesurar la diferència entre els cobraments i pagaments d'una empresa durant la seva vida útil.

La inversió inicial necessària per a poder començar el projecte és de 614.984,35 €. Els pagaments i cobraments es dividiran en dos conceptes segons la seva procedència.

Els cobraments ordinaris són aquells que una entitat genera a partir de les seves operacions principals i regulars. Els cobraments ordinaris del projecte són els generats per la venda dels formatges.

Els cobraments extraordinaris són aquells que són inusuals i poc recurrents a l'empresa, són els que provenen de la venda de la maquinària al final de la seva vida útil, un cop han passat 10 anys.

Els pagaments ordinaris són després regulars procedents de la matèria primera, el sou dels treballadors, el servei d'instal·lacions, les assegurances, el manteniment i els impostos.

Per últim, els pagaments extraordinaris no són part de les activitats habituals de l'empresa. En aquest cas, el pagament de la maquinària un cop ha finalitzat la seva vida útil.

9.2. Vida útil

S'ha estimat que la vida útil de les obres de construcció i instal·lacions serà de 20 anys. Per la maquinària, s'ha estimat que la seva vida útil és de 10 anys.

9.3. Avaluació financera

A la taula 9.1 es mostren el flux de caixa, el valor del VAN anual i el VAN acumulat, calculats a partir dels cobraments i pagaments del projecte.

Taula 9.1. Flux de caixa, VAN anual i acumulat. *Font: Elaboració Pròpia.*

Any	Flux de caixa	Inversió inicial	VAN anual	VAN acumulat
0	0,0	614984,4	-614984,4	-614984,4
1	415226,8	0	403132,8	-211851,5
2	415226,8	0	391391,1	179539,5
3	415226,8	0	379991,3	559530,9
4	415226,8	0	368923,6	928454,5
5	415226,8	0	358178,3	1286632,8
6	415226,8	0	347745,9	1634378,7
7	415226,8	0	337617,4	1971996,0
8	415226,8	0	327783,9	2299779,9
9	415226,8	0	318236,8	2618016,7
10	415226,8	0	308967,7	2926984,4
11	320416,1	0	231475,4	3158459,8
12	415226,8	0	291231,7	3449691,5
13	415226,8	0	282749,2	3732440,7
14	415226,8	0	274513,8	4006954,6
15	415226,8	0	266518,3	4273472,8
16	415226,8	0	258755,6	4532228,4
17	415226,8	0	251219,0	4783447,5
18	415226,8	0	243902,0	5027349,5
19	415226,8	0	236798,0	5264147,5
20	415226,8	0	229901,0	5494048,5

El VAN acumulatiu del projecte l'any 20 és de 5.494.048,5 €. El valor és positiu i, per tant, el projecte és viable des del punt de vista financer.

La taxa interna de rendiment que s'ha obtingut és del 10,2 %. Com que el valor és positiu i superior a la taxa d'actualització el projecte és rendible.

El període de recuperació d'una inversió són els anys que passen des de l'inici del projecte fins que la suma dels cobraments actualitzats sigui igual que la suma dels pagaments actualitzats.

En aquest cas, el període de recuperació és de 2 anys que és quan el valor del VAN acumulatiu és positiu.

10. RESUM DEL PRESSUPOST

RESUM DE PRESSUPOST

PLANTA TFG MARTA ARMENGOL

CAPÍTOL	RESUM	IMPORT	%
01	MOVIMENT DE TERRES	8.770,64	2,05
02	FONAMENTACIÓ	22.803,89	5,34
03	ESTRUCTURES	37.721,19	8,83
04	TANCAMENTS I DIVISÒRIES	60.163,74	14,09
05	COBERTA	67.952,14	15,91
06	PAVIMENTACIÓ	57.240,78	13,40
07	INSTAL·LACIÓ DE FONTANERIA	1.194,23	0,28
08	INSTAL·LACIÓ DE SANEJAMENT	11.247,78	2,63
09	INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA I IL·LUMINACIÓ	21.220,00	4,97
10	INSTAL·LACIÓ DE CLIMATITZACIÓ	20.457,00	4,79
11	INSTAL·LACIÓ CONTRA INCENDIS	1.091,53	0,26
12	EQUIPAMENT I MAQUINÀRIA	111.542,00	26,12
13	GESTIÓ DE RESIDUS	4.907,20	1,15
14	ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT	790,00	0,18
	PRESSUPOST D´EXECUCIÓ MATERIAL	**427.102,12**	
	13,00 % Despeses generals 55.523,28		
	6,00 % Benefici industrial 25.626,13		
	Suma	81.149,41	
	PRESSUPOST BASE DE LICITACIÓ SENSE IVA	**508.251,53**	
	21% IVA	106.732,82	
	PRESSUPOST BASE DE LICITACIÓ	**614.984,35**	

Puja el pressupost l´esmentada quantitat de SIS-CENTS CATORZE MIL NOU-CENTS VUITANTA-QUATRE EUROS amb TRENTA-CINC CÈNTIMS

Lleida, 31/08/2023

Marta Armengol

Marta Armengol Costa

PROJECTE D'UNA PLANTA DE PRODUCCIÓ DE FORMATGE DE CABRA AL MUNICIPI DE LLEIDA

TREBALL DE FI DE GRAU

Dirigit pel Sr. Jordi Reguant Miranda

DOCUMENT BÀSIC NÚM. 3
ANNEXOS

VOLUM 1

Grau d'Enginyeria de Bioprocessos Alimentaris

Curs 2022/2023

UNIVERSITAT ROVIRA i VIRGILI

Tarragona,

3 de setembre de 2023

DOCUMENT BÀSIC NÚM. 3

ANNEXOS

ANNEX 1.

ESTUDI DE CONDICIONANTS DEL PROJECTE

UNIVERSITAT ROVIRA i VIRGILI

ÍNDEX

1. FITXA URBANÍSTIA DE LA FINCA 7

2. LEGISLACIÓ I NORMATIVA 9

2.1. Tipus de sòl de la zona 9

2.2. Normativa urbanística 10

3. CONDICIONANTS DEL MEDI 11

3.1. Clima 11

3.2. Sòl 14

3.2.1. Geologia 14

3.2.2. Topografia 15

3.3. Aigua 16

4. INFRAESTRUCTURA DE LA ZONA 17

4.1. Xarxa de vies de comunicació i infraestructures 17

4.1.1. Xarxa viària 17

4.1.2. Xarxa ferroviària 18

4.1.3. Xarxa aèria 18

4.1.4. Xarxa elèctrica 19

4.2. Xarxa d'aigua 20

5. RECURSOS HUMANS 21

5.1. Requisits de formació laboral 21

5.2. Recursos humans de la zona 22

6. ESTUDI DE MERCAT 24

6.1. Mercat de la llet 24

6.2. Mercat dels formatges 25

1. FITXA URBANÍSTIA DE LA FINCA

En aquest treball es realitza un estudi de condicionants amb l'objectiu de desenvolupar un projecte d'una empresa encarregada de l'elaboració de formatge de cabra fresc i semicurat.

S'ha decidit ubicar la planta de producció al municipi de Lleida a la comarca del Segrià. Aquest municipi té una superfície de 212,30 km^2 i una població de 140.797 l'any 2023 sent així el municipi més gran de la província de Lleida. A la figura 1.1 es pot veure la localització del municipi.

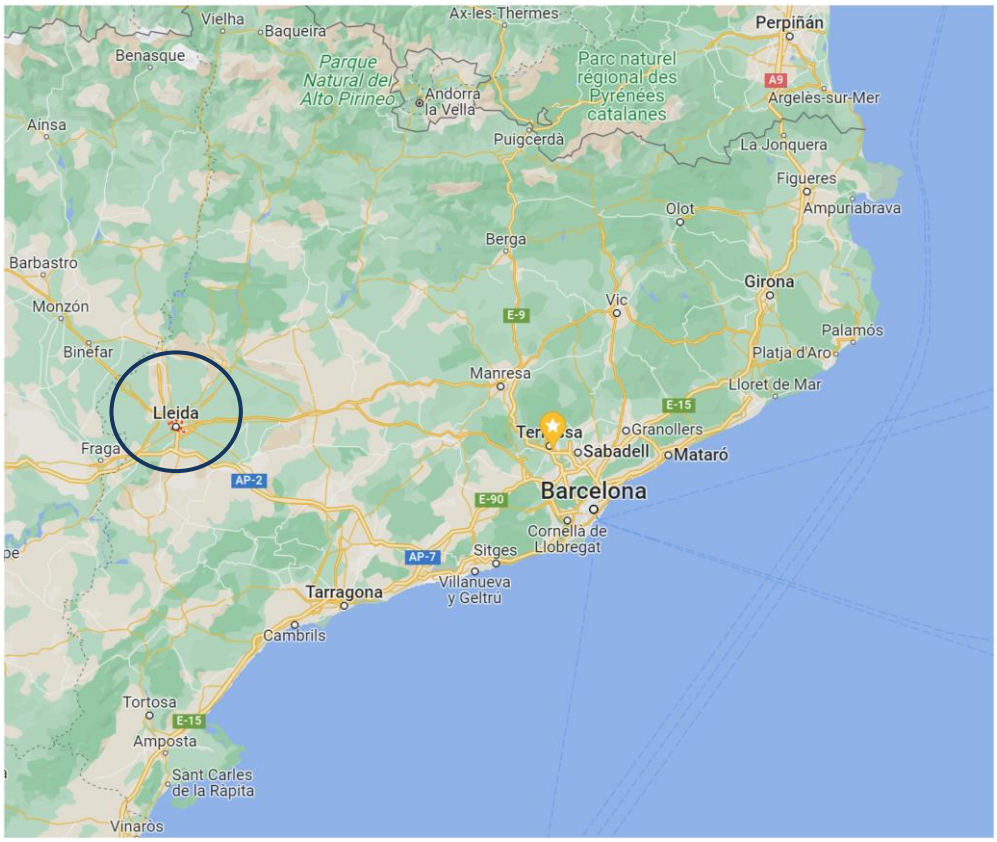


Figura 1.1. Localització del municipi de Lleida. *Font: Google Maps.*

Concretament, la parcel·la es troba al camí dels Frares 75 a 5 km del centre de la ciutat de Lleida. A la figura 1.2 es mostra la ubicació de la parcel·la extret del cadastre.

Figura 1.2. Ubicació de la parcel·la. *Font: Sede electrònica del catastro.*

Aquest terreny és un sòl urbà sense edificar que té una superfície de 3.641 m^2 i la seva referència cadastral és 5896703CG0059F0001AR. A la figura 1.3 es poden veure les dades de l'immoble i la parcel·la cadastral.

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral	5896703CG0059F0001AR
Localización	PL CAMI DELS FRARES 75 Suelo 25190 LLEIDA (LLEIDA)
Clase	Urbano
Uso principal	Suelo sin edif.

PARCELA CATASTRAL

Localización	PL CAMI DELS FRARES 75 LLEIDA (LLEIDA)
Superficie gráfica	3.461 m^2

Figura 1.3. Dades de l'immoble i parcel·la cadastral. *Font: Sede electrònica del catastro.*

2. LEGISLACIÓ I NORMATIVA

2.1. Tipus de sòl de la zona

Segons el pla d'organització urbanística municipal de Catalunya el sòl es pot diferenciar segons sòl urbà, sòl urbà urbanitzable i sòl urbà no urbanitzable. Concretament, es segueixen els codis que es poden veure a la llegenda de la figura 2.1. La parcel·la estudiada es considera un sòl urbà no consolidat com es pot veure a la figura 2.2. A més, la qualificació que se li dona és la A1, per tant, és considerat un sòl urbà industrial.

Figura 2.1. Llegenda de la classificació dels sòls. *Font: Mapa urbanístic de Catalunya.*

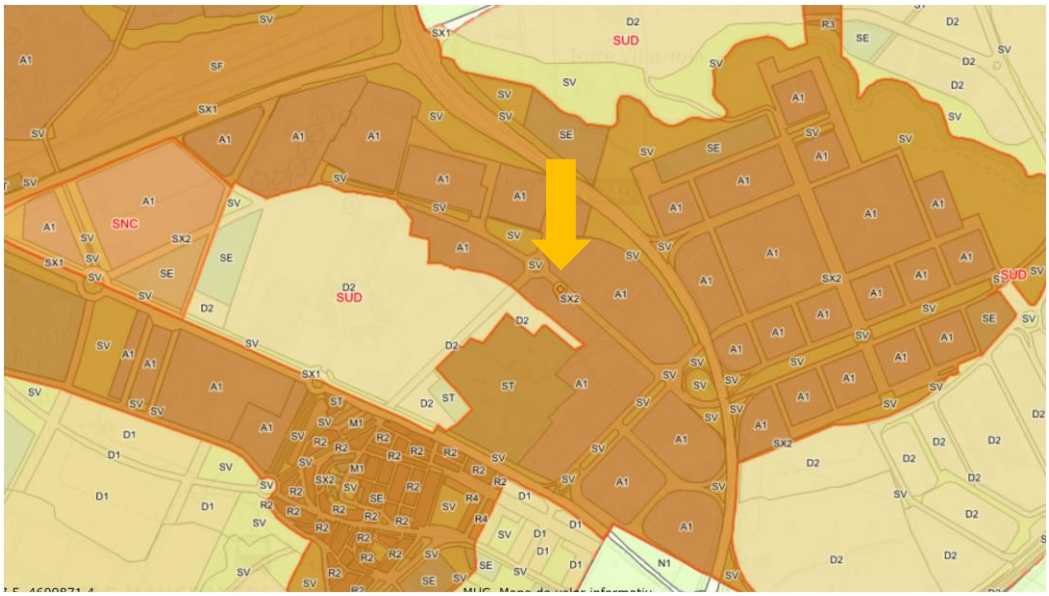


Figura 2.2. Tipus de sòl de la parcel·la. *Font: Mapa urbanístic de Catalunya.*

2.2. Normativa urbanística

Segons la normativa urbanística de Lleida l'ocupació màxima de l'edificació serà:

"La normativa d'aplicació del Pla Parcial Camí dels Frares és, pel que fa a les determinacions de les zones industrials I i II, es manté l'articulat de la normativa del Pla Parcial Camí dels frares, la següent:"

"Art 22 Tipus d'ordenació i parcel·la mínima.

El tipus d'ordenació serà el d'ordenació aïllada.

La parcel·la mínima serà de 1.500 m2.

Art. 24 Ocupació i separacions.

L'ocupació màxima de l'edificació serà la del 60% de la parcel·la.

Les separacions a veïns, carrer i aparcaments públics serà com a mínim 5 metres."

3. CONDICIONANTS DEL MEDI

Els condicionants del medi son factors ambientals que poden influir en la planificació, execució i resultats d'un projecte.

3.1. Clima

El clima al municipi de Lleida correspon al Mediterrani continental sec com es pot veure a la figura 3.1, amb pluges de 350-550 mm i un règim pluviomètric estacional (RPE) de màxims equinoccials.

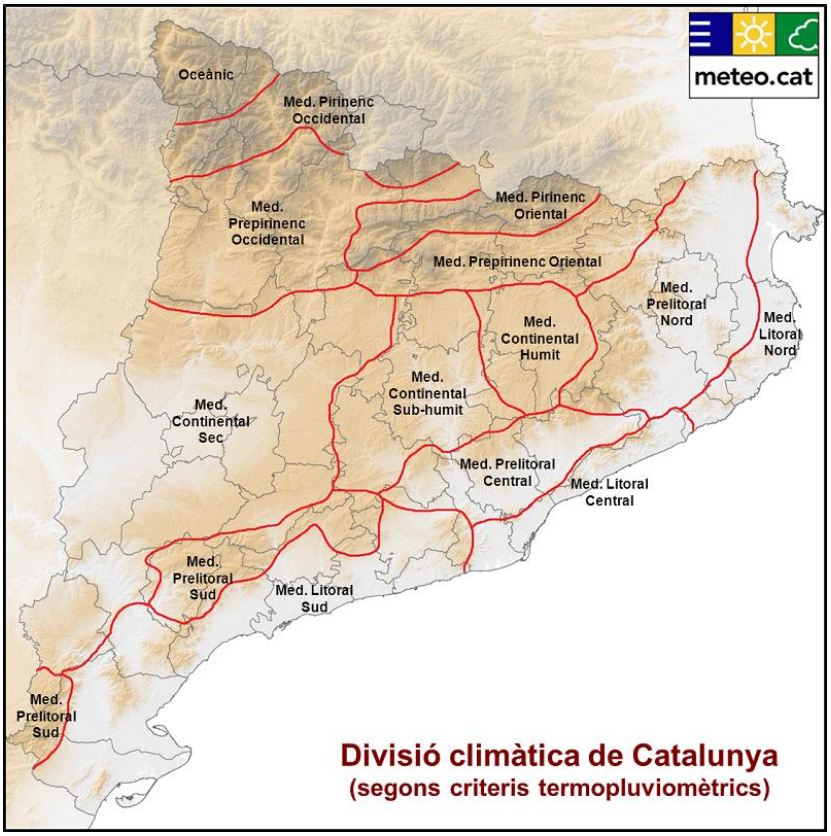


Figura 3.1. Divisió climàtica de Catalunya. *Font: meteo.cat.*

Com s'ha comentat, a l'estiu les temperatures acostumen a ser molt elevades arribant a màximes en els mesos de juliol i agost amb una temperatura mitjana de 26 ºC. A l'hivern, en canvi, les temperatures disminueixen molt arribant als mesos de desembre i gener a unes temperatures mitjanes de 4-7 ºC. A la figura 3.2. es mostra l'evolució de les temperatures mitjanes diàries durant tot l'any a Lleida.

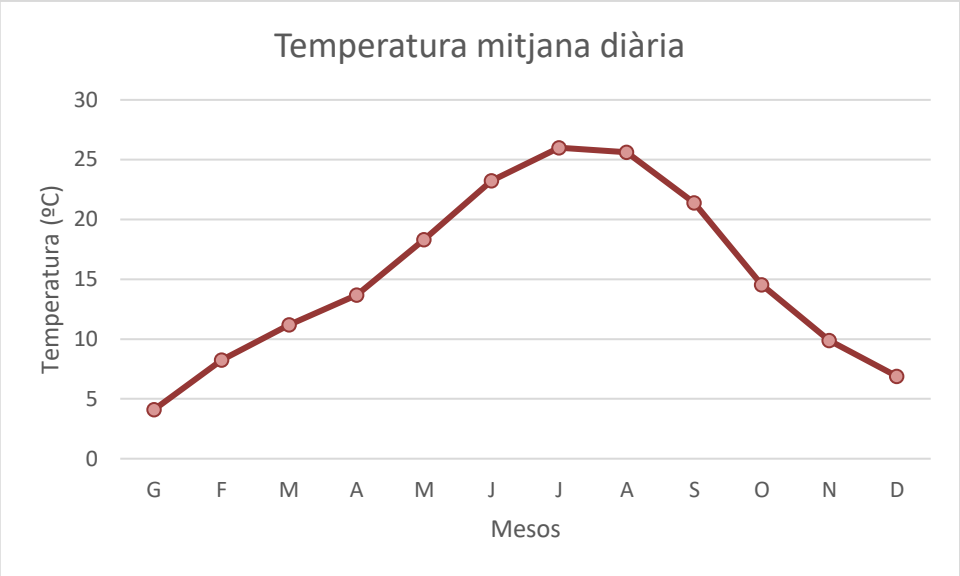


Figura 3.2. Evolució temperatures mitjanes a Lleida. *Font: meteo.cat.*

Respecte a les precipitacions, s'observa a la Figura 3.3 que durant els mesos d'abril i novembre és quan hi ha més precipitació amb uns valors de 36,16 i 41,28 mm respectivament. Els mesos en canvi, que hi ha menys precipitacions són els mesos de febrer, març i agost, amb precipitacions de 8 a 13 mm.

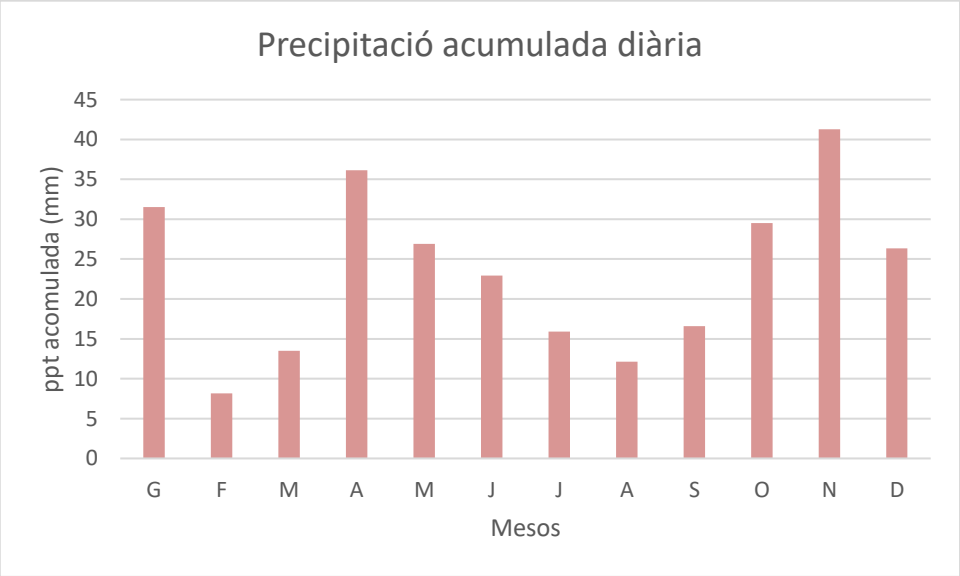


Figura 3.3. Evolució precipitacions mitjanes a Lleida. *Font: meteo.cat.*

A la taula 3.1 es troben les dades corresponents a la temperatura mitjana diària, la temperatura màxima i mínima diària, la precipitació acumulada diària i l'evotranspiració de referència. A l'estiu es poden arribar a temperatures màximes de 40,68 ºC en canvi l'hivern s'arriba a mínimes de -5,40 ºC. Amb aquestes dades es pot comprovar bé que el clima és molt variat a l'estiu i a l'hivern.

Taula 3.1. Dades climatològiques de Lleida. *Font: meteo.cat.*

	G	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Temperatura màxima diària + hora (ºC)	18,50	21,46	24,90	26,78	32,80	39,78	40,68	39,85	33,26	26,46	23,28	18,32
Temperatura mínima diària + hora (ºC)	-5,44	-2,76	-1,98	0,50	6,18	10,18	13,18	12,95	10,44	2,84	-2,32	-1,96
Precipitació acumulada diària (mm)	31,52	8,16	13,48	36,16	26,92	22,95	15,93	12,15	16,60	29,50	41,28	26,34
Evapotranspiració de referència	22,03	42,06	75,27	99,46	137,25	164,54	177,15	158,37	87,12	67,87	30,05	19,06
Temperatura mitjana diària (ºC)	4,10	8,24	11,20	13,68	18,32	23,25	26,00	25,63	21,38	14,54	9,88	6,88

3.2. Sòl

En aquest apartat s'estudien les característiques del sòl que seran molt importants, ja que serà la base de la construcció.

3.2.1. Geologia

En aquest apartat s'estudia la geologia de la zona en la que es vol implantar la planta de producció. En aquest cas, la zona estudiada correspon, segons l'Institut Cartogràfic i geològic de Catalunya (Figura 3.4), al codi POmgc4 que correspon a un sòl de lutites amb intercalacions de gresos.

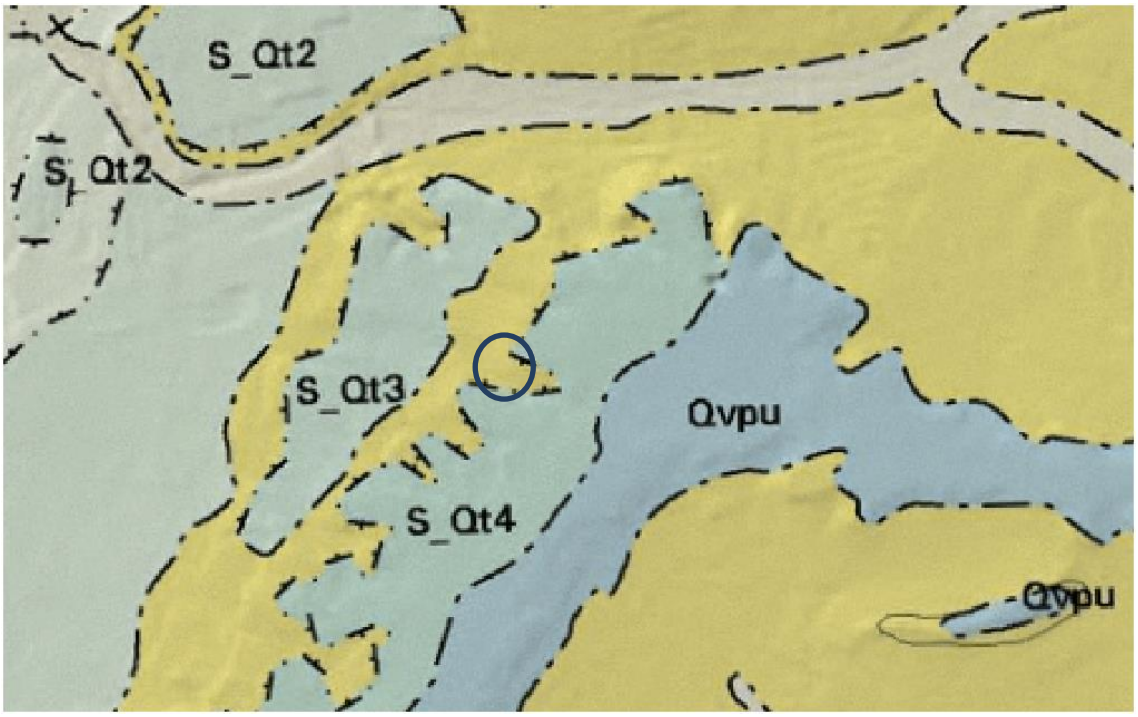


Figura 3.4. Mapa geològic de Catalunya. *Font: Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya.*

Les lutites amb intercalacions de gresos són formacions geològiques que consisteixen en capes alternatives de lutites i gresos. Estan compostes bàsicament de minerals argilosos com la il·lita, l'esmectita i la caolinita. Els gresos, d'altra banda, estan formats per quars, feldespat i altres minerals gränuls.

És important saber que, quan es realitza una construcció sobre un sòl de lutites amb intercalacions de gresos, hi ha certes característiques que s'han de tenir en compte:

- Capacitat de càrrega: Aquests tipus de sòls acostumen a tenir una capacitat de càrrega poc elevada ja que és de gra fi i té poca resistència. Tot i això, les

intercalacions poden suposar capes que siguin més resistents i, per tant, més capacitat de càrrega.

- Estabilitat: Els sòls amb lutites poden tenir propietats geotècniques diferents en cada capa i, per tant, s'han d'elaborar estudis geotècnics per tal d'assegurar que aquell sòl és apte per a la construcció.
- Compactació: S'ha de tenir especial atenció amb la compactació de les capes per a poder garantir que la construcció estarà estable.
- Drenatge: Els sòls amb lutites tenen una permeabilitat baixa el que suposa que pot afectar el drenatge de l'aigua.

3.2.2. Topografia

A la figura 3.5 es pot veure representat el mapa topogràfic de Lleida i marcat amb un cercle blau es troba la parcel·la estudiada.

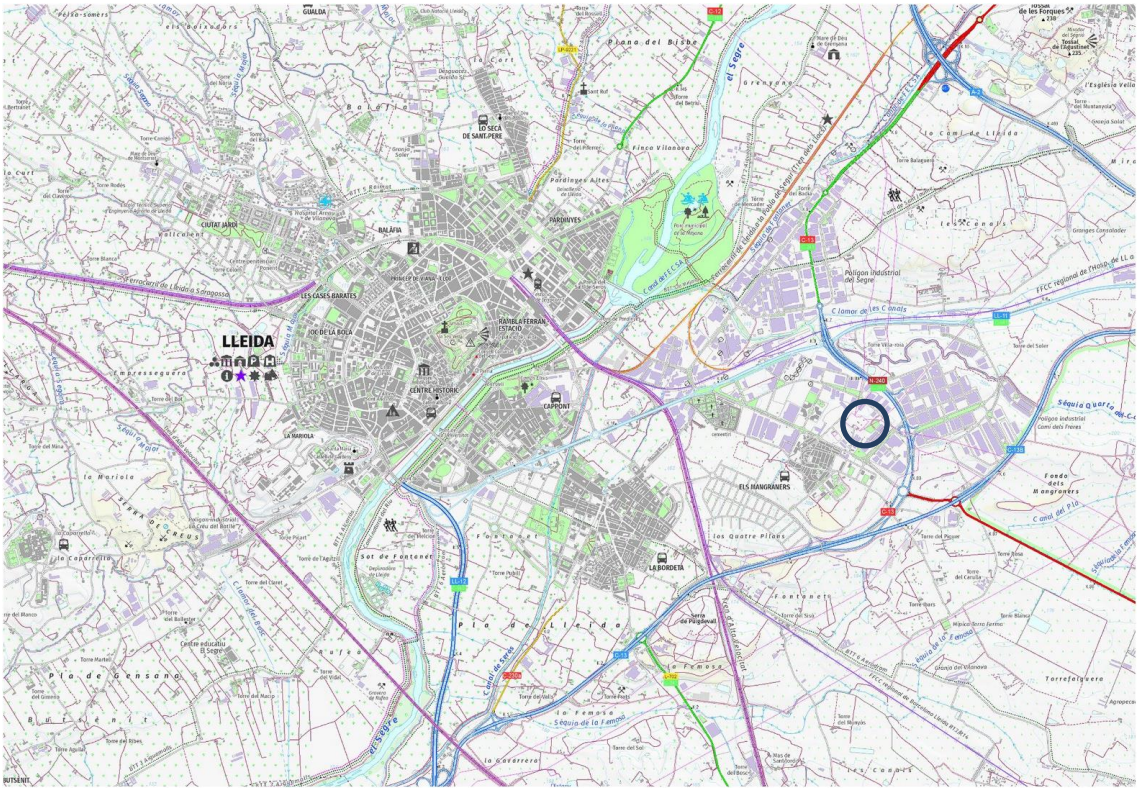


Figura 3.5. Mapa topogràfic de Lleida. *Font: Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya.*

3.3. Aigua

Lleida consta de quatre principals recursos hídrics importants dels quals pot recórrer per abastir a la població d'aigua.

- Riu Segre: Aquest riu travessa la ciutat de Lleida i és un dels principals subministradors d'aigua al municipi per a reg agrícola i indústria i també com a aigua potable.
- Embassament de Mequinensa: No està ubicat a Lleida, però és una font important de recursos hídrics per aquesta regió.
- Aqüífers subterranis: A la figura 3.6 es mostra l'aqüífer al·luvial del Baix Segre, és una font d'aigua subterrània que s'utilitza per abastir a la població, reg agrícola i per a usos industrials.

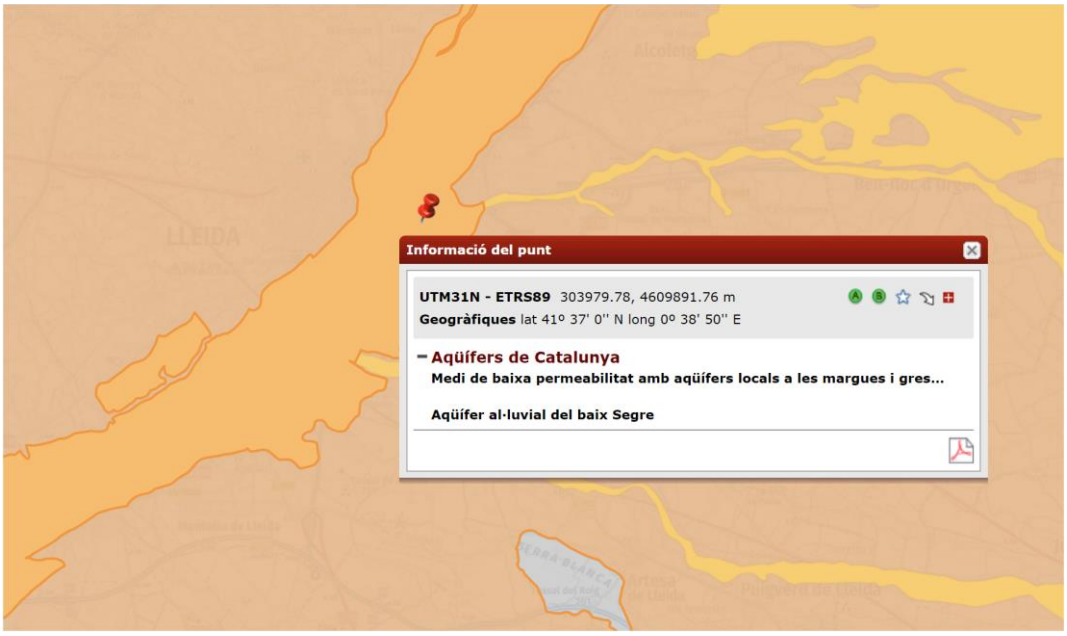


Figura 3.6. Aqüífer al·luvial del Baix Segre. *Font: Agència catalana de l'aigua.*

4. INFRAESTRUCTURA DE LA ZONA

La infraestructura de la zona del projecte són tots aquells elements i serveis que ja existeixen a la zona on es desenvolupa el projecte, a continuació es farà un estudi dels serveis existents al municipi de Lleida.

4.1. Xarxa de vies de comunicació i infraestructures

4.1.1. Xarxa viària

La ubicació especifica de la parcel·la no es troba en cap carretera principal. No obstant, està situada més o menys a prop de carreteres més importants.

L'autopista AP-2 és una via de peatge que travessa la província de Lleida, connecta Barcelona amb Saragossa i Pamplona passant per Lleida.

L'autovia A-2, és una via que connecta Barcelona amb Madrid. Aquesta no passa directament per Lleida però, es troba a 6,4 km de la ciutat.

La carretera N-240, és una carretera nacional que passa a prop del municipi. Aquesta via s'estén des de Tarragona fins a Osca.

Per últim, la carretera C-13 que és una via regional que connecta Lleida amb la comarca de Pallars Jussà i continua cap al Pirineu Català.

Per tant, es considera que és una zona ben comunicada gràcies a la seva gran varietat de carreteres i vies per les quals pots arribar a la resta d'Espanya. A la figura 4.1 es mostra la xarxa viària de Lleida.

Figura 4.1. Xarxa viària de Lleida. *Font: Google maps.*

4.1.2. Xarxa ferroviària

Lleida disposa d'una xarxa ferroviària que connecta la ciutat amb altres punts de dins i fora de Catalunya. Les principals línies que es troben al tren de Lleida són les següents:

- Línies R12, R13 i R14 de rodalies de Catalunya amb destinació a l'Hospitalet de Llobregat i Barcelona corresponentment. La R13 passa per Valls i la R14 per Tarragona i reus d'entre altres municipis.
- Línia d'AVE: Lleida també és un municipi que està connectat a la xarxa d'alta velocitat espanyola i es pot arribar fàcilment a ciutats com Barcelona, Madrid o Sevilla.

A la figura 4.2 es mostra la ubicació de l'estació de Lleida encerclada de color blau.

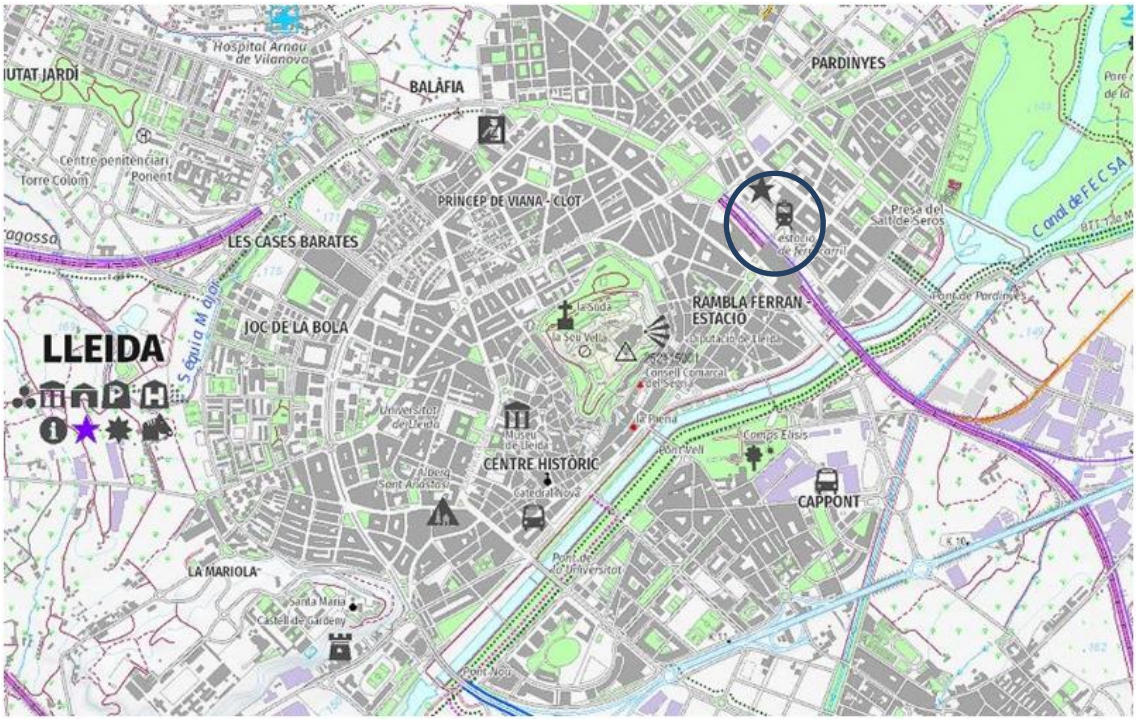


Figura 4.2. Ubicació de l'estació de Lleida. *Font: Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya.*

4.1.3. Xarxa aèria

Als voltants de Lleida existeixen dos aeroports als quals es pot accedir ràpidament. El primer d'ells és l'aeroport de Lleida que està situat a aproximadament 15 km de la ciutat i ofereix vols nacionals i internacionals limitats. El segon és l'aeroport de Reus

situat a 100 km del municipi. Aquest segon aeroport ofereix més opcions de vols i connexions.

El de Barcelona, tot i estar una mica més lluny de la capital de Lleida, concretament a 150 km, és un dels aeroports més grans d'Espanya i ofereix encara més connexions nacionals i internacionals.

4.1.4. Xarxa elèctrica

Per Lleida passa una xarxa elèctrica de tensió 400Kv. A la figura 4.3 es mostra la xarxa elèctrica que passa per Lleida i a la figura 4.4 la llegenda de la figura.

Figura 4.3. Xarxa elèctrica de Lleida. *Font: Red eléctrica de España.*

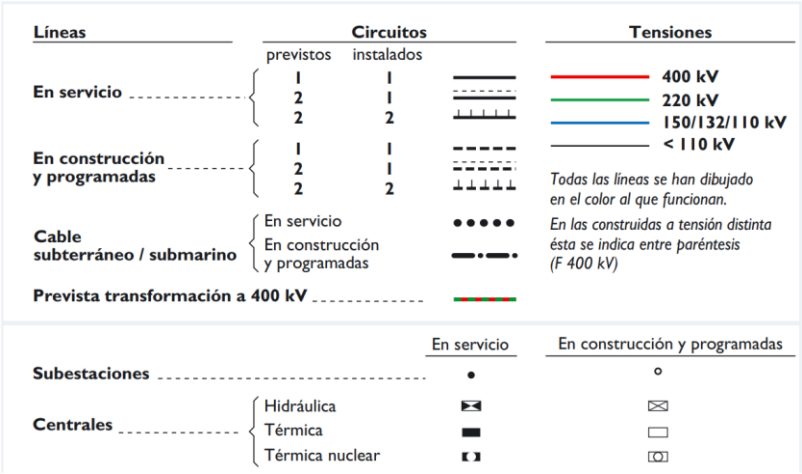


Figura 4.4. Llegenda xarxa elèctrica. *Font: Red eléctrica de España.*

4.2. Xarxa d'aigua

La ciutat de Lleida s'abasteix de l'aigua proporcionada per la Mancomunitat de Pinyana a l'antiga planta potabilitzadora de les Basses, on es connecta amb la xarxa municipal d'abastament.

L'aigua que es serveix és d'excel·lent qualitat i una de les millors de l'estat Espanyol. Aquesta aigua només necessita un tractament de clor per a poder ser consumida. La distribució es realitza mitjançant un sistema de vàlvules reguladores de pressió per tal que tots els edificis tinguin la pressió adient a les seves necessitats.

5. RECURSOS HUMANS

Els recursos humans es refereix a les persones que viuen o treballen a l'àrea on es desenvolupa el projecte i que podrien treballar en aquesta empresa.

5.1. Requisits de formació laboral

Un dels recursos més importants a l'hora de la creació d'una empresa són els requisits de formació laboral que han de tenir els treballadors. En general, tota empresa ha de tenir diferents tipus de perfils amb especialitats i formacions diferents que els ajudin a portar a terme les diferents tasques de l'empresa. Generalment, es necessitaran per a l'empresa els següents treballadors:

- Responsable de logística: per assegurar que els formatges arribaran al client i al consumidor final i que les matèries primeres necessàries per a l'empresa per l'elaboració d'aquest arribaran a temps.
- Responsable de vendes: Serà l'encarregat de promocionar i vendre els productes elaborats
- Responsables de manteniment i reparacions: Aquest personal ajudarà a mantenir els equips i les instal·lacions en ple funcionament perquè pugui funcionar correctament el transcurs del procés.
- Responsables d'administració i finances: s'encarreguen de gestionar la part financera de l'empresa.
- Gerent de l'empresa.

A més, al ser una empresa alimentària, serà necessari tenir personal qualificat en aspectes del sector alimentari per tal de garantir que es realitzarà de forma que s'obtinguin productes de qualitat seguint la normativa. Aquest personal necessari serà:

- Personal de control de qualitat per assegurar que tots els productes que surten al mercat compleixen tots els requisits de qualitat i seguretat alimentaria
- Personal amb coneixements tècnics sobre els processos d'elaboració de formatge per tal d'aportar noves idees i solucions davant els possibles entrebancs que puguin sorgir
- Personal format en seguretat laboral: és necessari que tots els treballadors que estan en contacte amb el producte i amb el seu procés de producció tinguin

coneixements de la seguretat laboral per tal d'evitar accidents o saber actuar en cas d'algun.

- Personal format en higiene i sanejament, és important per obtenir un producte final lliure de contaminacions. Això s'aconsegueix fent que tots els treballadors segueixin les pràctiques d'higiene i seguretat alimentària.
- Personal de producció.
- Personal de neteja.

5.2. Recursos humans de la zona

Un cop s'han determinat quins són els requisits de formació laboral que han de tenir els treballadors de l'empresa serà important avaluar els recursos actuals de la zona estudiada.

A continuació, es mostra una taula (Taula 5.1), amb la quantitat de persones que hi ha a l'atur actualment als municipis més propers de Lleida, aquesta inclosa. Es classifiquen per sectors, indústria, construcció, serveis i agricultura. Aquestes dades són importants per poder saber la mà d'obra que hi ha disponible per a fer les diferents feines que hi ha a l'empresa.

Taula 5.1. Atur per sectors. *Font: IDESCAT.*

	Agricultura	Indústria	Construcció	Serveis	Sense ocupació anterior	Total
Lleida	627,3	504,3	565,6	5.356,6	607,2	7.660,9
Alpicat	12,2	13,6	6,6	88,0	4,0	124,3
Alcoletge	19,5	18,9	9,5	88,7	5,3	141,9
Torrefarrera	9,8	10,0	8,5	112,5	3,1	143,9
Alcarràs	98,0	27,8	16,7	352,0	10,3	504,8
Rosselló	14,0	14,9	9,6	99,9	12,2	150,6
Mollerussa	116,8	75,0	30,6	468,3	66,3	757,1
Balaguer	149,8	130,0	91,1	680,5	126,3	1.177,6

Seguidament, també es pot trobar una taula (Taula 5.2) amb el nombre d'homes i de dones que hi ha a l'atur actualment als municipis més propers de Lleida, aquesta inclosa.

Taula 5.2. Atur homes i dones. *Font: IDESCAT.*

	Homes	Dones	Total
Lleida	3.229,2	4.431,7	7.660,9
Alpicat	47,8	76,6	124,3
Alcoletge	57,1	84,8	141,9
Torrefarrera	61,2	82,8	143,9
Alcarràs	209,3	295,5	504,8
Rosselló	64,3	86,2	150,6
Mollerussa	314,7	442,4	757,1
Balaguer	526,5	651,1	1.177,6

6. ESTUDI DE MERCAT

Per últim, es realitza un estudi de mercat per analitzar el mercat de la llet i del formatge per obtenir informació essencial per prendre decisions respecte al projecte i la viabilitat d'aquest.

6.1. Mercat de la llet

A continuació es pot veure un gràfic (Figura 6.1) on es pot veure l'evolució del volum de llet de cabra produïda a Espanya els últims anys. Es pot observar un creixement des del 2011 tot i que els últims 4 anys hi ha hagut una disminució d'aquesta producció.

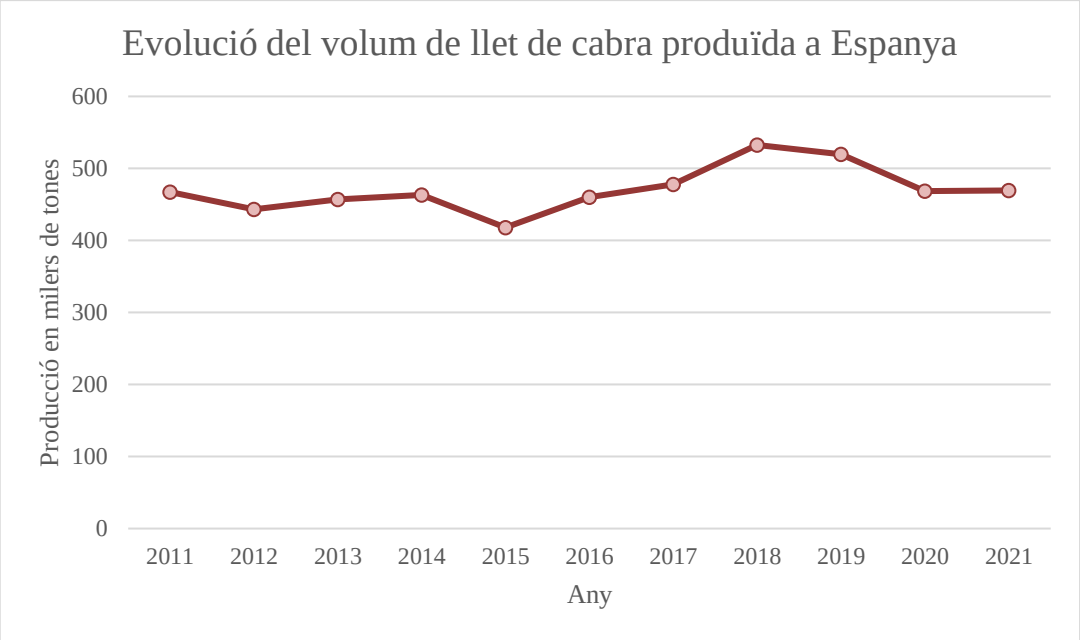


Figura 6.1. Evolució del volum de llet de cabra produïda a Espanya. *Font: Statista.*

A la taula 6.1 es pot observar la quantitat de llet produïda des de l'any 2008 a Catalunya, per províncies. Com es pot observar, la província amb més producció és Lleida, amb una producció actualment de 288.520 milers de litres de llet a l'any 2021.

D'altre banda, la província amb menys producció és la de Tarragona, amb una producció de 0 milers de litres de llet l'any 2021.

Taula 6.1. Producció de llet per províncies (milers de litres). *Font: IDESCAT.*

	Barcelona	Girona	Lleida	Tarragona	Catalunya
2021	200.746	254.533	288.527	0	743.806
2020	204.861	256.701	288.707	0	750.269
2019	202.071	250.714	278.133	0	730.918
2018	204.889	251.745	273.688	0	730.322
2017	207.952	257.758	267.296	0	733.006
2016	204.937	258.164	258.023	0	721.124
2015	200.420	252.677	246.130	0	699.227
2014	196.621	243.999	222.222	0	662.843
2013	192.086	234.202	212.819	25	639.132
2012	200.729	237.274	207.365	94	645.462
2011	191.750	228.272	204.402	862	625.285
2010	186.114	219.808	196.327	1.981	604.230
2009	172.796	212.413	188.495	2.044	575.748
2008	203.455	204.680	184.930	2.031	595.095

6.2. Mercat dels formatges

Parlant del mercat dels formatges, a la figura 6.2 es pot veure el consum anual de formatge a Espanya des del 2008 fins al 2021. Es pot observar un comportament bastant lineal durant aquest període de temps. És a dir, no ha augmentat ni disminuït bruscament el consum de formatge a Espanya.

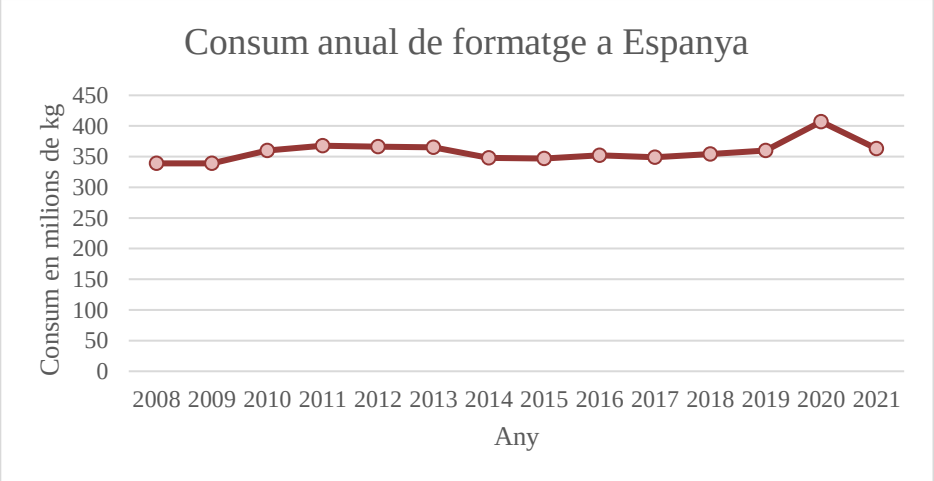


Figura 6.2. Consum anual de formatge a Espanya. *Font: Statista.*

A la figura 6.3 s'observa el volum de formatge consumit per persona a Espanya de cada tipus. El formatge més consumit és el fresc, seguit del semicurat. El tipus que menys es consumeix a Espanya és el d'ovella.

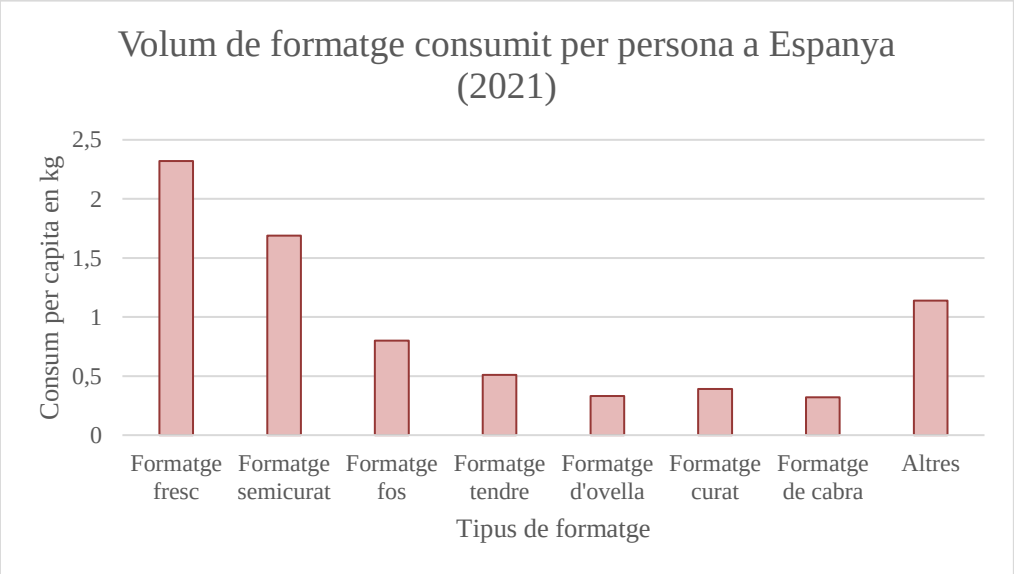


Figura 6.3. Volum de formatge consumit per persona a Espanya. *Font: Statista.*

A la figura 6.4 es pot veure el consum de formatge de cabra per comunitats autònomes i per persona i any. Les comunitats autònomes on hi ha més consum són les illes Canàries i Múrcia. En canvi, les que tenen un consum més baix són Navarra i Castella- La Manxa.

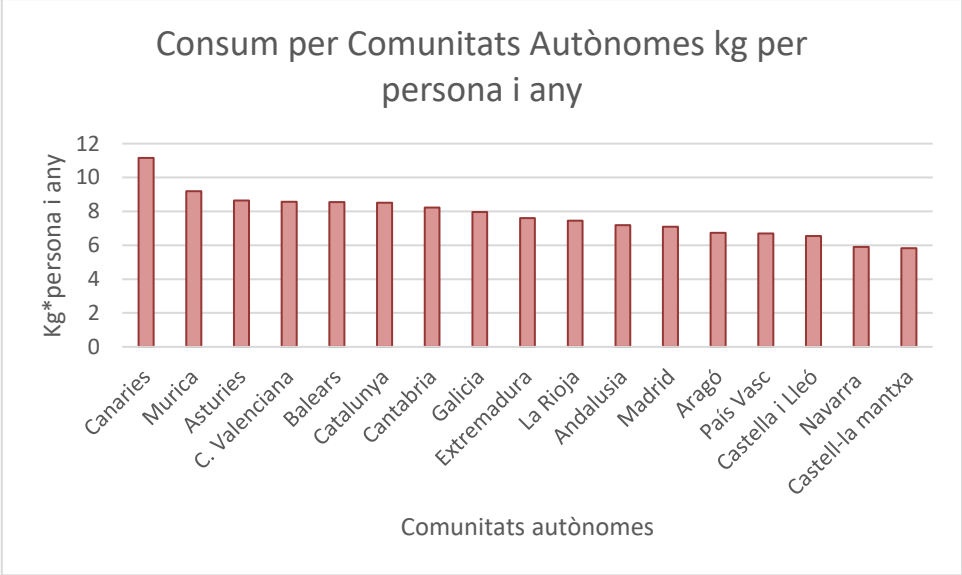


Figura 6.4. Consum de formatge per comunitats autònomes. *Font: Al Queso.*

Per últim, a la figura 6.5 es troba un gràfic amb el preu mitjà anual a Espanya per quilogram. Es pot veure, clarament, un augment d'aquest producte els últims anys amb valors de 7,6 euros el quilogram de formatge el 2022.

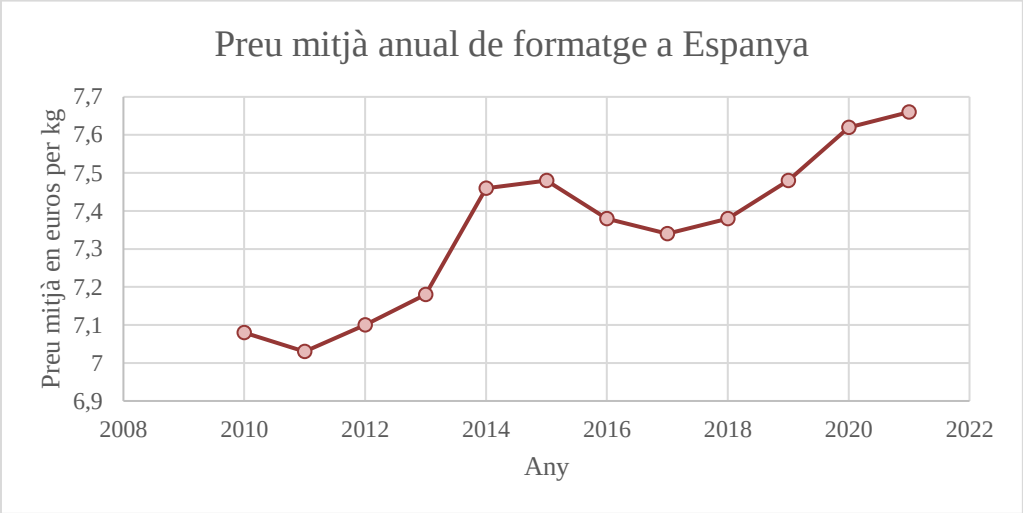


Figura 6.5. Preu mitjà anual de formatge a Espanya. *Font: Calidad gourmet.*

DOCUMENT BÀSIC NÚM. 3

ANNEXOS

ANNEX 2.

SITUACIÓ ACTUAL

UNIVERSITAT ROVIRA i VIRGILI

ÍNDEX

1. DESCRIPCIÓ FÍSICA DE LA SITUACIÓ DE PARTIDA 33

1. DESCRIPCIÓ FÍSICA DE LA SITUACIÓ DE PARTIDA

La finca escollida per a la implantació de l'empresa està ubicada al municipi de Lleida a la comarca del Segrià. Concretament, es situa al camí dels frares número 75 i ocupa una superfície de 3.461 m^2

Es tracta d'un sòl urbà sense edificar i la referència cadastral és 5896703CG0059F0001AR.

A la figura 1.1 es pot veure la parcel·la marcada de color blau.

Figura 1.1. Localització de la parcel·la. *Font: sede electrónica del catastro.*

DOCUMENT BÀSIC NÚM. 3

ANNEXOS

ANNEX 3.

ESTUDI D'ALTERNATIVES

UNIVERSITAT ROVIRA i VIRGILI

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ 39

2. ALTERNATIVES A LA LOCALITZACIÓ 40

3. ALTERNATIVES AL PLA PRODUCTIU 41

3.1. Matèria primera 41

3.1.1. Alternatives 41

3.1.2. Elecció de l'alternativa 41

4. ALTERNATIVES AL PROCÉS PRODUCTIU 42

5. ALTERNATIVES A LES OBRES 43

5.1. Elecció del tipus d'estructura 43

5.1.1. Definició de les alternatives 43

5.1.2. Factors influents 44

5.1.3. Elecció de l'alternativa 44

5.2. Elecció tipus de coberta 46

5.2.1. Definició de les alternatives 46

5.2.2. Elecció de l'alternativa 47

6. ALTERNATIVES A L'ENVASAT 48

6.1. Elecció de l'alternativa 48

1. INTRODUCCIÓ

Per poder definir el projecte d'una forma correcta s'han de tenir en compte les diferents alternatives que es poden trobar a cada part del projecte. A partir d'aquest estudi es podrà determinar quina alternativa és l'òptima per a l'empresa.

Per a la determinació del tipus d'estructura s'utilitza el mètode de valoració per a cada alternativa en la qual s'assignaran valors que determinaran quina de totes les alternatives és la més favorable. Primer es plantejaran totes les alternatives a estudiar, a continuació s'aplicarà un valor a cadascuna per, finalment, determinar quina és millor.

2. ALTERNATIVES A LA LOCALITZACIÓ

Per un projecte, un dels aspectes més importants a determinar és la localització. En aquest cas, ve determinada pel promotor, ja que vol situar la planta de producció a Lleida, un lloc amb bona comunicació i a prop dels proveïdors de matèria primera i dels consumidors finals.

A més, Lleida és la província de Catalunya amb més producció de llet de cabra anualment, per tant, serà més fàcil poder aconseguir la matèria primera d'una manera més ràpida i de quilòmetre 0.

3. ALTERNATIVES AL PLA PRODUCTIU

3.1. Matèria primera

La matèria primera principal per a l'elaboració del formatge de cabra fresc i semicurat és la llet de cabra. En aquest apartat de l'estudi d'alternatives es determinarà quina és la varietat de llet idònia per a l'elaboració del producte.

3.1.1. Alternatives

- Cabra Blanca Celtibèrica: És una raça de cabra originària de la península Ibèrica. Tenen un pelatge blanc i són coneguts per la seva rusticitat i adaptabilitat a diferents condicions climàtiques. Són cabres de mida mitjana, amb banyes. S'aprecien per la seva producció de llet, que s'utilitza per elaborar formatges i altres productes làctics.
- Cabra Pirinenca o Cabra del Pirineu: És una raça autòctona de la regió pirinenca. Tenen un pelatge dens i aspre que les protegeix del clima fred de la zona. Són cabres de mida mitjana a gran, amb banyes. Són conegudes per la seva capacitat d'adaptar-se a terrenys muntanyosos i la producció de llet de bona qualitat.
- Cabra Catalana: És una raça autòctona de Catalunya. Tenen un pelatge blanc i curt, i la seva mida pot variar des de petit fins a mitjà. Són cabres molt rústiques i resistents, adaptades a les condicions Mediterrànies. Són apreciades per la seva producció de llet i carn, i també es fan servir en la gestió de pastures.
- Cabra Murciano-Granadina: Encara que no és autòctona de Catalunya, és una raça de cabra normalment criada a la regió. Originària de les províncies de Múrcia i Granada, al sud d'Espanya, es caracteritza per la coloració marró o negra i la grandària mitjana a gran. Són famoses per la seva alta producció de llet, rica en nutrients, i es fan servir àmpliament en la producció de formatges i altres productes làctics.

3.1.2. Elecció de l'alternativa

L'alternativa escollida és la cabra Murciano-Granadina ja que són les més utilitzades per a la producció de formatges i a més tenen una producció molt elevada a Catalunya.

4. ALTERNATIVES AL PROCÉS PRODUCTIU

En el procés productiu s'ha decidit elaborar un procés per a formatge de cabra fresc i semicurat. Aquesta elecció ha vingut determinada ja que, a Espanya, són els dos tipus de formatges més consumits, com s'ha comentat a l'annex 1, i així s'obtindrà un consum del producte més elevat.

5. ALTERNATIVES A LES OBRES

5.1. Elecció del tipus d'estructura

S'utilitzarà un mètode de multicriteri per tal d'escollir quina serà la millor estructura pel tipus de nau que s'ha de construir. S'ha utilitzat el mètode PRES, el qual, no es considera com a alternativa òptima aquella la qual la seva mitja ponderada sigui major, sinó l'alternativa que sigui superior en més criteris.

A continuació, es fa primer una descripció de totes les alternatives i després es determinaran els criteris que es valoren amb el respectiu pes.

5.1.1. Definició de les alternatives

- Alternativa 1: Estructura de formigó

Les estructures de formigó són més costoses que les metàl·liques a causa dels seus materials i el temps de construcció, que és més elevat que en les estructures metàl·liques. El cost de construcció és alt i, a més, el seu transport també serà més car a causa del pes del material.

Una característica important d'aquesta estructura és que és molt resistent al foc a causa de la seva molt baixa conductivitat tèrmica.

A més de la seva resistència al foc, el formigó també és un material durador que resisteix elements ambientals com la humitat i els agents químics.

- Alternativa 2: Estructura metàl·lica

Si ho comparem amb l'estructura de formigó, aquestes tenen preus menors tant per al material com per la construcció ja que porta menys temps d'instal·lació. Les estructures metàl·liques no són tan rígides com les de formigó. Finalment, cal destacar que tenen una conductivitat tèrmica molt elevada i requereixen la protecció de l'estructura amb dispositius d'extinció d'incendis perquè el foc no es propagui fàcilment.

- Alternativa 3: Estructura mixta

Les alternatives mixtes són aquelles que combinen el metall i el formigó per a l'estructura. Són versàtils i tenen poca fragilitat, però, tenen un cost més elevat que les metàl·liques.

5.1.2. Factors influents

Per tal de valorar quina alternativa és la més adequada per al cas de l'empresa mitjançant el mètode PRES, assignarem un pes a cada criteri que s'ha esmentat en la descripció de les alternatives.

- Criteri 1: Cost: 7,5

Alternativa 1: Cost elevat

Alternativa 2: Cost baix

Alternativa 3: Cost intermedi

- Criteri 2: Temps de construcció: 8,0

Alternativa 1: Temps de construcció elevat

Alternativa 2: Temps de construcció baix

Alternativa 3: Temps de construcció mitjà

- Criteri 3: Rigidesa: 7,5

Alternativa 1: Rigidesa elevada

Alternativa 2: Rigidesa baixa

Alternativa 3: Rigidesa mitjana

- Criteri 4: Resistència al foc: 7,5

Alternativa 1: Resistència al foc alta

Alternativa 2: Resistència al foc baixa

Alternativa 3: Resistència al foc mitjana

5.1.3. Elecció de l'alternativa

Un cop s'han definit les alternatives i els criteris a tenir en compte per a l'elecció de l'opció òptima, es realitza el mètode. Primer s'assigna un valor per a cada alternativa respecte a cada criteri en funció de com d'afí és a aquell criteri.

Per exemple, en el cas del criteri 1 que està ponderat amb un 7,5 s'assigna un valor més elevat a les alternatives que tenen un cost més baix, i un valor més baix als que

tenen un cost més alt. Això es deu al fet que a l'empresa l'interessa obtenir l'estructura amb el menor cost possible.

A la taula 5.1 es mostren totes les puntuacions assignades a cada una de les alternatives.

Taula 5.1. Puntuacions de les alternatives. *Font: Elaboració pròpia.*

	C1	**C2**	**C3**	**C4**
A1	5,5	6,0	6,0	7,2
A2	7,0	8,0	5,5	6,7
A3	6,0	7,0	6,5	6,5
Pes	7,5	8,0	7,5	7,5

Un cop definides les puntuacions s'elabora la matriu de valoració (Taula 5.2). Els elements de la matriu de valoració que s'ha d'elaborar són els valors ponderats dels factors dels criteris per a cada alternativa. Es realitza la matriu de valoració a partir de l'equació 5.1.

$$Q(i,J) = Yij * P1 / Yij\ màx \quad (5.1)$$

Yij: Valor que correspon a l'alternativa Xi al criteri Cj.

Pj: Ponderació del factor Cj.

Y jmax: Valor màxim de puntuació del criteri Cj entre les 3 alternatives.

Taula 5.2. Matriu de valoració. *Font: Elaboració pròpia.*

	C1	**C2**	**C3**	**C4**
A1	5,9	6,0	6,9	7,5
A2	7,5	8,0	6,3	7,0
A3	6,4	7,0	7,5	6,8

A continuació, es realitza la matriu de dominació (Taula 5.3). Els elements de la taula es calculen mitjançant l'equació 5.2, a partir de la suma de les diferències entre les puntuacions dels criteris en els quals l'alternativa que es valora primer domina a la resta.

$$T(i,j) = \Sigma mk=1\ (Q(i,K) - Q(j,k) \quad (5.2)$$

On: $Q(i, k) \geq Q(j, k)$

Taula 5.3. Matriu de dominació. *Font: Elaboració pròpia.*

	A1	**A2**	**A3**
A1	0,0	1,1	0,2
A2	3,6	0,0	2,1
A3	1,5	0,9	0,0

Després es calculen els valors de Di i di on, Di és la suma de cada fila i di, la suma de cada columna. S'obtenen els següents valors (Taula 5.4).

Taula 5.4. Càlcul de Di i di. *Font: Elaboració pròpia.*

	A1	**A2**	**A3**	**Di**
A1	0,0	1,1	0,2	1,3
A2	3,6	0,0	2,1	5,7
A3	1,5	0,9	0,0	2,5
di	5,1	2,0	2,2	

Per últim, per a cada alternativa es calcula el coeficient Ii seguint l'equació 5.3.

$$Ii = Di / di \quad (5.3)$$

Taula 5.4. Coeficient Ii. *Font: Elaboració pròpia.*

	Ii
A1	0,2
A2	2,8
A3	1,1

Com a resultat d'aquest mètode, s'obté que, l'alternativa que millor s'adapta a les característiques desitjades és la que té un valor més elevat de Ii. Per tant, l'alternativa seleccionada és la A2, estructura metàl·lica.

5.2. Elecció tipus de coberta

La coberta és la part superior de la nau, que la tanca i la protegeix de l'exterior. A continuació es definiran les alternatives a aquesta part de l'estructura de la nau i es determinarà l'òptima per al projecte.

5.2.1. Definició de les alternatives

- Coberta tipus Sandvitx: Aquesta coberta consta de dues capes alternatives amb un material aïllant que es situa al mig de les dues. Aquest aïllant pot ser de diferents materials com ara el poliestirè extrudit. És molt bon aïllant acústic i

també de la temperatura ja que permet mantenir temperatures a l'interior sense evitar fuites.

- Coberta senzilla: La coberta senzilla està formada per diferents làmines metàl·liques i és la més bàsica de totes. Són cobertes molt lleugeres que es poden aixecar amb el vent i a més no tenen bon aïllament tèrmic.
- Coberta tipus Deck: Aquesta coberta està formada per una làmina metàl·lica, un material aïllant i un component impermeable que, per tant, la fa apte per al control de temperatures i humitat.

5.2.2. Elecció de l'alternativa

De les diferents alternatives s'ha escollit la coberta tipus Sandvitx, ja que és la més aïllant i això interessa a l'empresa perquè, en algunes parts de la nau, es necessitarà un control d'humitat i temperatures.

6. ALTERNATIVES A L'ENVASAT

Els sistemes d'envasat per als formatges de cabra poden variar en funció del tipus de formatge que s'elabora, el procés utilitzat i els materials.

A continuació es descriuen els tipus d'envasat més usat per als formatges de cabra.

- Envasat al buit: És un mètode en el qual es col·loca el formatge en una bossa de plàstic especial de la qual se n'extreu l'aire creant un buit. Aquest procés d'envasat permet augmentar la vida útil del formatge ja que redueix la presència d'oxigen i retarda el creixement bacterià. Aquest envàs també permet mantenir la humitat i la textura del formatge.
- Envasat a mà amb film: En aquest procés, s'embolica el formatge a mà amb un film de plàstic de polietilè. Aquest, s'ajusta al producte i crea una barrera física per a protegir-lo dels factors externs. Aquest envasat és un dels més lents ja que es fa a mà.
- Envasat en paper parafinat: En aquest tipus d'envasat s'embolica el formatge en paper parafinat, que és un paper tractat amb una capa de parafina. Actua com una barrera protectora que ajuda a mantenir la humitat i protegir de la deshidratació. A més, aquest paper permet que el producte no retingui molta humitat a la superfície.

6.1. Elecció de l'alternativa

S'ha escollit l'envasat al buit ja que és el que permet augmentar la vida útil del producte evitant que es faci malbé. A més, aquest envasat permet que l'olor i els sabors del formatge quedin intactes durant el temps i no perdin les seves qualitats organolèptiques.

DOCUMENT BÀSIC NÚM. 3

ANNEXOS

ANNEX 4.

ENGINYERIA DEL PROCÉS

UNIVERSITAT ROVIRA i VIRGILI

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ 55

2. PLA PRODUCTIU 55

2.1. Productes a obtenir 55

2.1.1. Formatge de cabra fresc 55

2.1.2. Formatge de cabra semicurat 56

2.2. Subproductes 56

2.2.1. Sèrum de la llet 56

2.3. Calendari de producció 57

2.4. Comercialització del producte final 59

2.4.1. Productes 59

2.4.2. Preu 59

2.4.3. Distribució 60

2.4.4. Promoció 60

2.5. Canal de comercialització 60

3. PROCÉS PRODUCTIU 62

3.1. Descripció del procés 62

3.1.1. Recepció de la llet 62

3.1.2. Filtració 62

3.1.3. Pasteurització 63

3.1.4. Addició dels ferments làctics i clorur de calci 63

3.1.5. Coagulació enzimàtica 63

3.1.6. Tallat i agitació 64

3.1.7. Escorreguda 64

3.1.8. Emmotllament i premsat 65

3.1.9. Salat 65

3.1.10. Oreig 65
3.1.11. Maduració 66
3.1.12. Envasat 66
3.2. Diagrama de blocs formatge fresc 67
3.3. Diagrama de blocs del formatge semicurat 68
3.4. PFD formatge fresc 69
3.5. PFD formatge semicurat 70
3.6. Balanç de matèria 71
3.7. Dimensionament dels equips 75
3.7.1. Dipòsit isoterm 75
3.7.2. Bomba centrífuga 76
3.7.3. Filtre UVMILK 77
3.7.4. Pasteuritzador 78
3.7.5. Tanc de coagulació 79
3.7.6. Modelador vertical 79
3.7.7. Cinta transportadora 80
3.7.8. Salador d'immersió 81
3.7.9. Graelles oreig 82
3.7.10. Estanteries maduració 82
3.7.11. Envasadora de campana al buit 83
3.7.12. Transpalet 84
3.8. Matèries primeres 85
3.8.1. Llet de cabra 85
3.8.2. Ferments làctics 86
3.8.3. Clorur càlcic 87
3.8.4. Quall 87

3.8.5. Sal 88

3.9. Requisit de mà d'obra 88

1. INTRODUCCIÓ

El formatge de cabra és un producte làctic molt valorat per tot el món gràcies a que és molt versàtil en el món culinari. A continuació, es presenta el pla i procés productiu per a una empresa elaboradora de formatge de cabra fresc i semicurat.

2. PLA PRODUCTIU

En el pla productiu es determinen els productes a obtenir, els subproductes, el calendari de producció i la comercialització del producte final.

2.1. Productes a obtenir

Per a poder definir el procés productiu i les matèries primeres necessàries, serà necessària la definició dels productes finals a obtenir. En aquest cas, s'elaboren dos productes diferents, formatge de cabra fresc i semicurat.

2.1.1. Formatge de cabra fresc

El formatge de cabra fresc és un tipus de formatge elaborat a partir de llet de cabra que no ha passat per un procés de maduració. És caracteritzat pel seu sabor suau i cremós. És un formatge molt versàtil que es pot consumir de diferents maneres, ja sigui sol, com a acompanyament de plats, en amanides o untat en pa.

És un formatge que té aproximadament 55-60% d'humitat, un 50% de matèria grassa i un 30% de proteïna aproximadament. A la figura 2.1 podeu veure un formatge de cabra fresc.

Figura 2.1. Formatge de cabra fresc.

2.1.2. Formatge de cabra semicurat

Pel que fa al formatge de cabra semicurat, és un tipus de formatge que ha passat per un procés de maduració de mitjana durada. A diferència del formatge fresc, el formatge semicurat pateix un procés de maduració que pot durar entre unes setmanes i mesos. Durant aquest període, el formatge desenvolupa sabors i aromes més intensos i una textura més dura diferent a la del formatge fresc.

Aquest formatge té entre un 55-60% de greix, un 30-35% de proteïnes i un 45% d'humitat. A diferència del formatge fresc és un formatge més sec i més greixos. A la figura 2.2 es pot veure un formatge de cabra semicurat.

Figura 2.2. Formatge de cabra semicurat

2.2. Subproductes

Els subproductes alimentaris són residus del procés productius que poden ser aprofitats com a matèries primeres per a generar nous productes.

En el procés de producció del formatge de cabra es generen diferents residus i subproductes procedents de la transformació de la llet en formatge. En aquest procés en concret, els subproductes que es generen són els següents.

2.2.1. Sèrum de la llet

El sèrum de la llet és el líquid que es separa de la quallada durant el procés de coagulació. Conté proteïnes, lactosa i altres nutrients. Aquest subproducte s'utilitza en la fabricació d'altres productes làctics, productes de pastisseria i com a ingredient per alimentació animal.

2.3. Calendari de producció

En aquesta empresa, es treballarà 5 dies a la setmana. D'aquests, 4 es destinaran a la producció de formatge i el cinquè es destina a la neteja de tota la maquinària per deixar-la a punt per la setmana següent.

Cada setmana s'elaborarà un producte diferent de tal manera que, la primera setmana es produirà formatge de cabra semicurat i la segona formatge fresc.

Com es pot veure al calendari de la figura 2.3, per exemple el formatge semicurat que s'elabora el dia 1 de gener, ha de passar per un procés d'oreig d'un dia i després un procés de maduració de 5 setmanes. De tal manera que el producte del dia 1 de gener, s'envasarà i es distribuirà el dia 6 de febrer. Es realitza el mateix procés per els altres dies.

En canvi, el formatge fresc com no ha de passar pel procés d'oreig i de maduració, podrà ser envasat el mateix dia en el que es produeix.

2024

GENER

DLL	DM	DC	DJ	DV	DS	DG
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

FEBRER

DLL	DM	DC	DJ	DV	DS	DG
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29			

MARÇ

DLL	DM	DC	DJ	DV	DS	DG
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

ABRIL

DLL	DM	DC	DJ	DV	DS	DG
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

MAIG

DLL	DM	DC	DJ	DV	DS	DG
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

JUNY

DLL	DM	DC	DJ	DV	DS	DG
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

JULIOL

DLL	DM	DC	DJ	DV	DS	DG
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

AGOST

DLL	DM	DC	DJ	DV	DS	DG
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

SETEMBRE

DLL	DM	DC	DJ	DV	DS	DG
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						

OCTUBRE

DLL	DM	DC	DJ	DV	DS	DG
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

NOVEMBRE

DLL	DM	DC	DJ	DV	DS	DG
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

DESEMBRE

DLL	DM	DC	DJ	DV	DS	DG
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

Figura 2.3. Calendari de producció. *Font: Elaboració pròpia.*

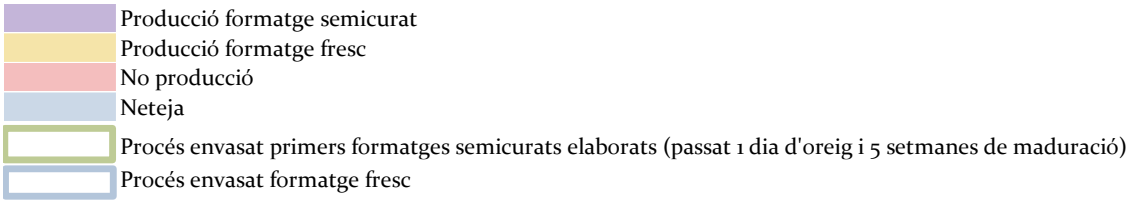


Figura 2.4. Llegenda del calendari de producció. *Font: Elaboració pròpia.*

2.4. Comercialització del producte final

2.4.1. Productes

Com s'ha comentat anteriorment l'empresa comercialitzarà dos tipus de productes, un formatge de cabra fresc i un semicurat.

Aniran envasats al buit com s'ha pogut determinar a l'Annex 3, estudi de condicionants, ja que és la millor manera per a poder mantenir el producte en bon estat durant un temps més prolongat. Ambdós productes, aniran en formats de 250 g. Els formatges d'un quilogram es tallaran en falques de 250 g cadascuna.

A la figura 2.5 es pot veure un exemple de la falca de 250 grams de formatge fresc.

Figura 2.5. Exemple falca de 250 grams.

2.4.2. Preu

El preu del producte serà de 2,99 € per al formatge de cabra fresc i de 4,99 € per al semicurat. Aquests preus es deuen al fet que que el formatge semicurat té un procés de producció més llarg i més costos, per tant, el preu del producte final incrementa.

Es determinen valors de 99 cèntims per a fer el preu més agradable per al consumidor que veurà un valor als euros més petit que si es posés 3 i 5 €.

2.4.3. Distribució

Hi ha dos canals de comercialització, per tant, la distribució del producte es realitzarà de dues maneres diferents.

En el primer cas, les vendes al supermercat, l'empresa distribuïdora s'encarrega de recollir els productes a la planta de producció i de lliurar els productes a les botigues corresponents per a la seva venda.

En el segon cas, els productes s'emmagatzemaran i un cop realitzada la comanda a la pàgina web, l'empresa s'encarregarà de recollir els diferents productes i distribuir-los directament al client. Un membre del personal agafarà totes les comandes en línia i les prepararà perquè el missatger les pugui lliurar en el menor temps possible.

2.4.4. Promoció

És important per a l'empresa donar-se a conèixer per tal d'incrementar les vendes i, d'aquesta manera, augmentar també els beneficis.

Per a fer això possible, s'oferiran promocions a les compres en línia. Per a compres superiors a 20 euros, s'eliminaran les despeses d'enviament i per tant el client només haurà de pagar pel producte. Això produirà un increment de les vendes ja que el client optarà per afegir més productes a la cistella per a poder tenir un enviament gratuït.

2.5. Canal de comercialització

Com s'ha comentat en l'apartat anterior hi haurà dos canals de comercialització, un on es vendrà el producte en supermercats, i l'altre on es vendrà el producte via en línia.

Primer és convenient estudiar el canal de comercialització de la llet que és la matèria primera que s'utilitza des del ramader fins que arriba a la indústria. A la figura 2.6 es pot veure el procés de comercialització de la llet.

Figura 2.6. Canal de comercialització de la llet. *Font: Elaboració pròpia.*

Un cop definit el canal de comercialització de la llet es realitza el canal de comercialització dels formatges. Els productes finals es distribueixen de dues maneres diferents.

En la figura 2.7 es pot veure el canal de comercialització via en línia, on el producte surt de la indústria i mitjançant el transportista arriba al consumidor final.

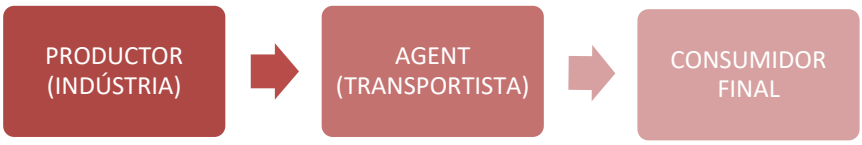


Figura 2.7. Canal de comercialització en línia. *Font: Elaboració pròpia.*

D'altra banda, a la figura 2.8 trobem el canal de comercialització per supermercats, on el producte es transportat des de la indústria fins als supermercats mitjançant el transportista i el consumidor final comprarà el producte en aquests establiments.

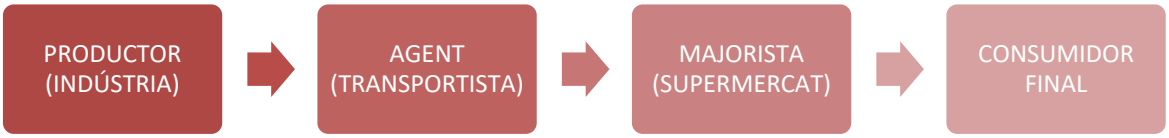


Figura 2.8. Canal de comercialització en supermercats. *Font: Elaboració pròpia.*

3. PROCÉS PRODUCTIU

El procés productiu d'un projecte fa referència a les etapes i activitats necessàries per produir béns específics dins del projecte. És el conjunt de passos organitzats i planificats que permeten transformar les matèries primeres en un producte final que compleixi amb els objectius i requisits establerts.

Un cop s'ha definit el producte que es vol obtenir, és important definir també el procés productiu i els equips necessaris que s'hauran d'utilitzar per a poder elaborar els productes descrits.

3.1. Descripció del procés

A continuació, es descriuen les diferents etapes del procés productiu per a l'obtenció de formatge de cabra fresc i semicurat.

3.1.1. Recepció de la llet

La llet s'obté mitjançant el procés de munyida assegurant la higiene tant de les cabres com de tots els equips i utensilis utilitzats en aquest procés. Aquesta llet es rebrà dos cops per setmana per a garantir que no es faci malbé. La llet crua s'emmagatzema en un tanc d'acer inoxidable refrigerat mantenint la temperatura entre els 2 i 6 ºC. Aquesta es transporta fins la planta de producció on es recepcionarà en un dipòsit isoterm per garantir que la matèria primera es mantindrà a una temperatura de 4ºC durant tot el temps d'emmagatzematge. El temps de conservació de la llet serà de màxim 48h perquè la llet no perdi qualitat ni es faci malbé.

La llet prové d'una explotació ramadera de confiança i se'n coneix la seva qualitat. Tot i això, al laboratori intern de l'empresa es realitzaran controls de qualitat de la llet rebuda per assegurar que es troba en perfecte estat i així es podrà obtenir un producte final de qualitat i segur per al consumidor.

3.1.2. Filtració

Abans de la pasteurització de la matèria primera, es realitza un procés de filtració per eliminar impureses amb un filtre UVMILK que es connectarà després de la bomba de llet. Aquest filtre elimina fins al 98% de les impureses i redueix la contaminació bacteriana el que provoca un augment de qualitat d'aquesta.

3.1.3. Pasteurització

Un cop s'ha filtrat la llet i s'han eliminat les impureses es procedeix a realitzar un procés de pasteurització. La pasteurització és un procés tèrmic que s'utilitza per eliminar o reduir de manera significativa els microorganismes presents a la llet. L'objectiu d'aquest procés és garantir la seguretat alimentària eliminant els agents patògens que poden causar malalties transmeses per aliments.

S'utilitza el mètode de pasteurització HTST (High Temperature Short Time). Es calenta la llet fins a una temperatura de 72 ºC en un període curt de temps de 15 segons. S'usa un pasteuritzador de plaques elèctric que pasteuritza la llet mitjançant un intercanvi de calor entre l'aigua que s'escalfa a les resistències elèctriques i la llet que passa per l'altre placa. Un cop ha arribat als 72 ºC passa per un serpentí de retenció durant 15 segons per garantir que s'ha realitzat la pasteurització adequada. De l'equip surt la llet a una temperatura de 35 ºC aproximadament.

3.1.4. Addició dels ferments làctics i clorur de calci

La llet pasteuritzada es transporta fins al tanc de coagulació mitjançant una bomba d'acer inoxidable.

En aquest moment s'afegeixen els ferments làctics específics. Aquests cultius ajuden a acidificar la llet i promoure la fermentació làctica. En aquest pas es mesclaran suaument els cultius amb la llet utilitzant un agitador i es deixarà madurar el ferment durant 20 minuts.

Passats els 20 minuts s'afegirà el clorur de calci dissolt en aigua que permetrà condicionar la llet per a la posterior quallada, ja que durant la pasteurització la llet perd aquest component que és necessari perquè es pugui realitzar el quall. 5 minuts després d'addicionar el clorur, es procedeix a afegir el quall.

3.1.5. Coagulació enzimàtica

La coagulació enzimàtica és el procés en el qual afegim el quall de cabrit a la llet. El quall és un enzim que actua desestabilitzant la caseïna, això dona lloc a la formació d'un gel que engloba el sèrum. Aquest quall és de cabrit i està especialment destinat a la producció de formatges de llet de cabra.

La temperatura de coagulació serà de 22ºC i tindrà una durada d'una hora.

Al afegir el quall a la llet, aquest actua per convertir la llet en una pasta. Aquesta reacció es produeix gràcies a l'acció dels enzims com la quimosina que actuen sobre les proteïnes de la llet hidrolitzant part de la caseïna que està inicialment en forma de micel·les.

3.1.6. Tallat i agitació

Una vegada la quallada ha agafat la consistència adequada es talla mitjançant les lires que té el mateix tanc en petits cubs per alliberar el sèrum.

Els grànuls de la quallada estan formats per un entramat de caseïnes que reté greix en el seu interior junt amb una part del sèrum. Com més grans són els grànuls, més sèrum retindran.

- Grànuls de mida petita, retenen menys sèrum i s'utilitzen per a obtenir formatges durs amb baix contingut d'humitat
- Grànuls de mida gran: retenen més sèrum i s'utilitzen per obtenir formatges de pasta tova.

En aquest cas es tallaran d'1 cm els que s'utilitzin per a l'elaboració del formatge semi curat i de 2cm per al formatge fresc. Aquest procés dura aproximadament 15-20 minuts. El dipòsit incorpora unes fulles d'acer inoxidable molt afilades que permeten realitzar un tall net el que permetrà perdre el mínim greix i proteïna durant tot el procés.

A continuació, es realitza l'agitació mitjançant les pales que estan col·locades a la part del darrere de les lires de tall. La finalitat del procés és separar al màxim, el grànul de la quallada del sèrum i mantenir els grànuls en suspensió evitant que es dipositin al fons del tanc. El temps de l'agitació dependrà del formatge que es vulgui realitzar, com més temps d'agitació més sèrum es drenarà i menys humitat tindrà el formatge.

En aquest cas per al formatge fresc es realitzarà una agitació de 5 minuts i per al formatge semicurat de 30 minuts. És important mantenir la temperatura al voltant dels 32-35 ºC.

3.1.7. Escorreguda

Un cop realitzada la coagulació de la llet es procedeix a escórrer-la. En aquest procés se separa el sèrum de la llet (lactosèrum) de la quallada formada durant el procés anterior. La finalitat d'aquesta etapa és l'obtenció de la consistència i textura adequades per al producte final.

Es recull la quallada de la tanc de quall amb coladors per tal d'escorrir-la el màxim possible.

3.1.8. Emmotllament i premsat

Un cop escorregut el formatge, es col·loquen els grans de quallada en motlles. Aquesta operació assegurarà que la forma del formatge sigui la desitjada i que es continuï fent l'escorreguda. Les perforacions dels motlles permeten una sortida més ràpida del sèrum.

Perquè surti el lactosèrum que es troba en els grans de quallada es premsen tots els formatges però depenent del tipus de consistència del formatge s'aplicarà una pressió diferent.

- En el cas del formatge fresc, s'utilitza l'autopremsat, aplicant voltejos freqüentment.
- En el cas del formatge semicurat, s'apliquen pressions lleus o moderades per al premsat per compactació.

3.1.9. Salat

La immersió en salmorra és una etapa del procés d'elaboració de formatges en què els formatges es submergeixen en una solució salina per afegir sal i millorar-ne el sabor, la textura i la conservació. La salmorra és una solució aquosa saturada de sal, generalment utilitzada per a aquest propòsit.

Durant la immersió en salmorra, els formatges es submergeixen completament a la solució salina durant 20 minuts a temperatura ambient. La sal penetra al formatge, generant canvis en el seu perfil de sabor i ajudant a controlar el creixement de microorganismes no desitjats.

La quantitat de sal de la dissolució serà del 25% en aigua.

3.1.10. Oreig

Un cop s'ha realitzat el procés de salmorra es realitza un oreig dels formatges en condicions de 13-15ºC amb una humitat relativa del 75%. Aquesta humitat serà menor que la posterior a la maduració, ja que es tracta d'un procés en el qual s'assecarà la superfície del formatge perquè formi la crosta.

Aquest procés només es realitza per al formatge semicurat ja que el formatge fresc no consta d'aquesta crosta i la duració serà de 24h aproximadament.

El recobriment del formatge és un tractament per evitar el creixement de fongs i llevats i per evitar la pèrdua excessiva d'humitat al formatge. Per això, s'utilitzen ceres o parafines. Aquest procés també incrementa la vida útil del producte, ja que l'ajuda a mantenir a temperatures reduïdes.

3.1.11. Maduració

L'etapa de maduració és la fase en la qual la massa del formatge passa a tenir unes característiques definides pel que fa a la seva estructura, aspecte, composició, consistència i color. Això passa pel fet que la massa està plena de microorganismes que a partir dels seus enzims juntament amb els de la llet i els que s'han afegit per a la coagulació portaran a cap transformacions bioquímiques i físiques.

Per aquest procés s'utilitzarà una cambra de maduració a una temperatura entre els 9 i 11 ºC amb una humitat relativa molt alta d'un 90-99 %. El temps de maduració per al cas del formatge de cabra semicurat serà de 5 setmanes. Per al formatge fresc no hi haurà procés de maduració.

3.1.12. Envasat

L'últim pas és l'envasat del producte final. En aquest cas es realitzarà un envasat al buit per a poder mantenir el producte en les mateixes condicions que abans de l'envasat quan arribi al consumidor final.

Tots els formatges són d'un quilogram i en aquesta part del procés es dividirà cadascun en quarts. Per tant els productes finals tindran un pes de 250 grams cadascun.

Un cop tallats, es procedeix a envasar-los, aquest pas es fonamental que es realitzi correctament ja que si no es realitzés correctament no s'aconseguiria l'objectiu de conservar l'aliment en les millors condicions.

Amb aquesta tècnica d'envasat és possible distribuir els formatges per tot el territori Espanyol fent que arribin els productes finals al consumidor amb la màxima qualitat.

Un cop el producte s'ha envasat estarà llest per ser recollit pels repartidors i procedir a la distribució que s'ha comentat a l'apartat 2.4.3.

3.2. Diagrama de blocs formatge fresc

A continuació (Figura 3.1) es mostra el diagrama de blocs del formatge fresc.

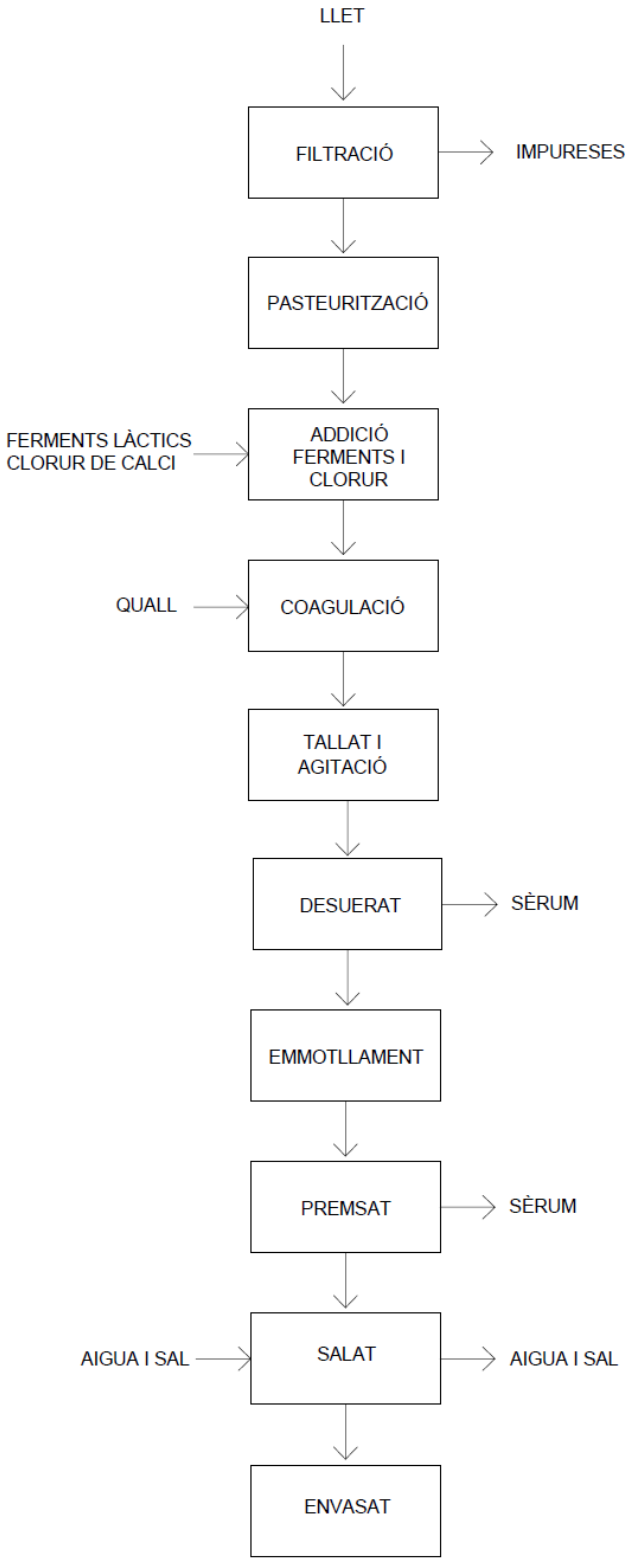


Figura 3.1. Diagrama de blocs formatge fresc. *Font: Elaboració pròpia.*

3.3. Diagrama de blocs del formatge semicurat

A continuació (Figura 3.2) es mostra el diagrama de blocs del formatge semicurat.

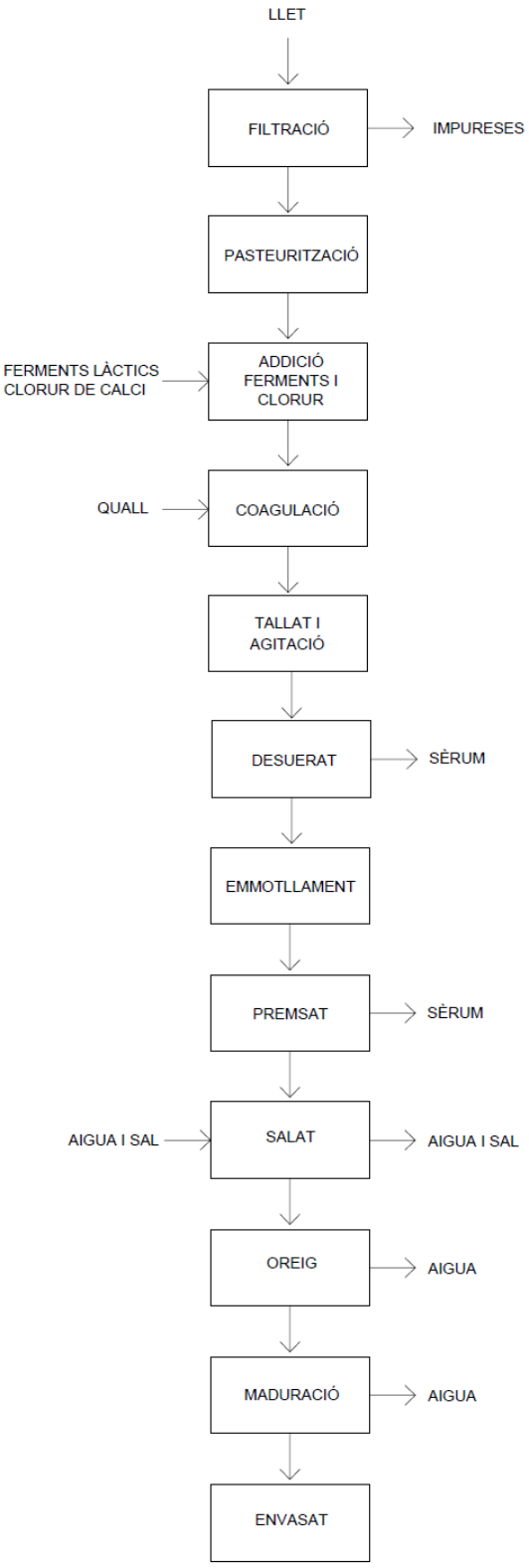


Figura 3.2. Diagrama de blocs formatge semicurat. *Font: Elaboració pròpia.*

3.4. PFD formatge fresc

A continuació (Figura 3.3) es mostra el PFD del formatge fresc.

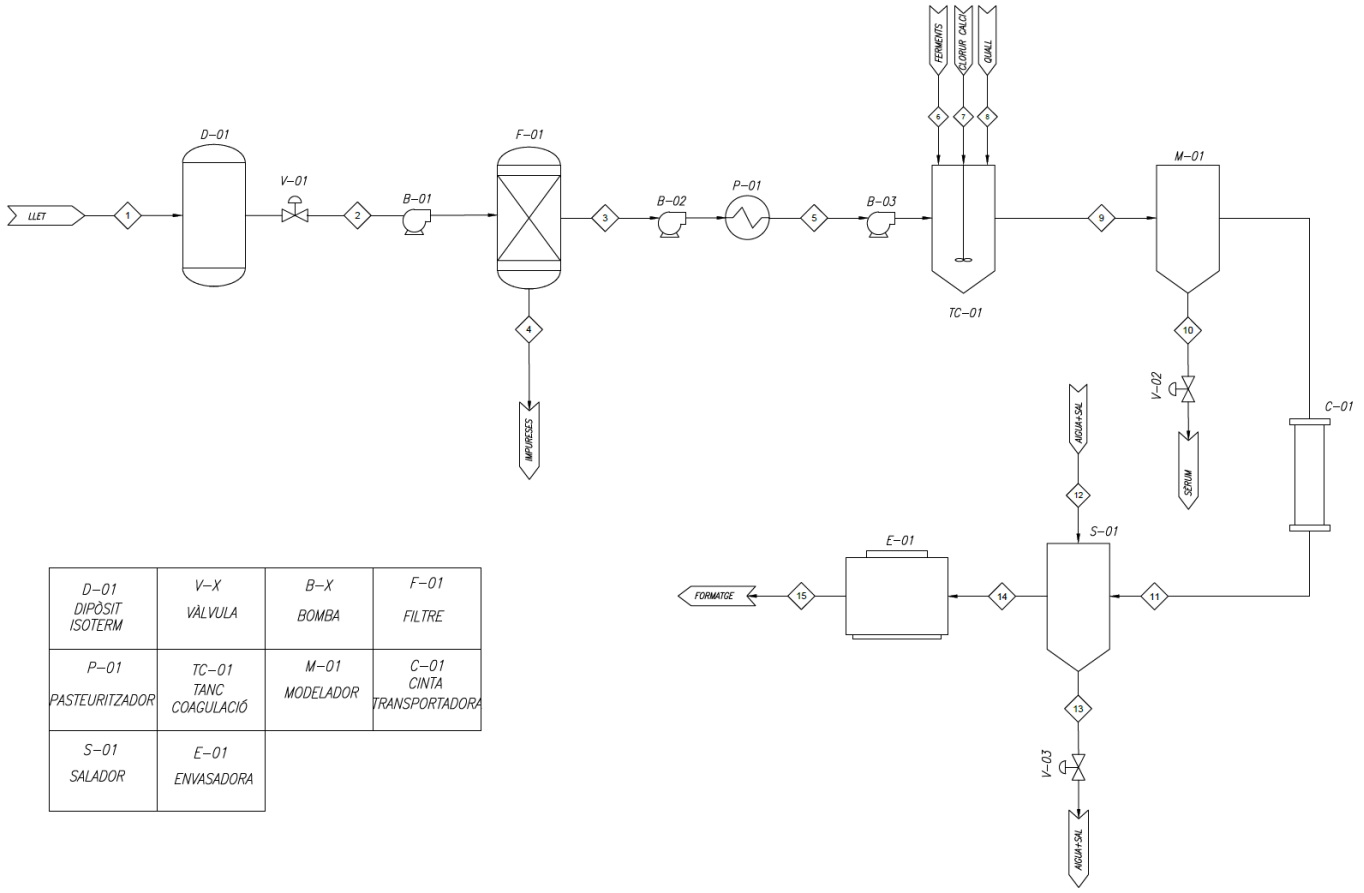
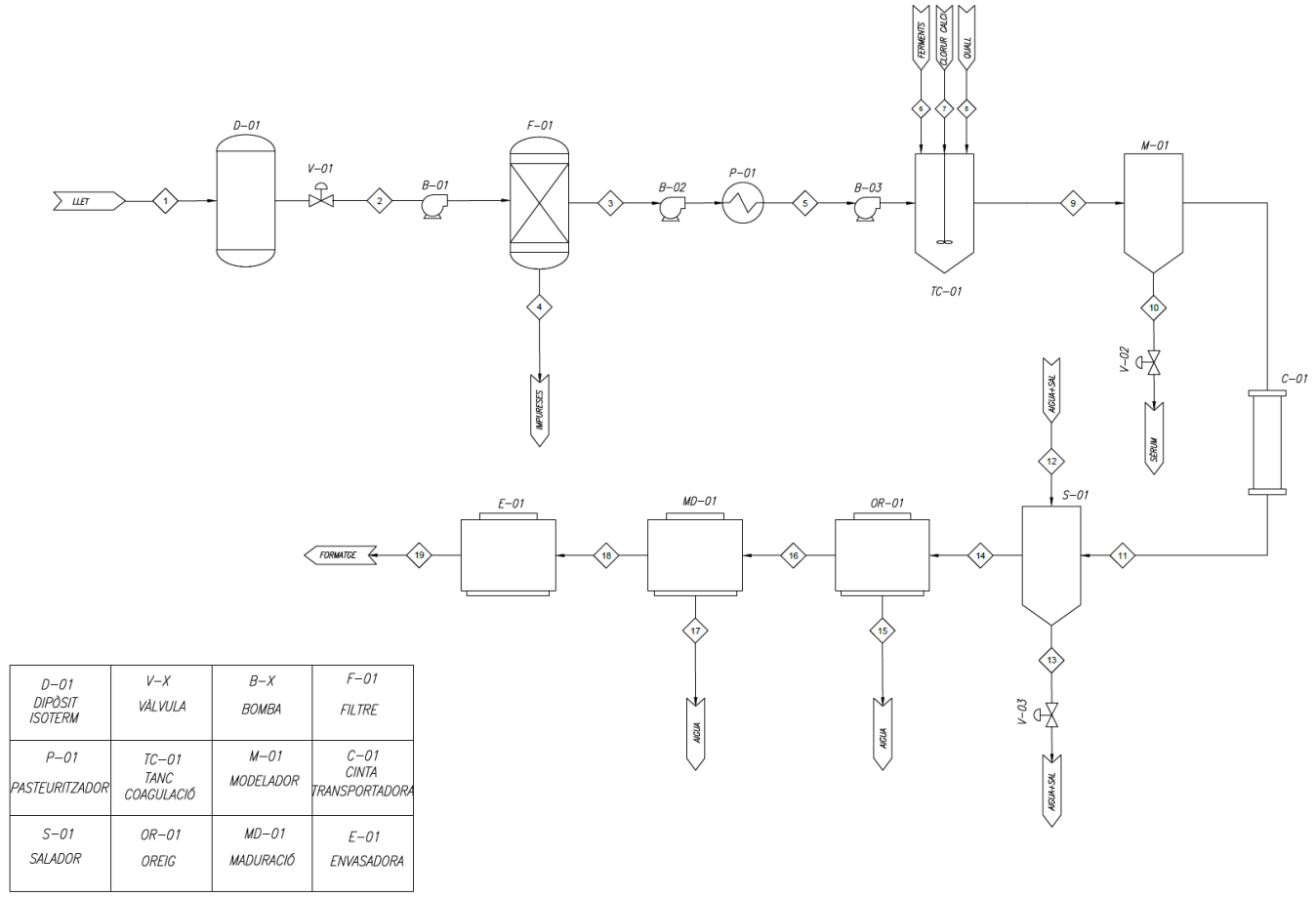


Figura 3.3. PFD formatge fresc *Font: Elaboració pròpia*

3.5. PFD formatge semicurat

A continuació (Figura 3.4) es mostra el PFD del formatge semicurat.



D–01 DIPÒSIT ISOTERM	V–X VÀLVULA	B–X BOMBA	F–01 FILTRE
P–01 PASTEURITZADOR	TC–01 TANC COAGULACIÓ	M–01 MODELADOR	C–01 CINTA TRANSPORTADORA
S–01 SALADOR	OR–01 OREIG	MD–01 MADURACIÓ	E–01 ENVASADORA

Figura 3.4. PFD formatge fresc *Font: Elaboració pròpia*

3.6. Balanç de matèria

Un cop definit el procés productiu, es determinen les quantitats que s'obtindran de producte final, i les matèries primeres necessàries mitjançant el balanç de matèria.

La producció anual de formatge l'any 2024 serà de 69.300 kg entre els dos formatges. Es a dir, 34.320 kg de formatge fresc (104 dies de producció) i 34.980 kg de formatge semicurat (106 dies de producció). Es realitza la producció durant 210 dies l'any, ja que com s'ha comentat a l'apartat 2.3, els divendres es realitza una neteja completa de la nau i els caps de setmana no hi ha producció. Per tant, els dies d'entre setmana de l'any 2024 són 262, restant també tots els divendres que seran per a la neteja fan un total de 210 dies.

Per tant la producció diària de formatge serà d'aproximadament 330 kg/dia, tenint en compte que hi haurà una petita despesa de producte durant el procés, o petites diferències en les quantitats eliminades de sèrum i humitat.

Per a poder arribar a aquest objectiu serà necessària la següent quantitat de matèria primera diària, utilitzant els supòsits que es mostren a continuació d'aquests valors:

- Aproximadament 1520 litres de llet de cabra crua per al formatge de cabra semicurat i 1250 litres per al formatge fresc.
- 0,91 kg de ferments làctics per al semicurat i 0,75 per al fresc.
- 0,3 kg de clorur de calci per al semicurat i 0,25 per al fresc.
- 1,36 kg de quall per al semicurat i 0,31 per al fresc.
- 700 kg de salmorra al 25%.

A més, s'han seguit les següents suposicions per a poder completar el balanç de matèria del procés de producció dels formatges:

- S'ha suposat que un 0,5% de la llet de cabra crua són impureses i per tant s'eliminen en el procés de filtració.
- La quantitat de ferments làctics que s'afegeixen en el procés de coagulació és del 0,06% del total de la llet.
- La quantitat de clorur de calci que s'afegeix en el procés de coagulació és del 0,02% del total de la llet.

- La quantitat de quall que s'afegeix en aquest procés de coagulació és del 0,09% del total de llet que es coagula en el cas del semicurat i 0,025% per al formatge fresc.
- En l'etapa del desuerat i del premsat s'elimina una quantitat de sèrum del 75% del total de la quallada.
- En el procés de salat, s'afegeixen els formatges en 700 litres de salmorra (aigua + sal al 25%).
- Un cop realitzat el procés de salat, un 3% d'aquesta barreja d'aigua amb sal es queda al formatge.
- Per al formatge semicurat, en el procés de l'oreig es perd un 2% del pes del producte en forma d'aigua.
- Per al formatge semicurat, en el procés de maduració es perd un 15% del pes del producte en forma d'aigua.

En la taula 3.2 es pot veure el balanç de matèria del formatge de cabra fresc i a la taula 3.1 es pot veure el balanç per al semicurat. Els números de cada columna corresponen als nombrats en el diagrama PID de l'apartat 3.4 i 3.5 d'aquest annex.

Taula 3.1. Balanç de matèria formatge de cabra semicurat. *Font: Elaboració pròpia.*

kg/dia	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Llet de cabra	1520,00	1520,00	1512,40		1512,40				
Ferments làctics						0,91			
Quall								1,36	
Clorur de calci							0,30		
Aigua amb sal (25%)									
Impureses				7,60					
Sèrum de la llet									
Aigua									
Formatge									1514,97
TOTAL	1520,00	1520,00	1512,40	7,60	1512,40	0,91	0,30	1,36	1514,97

10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
		700,00	679,00	21,00					
1136,23									
					7,99		58,76		
	378,74			378,74		391,75		332,99	332,99
1136,23	378,74	700,00	679,00	399,74	7,99	391,75	58,76	332,99	332,99

Taula 3.2. Balanç de matèria formatge de cabra fresc. *Font: Elaboració pròpia.*

kg/dia	1	2	3	4	5	6	7
Llet de cabra	1250,00	1250,00	1243,75		1243,75		
Ferments làctics						0,75	
Quall							
Clorur de calci							0,25
Aigua amb sal							
Impureses				6,25			
Sèrum de la llet							
Aigua							
Formatge							
TOTAL	1250,00	1250,00	1243,75	6,25	1243,75	0,75	0,25

8	9	10	11	12	13	14	15
0,31							
				700,00	679,00	21,00	
		933,79					
	1245,06		311,26			311,26	332,26
0,31	1245,06	933,79	311,26	700,00	679,00	332,26	332,26

3.7. Dimensionament dels equips

3.7.1. Dipòsit isoterm

Per a la recepció de la llet crua, serà necessari un dipòsit isoterm que està dissenyat per mantenir la temperatura constant del producte al llarg del temps per a facilitar la conservació i a continuació poder ser manipulada.

Com que l'empresa realitza aquests tancs a mida del client, les dimensions que s'encomanaran seran d'una alçada de 3 metres i un volum de 5.000 litres.

A partir de l'equació 4.1 on V és el volum del tanc en metres cúbics, h és l'alçada del tanc i r el seu radi, trobem el valor del radi del tanc per a conèixer totes les seves dimensions.

$$V = \Pi * h * r^2 \quad (4.1)$$

$$5 = \Pi * 3 * r^2$$

$$rintern = 0{,}72\ m$$

Per tant, el dimensionat del tanc de recepció és el que es mostra en la taula 3.3 i la imatge del equip a la figura 3.5. L'estructura externa del dipòsit té unes dimensions de 2x2 metres.

Taula 3.4. Dimensionat del dipòsit isoterm. *Font: Elaboració pròpia.*

Equip	Volum (litres)	Alçada (m)	Diàmetre (m)
Dipòsit isoterm	5.000,00	3,00	1,44

Figura 3.5. Dipòsit isoterm. *Font: Intranox.*

3.7.2. Bomba centrífuga

Per a poder transportar la llet d'un procés a un altre serà necessari utilitzar una bomba elèctrica centrífuga. La bomba DIN-FOOD és una bomba centrífuga higiènica de gran cabal (fins a 1000 m/h) dissenyada per cobrir una necessitat a la indústria alimentària i químico-farmacèutica. Es mostra una imatge de la bomba a la figura 3.6 i amb les característiques que es mostren a la taula 3.4.

Taula 3.4. Característiques bomba centrífuga DIN. *Font: Inoxpa.*

Equip	Cabal màxim (m3/h)	Pressió màxima (bar)	Velocitat màxima (rpm)
Bomba centrífuga DIN	1.000	10	1.750

Figura 3.6. Bomba centrífuga DIN. *Font: Inoxpa.*

3.7.3. Filtre UVMILK

Abans de la pasteurització de la matèria primera, es realitza un procés de filtració per eliminar impureses amb un filtre UVMILK (Figura 3.7) que es connectarà després de la bomba de llet. Aquest filtre elimina fins al 98% de les impureses, redueix la contaminació bacteriana i evita l'augment del grau d'acidesa de la llet, el que provoca un augment de qualitat de la mateixa. Va connectat directament a la bomba elèctrica de la llet i després al pasteuritzador.

Figura 3.7. Filtre UVMILK. *Font: UVMILK.*

3.7.4. Pasteuritzador

L'equip de pasteurització (HTST) és un equip dissenyat per al tractament tèrmic de la llet i derivats o altres productes alimentaris com sucs, que permet eliminar els microorganismes patògens mitjançant l'aplicació d'altes temperatures durant un període curt de temps.

El producte arriba a un tanc on una bomba elèctrica centrífuga l'envia a un intercanviador de plaques on s'escalfa a una temperatura de 72 ºC. Un cop arriba a la temperatura passa pel tub retenidor on es manté aquesta temperatura durant 15 segons per assegurar que la llet s'ha pasteuritzat de manera correcta.

Finalment, el producte arriba a una etapa de refredament per a disminuir la temperatura del producte fins als 4 ºC.

Les dimensions d'aquest equip són de 4x3 metres, ja que es poden encomanar a mida del client.

A la taula 3.5 es poden veure les característiques d'aquest pasteuritzador representat a la Figura 3.8.

Taula 3.5. Característiques Pasteuritzador HTST. *Font: Inoxpa.*

Equip	Cabal de treball (l/h)	Temperatura de pasteurització (ºC)	Temps de retenció (s)
Pasteuritzador	3.000	72	15

Figura 3.8. Pasteuritzador HTST. *Font: Inoxpa.*

3.7.5. Tanc de coagulació

El tanc de coagulació és un dipòsit on es realitza el procés de coagulació de la llet durant la producció del formatge. En el tanc la llet s'acidifica amb els cultius làctics i el clorur de calci i s'afegeix el quall, el que permet que es coaguli i es transformi en quall, que és la part sòlida que forma formatge.

S'utilitza un tanc de l'empresa Remma. Farà la funció també d'agitació i tallat. Les característiques d'aquest equip es mostren en la taula 3.6 i la imatge del mateix a la figura 3.9.

Taula 3.6. Característiques del tanc de coagulació. *Font: Remma.*

Equip	Capacitat (l)	Longitud (m)	Amplada (m)	Altura (m)
Tanc de coagulació	2.000,0	2,7	1,7	2,0

Figura 3.9. Tanc de coagulació. *Font: Remma.*

3.7.6. Modelador vertical

El modelador vertical té una gran versatilitat que permet premsar, escórrer, formar i modelar la quallada. Es poden elaborar formatges de diferents tipus, mides i formes amb un únic equip efectuant un canvi ràpid de les columnes de preformat i dels mòduls conformadors. Té una capacitat de producció: de 500 a 4.500 unitats/hora.

Les dimensions d'aquest equip es troben en la taula 3.7 i la imatge de l'equip a la figura 3.10.

Taula 3.7. Característiques modelador vertical. *Font: Tecnical.*

Equip	Longitud (m)	Amplada (m)
modelador vertical	5,0	3,5

Figura 3.10. Modelador vertical. *Font: Tecnical.*

3.7.7. Cinta transportadora

És necessària una cinta transportadora dels formatges per a transportar-los del procés de premsat fins al procés de salat per immersió. Aquesta cinta és d'acer inoxidable amb guies i obert per a facilitar la seva neteja. És el model Ultimate AquaPruf 7400 i es pot observar a la figura 3.11. Les característiques de la cinta es mostren a la taula 3.8.

Taula 3.8. Característiques cinta transportadora. *Font: Dorner.*

Equip	Longitud (m)	Amplada (m)	Carrega (nm)	Velocitat (m/s)
Cinta transportadora	5,00	2,00	27,12	1,18

Figura 3.11. Cinta transportadora. *Font: Dorner.*

3.7.8. Salador d'immersió

El salador d'immersió és un equip que incorpora dos recipients independents i dos contenidors per a cadascun. A més, safates de separació de pisos construïdes en xapa perforada d'acer inoxidable amb forats per facilitar el pas de la salmorra. L'equip es mostra a la figura 3.12 i les característiques de l'equip a la taula 3.9.

Taula 3.9. Dimensionat del salador d'immersió. *Font: Teycomur.*

Equip	Longitud (m)	Amplada (m)	Alçada (m)
Salador d'immersió	4,5	1,5	3,2

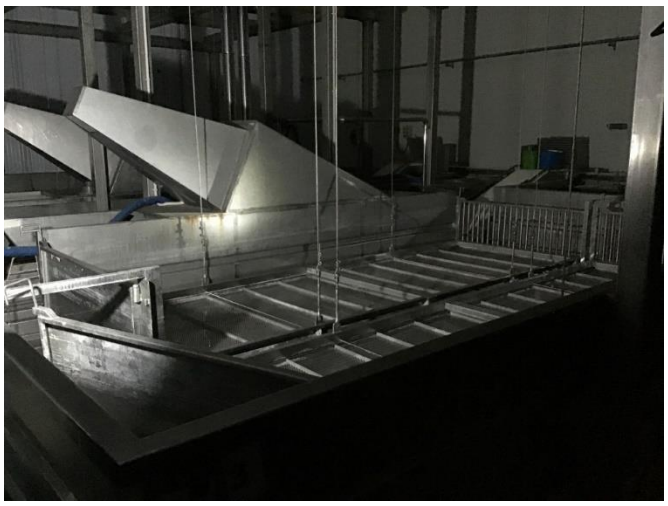


Figura 3.12. Salador d'immersió. *Font: Teycomur.*

3.7.9. Graelles oreig

Per facilitar el desplaçament dels formatges de la cambra d'oreig fins a la de maduració es col·loquen els formatges en unes graelles transportables.

Les mides són de 630 x 510 x 110 mm i conté 8 graelles.

Cada formatge té un diàmetre de 0,12 m i cada graella fa 0,63 x 0,51 m. Per tant, en cada graella hi caben 20 formatges per 8 graelles, un total de 160 formatges.

La producció és de 330 formatges d'un quilogram per dia, per tant, es necessitaran 3 graelles transportables a la cambra d'oreig.

Figura 3.13. Graella transportable.

3.7.10. Estanteries maduració

Per al procés d'oreig i maduració seran necessàries unes estanteries (figura 3.14) per a poder dipositar els formatges. Aquestes estaran fabricades a mida, seran d'acer inoxidable molt estable amb bases de plaques perforades de poliestirè, de fàcil muntatge i desmuntatge, per garantir i facilitar-ne la neteja.

Figura 3.14. Estanteries sala oreig i maduració. *Font: Ioxidable industrial.*

Les dimensions de les graelles són de 1,8x0,6m. Tenint en compte que cada formatge té un diàmetre de 0,12m en una graella hi caben 75 formatges.

Cada estanteria consta de 6 graelles, per tant hi caben en cadascuna 450 formatges.

La quantitat màxima de formatges que hi haurà a la cambra de fermentació és de 3960 formatges, que correspon a la producció de 3 setmanes de formatge de cabra semicurat.

Per tant, 3960/450 és igual a 9 estanteries per aquesta estança.

Aquestes estanteries també hi seran a l'estança d'emmagatzematge de matèries primeres i de producte final. Concretament, 2 per a la matèria primera i 6 per al producte final.

3.7.11. Envasadora de campana al buit

L'envasadora de campana al buit amb transportadors s'utilitza per envasar grans lots a grans velocitats. Conté una cinta d'alimentació automàtica que transporta els productes fins a l'àrea d'envasat i després es transporten fins a l'àrea de descàrrega. Es pot observar l'envasadora a la figura 3.15 i les seves dimensions a la taula 3.10.

Taula 3.10. Dimensions de l'envasadora. *Font: Reepack.*

Equip	Longitud (m)	Amplada (m)	Alçada (m)
Salador d'immersió	2,9	1,3	1,9

Figura 3.15. Envasadora al buit. *Font: Reepack.*

3.7.12. Transpalet

Per a transportar els formatges envasats i les matèries primeres serà necessari un transpalet (Figura 3.16) de capacitat de 3 tones.

Figura 3.16. Transpalet

3.8. Matèries primeres

Per últim, es determinen totes les matèries primeres a utilitzar en el procés productiu.

3.8.1. Llet de cabra

La llet de cabra que s'utilitza per a l'elaboració dels dos tipus de formatges és la llet de cabra Murciano-Granadina, que prové d'una raça de cabres de les províncies de Múrcia i Granada però que també es pot trobar a la zona de Catalunya.

Aquesta raça és una de les cabres lleteres més reconegudes a Espanya per la seva alta producció de llet i qualitat de la mateixa. Aquestes cabres són d'una mida mitjana gran i tenen un pelatge que pot variar de tons marronosos i negres.

La llet és coneguda pel seu alt contingut en proteïna i matèria grassa ja que la converteix en adequada per a la producció de formatges i altres derivats làctics. Aquest producte és ric en nutrients i té propietats organolèptiques que permeten obtenir productes elaborats amb ella de primera qualitat.

A la taula 3.11 es mostra la composició de la llet de cabra, sent la resta aigua.

Taula 3.11. Composició de la llet de cabra. *Font: Elaboració pròpia.*

Component	% en la llet
Greix	3,8
Sòlids no grassos	8,9
Lactosa	4,1
Proteïna	3,4
Caseïna	2,4
Albúmina i globulina	0,6
Cendres	0,8

A la taula 3.12 es mostra la composició mineral de la llet de cabra que s'utilitza per a l'elaboració del formatge.

Taula 3.12. Contingut mineral de la llet de cabra (en 100 grams). *Font: Elaboració pròpia.*

Component	Contingut (mg)
Ca	134,00
P	121,00
Mg	16,00
K	181,00
Na	41,00
Cl	150,00
S	28,00
Fe	0,07
Cu	0,05
Mn	0,03
Zn	0,56
I	0,02

Es demana al client que la matèria primera, en aquest cas la llet, compleixi tots els paràmetres de qualitat i sanitat per a poder oferir al client un producte apte pel consum i de la millor qualitat.

3.8.2. Ferments làctics

Els ferments làctics (Figura 3.17) són els encarregats de potenciar el sabor del formatge. Aquests ferments són una mescla artesanal del tipus mesòfil i termòfil que s'utilitzarà per als dos tipus de formatges.

Tenen dues funcions principals, la primera, de produir àcid que converteix el sucre de la llet en àcid làctic. La segona, afavoreixen l'alliberació d'enzims durant la maduració i contribueixen a la descomposició de les proteïnes i del greix.

La composició d'aquests ferments és de 3 ferments mesòfils i un ferment termòfil:

- Lactococcus làctis subsp. Làctis
- Lactococcus làctis subsp. Cremoris
- Lactococcus làctis subsp. Làctics var. Diacetylactis
- Streptococcus salivarius subsp. thermophilus

La dosi és de 3 grams per cada 50 litres de llet.

Figura 3.17. Ferments làctics. *Font: Danisco.*

3.8.3. Clorur càlcic

El Clorur de calci (Figura 3.18) permet condicionar la llet per a la posterior fase de quallat en la producció de formatges artesans. Durant la pasteurització de la llet aquesta perd aquest component tan necessari per al quallat. Es fa servir a l'inici del procés de producció del formatge quan es comença a escalfar la llet després d'afegir els ferments làctics. La dosificació varia segons el tipus de llet i formatge i va de 2 ml a 4 ml per cada 10 litres de llet.

Figura 3.18. Clorur de calci. *Font: Al Queso.*

3.8.4. Quall

El quall líquid artesanal (Figura 3.19) que s'utilitza està especialment indicat per a la producció de formatges de llet de cabra. Té una capacitat de quallat de 150 mg de quimosina activa per litre. El seu ús es realitza després d'afegir-hi els ferments làctics i cultius. La durada del quallat serà d'una hora aproximadament. La dosi recomanada és

d'1 a 5 ml per cada 10 litres de llet a 22 ºC per a quallades làctiques i de 8 a 10 ml per cada 10 litres de llet per a les quallades premsades i semipremades. Per tant, per al formatge fresc seran 2,5 ml i per al formatge semicurat 9 ml.

Figura 3.19. Quall de cabrit. *Font: Al Queso.*

3.8.5. Sal

S'utilitza una solució salina al 25% amb aigua per a realitzar el procés de salat dels formatges amb salmorra. S'utilitza sal comú.

3.9. Requisit de mà d'obra

L'equip necessari per a poder dur a terme totes les activitats de l'empresa és el següent:

- El gerent de l'empresa.
- Una persona encarregada de les vendes i el màrqueting.
- Un treballador especialitzat en la qualitat i seguretat alimentària per assegurar que tots els productes compleixen els estàndards de qualitat i normativa vigents.
- Un encarregat de la logística i la distribució de les matèries primeres i de la comercialització del producte final.
- Tres operaris de producció encarregats de supervisar la maquinària i tot el procés de producció del formatge.
- Un treballador encarregat de l'envasat dels productes i de la seva exportació.
- Un treballador encarregat de la zona del magatzem.
- Empresa de neteja.

Marta Armengol Costa

PROJECTE D'UNA PLANTA DE PRODUCCIÓ DE FORMATGE DE CABRA AL MUNICIPI DE LLEIDA

TREBALL DE FI DE GRAU

Dirigit pel Sr. Jordi Reguant Miranda

DOCUMENT BÀSIC NÚM. 3
ANNEXOS

VOLUM 2

Grau d'Enginyeria de Bioprocessos Alimentaris

Curs 2022/2023

UNIVERSITAT ROVIRA i VIRGILI

Tarragona,

3 de setembre de 2023

DOCUMENT BÀSIC NÚM. 3

ANNEXOS

ANNEX 5.

ENGINYERIA DE LES OBRES

UNIVERSITAT ROVIRA i VIRGILI

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ 95
2. DISTRIBUCIÓ DE LA PLANTA 95
2.1. Zones de treball 95
2.2. Justificació de la distribució dels espais 96
2.3. Determinació dels espais 97
2.3.1. Zona de recepció de matèria primera 97
2.3.2. Magatzem de matèria primera 97
2.3.3. Vestuaris i serveis 98
2.3.4. Oficina 98
2.3.5. Laboratori 98
2.3.6. Menjador 98
2.3.7. Passadís 98
2.3.8. Zona de productes de neteja 98
2.3.9. Zona de producció 99
2.3.10. Zona de pasteurització 99
2.3.11. Zona d'envasat 100
2.3.12. Cambra d'oreig 100
2.3.13. Cambra de maduració 100
2.3.14. Magatzem del producte final 101
2.3.15. Zona d'expedició 101
2.4. Distribució de la planta 101
3. EDIFICACIÓ 102
3.1. Dades de partida 102
3.2. Descripció de l'estructura 102

3.2.1. Fonamentació 103
3.2.2. Coberta 103
3.2.3. Tancaments i divisòries 103
3.2.4. Paviments 103
3.3. CÀLCUL DE LES ACCIONS 104
3.3.1. Accions permanents 104
3.3.2. Pes propi de la coberta 104
3.3.3. Paraments verticals 104
3.3.4. Corretges coberta i laterals 105
3.4. Accions variables 106
3.4.1. Sobrecàrrega d'ús 106
3.4.2. Vent 107
3.4.3. Neu 110
4. CÀLCUL ESTRUCTURAL AMB CYPE 113

1. INTRODUCCIÓ

Un cop s'ha determinat tot el procés productiu i les quantitats necessàries per a portar-lo a terme, es procedeix a realitzar el dimensionament de la planta de producció per a permetre la instal·lació de tots els equips.

2. DISTRIBUCIÓ DE LA PLANTA

La distribució de planta és una part fonamental del projecte, ja que influeix directament en la manera en què es gestionen els recursos, es minimitzen els temps de producció i s'assegura la integritat dels productes.

A continuació, es farà una descripció de totes les zones en les quals es divideix la planta i la determinació dels espais mínims necessaris perquè hi puguin cabre tots els elements i els treballadors tinguin lliure moviment i distància suficient per a poder utilitzar els equips.

2.1. Zones de treball

Per a poder determinar les àrees de treball, primer s'estableixen les diferents zones de treball que es trobaran a la planta de producció.

- Zona de recepció de la matèria primera: En aquesta zona es rep tota la matèria primera que s'utilitzarà per a l'elaboració del producte final.
- Zona d'emmagatzematge de matèria primera: Un cop la matèria primera arriba a la planta, s'emmagatzema durant un temps fins a ser utilitzada en el procés.
- Vestuaris: En aquesta zona hi haurà dutxes i espai suficient perquè els treballadors de planta es puguin higienitzar i posar els EPI necessaris per assegurar una bona higiene i no contaminar el producte final.
- Oficina: En l'oficina es realitzaran les tasques que no són de producció i envasat com la de comercialització i distribució.
- Serveis: La planta consta de dos serveis per homes i per dones completament equipats i accessibles per a persones amb cadira de rodes.
- Laboratori: En el laboratori es realitzen els controls de qualitat tant de la matèria primera que arriba com del producte final que es comercialitza per a assegurar que sigui apte per al consum i que compleix tots els paràmetres de qualitat i higiene.
- Zona de productes de neteja: en aquesta zona s'emmagatzemaran tots els productes de neteja i desinfecció necessaris per al manteniment i higiene de la nau. Aquesta

zona anirà tancada amb clau perquè no pugui ser accessible per a tothom i així evitar possibles contaminacions.

- Zona de producció: En la zona de producció es realitzen la resta de processos que continuen a la pasteurització i abans d'arribar a l'oreig.
- Zona de pasteurització: En aquesta zona es realitza el procés de pasteurització i anirà separada de la resta de procés, ja que el producte cru pot tenir algun microorganisme i si hi hagués alguna fuita a l'equip no contaminaria la resta d'equips del procés, de producte ja pasteuritzat.
- Zona d'envasat: En la zona d'envasat els dos tipus de formatge s'envasen al buit per a la seva conservació.
- Cambra d'oreig: A la cambra d'oreig el formatge semicurat s'emmagatzema durant un dia per crear condicions controlades de temperatura i humitat per a la maduració del formatge.
- Cambra de maduració: La cambra de maduració és una instal·lació que s'utilitza per a la maduració controlada del formatge semicurat, en un entorn controlat de temperatura i humitat.
- Magatzem del producte final: En aquesta zona s'emmagatzemarà el producte ja envasat per a la seva posterior distribució al client.
- Zona d'expedició: La zona d'expedició és la zona on el producte que ja s'ha envasat es carrega al camió per a ser distribuït.

2.2. Justificació de la distribució dels espais

Un cop determinades totes les zones en les quals s'ha de dividir la planta es segueixen els següents criteris per a la seva distribució:

- La zona dels vestuaris ha d'estar al costat de la zona de producció i de l'emmagatzematge de matèria primera perquè els treballadors hi puguin accedir des d'aquesta zona.
- La cambra de maduració estarà situada al costat de la cambra d'oreig per no haver de transportar el producte per tota la planta.
- De la mateixa manera, s'ha assegurat que el procés de producció a l'interior de la nau és continu, és a dir, quan acaba una part del procés continua la següent al mateix costat per així evitar un transport innecessari dels productes per la planta de

producció. És per això que la zona d'envasat està situada al costat de la cambra de maduració i de l'emmagatzematge del producte final.

- Un altre punt important és, que, la zona de producte acabat ha d'estar tan allunyada com sigui possible de la zona de matèria primera, ja que si no hi poden haver contaminacions creuades entre el producte cru i el producte acabat.
- La zona d'oficines i de menjador no té cap condició en concret, només que s'ha de situar a prop dels serveis.

2.3. Determinació dels espais

Un cop s'han definit totes les zones que ha de tenir la planta de producció de formatge i la seva ubicació, es procedeix al càlcul de la superfície mínima que hauria de tenir cada espai per tal de poder realitzar totes les tasques correctament.

Per a aquest càlcul s'ha seguit el criteri de normes d'espai, es calcula la superfície de cada equip afegint 0,60 m als costats que han de ser accessibles per als treballadors i 0,40 m a la resta per realitzar el manteniment.

Un cop s'ha realitzat aquesta suma, s'aplica un coeficient que pot variar d'1,30 per a plantejaments normals i 1,80 quan hi ha molts moviments.

2.3.1. Zona de recepció de matèria primera

La zona de recepció de matèria primera tindrà una superfície de 40,07 m^2, que és la superfície necessària per a poder rebre totes les matèries primeres. L'alçada d'aquesta estança és de 5,50 m.

2.3.2. Magatzem de matèria primera

En el magatzem de matèria primera s'hi troba el dipòsit de llet i dues estanteries per emmagatzemar la matèria primera. A la taula 2.1. es poden veure els càlculs de superfície mínima del magatzem de matèria primera.

Taula 2.1. Superfície mínima magatzem de matèria primera. *Font: Elaboració pròpia.*

Equip	Unitats	Longitud (m)	Amplada (m)	Longitud + marge (m)	Amplada + marge (m)	Superfície (m^2)
Dipòsit llet	1,00	2,00	2,00	2+0,4+0,6 = 3,00	2+0,4+0,6 =3,00	9,00
Estanteries	2,00	1,80	0,60	=1,8+0,6+ 0,6 = 3,00	0,6+0,6+0, 6 =1,80	10,80

Superfície mínima ponderada (m^2) = 19,8 * 1,8 = 35,64 m^2

La superfície mínima ponderada és de 35,64 m^2, tot i així, la superfície real finalment és de 46,32 m^2 i l'estança tindrà una alçada de 7,00 m.

2.3.3. Vestuaris i serveis

Els vestuaris tindran una superfície de 24,85 m^2, espai suficient per a posar-hi els elements necessaris i que hi puguin accedir tots els treballadors.

D'altra banda, els serveis tant d'homes com de dones tindran una superfície de 12,90 m^2 el d'homes i de 13,01 m^2 el de dones. Aquesta superfície permet també l'accessibilitat a persones amb cadira de rodes, el que el converteix en un lavabo accessible.

L'alçada de les dues estances serà de 2,50 m.

2.3.4. Oficina

L'oficina constarà d'una superfície de 25,14 m^2 per tal que hi pugui cabre tot el mobiliari. L'alçada de l'estança serà de 2,50 m.

2.3.5. Laboratori

Perquè en el laboratori hi pugui cabre tot el mobiliari i la circulació del tècnic, s'ha establert una superfície de 19,26 m^2, amb una alçada de 2,50 m.

2.3.6. Menjador

La zona de descans del menjador serà de 22,48 m^2 per a que hi pugui cabre tot el mobiliari i tindrà una alçada de 2,50 m.

2.3.7. Passadís

El passadís de l'entrada de la nau tindrà una superfície de 16,96 m^2. Aquest passadís, comunica amb l'oficina, el menjador, els vestuaris i els serveis amb una alçada de 2.50 m.

2.3.8. Zona de productes de neteja

La zona de productes de neteja constarà d'una estanteria. Per tant els càlculs de la superfície mínima per aquesta zona es troba a la taula 2.2.

Taula 2.2. Superfície mínima zona de productes de neteja. *Font: Elaboració pròpia.*

Equip	Unitats	Longitud (m)	Amplada (m)	Longitud + marge (m)	Amplada + marge (m)	Superfície (m^2)
Estanteries	1,00	1,80	0,60	=1,8+0,6+ 0,6 = 3,00	0,6+0,6+0, 6 =1,80	5,40

Superfície mínima ponderada (m^2) = 5,40 * 1,3 = 7,02 m^2

La superfície mínima ponderada és de 7,02 m^2, tot i així, la superfície real finalment és de 8,75 m^2 i l'estança tindrà una alçada de 2,50 metres.

2.3.9. Zona de producció

En la zona de producció hi ha un total de 4 equips. A la taula 2.3 es mostra el càlcul de la superfície mínima que ha de tenir l'estança tenint en compte aquests equips.

Taula 2.3. Superfície mínima zona de producció. *Font: Elaboració pròpia.*

Equip	Unitats	Longitud (m)	Amplada (m)	Longitud + marge (m)	Amplada + marge (m)	Superfície (m^2)
Coagulació	1,00	2,70	1,70	2,7+0,6+0, 6 =3,90	1,7+0,6+0, 6 = 2,9	11,31
Modelador	1,00	5,00	3,50	5,0+0,6+0, 6 = 6,20	3,5+0,6+0, 6 =4,70	29,14
Cinta transportadora	1,00	5,00	2,00	5,0+0,6+0, 6 =6,20	2,0+0,6+0, 6 = 3,20	19,84
Salador d'immersió	1,00	4,50	1,50	4,50+0,6+ 0,6=5,70	1,5+0,6+0, 6 =2,70	15,39

Superfície mínima ponderada (m^2) = 75,68 * 1,8 = 136,22 m^2

La superfície mínima ponderada és de 136,22 m^2, tot i així, la superfície real finalment és de 361,63 m^2 i l'estança tindrà una alçada de 7,00 m.

2.3.10. Zona de pasteurització

En la zona de pasteurització s'hi troba l'equip de pasteurització. A la taula 2.4. es mostra el càlcul de la superfície mínima que ha de tenir l'estança tenint en compte aquest equip.

Taula 2.4. Superfície mínima zona de pasteurització. *Font: Elaboració pròpia.*

Equip	Unitats	Longitud (m)	Amplada (m)	Longitud + marge (m)	Amplada + marge (m)	Superfície (m^2)
Pasteuritzador	1,00	4,00	3,00	4,0+0,6+0, 6 = 5,20	3,0+0,6+0, 6=4,20	21,84

Superfície mínima ponderada (m^2) = 21,84 * 1,8 = 39,31 m^2

La superfície mínima ponderada és de 39,31 m^2, tot i així, la superfície real finalment és de 102,64 m^2 i l'estança tindrà una alçada de 7,00 m.

2.3.11. Zona d'envasat

A la zona d'envasat s'hi troba l'envasadora, a la taula 2.5. es pot veure el càlcul de la superfície mínima per aquesta estança.

Taula 2.5. Superfície mínima zona d'envasat. *Font: Elaboració pròpia.*

Equip	Unitats	Longitud (m)	Amplada (m)	Longitud + marge (m)	Amplada + marge (m)	Superfície (m^2)
Envasadora	1,00	2,90	1,30	2,90+0,6+ 0,4 = 3,90	1,3+0,6+0, 6 =2,50	9,75

Superfície mínima ponderada (m^2) = 9,75 * 1,8 = 17,55 m^2

La superfície mínima ponderada és de 17,55 m^2, tot i així, la superfície real finalment és de 26,00 m^2 i l'estança tindrà una alçada de 7,00 m.

2.3.12. Cambra d'oreig

En la cambra d'oreig hi ha 3 graelles, a la taula 2.6 es mostra el càlcul de la superfície mínima de la sala tenint en compte aquests 3 elements.

Taula 2.6. Superfície mínima cambra d'oreig. *Font: Elaboració pròpia.*

Equip	Unitats	Longitud (m)	Amplada (m)	Longitud + marge (m)	Amplada + marge (m)	Superfície (m^2)
Graelles	3,00	0,63	0,51	0,63+0,6+0 ,4 = 1,63	0,51+0,4+ 0,4 =1,31	6,41

Superfície mínima ponderada (m^2) = 6,41 * 1,3 = 8,33 m^2

La superfície mínima ponderada és de 8,33 m^2, tot i així, la superfície real finalment és de 14,70 m^2 i l'estança tindrà una alçada de 3,50 metres.

2.3.13. Cambra de maduració

En la cambra de maduració hi ha 9 estanteries, a la taula 2.7 es mostren els càlculs de la superfície mínima que ha de tenir la cambra.

Taula 2.7. Superfície mínima cambra de maduració. *Font: Elaboració pròpia.*

Equip	Unitats	Longitud (m)	Amplada (m)	Longitud + marge (m)	Amplada + marge (m)	Superfície (m^2)
Estanteries	9,00	1,80	0,6	1,8+0,6+0, 4 = 2,80	0,6+0,4+0, 4 =1,40	35,28

Superfície mínima ponderada (m^2) = 35,28 * 1,3 = 45,86 m^2

La superfície mínima ponderada és de 45,86 m^2, tot i així, la superfície real finalment és de 48,23 m^2 i l'estança tindrà una alçada de 3,50 m.

2.3.14. Magatzem del producte final

Taula 2.8. Superfície mínima magatzem del producte final. *Font: Elaboració pròpia.*

Equip	Unitats	Longitud (m)	Amplada (m)	Longitud + marge (m)	Amplada + marge (m)	Superfície (m^2)
Estanteries	6,00	1,80	0,60	=1,8+0,6+ 0,4 = 2,80	0,6+0,4+0, 4 =1,40	23,52

Superfície mínima ponderada (m^2) = 23,52 * 1,8 = 42,34 m^2

La superfície mínima ponderada és de 42,34 m^2, tot i així, la superfície real finalment és de 51,48 m^2 i l'estança tindrà una alçada de 7,00 m.

2.3.15. Zona d'expedició

La zona d'expedició tindrà una superfície de 27,36 m^2, la necessària per tal de poder expedir els productes finals. Aquesta zona té una alçada de 7,00 m.

2.4. Distribució de la planta

A la figura 2.1 es troba la distribució de la planta tenint en compte els criteris de distribució d'espais i els càlculs de les superfícies mínimes.

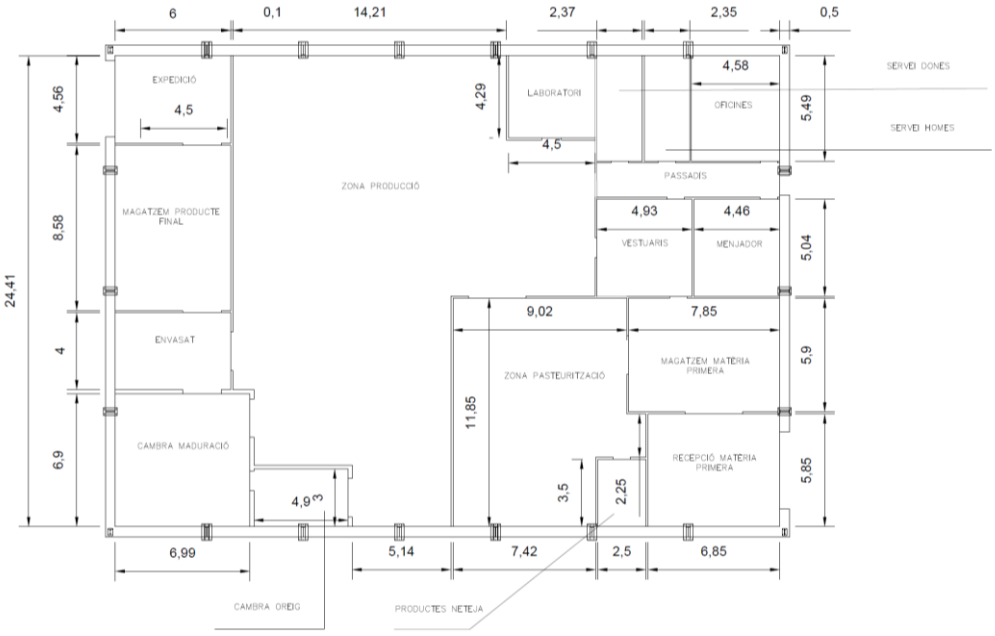


Figura 2.1. Distribució de la planta (en m). *Font: Elaboració Pròpia.*

3. EDIFICACIÓ

L'objectiu de la part de l'edificació del projecte és indicar els aspectes bàsics de disseny, elecció de materials i càlcul dels diferents elements de l'edificació. Per fer-ho caldrà seguir unes accions determinades pel Codi Tècnic de l'Edificació (CTE).

3.1. Dades de partida

En la taula 3.1 es mostra totes les dades de partida que s'han utilitzat per al disseny de la nau.

Taula 3.1. Dades de partida. *Font: Elaboració pròpia.*

Dades	Valor
Llum	25 m
Longitud	30 m
Alçada del pilar (hp)	7 m
Alçada en carenera (hc)	8,5 m
Separació de corretges laterals	1,6 m
Separació de corretges en coberta	1,3 m
Localitat	Lleida
Grau d'aspror	IV
Exposició	Normal

3.2. Descripció de l'estructura

D'acord amb els paràmetres descrits a l'apartat anterior, es crea l'estructura mitjançant el programa Cype, a partir del qual es determinen les dimensions de l'estructura i es selecciona el perfil adequat (Taula 3.2).

A l'hora de triar un perfil, s'ha de tenir en compte el pes dels laterals i les cobertes. També es tenen en compte les forces del vent i la neu.

Taula 3.2. Agrupacions amb els perfils seleccionats. *Font: Elaboració pròpia.*

AGRUPACIONS	Perfil
Pilars entremitjos	IPE 550
Pilars cantoners	IPE 200
Pilars hastials	IPE 500
Llinda pòrtic pinyó	UPN 200
Llinda pòrtic entremig	IPE 450
Muntants	SHS 80X3,0
Tirants	R16
Biga de coronació	UPN 80

3.2.1. Fonamentació

Les sabates seran de formigó tipus HA-25/AC-E2/12/IIb de la casa CEMEX. Hi haurà tres mides de sabates diferents a la fonamentació, 205 x 205 x 55 cm per a les sabates dels pilars cantoners, 280 x 280 x 90 cm per a les sabates dels pilars hastials i 315 x 315 x 70 cm per a les sabates dels pilars entremitjos.

3.2.2. Coberta

El material que s'ha escollit per a la coberta és panell sandvitx. El tipus de planell que s'utilitzarà és de la casa Isopan i es triarà el Isodomus Classic amb gruix nominal 60 mm. La superfície total de la coberta és de 881,3 m^2 amb una pendent de 3,43 º.

La coberta té un coeficient de transmitància tèrmica (U) de 0,29 (W/m^2K).

3.2.3. Tancaments i divisòries

La zona de l'oficina i del menjador tindran finestres d'1,5 m perquè entri llum natural de l'exterior.

Les parets divisòries de la nau estaran fabricades a partir de panell sandvitx de la casa Hiansa. Està compost de 2 plaques d'acer i un aïllant PIR (Poliisocianurat) per garantir l'aïllament tèrmic. S'utilitza un panell de gruix nominal de 60 mm amb una transmissió tèrmica de 0,36 W/m^2K.

En el cas dels tancaments exteriors s'agafa un panell de gruix nominal 100 mm i una transmissió tèrmica de 0,22 W/m^2K. El material és de la casa Isopan i s'escull el panell per façana Isopiano Isorighe amb un gruix de lamina 0,5 mm.

Per al cas de les parets divisòries de les cambres d'oreig i maduració, que necessiten unes condicions controlades de temperatura, es realitzarà el càlcul de les necessitats tèrmiques a l'annex 6, a l'apartat d'instal·lació de refrigeració.

3.2.4. Paviments

El paviment de la nau està format per formigó tipus HA-25/AC-E2/12/IIb de la casa CEMEX i resina Epoxi amb un coeficient de transmitància tèrmica de 1,35 W/m^2K. Aquesta resina només es posarà a les zones on es realitza l'elaboració del producte. Es a dir, als magatzems, recepció de matèria primera i expedició, i a les zones de pasteurització, producció, oreig, maduració i envasat.

Per a les zones d'oficines, menjador, serveis, vestuaris, laboratori i sala de productes de neteja s'utilitza un paviment de terratzo que és un material compost de pedra i conglomerats amb ciment.

3.3. CÀLCUL DE LES ACCIONS

A continuació, es determinen les càrregues, forces, pressions i altres tipus d'efectes que actuen sobre la nau. Aquest càlcul és fonamental per assegurar que el disseny de la construcció és adequada per afrontar aquestes càrregues i accions a les quals estarà sotmesa.

3.3.1. Accions permanents

Les accions permanents són les càrregues que actuen de manera permanent sobre els elements estructurals d'una edificació. Aquestes són les que no canvien de manera significativa durant el temps.

3.3.2. Pes propi de la coberta

El material que s'ha escollit per a la coberta és panell sandvitx. El tipus de planell que s'utilitzarà és de la casa Isopan i es triarà el Isodomus Classic amb gruix nominal 60 mm, que té un pes propi de 0,12 kN/m^2 (Figura 3.1.)

ISODOMUS CLASSIC

Peso panel ISODOMUS classic (chapa en acero)

ESPESOR LÁMINA mm		ESPESOR NOMINAL PANEL (mm)					
		30	40	50	60	80	100
0,5 / 0,5	kg/m2	10,8	11,2	11,6	12,0	12,8	13,6

Figura 3.1. Taula comercial del panell sandvitx per la coberta. *Font: Isopan.*

3.3.3. Paraments verticals

El material dels paraments verticals també és de panell sandvitx. El material és de la casa Isopan i s'escull el panell per façana Isopiano Isorighe amb un gruix de lamina 0,5 mm i gruix nominal de 100 mm. El pes propi dels paraments verticals és de 0,12 kN/m^2 (Figura 3.2)

PESO DEL PANEL

ESPESOR LAMINA mm		ESPESOR NOMINAL PANEL mm								
		25	30	35	40	50	60	80	100	120
0,4 / 0,4	kg/m²	7,3	7,5	7,7	7,9	8,3	8,7	9,5	10,3	11,1
0,5 / 0,5	kg/m²	9,0	9,2	9,4	9,6	10,0	10,4	11,2	12,0	12,8
0,6 / 0,6	kg/m²	10,6	10,9	11,6	11,3	11,7	12,1	12,9	13,7	14,5

Figura 3.2. Taula comercial del panell sandvitx pel tancament lateral. *Font: Isopan.*

3.3.4. Corretges coberta i laterals

Les corretges en coberta i laterals s'han definit amb el programa de cype i les característiques són les que es mostren a les figures 3.3 i 3.4.

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: ZF-140x3.0 Separación: 1.30 m Tipo de Acero: S235	Límite flecha: L / 250 Número de vanos: Dos vanos Tipo de fijación: Fijación rígida

Figura 3.3. Dades corretges de coberta. *Font: Cype.*

Datos de correas laterales	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: CF-140x3.0 Separación: 1.60 m Tipo de Acero: S235	Límite flecha: L / 250 Número de vanos: Dos vanos Tipo de fijación: Fijación rígida

Figura 3.4. Dades de corretges laterals. *Font: Cype.*

En la Figura 3.5. es pot veure el nombre de corretges necessàries, el pes lineal i el pes superficial.

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kN/m²
Correas de cubierta	22	139.94	0.05
Correas laterales	10	61.25	0.02

Figura 3.5. Amidaments de les corretges. *Font: Cype.*

3.4. Accions variables

Les accions variables són aquelles càrregues o forces que actuen a l'estructura i que poden canviar al llarg del temps en funció de les condicions d'ús i d'estructura de l'edificació.

Les accions variables que s'estudien són la sobrecàrrega d'ús, el vent i la neu.

3.4.1. Sobrecàrrega d'ús

La sobrecàrrega d'ús d'una edificació és l'augment de càrrega o pes en el que es sotmet la nau a causa de diferents activitats o canvis en l'ús interior de l'edifici. La sobrecàrrega d'ús s'ha de considerar com una càrrega concentrada actuant en qualsevol punt de la zona per a comprovacions locals de capacitat portant. Poden ser exemples de sobrecàrrega, les persones, el mobiliari, els equips, etc.

A partir de la taula 3.3 es determina el valor de sobrecàrrega de la nau que és de 0,4 kN/m^2 per a cobertes lleugeres sobre corretges sense forjat i amb càrrega uniforme.

Taula 3.3. Sobrecàrrega d'ús. *Font: Documento básico SE-AE.*

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m^2]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 (1)
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente (2)			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación (3)	G1(7)	Cubiertas con inclinación inferior a 20º	1(4) (6)	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) (5)	0,4(4)	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40º	0	2

(1) Deben descomponerse en dos cargas concentradas de 10 kN separadas entre si 1,8 m. Alternativamente dichas cargas se podrán sustituir por una sobrecarga uniformemente distribuida en la totalidad de la zona de 3,0 kN/m^2 para el cálculo de elementos secundarios, como nervios o viguetas, doblemente apoyados, de 2,0 kN/m^2 para el de losas, forjados reticulados o nervios de forjados continuos, y de 1,0 kN/m^2 para el de elementos primarios como vigas, ábacos de soportes, soportes o zapatas.
(2) En cubiertas transitables de uso público, el valor es el correspondiente al uso de la zona desde la cual se accede.
(3) Para cubiertas con un inclinación entre 20º y 40º, el valor de q_k se determina por interpolación lineal entre los valores correspondientes a las subcategorías G1 y G2.
(4) El valor indicado se refiere a la proyección horizontal de la superficie de la cubierta.
(5) Se entiende por cubierta ligera aquella cuya carga permanente debida únicamente a su cerramiento no excede de 1 kN/m^2.
(6) Se puede adoptar un área tributaria inferior a la total de la cubierta, no menor que 10 m^2 y situada en la parte más desfavorable de la misma, siempre que la solución adoptada figure en el plan de mantenimiento del edificio.
(7) Esta sobrecarga de uso no se considera concomitante con el resto de acciones variables.

3.4.2. Vent

Segons el Codi Tècnic de l'Edificació l'acció del vent és una força perpendicular a la superfície de cada punt exposat, o pressió estàtica que s'expressa amb la següent equació.

$$q_e = q_b * c_e * c_p \quad (3.1)$$

3.4.2.1 Pressió dinàmica del vent (qb)

La pressió dinàmica del vent (q_b) es troba amb la figura 3.6. Lleida es troba a la zona del mapa C per tant, la velocitat serà de 29 m/s i per tant el valor de la pressió dinàmica del vent és de 0,52 kN/m^2.

Figura 3.6. Pressió dinàmica del vent. *Font: Documento básico SE-AE.*

3.4.2.2 Coeficient d'exposició (Ce)

A continuació, es calcula el valor del coeficient d'exposició (Ce) amb l'equació que es mostra a continuació:

$$F = k \times \ln\left(\frac{màx\ (z,Z)}{L}\right) \quad (3.2)$$

El grau d'aspror que correspon al nostre entorn és el IV per tant es buscarà el valor de longitud (L), i dels paràmetres k i Z a la taula 3.4.

Taula 3.4. Coeficients per al tipus d'entorn. *Font: Documento básico SE-AE.*

	Grado de aspereza del entorno	Parámetro		
		k	L (m)	Z (m)
I	Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	0,15	0,003	1,0
II	Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	0,17	0,01	1,0
III	Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	0,19	0,05	2,0
IV	Zona urbana en general, industrial o forestal	0,22	0,3	5,0
V	Centro de negocios de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	0,24	1,0	10,0

El valor de Z de la taula és menor a l'alçada en carenera del projecte que és de 8,5. Per tant s'agafarà el valor màxim dels dos que és 8,5. Substituint a l'equació els valors de la taula s'arriba al següent resultat de 0,74.

A continuació es calcula el valor de Ce a partir de la següent equació i substituint per el valor de F que s'ha calculat.

$$c_e = F * (F + 7k) \quad (3.3)$$

$$c_e = 0{,}74 * (0{,}74 + 7 * 0{,}22) = 1{,}69$$

3.4.2.3 Coeficient de pressió eòlica (Cp)

A partir de la taula 3.5 es calcula el coeficient de pressió exterior o eòlica dels paràmetres verticals i de la coberta. L'alçada en carenera de la nau és de 8,5 metres i la llum de 25 m. Per tant la relació h/d és de 0,34 i l'àrea és més gran de 10 m^2. S'escull la forma canònica D.3 i, a partir de la taula 3.5, s'obtenen els valors corresponents a la figura 3.7.

S'obté els valors de -0,5 en el cas de la E i 0,8 en el D per un valor de h/b de 0,34 m^2 i una àrea d'influència de més de 10 m^2.

Taula 3.5. Paràmetres verticals. *Font: Documento básico SE-AE.*

A (m^2)	**h/d**	**Zona** (según figura), -45º < θ < 45º				
		A	**B**	**C**	**D**	**E**
≥ 10	5	-1,2	-0,8	-0,5	0,8	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	≤ 0,25	"	"		0,7	-0,3

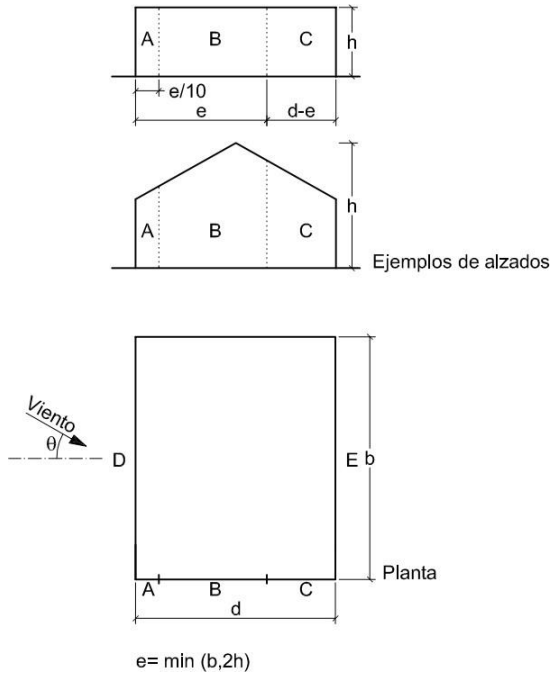


Figura 3.7. Paràmetres verticals. *Font: Documento básico SE-AE.*

Per al cas de la coberta s'ha de calcular el coeficient de pressió mitjançant la taula D.6 que es veu representada a la taula 3.6 els valors dels quals fan referencia a la figura 3.8.

La pendent de la coberta és de 3,43º s'observen les columnes de H i I i s'obtenen els valors de: H = -0,6 i I= -0,6.

Taula 3.6. Coeficient de pressió coberta. *Font: Documento básico SE-AE.*

Pendiente de la cubierta α	A (m^2)	Zona (según figura)				
		F	G	H	I	J
-45º	≥ 10	-0,6	-0,6	-0,8	-0,7	-1
	≤ 1	-0,6	-0,6	-0,8	-0,7	-1,5
-30º	≥ 10	-1,1	-0,8	-0,8	-0,6	-0,8
	≤ 1	-2	-1,5	-0,8	-0,6	-1,4
-15º	≥ 10	-2,5	-1,3	-0,9	-0,5	-0,7
	≤ 1	-2,8	-2	-1,2	-0,5	-1,2
-5º	≥ 10	-2,3	-1,2	-0,8	0,2 -0,6	0,2 -0,6
	≤ 1	-2,5	-2	-1,2	0,2 -0,6	0,2 -0,6
5º	≥ 10	-1,7 +0,0	-1,2 +0,0	-0,6 +0,0	-0,6	0,2 -0,6
	≤ 1	-2,5 +0,0	-2 +0,0	-1,2 +0,0	-0,6	0,2 -0,6
15º	≥ 10	-0,9 0,2	-0,8 0,2	-0,3 0,2	-0,4 +0,0	-1 +0,0
	≤ 1	-2 0,2	-1,5 0,2	-0,3 0,2	-0,4 +0,0	-1,5 +0,0
30º	≥ 10	-0,5 0,7	-0,5 0,7	-0,2 0,4	-0,4 0	-0,5 0
	≤ 1	-1,5 0,7	-1,5 0,7	-0,2 0,4	-0,4 0	-0,5 0

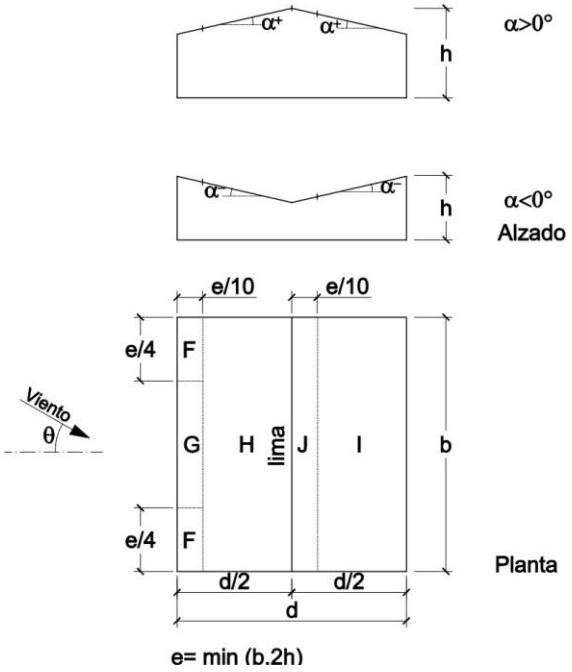


Figura 3.8. Coeficient de pressió coberta. *Font: Documento básico SE-AE.*

Un cop obtinguts tots els valors, es procedeix a calcular el valor de qe a partir de l'equació (3.1). El valor obtingut ha sigut el següent:

q_e = 0,5 ∗ 1,69 ∗ 0,6 = **0,51**

3.4.3. Neu

Per calcular el valor de la càrrega de neu primer es coneixerà l'altitud del municipi on es troba la construcció que en aquest cas és Lleida, per tant, l'altitud és de 175 m. A partir de la taula 3.7. i la figura 3.9, que ens ajuda a conèixer la zona que pertany el municipi (Zona 2), s'obtenen els valors de la sobrecàrrega.

Figura 3.9. Zones hivernals de Catalunya. *Font: Documento básico SE-AE.*

Tabla E.2 Sobrecarga de nieve en un terreno horizontal (kN/m^2)

Altitud (m)	**Zona de clima invernal**, (según figura E.2)						
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
0	0,3	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
200	0,5	0,5	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
400	0,6	0,6	0,2	0,3	0,4	0,2	0,2
500	0,7	0,7	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2
600	0,9	0,9	0,3	0,5	0,5	0,4	0,2
700	1,0	1,0	0,4	0,6	0,6	0,5	0,2
800	1,2	1,1	0,5	0,8	0,7	0,7	0,2
900	1,4	1,3	0,6	1,0	0,8	0,9	0,2
1.000	1,7	1,5	0,7	1,2	0,9	1,2	0,2
1.200	2,3	2,0	1,1	1,9	1,3	2,0	0,2
1.400	3,2	2,6	1,7	3,0	1,8	3,3	0,2
1.600	4,3	3,5	2,6	4,6	2,5	5,5	0,2
1.800	-	4,6	4,0	-	-	9,3	0,2
2.200	-	8,0	-	-	-	-	-

Taula 3.7. Sobrecàrrega de neu en un terreny horitzontal. *Font: Documento básico SE-AE.*

A partir de la taula s'obté que Lleida es troba a la zona hivernal 2 i, per tant, el valor de sobrecàrrega serà de **0,5 kN/m^2.**

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\CYPE Ingenieros\Proyectos\Portal frame generator\tfg.gp3 Fecha:02/08/23
tfg

Producido por una versión educativa de CYPE

Datos de la obra

Separación entre pórticos: 5.00 m
Con cerramiento en cubierta
- Peso del cerramiento: 0.10 kN/m²
- Sobrecarga del cerramiento: 0.40 kN/m²

Con cerramiento en laterales
- Peso del cerramiento: 0.10 kN/m²

Normas y combinaciones

Perfiles conformados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Perfiles laminados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

Datos de viento

Normativa: CTE DB SE-AE (España)

Zona eólica: C
Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal
Periodo de servicio (años): 50
Profundidad nave industrial: 35.00
Sin huecos.
1 - V(0°) H1: Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior
2 - V(0°) H2: Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior
3 - V(90°) H1: Viento a 90°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior
4 - V(180°) H1: Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior
5 - V(180°) H2: Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior
6 - V(270°) H1: Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior

Datos de nieve

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona de clima invernal: 2
Altitud topográfica: 155.00 m
Cubierta sin resaltos
Exposición al viento: Normal

Hipótesis aplicadas:
1 - N(EI): Nieve (estado inicial)
2 - N(R) 1: Nieve (redistribución) 1
3 - N(R) 2: Nieve (redistribución) 2

Aceros en perfiles

Tipo acero	Acero	Lim. elástico MPa	Módulo de elasticidad GPa
Acero conformado	S235	235	210

Datos de pórticos			
Pórtico	Tipo exterior	Geometría	Tipo interior
1	Dos aguas	Luz izquierda: 12.50 m Luz derecha: 12.50 m Alero izquierdo: 7.00 m Alero derecho: 7.00 m Altura cumbrera: 8.50 m	Pórtico rígido

Cargas en barras

Pórtico 1

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	G	Faja	1.00/7.00 m	0.34 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	1.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	1.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	2.55 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	0.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	0.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	1.10 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	G	Faja	1.00/7.00 m	0.34 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	0.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	0.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	2.55 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	1.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	1.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	1.10 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.37 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	1.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.14 (R)	3.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	1.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.14 (R)	0.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	0.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.00/0.34 (R)	2.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.34/1.00 (R)	2.27 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.86 (R)	1.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.86/1.00 (R)	0.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.86 (R)	1.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.86/1.00 (R)	1.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	1.28 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	1.19 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.59 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	1.19 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.37 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	1.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.86 (R)	1.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.86/1.00 (R)	0.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.86 (R)	1.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.86/1.00 (R)	1.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.00/0.34 (R)	2.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.34/1.00 (R)	2.27 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.14 (R)	3.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Producido por una versión educativa de CYPE

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	1.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.14 (R)	0.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	0.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	1.28 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	1.19 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	1.19 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.59 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 2

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	G	Faja	1.00/7.00 m	0.68 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	3.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	3.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	3.93 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	1.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	1.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	2.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	G	Faja	1.00/7.00 m	0.68 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	1.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	1.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	3.93 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	3.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	3.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	2.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.73 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	2.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.14 (R)	5.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	2.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.14 (R)	0.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	0.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.00/0.34 (R)	3.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.34/1.00 (R)	3.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.86 (R)	2.48 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.86/1.00 (R)	0.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.86 (R)	2.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.86/1.00 (R)	2.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	2.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	2.37 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	1.19 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	2.37 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.73 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	2.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.86 (R)	2.48 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.86/1.00 (R)	0.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.86 (R)	2.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.86/1.00 (R)	2.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.00/0.34 (R)	3.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.34/1.00 (R)	3.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Producido por una versión educativa de CYPE

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.14 (R)	5.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	2.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.14 (R)	0.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	0.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	2.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	2.37 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	2.37 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	1.19 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 3

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	G	Faja	1.00/7.00 m	0.68 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	3.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	3.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	3.52 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	1.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	1.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	2.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	G	Faja	1.00/7.00 m	0.68 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	1.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	1.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	3.52 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	3.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	3.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	2.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.73 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	2.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.14 (R)	4.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	2.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.14 (R)	0.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	0.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	2.67 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.86 (R)	2.48 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.86/1.00 (R)	0.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.86 (R)	2.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.86/1.00 (R)	2.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	2.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	2.37 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	1.19 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	2.37 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.73 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	2.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.86 (R)	2.48 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.86/1.00 (R)	0.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.86 (R)	2.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.86/1.00 (R)	2.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	2.67 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.14 (R)	4.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Producido por una versión educativa de CYPE

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	2.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.14 (R)	0.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	0.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	2.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	2.37 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	2.37 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	1.19 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 4

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	G	Faja	1.00/7.00 m	0.68 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	3.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	3.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	3.28 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	1.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	1.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	2.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	G	Faja	1.00/7.00 m	0.68 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	1.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	1.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	3.28 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	3.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	3.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	2.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.73 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	2.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.14 (R)	4.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	2.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.14 (R)	0.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	0.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	2.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.86 (R)	2.48 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.86/1.00 (R)	0.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.86 (R)	2.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.86/1.00 (R)	2.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	2.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	2.37 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	1.19 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	2.37 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.73 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	2.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.86 (R)	2.48 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.86/1.00 (R)	0.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.86 (R)	2.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.86/1.00 (R)	2.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	2.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.14 (R)	4.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	2.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Producido por una versión educativa de CYPE

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.14 (R)	0.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	0.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	2.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	2.37 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	2.37 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	1.19 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 5

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	G	Faja	1.00/7.00 m	0.68 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	3.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	3.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	2.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	1.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	1.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	3.28 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	G	Faja	1.00/7.00 m	0.68 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	1.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	1.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	2.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	3.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	3.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	3.28 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.73 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	2.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.14 (R)	4.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	2.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.14 (R)	0.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	0.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	2.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.86 (R)	2.48 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.86/1.00 (R)	0.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.86 (R)	2.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.86/1.00 (R)	2.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	2.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	2.37 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	1.19 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	2.37 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.73 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	2.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.86 (R)	2.48 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.86/1.00 (R)	0.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.86 (R)	2.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.86/1.00 (R)	2.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	2.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.14 (R)	4.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	2.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.14 (R)	0.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Producido por una versión educativa de CYPE

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	0.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	2.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	2.37 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	2.37 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	1.19 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 6

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	G	Faja	1.00/7.00 m	0.68 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	3.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	3.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	2.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	1.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	1.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	3.52 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	G	Faja	1.00/7.00 m	0.68 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	1.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	1.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	2.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	3.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	3.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	3.52 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.73 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	2.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.14 (R)	4.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	2.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.14 (R)	0.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	0.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	2.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.86 (R)	2.48 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.86/1.00 (R)	0.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.86 (R)	2.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.86/1.00 (R)	2.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	2.67 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	2.37 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	1.19 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	2.37 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.73 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	2.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.86 (R)	2.48 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.86/1.00 (R)	0.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.86 (R)	2.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.86/1.00 (R)	2.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	2.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.14 (R)	4.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	2.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.14 (R)	0.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	0.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Producido por una versión educativa de CYPE

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	2.67 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	2.37 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	2.37 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	1.19 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 7

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	G	Faja	1.00/7.00 m	0.68 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	3.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	3.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	2.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	1.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	1.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	3.93 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	G	Faja	1.00/7.00 m	0.68 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	1.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	1.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	2.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	3.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	3.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	3.93 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.73 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	2.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.14 (R)	5.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	2.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.14 (R)	0.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	0.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	2.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.86 (R)	2.48 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.86/1.00 (R)	0.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.86 (R)	2.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.86/1.00 (R)	2.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.00/0.34 (R)	3.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.34/1.00 (R)	3.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	2.37 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	1.19 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	2.37 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.73 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	2.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.86 (R)	2.48 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.86/1.00 (R)	0.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.86 (R)	2.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.86/1.00 (R)	2.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	2.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.14 (R)	5.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	2.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.14 (R)	0.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	0.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Producido por una versión educativa de CYPE

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.00/0.34 (R)	3.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.34/1.00 (R)	3.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	2.37 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	2.37 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	1.19 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 8

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	G	Faja	1.00/7.00 m	0.34 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	1.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	1.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	1.10 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	0.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	0.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	2.55 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	G	Faja	1.00/7.00 m	0.34 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	0.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	0.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	1.10 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	1.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	1.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	2.55 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.37 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	1.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.14 (R)	3.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	1.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.14 (R)	0.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	0.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	1.28 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.86 (R)	1.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.86/1.00 (R)	0.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.86 (R)	1.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.86/1.00 (R)	1.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.00/0.34 (R)	2.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.34/1.00 (R)	2.27 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	1.19 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.59 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	1.19 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.37 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	1.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.86 (R)	1.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.86/1.00 (R)	0.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.86 (R)	1.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.86/1.00 (R)	1.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	1.28 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.14 (R)	3.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	1.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.14 (R)	0.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Producido por una versión educativa de CYPE

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	0.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.00/0.34 (R)	2.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.34/1.00 (R)	2.27 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	1.19 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	1.19 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.59 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Descripción de las abreviaturas:
R : Posición relativa a la longitud de la barra.
EG : Ejes de la carga coincidentes con los globales de la estructura.
EXB : Ejes de la carga en el plano de definición de la misma y con el eje X coincidente con la barra.

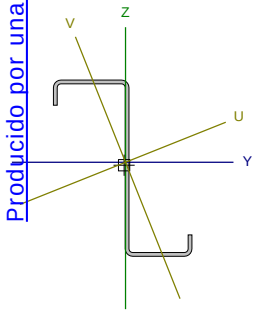
Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: ZF-140x3.0	Límite flecha: L / 250
Separación: 1.30 m	Número de vanos: Dos vanos
Tipo de Acero: S235	Tipo de fijación: Fijación rígida

Comprobación de resistencia

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Aprovechamiento: 88.28 %

Barra pésima en cubierta

Perfil: ZF-140x3.0
Material: S235



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas							
Inicial	Final		Área (cm^2)	I_y (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_{yz} (4) (cm4)	I_t (2) (cm4)	y_g (3) (mm)	z_g (3) (mm)	α (5) (grados)
0.645, 35.000, 7.077	0.645, 30.000, 7.077	5.000	8.10	239.96	56.71	-87.09	0.24	1.13	2.35	21.8

Notas:
(1) *Inercia respecto al eje indicado*
(2) *Momento de inercia a torsión uniforme*
(3) *Coordenadas del centro de gravedad*
(4) *Producto de inercia*
(5) *Es el ángulo que forma el eje principal de inercia U respecto al eje Y, positivo en sentido antihorario.*

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	0.00	1.00	0.00	0.00
L_K	0.000	5.000	0.000	0.000
C_1	-		1.000	

Notación:
b: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado
	b / t	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_y	M_z	M_yM_z	V_y	V_z	$N_tM_yM_z$	$N_cM_yM_z$	$NM_yM_zV_yV_z$	$M_tNM_yM_zV_yV_z$	
pésima en cubierta	b / t ≤ (b / t)$_{Máx.}$ Cumple	N.P. (1)	N.P. (2)	N.P. (3)	x: 5 m η = 88.3	N.P. (4)	N.P. (5)	N.P. (6)	x: 5 m η = 13.4	N.P. (7)	N.P. (8)	N.P. (9)	N.P. (10)	CUMPLE h = 88.3

Notación:
b / t: Relación anchura / espesor
$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_y: Resistencia a flexión. Eje Y
M_z: Resistencia a flexión. Eje Z
M_yM_z: Resistencia a flexión biaxial
V_y: Resistencia a corte Y
V_z: Resistencia a corte Z
$N_tM_yM_z$: Resistencia a tracción y flexión
$N_cM_yM_z$: Resistencia a compresión y flexión
$NM_yM_zV_yV_z$: Resistencia a cortante, axil y flexión
$M_tNM_yM_zV_yV_z$: Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante
x: Distancia al origen de la barra
h: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Producido por una versión educativa de CYPE

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado
	b / t	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_y	M_z	M_yM_z	V_y	V_z	$N_tM_yM_z$	$N_cM_yM_z$	$NM_yM_zV_yV_z$	$M_tNM_yM_zV_yV_z$	

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
(1) *La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.*
(2) *La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.*
(3) *La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.*
(4) *La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.*
(5) *La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación.*
(6) *La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.*
(7) *No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.*
(8) *No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.*
(9) *No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.*
(10) *La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.*

Relación anchura / espesor (CTE DB SE-A, Tabla 5.5 y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 5.2)

Se debe satisfacer:

$\mathbf{h/t} \leq 250$ — h / t : 42.7 ✓

$\mathbf{b_1/t} \leq 90$ — b_1 / t : 16.0 ✓

$\mathbf{c_1/t} \leq 30$ — c_1 / t : 4.7 ✓

$\mathbf{b_2/t} \leq 60$ — b_2 / t : 13.7 ✓

$\mathbf{c_2/t} \leq 30$ — c_2 / t : 3.7 ✓

Los rigidizadores proporcionan suficiente rigidez, ya que se cumple:

$0.2 \leq \mathbf{c_1/b_1} \leq 0.6$ — c_1 / b_1 : 0.292

$0.2 \leq \mathbf{c_2/b_2} \leq 0.6$ — c_2 / b_2 : 0.268

Donde:

h: Altura del alma.	h :	128.00 mm
b_1: Ancho del ala superior.	b_1 :	48.00 mm
c_1: Altura del rigidizador del ala superior.	c_1 :	14.00 mm
b_2: Ancho del ala inferior.	b_2 :	41.00 mm
c_2: Altura del rigidizador del ala inferior.	c_2 :	11.00 mm
t: Espesor.	t :	3.00 mm

Nota: Las dimensiones no incluyen el acuerdo entre elementos.

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Producido por una versión educativa de CYPE

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión. Eje Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

h : *0.883* ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.645, 30.000, 7.077, para la combinación de acciones 0.80*G1 + 0.80*G2 + 1.50*V(0°) H1.

$M_{y,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. $M_{y,Ed}^{+}$: *6.55* kN·m

Para flexión negativa:

$M_{y,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. $M_{y,Ed}^{-}$: *0.00* kN·m

La resistencia de cálculo a flexión $M_{c,Rd}$ viene dada por:

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{el} \cdot f_{yb}}{\gamma_{M0}}$$

$M_{c,Rd}$: *7.42* kN·m

Donde:

W_{el}: Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra de mayor tensión. W_{el} : *33.17* cm³

f_{yb}: Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_{yb} : *235.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistencia a pandeo lateral del ala superior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que la longitud de pandeo lateral es nula.

Resistencia a pandeo lateral del ala inferior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que no hay momento flector.

Producto con una versión educativa de CYPE

Resistencia a flexión. Eje Z (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a flexión biaxial (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación.

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{b,Rd}} \leq 1$$

h : 0.134 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.645, 30.000, 7.077, para la combinación de acciones 0.80*G1 + 0.80*G2 + 1.50*V(0°) H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 7.02 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{b,Rd}$ viene dado por:

$$\mathbf{V_{b,Rd}} = \frac{\frac{h_w}{\sin\phi} \cdot t \cdot f_{bv}}{\gamma_{M0}}$$

$V_{b,Rd}$: 52.33 kN

Donde:

h_w: Altura del alma. h_w : 134.36 mm

t: Espesor. t : 3.00 mm

f: Ángulo que forma el alma con la horizontal. f : 90.0 grados

f_{bv}: Resistencia a cortante, teniendo en cuenta el pandeo.

$$\bar{\lambda}_w \leq 0.83 \rightarrow \mathbf{f_{bv}} = 0.58 \cdot f_{yb}$$

f_{bv} : 136.30 MPa

Siendo:

`l $_w$: Esbeltez relativa del alma.

$$\bar{\lambda}_\mathbf{w} = 0.346 \cdot \frac{h_w}{t} \cdot \sqrt{\frac{f_{yb}}{E}}$$

`l $_w$: 0.52

Donde:

f_{yb}: Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_{yb} : 235.00 MPa

E: Módulo de elasticidad. E : 210000.00 MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : 1.05

Producido por una versión educativa de CYPE

Resistencia a tracción y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.8 y 6.3)

No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a compresión y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.9 y 6.2.5)

No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante, axil y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.10)

No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Producido por una versión educativa de CYPE

Comprobación de flecha

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Porcentajes de aprovechamiento:
- Flecha: 61.10 %

Coordenadas del nudo inicial: 0.645, 5.000, 7.077
Coordenadas del nudo final: 0.645, 0.000, 7.077
El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis 1.00*G1 + 1.00*G2 + 1.00*V(0°) H1 a una distancia 2.500 m del origen en el segundo vano de la correa.
(Iy = 240 cm4) (Iz = 57 cm4)

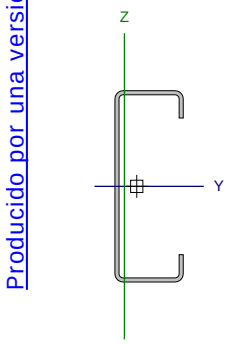
Datos de correas laterales	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: CF-140x3.0	Límite flecha: L / 250
Separación: 1.60 m	Número de vanos: Dos vanos
Tipo de Acero: S235	Tipo de fijación: Fijación rígida

Comprobación de resistencia

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Aprovechamiento: 86.64 %

Barra pésima en lateral

Perfil: CF-140x3.0
Material: S235



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas					
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y [1] (cm4)	I_z [1] (cm4)	I_t [2] (cm4)	y_g [3] (mm)	z_g [3] (mm)
0.000, 30.000, 0.800	0.000, 25.000, 0.800	5.000	7.80	224.50	26.25	0.23	-9.04	0.00

Notas:
[1] *Inercia respecto al eje indicado*
[2] *Momento de inercia a torsión uniforme*
[3] *Coordenadas del centro de gravedad*

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	0.00	1.00	0.00	0.00
L_K	0.000	5.000	0.000	0.000
C_1	-		1.000	

Notación:
b: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	b / t	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_y	M_z	M_yM_z	V_y	V_z	$N_tM_yM_z$	$N_cM_yM_z$	$NM_yM_zV_yV_z$	$M_tNM_yM_zV_yV_z$		
pésima en lateral	$b / t \leq (b / t)_{Máx.}$ Cumple	N.P. [1]	N.P. [2]	N.P. [3]	x: 0 m η = 86.6	N.P. [4]	N.P. [5]	N.P. [6]	x: 0 m η = 10.4	N.P. [7]	N.P. [8]	N.P. [9]	N.P. [10]		CUMPLE h = 86.6

Notación:
b / t: Relación anchura / espesor
$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_y: Resistencia a flexión. Eje Y
M_z: Resistencia a flexión. Eje Z
M_yM_z: Resistencia a flexión biaxial
V_y: Resistencia a corte Y
V_z: Resistencia a corte Z
$N_tM_yM_z$: Resistencia a tracción y flexión
$N_cM_yM_z$: Resistencia a compresión y flexión
$NM_yM_zV_yV_z$: Resistencia a cortante, axil y flexión
$M_tNM_yM_zV_yV_z$: Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante
x: Distancia al origen de la barra
h: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
[1] *La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.*
[2] *La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.*
[3] *La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.*
[4] *La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.*
[5] *La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación.*
[6] *La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.*
[7] *No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.*
[8] *No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.*
[9] *No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.*
[10] *La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.*

Producido por una versión educativa de CYPE

Relación anchura / espesor (CTE DB SE-A, Tabla 5.5 y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 5.2)

Se debe satisfacer:

$\mathbf{h}/\mathbf{t} \leq 250$ h / t : 42.7 ✓

$\mathbf{b}/\mathbf{t} \leq 90$ b / t : 12.7 ✓

$\mathbf{c}/\mathbf{t} \leq 30$ c / t : 4.7 ✓

Los rigidizadores proporcionan suficiente rigidez, ya que se cumple:

$0.2 \leq \mathbf{c}/\mathbf{b} \leq 0.6$ c / b : 0.368

Donde:

h: Altura del alma.	h :	128.00	mm
b: Ancho de las alas.	b :	38.00	mm
c: Altura de los rigidizadores.	c :	14.00	mm
t: Espesor.	t :	3.00	mm

Nota: Las dimensiones no incluyen el acuerdo entre elementos.

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Producción por una versión educativa de CYPE

Resistencia a flexión. Eje Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.866 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.000, 30.000, 0.800, para la combinación de acciones 0.80*G1 + 0.80*G2 + 1.50*V(90°) H1.

$M_{y,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. $M_{y,Ed}^{+}$: 6.22 kN·m

Para flexión negativa:

$M_{y,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. $M_{y,Ed}^{-}$: 0.00 kN·m

La resistencia de cálculo a flexión $M_{c,Rd}$ viene dada por:

$$\mathbf{M_{c,Rd}} = \frac{W_{el} \cdot f_{yb}}{\gamma_{M0}}$$

$M_{c,Rd}$: 7.18 kN·m

Donde:

W_{el}: Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra de mayor tensión. W_{el} : 32.07 cm³

f_{yb}: Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_{yb} : 235.00 MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo lateral del ala superior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que la longitud de pandeo lateral es nula.

Resistencia a pandeo lateral del ala inferior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que no hay momento flector.

Producido por una versión educativa de CYPE

Resistencia a flexión. Eje Z (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a flexión biaxial (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación.

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{b,Rd}} \leq 1$$

h : 0.104 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.000, 30.000, 0.800, para la combinación de acciones 0.80*G1 + 0.80*G2 + 1.50*V(90°) H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 5.47 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{b,Rd}$ viene dado por:

$$\mathbf{V_{b,Rd}} = \frac{\frac{h_w}{\sin\phi} \cdot t \cdot f_{bv}}{\gamma_{M0}}$$

$V_{b,Rd}$: 52.33 kN

Donde:

h_w: Altura del alma. h_w : 134.36 mm

t: Espesor. t : 3.00 mm

f: Ángulo que forma el alma con la horizontal. f : 90.0 grados

f_{bv}: Resistencia a cortante, teniendo en cuenta el pandeo.

$$\bar{\lambda}_w \leq 0.83 \rightarrow \mathbf{f_{bv}} = 0.58 \cdot f_{yb}$$

f_{bv} : 136.30 MPa

Siendo:

`l $_w$: Esbeltez relativa del alma.

$$\bar{\lambda}_\mathbf{w} = 0.346 \cdot \frac{h_w}{t} \cdot \sqrt{\frac{f_{yb}}{E}}$$

`l $_w$: 0.52

Donde:

f_{yb}: Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_{yb} : 235.00 MPa

E: Módulo de elasticidad. E : 210000.00 MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : 1.05

Producido por una versión educativa de CYPE

Resistencia a tracción y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.8 y 6.3)

No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a compresión y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.9 y 6.2.5)

No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante, axil y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.10)

No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Producido por una versión educativa de CYPE

Comprobación de flecha

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Porcentajes de aprovechamiento:
- Flecha: 66.00 %

Coordenadas del nudo inicial: 0.000, 35.000, 0.800
Coordenadas del nudo final: 0.000, 30.000, 0.800
El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis 1.00*G1 + 1.00*G2 + 1.00*V(90°) H1 a una distancia 2.500 m del origen en el primer vano de la correa.
(Iy = 224 cm4) (Iz = 26 cm4)

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kN/m²
Correas de cubierta	22	139.94	0.05
Correas laterales	10	61.25	0.02

Producido por una versión educativa de CYPE

ÍNDICE

1. DATOS DE OBRA 2
1.1. Normas consideradas 2
1.2. Estados límite 2
1.2.1. Situaciones de proyecto 2

2. ESTRUCTURA 4
2.1. Geometría 4
2.1.1. Nudos 4
2.1.2. Barras 5
2.2. Resultados 13
2.2.1. Barras 13
2.3. Uniones 20
2.3.1. Especificaciones 20
2.3.2. Referencias y simbología 21
2.3.3. Comprobaciones en placas de anclaje 22
2.3.4. Memoria de cálculo 24
2.3.5. Medición 64

3. CIMENTACIÓN 66
3.1. Elementos de cimentación aislados 66
3.1.1. Descripción 66
3.1.2. Medición 66
3.1.3. Comprobación 67
3.2. Vigas 101
3.2.1. Descripción 101
3.2.2. Medición 101
3.2.3. Comprobación 103

Producido por una versión educativa de CYPE

1. DATOS DE OBRA

1.1. Normas consideradas

Cimentación: Código Estructural

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: D. Zonas comerciales

1.2. Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

1.2.1. Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente
P_k Acción de pretensado
Q_k Acción variable
γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: Código Estructural / CTE DB-SE C

Producido por una versión educativa de CYPE

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Producido por una versión educativa de CYPE

2. ESTRUCTURA

2.1. Geometría

2.1.1. Nudos

Referencias:

Δ_x, Δ_y, Δ_z: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

θ_x, θ_y, θ_z: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos

Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	25.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	25.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	12.500	8.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	5.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	5.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	5.000	25.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	5.000	25.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	5.000	12.500	8.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	10.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	10.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	10.000	25.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	10.000	25.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	10.000	12.500	8.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	15.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N17	15.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	15.000	25.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N19	15.000	25.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	15.000	12.500	8.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	20.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N22	20.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	20.000	25.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N24	20.000	25.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	20.000	12.500	8.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	25.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N27	25.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	25.000	25.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N29	25.000	25.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	25.000	12.500	8.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	30.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N32	30.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	30.000	25.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N34	30.000	25.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N35	30.000	12.500	8.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	35.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N37	35.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	35.000	25.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N39	35.000	25.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	35.000	12.500	8.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	0.000	6.250	0.000	X	X	X	X	X	X	Articulado
N42	35.000	6.250	0.000	X	X	X	X	X	X	Articulado
N43	0.000	12.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Articulado
N44	35.000	12.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Articulado
N45	0.000	18.750	0.000	X	X	X	X	X	X	Articulado
N46	35.000	18.750	0.000	X	X	X	X	X	X	Articulado
N47	0.000	6.250	7.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	35.000	6.250	7.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N49	0.000	18.750	7.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	35.000	18.750	7.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	0.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N52	35.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N53	30.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N54	30.000	6.250	7.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N55	30.000	18.750	7.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N56	0.000	25.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N57	35.000	25.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N58	30.000	25.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N59	5.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N60	5.000	6.250	7.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N61	5.000	18.750	7.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N62	5.000	25.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.1.2. Barras

2.1.2.1. Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f_y (MPa)	α_t (m/m°C)	γ (kN/m³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

Notación:
E: Módulo de elasticidad
n: Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
f_y: Límite elástico
a_t: Coeficiente de dilatación
g: Peso específico

2.1.2.2. Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N6/N59	N6/N7	IPE 550 (IPE)	-	3.500	-	0.46	1.71	1.600	6.000
		N59/N7	N6/N7	IPE 550 (IPE)	-	3.273	0.227	0.46	1.71	1.600	6.000
		N8/N62	N8/N9	IPE 550 (IPE)	-	3.500	-	0.46	1.71	1.600	6.000
		N62/N9	N8/N9	IPE 550 (IPE)	-	3.273	0.227	0.46	1.71	1.600	6.000
		N7/N60	N7/N10	IPE 450 (IPE)	0.277	6.018	-	0.21	2.00	1.300	2.600
		N60/N10	N7/N10	IPE 450 (IPE)	-	6.295	-	0.21	2.00	1.300	2.600
		N9/N61	N9/N10	IPE 450 (IPE)	0.277	6.018	-	0.21	2.00	1.300	2.600
		N61/N10	N9/N10	IPE 450 (IPE)	-	6.295	-	0.21	2.00	1.300	2.600
		N11/N12	N11/N12	IPE 550 (IPE)	-	6.773	0.227	0.23	0.86	1.600	6.000
		N13/N14	N13/N14	IPE 550 (IPE)	-	6.773	0.227	0.23	0.86	1.600	6.000
		N12/N15	N12/N15	IPE 450 (IPE)	0.277	12.313	-	0.10	1.00	1.300	2.600
		N14/N15	N14/N15	IPE 450 (IPE)	0.277	12.313	-	0.10	1.00	1.300	2.600
		N16/N17	N16/N17	IPE 550 (IPE)	-	6.773	0.227	0.23	0.86	1.600	6.000
		N18/N19	N18/N19	IPE 550 (IPE)	-	6.773	0.227	0.23	0.86	1.600	6.000
		N17/N20	N17/N20	IPE 450 (IPE)	0.277	12.313	-	0.10	1.00	1.300	2.600
		N19/N20	N19/N20	IPE 450 (IPE)	0.277	12.313	-	0.10	1.00	1.300	2.600
		N21/N22	N21/N22	IPE 550 (IPE)	-	6.773	0.227	0.23	0.86	1.600	6.000
		N23/N24	N23/N24	IPE 550 (IPE)	-	6.773	0.227	0.23	0.86	1.600	6.000
		N22/N25	N22/N25	IPE 450 (IPE)	0.277	12.313	-	0.10	1.00	1.300	2.600
		N24/N25	N24/N25	IPE 450 (IPE)	0.277	12.313	-	0.10	1.00	1.300	2.600
		N26/N27	N26/N27	IPE 550 (IPE)	-	6.773	0.227	0.23	0.86	1.600	6.000
		N28/N29	N28/N29	IPE 550 (IPE)	-	6.773	0.227	0.23	0.86	1.600	6.000
		N27/N30	N27/N30	IPE 450 (IPE)	0.277	12.313	-	0.10	1.00	1.300	2.600
		N29/N30	N29/N30	IPE 450 (IPE)	0.277	12.313	-	0.10	1.00	1.300	2.600
		N31/N53	N31/N32	IPE 550 (IPE)	-	3.500	-	0.46	1.71	1.600	6.000
		N53/N32	N31/N32	IPE 550 (IPE)	-	3.273	0.227	0.46	1.71	1.600	6.000
		N33/N58	N33/N34	IPE 550 (IPE)	-	3.500	-	0.46	1.71	1.600	6.000
		N58/N34	N33/N34	IPE 550 (IPE)	-	3.273	0.227	0.46	1.71	1.600	6.000
		N32/N54	N32/N35	IPE 450 (IPE)	0.277	6.018	-	0.21	2.00	1.300	2.600
		N54/N35	N32/N35	IPE 450 (IPE)	-	6.295	-	0.21	2.00	1.300	2.600
		N34/N55	N34/N35	IPE 450 (IPE)	0.277	6.018	-	0.21	2.00	1.300	2.600

Producido por una versión educativa de CYPE

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N55/N35	N34/N35	IPE 450 (IPE)	-	6.295	-	0.21	2.00	1.300	2.600
		N36/N52	N36/N37	IPE 200 (IPE)	-	3.500	-	0.46	0.46	1.600	1.600
		N52/N37	N36/N37	IPE 200 (IPE)	-	3.399	0.101	0.46	0.46	1.600	1.600
		N38/N57	N38/N39	IPE 200 (IPE)	-	3.500	-	0.46	0.46	1.600	1.600
		N57/N39	N38/N39	IPE 200 (IPE)	-	3.399	0.101	0.46	0.46	1.600	1.600
		N37/N48	N37/N40	UPN 200 (UPN)	0.101	6.194	-	0.21	1.00	1.300	2.600
		N48/N40	N37/N40	UPN 200 (UPN)	-	6.295	-	0.21	1.00	1.300	2.600
		N39/N50	N39/N40	UPN 200 (UPN)	0.101	6.194	-	0.21	1.00	1.300	2.600
		N50/N40	N39/N40	UPN 200 (UPN)	-	6.295	-	0.21	1.00	1.300	2.600
		N1/N51	N1/N2	IPE 200 (IPE)	-	3.500	-	0.46	0.46	1.600	1.600
		N51/N2	N1/N2	IPE 200 (IPE)	-	3.399	0.101	0.46	0.46	1.600	1.600
		N3/N56	N3/N4	IPE 200 (IPE)	-	3.500	-	0.46	0.46	1.600	1.600
		N56/N4	N3/N4	IPE 200 (IPE)	-	3.399	0.101	0.46	0.46	1.600	1.600
		N2/N47	N2/N5	UPN 200 (UPN)	0.101	6.194	-	0.21	1.00	1.300	2.600
		N47/N5	N2/N5	UPN 200 (UPN)	-	6.295	-	0.21	1.00	1.300	2.600
		N4/N49	N4/N5	UPN 200 (UPN)	0.101	6.194	-	0.21	1.00	1.300	2.600
		N49/N5	N4/N5	UPN 200 (UPN)	-	6.295	-	0.21	1.00	1.300	2.600
		N42/N48	N42/N48	IPE 500 (IPE)	-	7.649	0.101	0.21	0.70	7.750	1.600
		N41/N47	N41/N47	IPE 500 (IPE)	-	7.649	0.101	0.21	0.70	7.750	1.600
		N44/N40	N44/N40	IPE 500 (IPE)	-	8.399	0.101	0.19	0.70	8.500	1.600
		N43/N5	N43/N5	IPE 500 (IPE)	-	8.399	0.101	0.19	0.70	8.500	1.600
		N46/N50	N46/N50	IPE 500 (IPE)	-	7.649	0.101	0.21	0.70	7.750	1.600
		N45/N49	N45/N49	IPE 500 (IPE)	-	7.649	0.101	0.21	0.70	7.750	1.600
		N32/N37	N32/N37	UPN 80 (UPN)	-	5.000	-	0.00	1.00	5.000	5.000
		N53/N52	N53/N52	#80x3 (Huecos cuadrados)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N54/N48	N54/N48	#80x3 (Huecos cuadrados)	-	4.750	0.250	1.00	1.00	-	-
		N35/N40	N35/N40	#80x3 (Huecos cuadrados)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N55/N50	N55/N50	#80x3 (Huecos cuadrados)	-	4.750	0.250	1.00	1.00	-	-
		N34/N39	N34/N39	UPN 80 (UPN)	-	5.000	-	0.00	1.00	5.000	5.000
		N58/N57	N58/N57	#80x3 (Huecos cuadrados)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-

Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE

Descripción												
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N51/N59	N51/N59	#80x3 (Huecos cuadrados)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N2/N7	N2/N7	UPN 80 (UPN)	-	5.000	-	0.00	1.00	5.000	5.000
		N47/N60	N47/N60	#80x3 (Huecos cuadrados)	0.250	4.750	-	1.00	1.00	-	-
		N5/N10	N5/N10	#80x3 (Huecos cuadrados)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N49/N61	N49/N61	#80x3 (Huecos cuadrados)	0.250	4.750	-	1.00	1.00	-	-
		N4/N9	N4/N9	UPN 80 (UPN)	-	5.000	-	0.00	1.00	5.000	5.000
		N56/N62	N56/N62	#80x3 (Huecos cuadrados)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N36/N53	N36/N53	R 16 (R)	-	6.103	-	0.00	0.00	-	-
		N53/N37	N53/N37	R 16 (R)	-	6.103	-	0.00	0.00	-	-
		N37/N54	N37/N54	R 16 (R)	-	8.039	-	0.00	0.00	-	-
		N54/N40	N54/N40	R 16 (R)	-	8.039	-	0.00	0.00	-	-
		N55/N40	N55/N40	R 16 (R)	-	8.039	-	0.00	0.00	-	-
		N39/N55	N39/N55	R 16 (R)	-	8.039	-	0.00	0.00	-	-
		N58/N39	N58/N39	R 16 (R)	-	6.103	-	0.00	0.00	-	-
		N38/N58	N38/N58	R 16 (R)	-	6.103	-	0.00	0.00	-	-
		N33/N57	N33/N57	R 16 (R)	-	6.103	-	0.00	0.00	-	-
		N57/N34	N57/N34	R 16 (R)	-	6.103	-	0.00	0.00	-	-
		N34/N50	N34/N50	R 16 (R)	-	8.039	-	0.00	0.00	-	-
		N50/N35	N50/N35	R 16 (R)	-	8.039	-	0.00	0.00	-	-
		N48/N35	N48/N35	R 16 (R)	-	8.039	-	0.00	0.00	-	-
		N32/N48	N32/N48	R 16 (R)	-	8.039	-	0.00	0.00	-	-
		N52/N32	N52/N32	R 16 (R)	-	6.103	-	0.00	0.00	-	-
		N31/N52	N31/N52	R 16 (R)	-	6.103	-	0.00	0.00	-	-
		N6/N51	N6/N51	R 16 (R)	-	6.103	-	0.00	0.00	-	-
		N51/N7	N51/N7	R 16 (R)	-	6.033	0.070	0.00	0.00	-	-
		N7/N47	N7/N47	R 16 (R)	-	8.039	-	0.00	0.00	-	-
		N47/N10	N47/N10	R 16 (R)	-	8.039	-	0.00	0.00	-	-
		N49/N10	N49/N10	R 16 (R)	-	8.039	-	0.00	0.00	-	-
		N9/N49	N9/N49	R 16 (R)	-	8.039	-	0.00	0.00	-	-
		N56/N9	N56/N9	R 16 (R)	-	6.103	-	0.00	0.00	-	-
		N8/N56	N8/N56	R 16 (R)	-	6.103	-	0.00	0.00	-	-
		N3/N62	N3/N62	R 16 (R)	-	6.103	-	0.00	0.00	-	-
		N62/N4	N62/N4	R 16 (R)	-	6.103	-	0.00	0.00	-	-
		N4/N61	N4/N61	R 16 (R)	-	8.039	-	0.00	0.00	-	-
		N61/N5	N61/N5	R 16 (R)	-	8.039	-	0.00	0.00	-	-
		N60/N5	N60/N5	R 16 (R)	-	8.039	-	0.00	0.00	-	-
		N2/N60	N2/N60	R 16 (R)	-	8.039	-	0.00	0.00	-	-
		N59/N2	N59/N2	R 16 (R)	-	6.033	0.070	0.00	0.00	-	-
		N1/N59	N1/N59	R 16 (R)	-	6.103	-	0.00	0.00	-	-
		N29/N34	N29/N34	UPN 80 (UPN)	-	5.000	-	0.00	1.00	5.000	5.000
		N24/N29	N24/N29	UPN 80 (UPN)	-	5.000	-	0.00	1.00	5.000	5.000
		N19/N24	N19/N24	UPN 80 (UPN)	-	5.000	-	0.00	1.00	5.000	5.000
		N14/N19	N14/N19	UPN 80 (UPN)	-	5.000	-	0.00	1.00	5.000	5.000
		N9/N14	N9/N14	UPN 80 (UPN)	-	5.000	-	0.00	1.00	5.000	5.000

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{inf.}$ (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N7/N12	N7/N12	UPN 80 (UPN)	-	5.000	-	0.00	1.00	5.000	5.000
		N12/N17	N12/N17	UPN 80 (UPN)	-	5.000	-	0.00	1.00	5.000	5.000
		N17/N22	N17/N22	UPN 80 (UPN)	-	5.000	-	0.00	1.00	5.000	5.000
		N22/N27	N22/N27	UPN 80 (UPN)	-	5.000	-	0.00	1.00	5.000	5.000
		N27/N32	N27/N32	UPN 80 (UPN)	-	5.000	-	0.00	1.00	5.000	5.000

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final
b_{xy}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
b_{xz}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
$Lb_{Sup.}$: Separación entre arriostramientos del ala superior
$Lb_{inf.}$: Separación entre arriostramientos del ala inferior

2.1.2.3. Características mecánicas

Producido por una versión educativa de CYPE

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N6/N7, N8/N9, N11/N12, N13/N14, N16/N17, N18/N19, N21/N22, N23/N24, N26/N27, N28/N29, N31/N32 y N33/N34
2	N7/N10, N9/N10, N12/N15, N14/N15, N17/N20, N19/N20, N22/N25, N24/N25, N27/N30, N29/N30, N32/N35 y N34/N35
3	N36/N37, N38/N39, N1/N2 y N3/N4
4	N37/N40, N39/N40, N2/N5 y N4/N5
5	N42/N48, N41/N47, N44/N40, N43/N5, N46/N50 y N45/N49
6	N32/N37, N34/N39, N2/N7, N4/N9, N29/N34, N24/N29, N19/N24, N14/N19, N9/N14, N7/N12, N12/N17, N17/N22, N22/N27 y N27/N32
7	N53/N52, N54/N48, N35/N40, N55/N50, N58/N57, N51/N59, N47/N60, N5/N10, N49/N61 y N56/N62
8	N36/N53, N53/N37, N37/N54, N54/N40, N55/N40, N39/N55, N58/N39, N38/N58, N33/N57, N57/N34, N34/N50, N50/N35, N48/N35, N32/N48, N52/N32, N31/N52, N6/N51, N51/N7, N7/N47, N47/N10, N49/N10, N9/N49, N56/N9, N8/N56, N3/N62, N62/N4, N4/N61, N61/N5, N60/N5, N2/N60, N59/N2 y N1/N59

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm^2)	Avy (cm^2)	Avz (cm^2)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	IPE 550, (IPE)	134.40	54.18	51.51	67120.00	2668.00	123.81
		2	IPE 450, (IPE)	98.80	41.61	35.60	33740.00	1676.00	66.75
		3	IPE 200, (IPE)	28.50	12.75	9.22	1943.00	142.00	6.92
		4	UPN 200, (UPN)	32.20	12.94	13.54	1910.00	148.00	11.90
		5	IPE 500, (IPE)	115.50	48.00	42.96	48200.00	2142.00	89.10
		6	UPN 80, (UPN)	11.00	5.40	3.46	106.00	19.40	2.20
		7	#80x3, (Huecos cuadrados)	8.90	3.85	3.85	85.92	85.92	140.54
		8	R 16, (R)	2.01	1.81	1.81	0.32	0.32	0.64

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								

Notación:
Ref.: Referencia
A: Área de la sección transversal
Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
It: Inercia a torsión
Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

2.1.2.4. Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N6/N7	IPE 550 (IPE)	7.000	0.094	738.53
		N8/N9	IPE 550 (IPE)	7.000	0.094	738.53
		N7/N10	IPE 450 (IPE)	12.590	0.124	976.43
		N9/N10	IPE 450 (IPE)	12.590	0.124	976.43
		N11/N12	IPE 550 (IPE)	7.000	0.094	738.53
		N13/N14	IPE 550 (IPE)	7.000	0.094	738.53
		N12/N15	IPE 450 (IPE)	12.590	0.124	976.43
		N14/N15	IPE 450 (IPE)	12.590	0.124	976.43
		N16/N17	IPE 550 (IPE)	7.000	0.094	738.53
		N18/N19	IPE 550 (IPE)	7.000	0.094	738.53
		N17/N20	IPE 450 (IPE)	12.590	0.124	976.43
		N19/N20	IPE 450 (IPE)	12.590	0.124	976.43
		N21/N22	IPE 550 (IPE)	7.000	0.094	738.53
		N23/N24	IPE 550 (IPE)	7.000	0.094	738.53
		N22/N25	IPE 450 (IPE)	12.590	0.124	976.43
		N24/N25	IPE 450 (IPE)	12.590	0.124	976.43
		N26/N27	IPE 550 (IPE)	7.000	0.094	738.53
		N28/N29	IPE 550 (IPE)	7.000	0.094	738.53
		N27/N30	IPE 450 (IPE)	12.590	0.124	976.43
		N29/N30	IPE 450 (IPE)	12.590	0.124	976.43
		N31/N32	IPE 550 (IPE)	7.000	0.094	738.53
		N33/N34	IPE 550 (IPE)	7.000	0.094	738.53
		N32/N35	IPE 450 (IPE)	12.590	0.124	976.43
		N34/N35	IPE 450 (IPE)	12.590	0.124	976.43
		N36/N37	IPE 200 (IPE)	7.000	0.020	156.61
		N38/N39	IPE 200 (IPE)	7.000	0.020	156.61
		N37/N40	UPN 200 (UPN)	12.590	0.041	318.23
		N39/N40	UPN 200 (UPN)	12.590	0.041	318.23
		N1/N2	IPE 200 (IPE)	7.000	0.020	156.61
		N3/N4	IPE 200 (IPE)	7.000	0.020	156.61
		N2/N5	UPN 200 (UPN)	12.590	0.041	318.23
		N4/N5	UPN 200 (UPN)	12.590	0.041	318.23
		N42/N48	IPE 500 (IPE)	7.750	0.090	702.67
		N41/N47	IPE 500 (IPE)	7.750	0.090	702.67
		N44/N40	IPE 500 (IPE)	8.500	0.098	770.67

Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE

Tabla de medición

Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m^3)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N43/N5	IPE 500 (IPE)	8.500	0.098	770.67
		N46/N50	IPE 500 (IPE)	7.750	0.090	702.67
		N45/N49	IPE 500 (IPE)	7.750	0.090	702.67
		N32/N37	UPN 80 (UPN)	5.000	0.006	43.18
		N53/N52	#80x3 (Huecos cuadrados)	5.000	0.004	34.92
		N54/N48	#80x3 (Huecos cuadrados)	5.000	0.004	34.92
		N35/N40	#80x3 (Huecos cuadrados)	5.000	0.004	34.92
		N55/N50	#80x3 (Huecos cuadrados)	5.000	0.004	34.92
		N34/N39	UPN 80 (UPN)	5.000	0.006	43.18
		N58/N57	#80x3 (Huecos cuadrados)	5.000	0.004	34.92
		N51/N59	#80x3 (Huecos cuadrados)	5.000	0.004	34.92
		N2/N7	UPN 80 (UPN)	5.000	0.006	43.18
		N47/N60	#80x3 (Huecos cuadrados)	5.000	0.004	34.92
		N5/N10	#80x3 (Huecos cuadrados)	5.000	0.004	34.92
		N49/N61	#80x3 (Huecos cuadrados)	5.000	0.004	34.92
		N4/N9	UPN 80 (UPN)	5.000	0.006	43.18
		N56/N62	#80x3 (Huecos cuadrados)	5.000	0.004	34.92
		N36/N53	R 16 (R)	6.103	0.001	9.63
		N53/N37	R 16 (R)	6.103	0.001	9.63
		N37/N54	R 16 (R)	8.039	0.002	12.69
		N54/N40	R 16 (R)	8.039	0.002	12.69
		N55/N40	R 16 (R)	8.039	0.002	12.69
		N39/N55	R 16 (R)	8.039	0.002	12.69
		N58/N39	R 16 (R)	6.103	0.001	9.63
		N38/N58	R 16 (R)	6.103	0.001	9.63
		N33/N57	R 16 (R)	6.103	0.001	9.63
		N57/N34	R 16 (R)	6.103	0.001	9.63
		N34/N50	R 16 (R)	8.039	0.002	12.69
		N50/N35	R 16 (R)	8.039	0.002	12.69
		N48/N35	R 16 (R)	8.039	0.002	12.69
		N32/N48	R 16 (R)	8.039	0.002	12.69
		N52/N32	R 16 (R)	6.103	0.001	9.63
		N31/N52	R 16 (R)	6.103	0.001	9.63
		N6/N51	R 16 (R)	6.103	0.001	9.63
		N51/N7	R 16 (R)	6.103	0.001	9.63
		N7/N47	R 16 (R)	8.039	0.002	12.69
		N47/N10	R 16 (R)	8.039	0.002	12.69
		N49/N10	R 16 (R)	8.039	0.002	12.69

Producido por una versión educativa de CYPE

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N9/N49	R 16 (R)	8.039	0.002	12.69
		N56/N9	R 16 (R)	6.103	0.001	9.63
		N8/N56	R 16 (R)	6.103	0.001	9.63
		N3/N62	R 16 (R)	6.103	0.001	9.63
		N62/N4	R 16 (R)	6.103	0.001	9.63
		N4/N61	R 16 (R)	8.039	0.002	12.69
		N61/N5	R 16 (R)	8.039	0.002	12.69
		N60/N5	R 16 (R)	8.039	0.002	12.69
		N2/N60	R 16 (R)	8.039	0.002	12.69
		N59/N2	R 16 (R)	6.103	0.001	9.63
		N1/N59	R 16 (R)	6.103	0.001	9.63
		N29/N34	UPN 80 (UPN)	5.000	0.006	43.18
		N24/N29	UPN 80 (UPN)	5.000	0.006	43.18
		N19/N24	UPN 80 (UPN)	5.000	0.006	43.18
		N14/N19	UPN 80 (UPN)	5.000	0.006	43.18
		N9/N14	UPN 80 (UPN)	5.000	0.006	43.18
		N7/N12	UPN 80 (UPN)	5.000	0.006	43.18
		N12/N17	UPN 80 (UPN)	5.000	0.006	43.18
		N17/N22	UPN 80 (UPN)	5.000	0.006	43.18
		N22/N27	UPN 80 (UPN)	5.000	0.006	43.18
		N27/N32	UPN 80 (UPN)	5.000	0.006	43.18

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final

2.1.2.5. Resumen de medición

Resumen de medición													
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso			
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)	
			IPE 550	84.000			1.129			8862.34			
			IPE 450	151.076			1.493			11717.16			
			IPE 200	28.000			0.080			626.43			
			IPE 500	48.000			0.554			4352.04			
		IPE			311.076			3.256			25557.97		
			UPN 200	50.359			0.162			1272.92			
			UPN 80	70.000			0.077			604.45			
		UPN			120.359			0.239			1877.37		
			#80x3	50.000			0.044			349.22			
		Huecos cuadrados			50.000			0.044			349.22		
			R 16	226.276			0.045			357.14			
		R			226.276			0.045			357.14		
Acero laminado	S275					707.711			3.585			28141.70	

2.1.2.6. Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
IPE	IPE 550	1.918	84.000	161.095
	IPE 450	1.641	151.076	247.946
	IPE 200	0.789	28.000	22.086
	IPE 500	1.780	48.000	85.421
UPN	UPN 200	0.683	50.359	34.395
	UPN 80	0.328	70.000	22.960
Huecos cuadrados	#80x3	0.306	50.000	15.297
R	R 16	0.050	226.276	11.374
			Total	600.575

2.2. Resultados

2.2.1. Barras

2.2.1.1. Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.
L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N6/N7	3.705 3.705	0.93 L/(>1000)	4.318 4.932	2.35 L/(>1000)	3.909 3.705	1.43 L/(>1000)	3.705 4.727	3.39 L/(>1000)
N8/N9	3.909 3.909	1.02 L/(>1000)	4.318 4.932	2.35 L/(>1000)	4.114 3.909	1.56 L/(>1000)	3.705 4.727	3.39 L/(>1000)
N7/N10	6.018 6.018	3.22 L/(>1000)	7.592 7.906	13.97 L/818.5	6.018 6.018	4.89 L/(>1000)	7.277 7.592	18.72 L/821.3
N9/N10	6.018 6.018	3.23 L/(>1000)	7.592 7.906	13.97 L/818.5	6.018 6.018	4.90 L/(>1000)	7.277 7.592	18.72 L/821.4
N11/N12	3.048 3.048	0.78 L/(>1000)	4.402 5.080	2.24 L/(>1000)	3.048 3.048	1.52 L/(>1000)	4.064 5.080	2.99 L/(>1000)
N13/N14	3.048 3.048	0.77 L/(>1000)	4.402 5.080	2.24 L/(>1000)	3.048 3.048	1.51 L/(>1000)	4.064 5.080	2.99 L/(>1000)
N12/N15	5.541 5.541	0.00 L/(>1000)	8.003 8.003	13.72 L/790.1	5.541 5.541	0.00 L/(>1000)	7.388 8.003	17.69 L/800.1
N14/N15	5.541 5.541	0.00 L/(>1000)	8.003 8.003	13.72 L/790.1	5.541 5.541	0.00 L/(>1000)	7.388 8.003	17.69 L/800.1
N16/N17	3.048 3.048	0.76 L/(>1000)	4.402 5.080	2.24 L/(>1000)	3.048 3.048	1.50 L/(>1000)	4.064 5.080	2.99 L/(>1000)
N18/N19	3.048 3.048	0.75 L/(>1000)	4.402 5.080	2.24 L/(>1000)	3.048 3.048	1.50 L/(>1000)	4.064 5.080	2.99 L/(>1000)
N17/N20	5.541 5.541	0.00 L/(>1000)	8.003 8.003	13.72 L/790.1	5.541 5.541	0.00 L/(>1000)	7.388 8.003	17.69 L/791.9
N19/N20	5.541 5.541	0.00 L/(>1000)	8.003 8.003	13.72 L/790.1	5.541 5.541	0.00 L/(>1000)	7.388 8.003	17.69 L/791.9
N21/N22	3.048 3.048	0.75 L/(>1000)	4.402 5.080	2.24 L/(>1000)	3.048 3.048	1.50 L/(>1000)	4.064 5.080	2.99 L/(>1000)
N23/N24	3.048 3.048	0.75 L/(>1000)	4.402 5.080	2.24 L/(>1000)	3.048 3.048	1.50 L/(>1000)	4.064 5.080	2.99 L/(>1000)

Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N22/N25	5.541 5.541	0.00 L/(>1000)	8.003 8.003	13.72 L/790.1	5.541 5.541	0.00 L/(>1000)	7.388 8.003	17.69 L/791.9
N24/N25	5.541 5.541	0.00 L/(>1000)	8.003 8.003	13.72 L/790.1	5.541 5.541	0.00 L/(>1000)	7.388 8.003	17.69 L/791.9
N26/N27	3.048 3.048	0.78 L/(>1000)	4.402 5.080	2.24 L/(>1000)	3.048 3.048	1.52 L/(>1000)	4.064 5.080	2.99 L/(>1000)
N28/N29	3.048 3.048	0.77 L/(>1000)	4.402 5.080	2.24 L/(>1000)	3.048 3.048	1.51 L/(>1000)	4.064 5.080	2.99 L/(>1000)
N27/N30	5.541 5.541	0.00 L/(>1000)	8.003 8.003	13.72 L/790.1	5.541 5.541	0.00 L/(>1000)	7.388 8.003	17.69 L/800.1
N29/N30	5.541 5.541	0.00 L/(>1000)	8.003 8.003	13.72 L/790.1	5.541 5.541	0.00 L/(>1000)	7.388 8.003	17.69 L/800.1
N31/N32	3.909 3.909	1.02 L/(>1000)	4.318 4.932	2.35 L/(>1000)	4.114 3.909	1.56 L/(>1000)	3.705 4.727	3.39 L/(>1000)
N33/N34	3.909 3.909	1.02 L/(>1000)	4.318 4.932	2.35 L/(>1000)	4.114 3.909	1.56 L/(>1000)	3.705 4.727	3.39 L/(>1000)
N32/N35	6.018 6.018	3.23 L/(>1000)	7.592 7.906	13.97 L/818.6	6.018 6.018	4.91 L/(>1000)	7.277 7.592	18.72 L/821.4
N34/N35	6.018 6.018	3.23 L/(>1000)	7.592 7.906	13.97 L/818.6	6.018 6.018	4.91 L/(>1000)	7.277 7.592	18.72 L/821.3
N36/N37	5.412 5.412	9.93 L/694.8	3.712 3.712	6.03 L/(>1000)	5.412 5.412	16.17 L/694.9	3.925 3.712	10.21 L/(>1000)
N38/N39	5.412 5.412	9.93 L/694.8	3.712 3.712	6.03 L/(>1000)	5.412 5.412	16.17 L/694.8	3.925 3.712	10.21 L/(>1000)
N37/N40	9.656 9.656	18.20 L/388.9	9.341 9.341	4.73 L/(>1000)	9.656 9.971	28.67 L/414.3	2.787 9.656	7.37 L/(>1000)
N39/N40	9.656 9.656	18.20 L/388.8	9.341 9.341	4.73 L/(>1000)	9.656 9.971	28.67 L/414.1	2.787 9.656	7.37 L/(>1000)
N1/N2	5.412 5.412	7.97 L/865.9	3.712 3.712	6.03 L/(>1000)	5.412 5.412	12.80 L/914.9	3.925 3.712	10.21 L/(>1000)
N3/N4	5.412 5.412	9.93 L/694.8	3.712 3.712	6.03 L/(>1000)	5.412 5.412	16.17 L/694.8	3.925 3.712	10.21 L/(>1000)
N2/N5	9.656 9.656	18.26 L/386.1	9.341 9.341	4.73 L/(>1000)	9.656 9.971	28.87 L/411.9	2.787 9.656	7.37 L/(>1000)
N4/N5	9.656 9.656	18.15 L/389.9	9.341 9.341	4.73 L/(>1000)	9.656 9.971	28.61 L/415.4	2.787 9.656	7.37 L/(>1000)
N42/N48	2.295 1.912	1.29 L/(>1000)	2.677 2.677	1.59 L/(>1000)	2.295 2.295	2.46 L/(>1000)	2.677 2.677	2.43 L/(>1000)
N41/N47	2.295 1.912	1.29 L/(>1000)	2.677 2.677	1.59 L/(>1000)	2.295 2.295	2.46 L/(>1000)	2.677 2.677	2.43 L/(>1000)
N44/N40	3.360 3.360	1.91 L/(>1000)	2.940 2.940	2.85 L/(>1000)	3.360 3.360	3.82 L/(>1000)	2.940 2.940	4.97 L/(>1000)
N43/N5	3.360 3.360	1.91 L/(>1000)	2.940 2.940	2.86 L/(>1000)	3.360 3.360	3.82 L/(>1000)	2.940 2.940	4.98 L/(>1000)
N46/N50	2.295 1.912	1.29 L/(>1000)	2.677 2.677	1.59 L/(>1000)	2.295 2.295	2.46 L/(>1000)	2.677 2.677	2.43 L/(>1000)
N45/N49	2.295 1.912	1.29 L/(>1000)	2.677 2.677	1.59 L/(>1000)	2.295 2.295	2.46 L/(>1000)	2.677 2.677	2.43 L/(>1000)
N32/N37	3.750 -	0.00 L/(>1000)	2.500 2.500	3.11 L/(>1000)	3.750 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N53/N52	2.813 -	0.00 L/(>1000)	2.500 2.500	3.10 L/(>1000)	2.813 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N54/N48	2.969 -	0.00 L/(>1000)	2.375 2.375	2.52 L/(>1000)	2.969 -	0.00 L/(>1000)	4.749 -	0.00 L/(>1000)

Producido por una versión educativa de CYPE

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N35/N40	2.500 -	0.00 L/(>1000)	2.500 2.500	3.10 L/(>1000)	4.375 -	0.00 L/(>1000)	3.125 -	0.00 L/(>1000)
N55/N50	2.375 -	0.00 L/(>1000)	2.375 2.375	2.52 L/(>1000)	2.078 -	0.00 L/(>1000)	4.156 -	0.00 L/(>1000)
N34/N39	4.688 -	0.00 L/(>1000)	2.500 2.500	3.11 L/(>1000)	3.438 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N58/N57	3.438 -	0.00 L/(>1000)	2.500 2.500	3.10 L/(>1000)	4.688 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N51/N59	3.438 -	0.00 L/(>1000)	2.500 2.500	3.10 L/(>1000)	3.438 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N2/N7	1.563 1.563	2.33 L/(>1000)	1.875 1.875	5.78 L/864.6	1.563 1.250	3.99 L/(>1000)	1.563 1.563	8.18 L/993.3
N47/N60	3.563 -	0.00 L/(>1000)	2.375 2.375	2.52 L/(>1000)	2.375 -	0.00 L/(>1000)	4.453 -	0.00 L/(>1000)
N5/N10	1.875 -	0.00 L/(>1000)	2.500 2.500	3.10 L/(>1000)	4.688 -	0.00 L/(>1000)	3.438 -	0.00 L/(>1000)
N49/N61	4.453 -	0.00 L/(>1000)	2.375 2.375	2.52 L/(>1000)	1.188 -	0.00 L/(>1000)	3.563 -	0.00 L/(>1000)
N4/N9	3.750 -	0.00 L/(>1000)	2.500 2.500	3.11 L/(>1000)	3.750 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N56/N62	4.688 -	0.00 L/(>1000)	2.500 2.500	3.10 L/(>1000)	4.375 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N36/N53	3.433 -	0.00 L/(>1000)	5.340 -	0.00 L/(>1000)	3.433 -	0.00 L/(>1000)	5.340 -	0.00 L/(>1000)
N53/N37	4.196 -	0.00 L/(>1000)	5.340 -	0.00 L/(>1000)	4.196 -	0.00 L/(>1000)	5.340 -	0.00 L/(>1000)
N37/N54	7.034 -	0.00 L/(>1000)	6.029 -	0.00 L/(>1000)	7.034 -	0.00 L/(>1000)	5.527 -	0.00 L/(>1000)
N54/N40	7.537 -	0.00 L/(>1000)	5.527 -	0.00 L/(>1000)	7.537 -	0.00 L/(>1000)	6.532 -	0.00 L/(>1000)
N55/N40	7.537 -	0.00 L/(>1000)	3.517 -	0.00 L/(>1000)	7.537 -	0.00 L/(>1000)	7.034 -	0.00 L/(>1000)
N39/N55	6.532 -	0.00 L/(>1000)	7.034 -	0.00 L/(>1000)	6.029 -	0.00 L/(>1000)	7.034 -	0.00 L/(>1000)
N58/N39	3.433 -	0.00 L/(>1000)	2.670 -	0.00 L/(>1000)	3.815 -	0.00 L/(>1000)	5.340 -	0.00 L/(>1000)
N38/N58	5.340 -	0.00 L/(>1000)	4.959 -	0.00 L/(>1000)	5.340 -	0.00 L/(>1000)	4.959 -	0.00 L/(>1000)
N33/N57	4.959 -	0.00 L/(>1000)	3.815 -	0.00 L/(>1000)	4.959 -	0.00 L/(>1000)	3.815 -	0.00 L/(>1000)
N57/N34	4.959 -	0.00 L/(>1000)	5.340 -	0.00 L/(>1000)	4.196 -	0.00 L/(>1000)	5.722 -	0.00 L/(>1000)
N34/N50	7.537 -	0.00 L/(>1000)	5.024 -	0.00 L/(>1000)	7.034 -	0.00 L/(>1000)	5.024 -	0.00 L/(>1000)
N50/N35	7.537 -	0.00 L/(>1000)	5.527 -	0.00 L/(>1000)	7.537 -	0.00 L/(>1000)	5.527 -	0.00 L/(>1000)
N48/N35	5.024 -	0.00 L/(>1000)	7.034 -	0.00 L/(>1000)	5.024 -	0.00 L/(>1000)	7.034 -	0.00 L/(>1000)
N32/N48	6.532 -	0.00 L/(>1000)	6.029 -	0.00 L/(>1000)	7.537 -	0.00 L/(>1000)	6.029 -	0.00 L/(>1000)
N52/N32	5.340 -	0.00 L/(>1000)	3.815 -	0.00 L/(>1000)	4.959 -	0.00 L/(>1000)	4.959 -	0.00 L/(>1000)
N31/N52	3.433 -	0.00 L/(>1000)	4.959 -	0.00 L/(>1000)	3.433 -	0.00 L/(>1000)	4.959 -	0.00 L/(>1000)

Producido por una versión educativa de CYPE

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N6/N51	3.815 -	0.00 L/(>1000)	3.433 -	0.00 L/(>1000)	5.722 -	0.00 L/(>1000)	3.815 -	0.00 L/(>1000)
N51/N7	4.525 -	0.00 L/(>1000)	4.902 -	0.00 L/(>1000)	4.525 -	0.00 L/(>1000)	5.656 -	0.00 L/(>1000)
N7/N47	6.532 -	0.00 L/(>1000)	7.034 -	0.00 L/(>1000)	4.522 -	0.00 L/(>1000)	7.034 -	0.00 L/(>1000)
N47/N10	7.537 -	0.00 L/(>1000)	5.527 -	0.00 L/(>1000)	7.537 -	0.00 L/(>1000)	7.034 -	0.00 L/(>1000)
N49/N10	7.537 -	0.00 L/(>1000)	5.527 -	0.00 L/(>1000)	7.537 -	0.00 L/(>1000)	5.527 -	0.00 L/(>1000)
N9/N49	7.034 -	0.00 L/(>1000)	7.034 -	0.00 L/(>1000)	5.024 -	0.00 L/(>1000)	7.034 -	0.00 L/(>1000)
N56/N9	5.722 -	0.00 L/(>1000)	5.340 -	0.00 L/(>1000)	4.196 -	0.00 L/(>1000)	5.340 -	0.00 L/(>1000)
N8/N56	5.340 -	0.00 L/(>1000)	4.959 -	0.00 L/(>1000)	4.959 -	0.00 L/(>1000)	3.815 -	0.00 L/(>1000)
N3/N62	4.577 -	0.00 L/(>1000)	5.722 -	0.00 L/(>1000)	3.815 -	0.00 L/(>1000)	5.722 -	0.00 L/(>1000)
N62/N4	5.340 -	0.00 L/(>1000)	5.340 -	0.00 L/(>1000)	3.815 -	0.00 L/(>1000)	5.340 -	0.00 L/(>1000)
N4/N61	6.532 -	0.00 L/(>1000)	7.537 -	0.00 L/(>1000)	7.537 -	0.00 L/(>1000)	7.537 -	0.00 L/(>1000)
N61/N5	6.029 -	0.00 L/(>1000)	7.537 -	0.00 L/(>1000)	6.029 -	0.00 L/(>1000)	7.034 -	0.00 L/(>1000)
N60/N5	7.034 -	0.00 L/(>1000)	7.034 -	0.00 L/(>1000)	7.034 -	0.00 L/(>1000)	6.029 -	0.00 L/(>1000)
N2/N60	4.019 -	0.00 L/(>1000)	5.527 -	0.00 L/(>1000)	5.024 -	0.00 L/(>1000)	5.527 -	0.00 L/(>1000)
N59/N2	1.885 -	0.00 L/(>1000)	1.885 -	0.00 L/(>1000)	5.279 -	0.00 L/(>1000)	3.771 -	0.00 L/(>1000)
N1/N59	4.196 -	0.00 L/(>1000)	3.815 -	0.00 L/(>1000)	3.815 -	0.00 L/(>1000)	4.959 -	0.00 L/(>1000)
N29/N34	2.188 -	0.00 L/(>1000)	2.500 2.500	3.11 L/(>1000)	2.188 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N24/N29	3.125 -	0.00 L/(>1000)	2.500 2.500	3.11 L/(>1000)	3.125 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N19/N24	2.813 -	0.00 L/(>1000)	2.500 2.500	3.11 L/(>1000)	3.750 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N14/N19	2.813 -	0.00 L/(>1000)	2.500 2.500	3.11 L/(>1000)	2.813 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N9/N14	4.063 -	0.00 L/(>1000)	2.500 2.500	3.11 L/(>1000)	4.063 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N7/N12	2.500 -	0.00 L/(>1000)	2.500 2.500	3.11 L/(>1000)	2.500 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N12/N17	2.813 -	0.00 L/(>1000)	2.500 2.500	3.11 L/(>1000)	2.813 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N17/N22	1.563 -	0.00 L/(>1000)	2.500 2.500	3.11 L/(>1000)	2.500 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N22/N27	3.125 -	0.00 L/(>1000)	2.500 2.500	3.11 L/(>1000)	3.125 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N27/N32	3.438 -	0.00 L/(>1000)	2.500 2.500	3.11 L/(>1000)	1.875 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)

2.2.1.2. Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_yV_z	M_zV_y	
N6/N59	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 3.5 m η = 1.0	x: 0 m η = 5.3	x: 0 m η = 76.8	x: 0 m η = 6.7	x: 0 m η = 7.9	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 81.3	η < 0.1	η = 0.3	x: 0 m η = 7.9	η = 0.2	CUMPLE h = 81.3
N59/N7	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 3.272 m η = 1.1	x: 0 m η = 5.0	x: 3.273 m η = 46.9	x: 0 m η = 3.5	η = 7.7	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.273 m η = 47.5	η < 0.1	η = 0.3	η = 7.8	η = 0.1	CUMPLE h = 47.5
N8/N62	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 3.5 m η = 1.0	x: 0 m η = 5.3	x: 0 m η = 46.1	x: 0 m η = 6.8	x: 0 m η = 7.9	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 49.6	η < 0.1	η = 0.3	x: 0 m η = 7.9	η = 0.2	CUMPLE h = 49.6
N62/N9	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 3.272 m η = 1.1	x: 0 m η = 5.0	x: 3.273 m η = 86.7	x: 0 m η = 3.4	η = 7.7	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.273 m η = 89.9	η < 0.1	η = 0.3	η = 7.8	η = 0.1	CUMPLE h = 89.9
N7/N60	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.295 m η = 2.0	x: 0.277 m η = 5.1	x: 0.277 m η = 83.0	x: 6.295 m η = 1.8	x: 0.277 m η = 10.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.277 m η = 90.3	η < 0.1	η = 0.9	x: 0.277 m η = 10.8	η < 0.1	CUMPLE h = 90.3
N60/N10	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.295 m η = 2.8	x: 0 m η = 5.1	x: 4.721 m η = 33.1	x: 0 m η = 1.8	x: 0 m η = 4.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 4.721 m η = 37.4	η < 0.1	η = 0.9	x: 0 m η = 4.8	η < 0.1	CUMPLE h = 37.4
N9/N61	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.295 m η = 2.0	x: 0.277 m η = 5.1	x: 0.277 m η = 83.0	x: 6.295 m η = 1.7	x: 0.277 m η = 10.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.277 m η = 90.4	η < 0.1	η = 0.9	x: 0.277 m η = 10.8	η < 0.1	CUMPLE h = 90.4
N61/N10	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.295 m η = 2.8	x: 0 m η = 5.1	x: 4.721 m η = 33.1	x: 0 m η = 1.7	x: 0 m η = 4.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 4.721 m η = 37.4	η < 0.1	η = 0.9	x: 0 m η = 4.8	η < 0.1	CUMPLE h = 37.4
N11/N12	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.772 m η = 1.0	x: 0 m η = 5.4	x: 0 m η = 76.6	x: 0 m η = 2.1	x: 0 m η = 8.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 79.8	η < 0.1	M_{tz} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	CUMPLE h = 79.8
N13/N14	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.772 m η = 1.0	x: 0 m η = 5.4	x: 6.773 m η = 88.6	x: 0 m η = 2.1	x: 0 m η = 8.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 6.773 m η = 91.8	η < 0.1	M_{tz} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	CUMPLE h = 91.8
N12/N15	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 12.59 m η = 1.8	x: 0.277 m η = 4.7	x: 0.277 m η = 84.9	M_{tz} = 0.00 N.P.[3]	x: 0.277 m η = 10.9	V_{tz} = 0.00 N.P.[4]	η < 0.1	N.P.[5]	x: 0.277 m η = 91.6	η < 0.1	M_{tz} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	CUMPLE h = 91.6
N14/N15	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 12.59 m η = 1.8	x: 0.277 m η = 4.7	x: 0.277 m η = 84.9	M_{tz} = 0.00 N.P.[3]	x: 0.277 m η = 10.9	V_{tz} = 0.00 N.P.[4]	η < 0.1	N.P.[5]	x: 0.277 m η = 91.6	η < 0.1	M_{tz} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	CUMPLE h = 91.6
N16/N17	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.772 m η = 1.0	x: 0 m η = 5.4	x: 0 m η = 76.6	x: 0 m η = 2.1	x: 0 m η = 8.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 79.7	η < 0.1	M_{tz} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	CUMPLE h = 79.7
N18/N19	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.772 m η = 1.0	x: 0 m η = 5.4	x: 6.773 m η = 88.6	x: 0 m η = 2.1	x: 0 m η = 8.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 6.773 m η = 91.8	η < 0.1	M_{tz} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	CUMPLE h = 91.8
N17/N20	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 12.59 m η = 1.7	x: 0.277 m η = 4.7	x: 0.277 m η = 84.9	M_{tz} = 0.00 N.P.[3]	x: 0.277 m η = 10.9	V_{tz} = 0.00 N.P.[4]	η < 0.1	N.P.[5]	x: 0.277 m η = 91.6	η < 0.1	M_{tz} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	CUMPLE h = 91.6
N19/N20	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 12.59 m η = 1.7	x: 0.277 m η = 4.7	x: 0.277 m η = 84.9	M_{tz} = 0.00 N.P.[3]	x: 0.277 m η = 10.9	V_{tz} = 0.00 N.P.[4]	η < 0.1	N.P.[5]	x: 0.277 m η = 91.6	η < 0.1	M_{tz} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	CUMPLE h = 91.6
N21/N22	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.772 m η = 1.0	x: 0 m η = 5.4	x: 0 m η = 76.6	x: 0 m η = 2.1	x: 0 m η = 8.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 79.7	η < 0.1	M_{tz} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	CUMPLE h = 79.7
N23/N24	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.772 m η = 1.0	x: 0 m η = 5.4	x: 6.773 m η = 88.6	x: 0 m η = 2.1	x: 0 m η = 8.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 6.773 m η = 91.8	η < 0.1	M_{tz} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	CUMPLE h = 91.8
N22/N25	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 12.59 m η = 1.7	x: 0.277 m η = 4.7	x: 0.277 m η = 84.9	M_{tz} = 0.00 N.P.[3]	x: 0.277 m η = 10.9	V_{tz} = 0.00 N.P.[4]	η < 0.1	N.P.[5]	x: 0.277 m η = 91.6	η < 0.1	M_{tz} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	CUMPLE h = 91.6
N24/N25	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 12.59 m η = 1.7	x: 0.277 m η = 4.7	x: 0.277 m η = 84.9	M_{tz} = 0.00 N.P.[3]	x: 0.277 m η = 10.9	V_{tz} = 0.00 N.P.[4]	η < 0.1	N.P.[5]	x: 0.277 m η = 91.6	η < 0.1	M_{tz} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	CUMPLE h = 91.6
N26/N27	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.772 m η = 1.0	x: 0 m η = 5.4	x: 0 m η = 76.6	x: 0 m η = 2.1	x: 0 m η = 8.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 79.8	η < 0.1	M_{tz} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	CUMPLE h = 79.8
N28/N29	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.772 m η = 1.0	x: 0 m η = 5.4	x: 6.773 m η = 88.6	x: 0 m η = 2.1	x: 0 m η = 8.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 6.773 m η = 91.8	η < 0.1	M_{tz} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	CUMPLE h = 91.8
N27/N30	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 12.59 m η = 1.8	x: 0.277 m η = 4.7	x: 0.277 m η = 84.9	M_{tz} = 0.00 N.P.[3]	x: 0.277 m η = 10.9	V_{tz} = 0.00 N.P.[4]	η < 0.1	N.P.[5]	x: 0.277 m η = 91.6	η < 0.1	M_{tz} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	CUMPLE h = 91.6
N29/N30	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 12.59 m η = 1.8	x: 0.277 m η = 4.7	x: 0.277 m η = 84.9	M_{tz} = 0.00 N.P.[3]	x: 0.277 m η = 10.9	V_{tz} = 0.00 N.P.[4]	η < 0.1	N.P.[5]	x: 0.277 m η = 91.6	η < 0.1	M_{tz} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	CUMPLE h = 91.6
N31/N53	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 3.5 m η = 1.0	x: 0 m η = 5.3	x: 0 m η = 76.8	x: 0 m η = 6.8	x: 0 m η = 7.9	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 81.3	η < 0.1	η = 0.3	x: 0 m η = 7.9	η = 0.2	CUMPLE h = 81.3
N33/N32	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 3.272 m η = 1.1	x: 0 m η = 5.0	x: 3.273 m η = 46.9	x: 0 m η = 3.3	η = 7.7	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.273 m η = 47.4	η < 0.1	η = 0.3	η = 7.8	η = 0.1	CUMPLE h = 47.4
N33/N58	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 3.5 m η = 1.0	x: 0 m η = 5.3	x: 0 m η = 46.1	x: 0 m η = 6.8	x: 0 m η = 7.9	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 49.6	η < 0.1	η = 0.3	x: 0 m η = 7.9	η = 0.2	CUMPLE h = 49.6
N58/N34	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 3.272 m η = 1.1	x: 0 m η = 5.0	x: 3.273 m η = 86.7	x: 0 m η = 3.4	η = 7.7	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.273 m η = 89.9	η < 0.1	η = 0.3	η = 7.8	η = 0.1	CUMPLE h = 89.9
N34/N54	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.295 m η = 2.0	x: 0.277 m η = 5.1	x: 0.277 m η = 83.0	x: 6.295 m η = 1.7	x: 0.277 m η = 10.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.277 m η = 90.4	η < 0.1	η = 0.9	x: 0.277 m η = 10.8	η < 0.1	CUMPLE h = 90.4
N35/N35	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.295 m η = 2.8	x: 0 m η = 5.1	x: 4.721 m η = 33.1	x: 0 m η = 1.7	x: 0 m η = 4.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 4.721 m η = 37.4	η < 0.1	η = 0.9	x: 0 m η = 4.8	η < 0.1	CUMPLE h = 37.4
N54/N55	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.295 m η = 2.0	x: 0.277 m η = 5.1	x: 0.277 m η = 83.0	x: 6.295 m η = 1.7	x: 0.277 m η = 10.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.277 m η = 90.4	η < 0.1	η = 0.9	x: 0.277 m η = 10.8	η < 0.1	CUMPLE h = 90.4
N55/N35	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.295 m η = 2.8	x: 0 m η = 5.1	x: 4.721 m η = 33.1	x: 0 m η = 1.7	x: 0 m η = 4.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 4.721 m η = 37.4	η < 0.1	η = 0.9	x: 0 m η = 4.8	η < 0.1	CUMPLE h = 37.4
N36/N52	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 3.5 m η = 2.3	x: 0 m η = 5.5	x: 0 m η = 33.7	x: 3.5 m η = 50.0	x: 0 m η = 5.1	x: 3.5 m η = 3.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 72.2	η < 0.1	η = 0.5	x: 0 m η = 5.1	x: 3.5 m η = 3.1	CUMPLE h = 72.2
N52/N37	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 3.399 m η = 1.7	x: 0 m η = 3.2	x: 3.399 m η = 25.4	x: 0 m η = 50.0	x: 3.399 m η = 5.9	x: 0 m η = 3.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 62.7	η < 0.1	η = 0.5	x: 3.399 m η = 6.0	x: 0 m η = 3.5	CUMPLE h = 62.7
N38/N57	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 3.5 m η = 2.3	x: 0 m η = 5.5	x: 0 m η = 33.7	x: 3.5 m η = 50.0	x: 0 m η = 5.1	x: 3.5 m η = 3.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 72.3	η < 0.1	η = 0.5	x: 0 m η = 5.1	x: 3.5 m η = 3.1	CUMPLE h = 72.3
N57/N39	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 3.399 m η = 1.7	x: 0 m η = 3.2	x: 3.399 m η = 25.4	x: 0 m η = 50.0	x: 3.399 m η = 5.9	x: 0 m η = 3.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 62.7	η < 0.1	η = 0.5	x: 3.399 m η = 6.0	x: 0 m η = 3.5	CUMPLE h = 62.7
N37/N48	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.295 m η = 0.9	x: 0.101 m η = 1.8	x: 6.295 m η = 52.5	x: 6.295 m η = 11.5	x: 6.295 m η = 5.1	x: 0.101 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 6.295 m η = 60.9	η < 0.1	η = 1.9	x: 6.295 m η = 5.1	x: 0.101 m η = 0.3	CUMPLE h = 60.9
N48/N40	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.295 m η = 2.9	x: 0 m η = 1.5	x: 0 m η = 43.7	x: 6.295 m η = 18.1	x: 0 m η = 4.8	x: 0 m η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 47.4	η < 0.1	η = 15.0	x: 0 m η = 5.0	x: 0 m η = 0.6	CUMPLE h = 47.4
N39/N50	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.295 m η = 0.9	x: 0.101 m η = 1.8	x: 6.295 m η = 52.5	x: 6.295 m η = 11.5	x: 6.295 m η = 5.1	x: 0.101 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 6.295 m η = 60.9	η < 0.1	η = 1.9	x: 6.295 m η = 5.1	x: 0.101 m η = 0.3	CUMPLE h = 60.9
N50/N40	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.295 m η = 2.9	x: 0 m η = 1.5	x: 0 m η = 43.7	x: 6.295 m η = 18.1	x: 0 m η = 4.8	x: 0 m η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 47.4	η < 0.1	η = 15.0	x: 0 m η = 5.0	x: 0 m η = 0.6	CUMPLE h = 47.4
N1/N51	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 3.5 m η = 2.3	x: 0 m η = 5.5	x: 0 m η = 33.7	x: 3.5 m η = 45.9	x: 0 m η = 5.1	x: 3.5 m η = 3.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 74.3	η < 0.1	η = 0.4	x: 0 m η = 5.1	x: 3.5 m η = 3.0	CUMPLE h = 74.3
N51/N2	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 3.399 m η = 1.6	x: 0 m η = 3.2	x: 3.399 m η = 25.4	x: 0 m η = 45.9	x: 3.399 m η = 5.9	x: 0 m η = 3.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 58.5	η < 0.1	η = 0.4	x: 3.399 m η = 6.0	x: 0 m η = 3.3	CUMPLE h = 58.5
N3/N56	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 3.5 m η = 2.3	x: 0 m η = 5.5	x: 0 m η = 33.7	x: 3.5 m η = 50.0	x: 0 m η = 5.1	x: 3.5 m η = 3.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 72.3	η < 0.1	η = 0.5	x: 0 m η = 5.1	x: 3.5 m η = 3.1	CUMPLE h = 72.3
N56/N4	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 3.399 m η = 1.7	x: 0 m η = 3.2	x: 3.399 m η = 25.4	x: 0 m η = 50.0	x: 3.399 m η = 5.9	x: 0 m η = 3.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 62.7	η < 0.1	η = 0.5	x: 3.399 m η = 6.0	x: 0 m η = 3.5	CUMPLE h = 62.7
N2/N47	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.295 m η = 0.9	x: 0.101 m η = 1.8	x: 6.295 m η = 52.5	x: 6.295 m η = 11.1	x: 6.295 m η = 5.1	x: 0.101 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 6.295 m η = 60.7	η < 0.1	η = 1.3	x: 6.295 m η = 5.1	x: 0.101 m η = 0.3	CUMPLE h = 60.7
N47/N5	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.295 m η = 2.9	x: 0 m η = 1.5	x: 0 m η = 43.7	x: 6.295 m η = 18.0	x: 0 m η = 4.8	x: 0 m η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 47.2	η < 0.1	η = 15.0	x: 0 m η = 5.0	x: 0 m η = 0.6	CUMPLE h = 47.2
N4/N49	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.295 m η = 0.9	x: 0.101 m η = 1.8	x: 6.295 m η = 52.5	x: 6.295 m η = 11.5	x: 6.295 m η = 5.1	x: 0.101 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 6.295 m η = 60.9	η < 0.1	η = 1.9	x: 6.295 m η = 5.1	x: 0.101 m η = 0.3	CUMPLE h = 60.9
N49/N5	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.295 m η = 2.9	x: 0 m η = 1.5	x: 0 m η = 43.7	x: 6.295 m η = 18.0	x: 0 m η = 4.8	x: 0 m η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 47.4	η < 0.1	η = 15.0	x: 0 m η = 5.0	x: 0 m η = 0.6	CUMPLE h = 47.4
N42/N48	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 7.648 m η = 0.6	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 55.4	x: 0 m η = 5.9	x: 0 m η = 4.7	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 56.4	η < 0.1	η = 0.6	x: 0 m η = 4.7	η = 0.1	CUMPLE h = 56.4
N41/N47	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 7.648 m η = 0.6	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 55.7	x: 0 m η = 5.9	x: 0 m η = 4.7	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 57.8	η < 0.1	η = 0.6	x: 0 m η = 4.7	η = 0.1	CUMPLE h = 57.8
N44/N40	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 8.398 m η = 0.6	x: 0 m η = 3.0	x: 0 m η = 83.2	x: 0 m η = 3.1	x: 0 m η = 5.2	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 83.8	x: 0 m η < 0.1	M_{tz} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	CUMPLE h = 83.8

Producto con versión educativa de YME

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_yV_z	M_zV_y	
N43/N5	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 8.398 m η = 0.6	x: 0 m η = 3.0	x: 0 m η = 88.5	x: 0 m η = 3.1	x: 0 m η = 5.2	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 90.4	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 90.4
N46/N50	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 7.648 m η = 0.6	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 55.4	x: 0 m η = 5.9	x: 0 m η = 4.7	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 56.4	η < 0.1	η = 0.6	x: 0 m η = 4.7	η = 0.1	CUMPLE h = 56.4
N45/N49	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 7.648 m η = 0.6	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 55.7	x: 0 m η = 5.9	x: 0 m η = 4.7	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 57.7	η < 0.1	η = 0.6	x: 0 m η = 4.7	η = 0.1	CUMPLE h = 57.7
N32/N37	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	η = 2.5	η = 31.2	x: 2.5 m η = 12.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m η = 0.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0.313 m η < 0.1	N.P.(5)	x: 2.5 m η = 43.9	x: 0.313 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 43.9
N53/N52	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	η = 1.4	η = 43.1	x: 2.5 m η = 4.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0.313 m η < 0.1	N.P.(5)	x: 2.5 m η = 48.7	x: 0.313 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 48.7
N54/N48	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0.297 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	η = 29.0	x: 2.375 m η = 3.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0.297 m η < 0.1	N.P.(5)	x: 2.375 m η = 32.0	x: 0.297 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 32.0
N35/N40	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	η < 0.1	η = 13.9	x: 2.5 m η = 4.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0.313 m η < 0.1	N.P.(5)	x: 2.5 m η = 17.6	x: 0.313 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 17.6
N55/N50	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0.297 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	η = 29.0	x: 2.375 m η = 3.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0.297 m η < 0.1	N.P.(5)	x: 2.375 m η = 32.0	x: 0.297 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 32.0
N34/N39	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	η = 2.5	η = 31.2	x: 2.5 m η = 12.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m η = 0.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0.313 m η < 0.1	N.P.(5)	x: 2.5 m η = 43.9	x: 0.313 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 43.9
N58/N57	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	η = 1.5	η = 43.0	x: 2.5 m η = 4.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0.313 m η < 0.1	N.P.(5)	x: 2.5 m η = 48.7	x: 0.313 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 48.7
N51/N59	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	η = 1.6	η = 42.8	x: 2.5 m η = 4.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0.313 m η < 0.1	N.P.(5)	x: 2.5 m η = 48.4	x: 0.313 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 48.4
N2/N7	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	η = 2.8	η = 31.8	x: 0 m η = 61.3	x: 0 m η = 6.5	x: 5 m η = 1.2	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 83.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 83.3
N47/N60	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0.547 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	η = 28.9	x: 2.625 m η = 3.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.25 m η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0.547 m η < 0.1	N.P.(5)	x: 2.625 m η = 31.9	x: 0.547 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 31.9
N5/N10	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	η < 0.1	η = 13.9	x: 2.5 m η = 4.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0.313 m η < 0.1	N.P.(5)	x: 2.5 m η = 17.6	x: 0.313 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 17.6
N49/N61	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0.547 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	η = 29.0	x: 2.625 m η = 3.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.25 m η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0.547 m η < 0.1	N.P.(5)	x: 2.625 m η = 32.0	x: 0.547 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 32.0
N4/N9	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	η = 2.5	η = 31.2	x: 2.5 m η = 12.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m η = 0.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0.313 m η < 0.1	N.P.(5)	x: 2.5 m η = 43.9	x: 0.313 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 43.9
N6/N62	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	η = 1.5	η = 43.0	x: 2.5 m η = 4.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0.313 m η < 0.1	N.P.(5)	x: 2.5 m η = 48.7	x: 0.313 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 48.7
N29/N34	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	η = 11.7	η = 14.8	x: 2.5 m η = 12.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m η = 0.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0.313 m η < 0.1	N.P.(5)	x: 2.5 m η = 26.6	x: 0.313 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 26.6
N28/N29	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	η = 11.7	η = 14.3	x: 2.5 m η = 12.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m η = 0.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0.313 m η < 0.1	N.P.(5)	x: 2.5 m η = 26.1	x: 0.313 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 26.1
N23/N24	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	η = 11.7	η = 13.8	x: 2.5 m η = 12.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m η = 0.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0.313 m η < 0.1	N.P.(5)	x: 2.5 m η = 25.6	x: 0.313 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 25.6
N18/N19	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	η = 11.7	η = 14.3	x: 2.5 m η = 12.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m η = 0.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0.313 m η < 0.1	N.P.(5)	x: 2.5 m η = 26.1	x: 0.313 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 26.1
N13/N14	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	η = 11.7	η = 14.8	x: 2.5 m η = 12.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m η = 0.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0.313 m η < 0.1	N.P.(5)	x: 2.5 m η = 26.6	x: 0.313 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 26.6
N7/N12	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	η = 11.8	η = 14.9	x: 2.5 m η = 12.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m η = 0.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0.313 m η < 0.1	N.P.(5)	x: 2.5 m η = 26.7	x: 0.313 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 26.7
N12/N17	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	η = 11.8	η = 14.4	x: 2.5 m η = 12.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m η = 0.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0.313 m η < 0.1	N.P.(5)	x: 2.5 m η = 26.2	x: 0.313 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 26.2
N17/N22	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	η = 11.8	η = 13.9	x: 2.5 m η = 12.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m η = 0.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0.313 m η < 0.1	N.P.(5)	x: 2.5 m η = 25.7	x: 0.313 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 25.7
N22/N27	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	η = 11.8	η = 14.3	x: 2.5 m η = 12.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m η = 0.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0.313 m η < 0.1	N.P.(5)	x: 2.5 m η = 26.1	x: 0.313 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 26.1
N27/N32	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	η = 11.8	η = 14.8	x: 2.5 m η = 12.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m η = 0.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0.313 m η < 0.1	N.P.(5)	x: 2.5 m η = 26.6	x: 0.313 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 26.6

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_yV_z	M_zV_y	
N36/N53	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 43.8	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 43.8
N53/N37	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 27.9	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 27.9
N37/N54	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 45.1	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 45.1
N54/N40	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 17.2	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 17.2
N55/N40	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 17.2	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 17.2
N39/N55	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 45.1	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 45.1
N58/N39	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 27.8	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 27.8
N38/N58	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 43.8	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 43.8
N33/N57	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 33.6	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 33.6
N57/N34	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 25.6	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 25.6

Producido por una versión educativa de CYPE

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N34/N50	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 69.2	N_{Ed} = 0.00 N.P.[7]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	V_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	V_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	N.P.[5]	N.P.[5]	N.P.[8]	N.P.[9]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	CUMPLE h = 69.2
N50/N35	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 11.5	N_{Ed} = 0.00 N.P.[7]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	V_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	V_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	N.P.[5]	N.P.[5]	N.P.[8]	N.P.[9]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	CUMPLE h = 11.5
N48/N35	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 11.5	N_{Ed} = 0.00 N.P.[7]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	V_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	V_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	N.P.[5]	N.P.[5]	N.P.[8]	N.P.[9]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	CUMPLE h = 11.5
N32/N48	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 69.2	N_{Ed} = 0.00 N.P.[7]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	V_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	V_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	N.P.[5]	N.P.[5]	N.P.[8]	N.P.[9]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	CUMPLE h = 69.2
N52/N32	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 25.7	N_{Ed} = 0.00 N.P.[7]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	V_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	V_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	N.P.[5]	N.P.[5]	N.P.[8]	N.P.[9]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	CUMPLE h = 25.7
N31/N52	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 33.7	N_{Ed} = 0.00 N.P.[7]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	V_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	V_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	N.P.[5]	N.P.[5]	N.P.[8]	N.P.[9]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	CUMPLE h = 33.7
N6/N51	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 33.5	N_{Ed} = 0.00 N.P.[7]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	V_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	V_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	N.P.[5]	N.P.[5]	N.P.[8]	N.P.[9]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	CUMPLE h = 33.5
N51/N7	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 26.7	N_{Ed} = 0.00 N.P.[7]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	V_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	V_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	N.P.[5]	N.P.[5]	N.P.[8]	N.P.[9]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	CUMPLE h = 26.7
N7/N47	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 68.9	N_{Ed} = 0.00 N.P.[7]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	V_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	V_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	N.P.[5]	N.P.[5]	N.P.[8]	N.P.[9]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	CUMPLE h = 68.9
N47/N10	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 11.5	N_{Ed} = 0.00 N.P.[7]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	V_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	V_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	N.P.[5]	N.P.[5]	N.P.[8]	N.P.[9]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	CUMPLE h = 11.5
N49/N10	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 11.5	N_{Ed} = 0.00 N.P.[7]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	V_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	V_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	N.P.[5]	N.P.[5]	N.P.[8]	N.P.[9]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	CUMPLE h = 11.5
N9/N49	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 69.1	N_{Ed} = 0.00 N.P.[7]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	V_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	V_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	N.P.[5]	N.P.[5]	N.P.[8]	N.P.[9]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	CUMPLE h = 69.1
N56/N9	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 25.6	N_{Ed} = 0.00 N.P.[7]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	V_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	V_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	N.P.[5]	N.P.[5]	N.P.[8]	N.P.[9]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	CUMPLE h = 25.6
N8/N56	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 33.6	N_{Ed} = 0.00 N.P.[7]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	V_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	V_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	N.P.[5]	N.P.[5]	N.P.[8]	N.P.[9]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	CUMPLE h = 33.6
N3/N62	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 43.8	N_{Ed} = 0.00 N.P.[7]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	V_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	V_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	N.P.[5]	N.P.[5]	N.P.[8]	N.P.[9]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	CUMPLE h = 43.8
N62/N4	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 27.8	N_{Ed} = 0.00 N.P.[7]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	V_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	V_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	N.P.[5]	N.P.[5]	N.P.[8]	N.P.[9]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	CUMPLE h = 27.8
N4/N61	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 45.1	N_{Ed} = 0.00 N.P.[7]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	V_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	V_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	N.P.[5]	N.P.[5]	N.P.[8]	N.P.[9]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	CUMPLE h = 45.1
N61/N5	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 17.1	N_{Ed} = 0.00 N.P.[7]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	V_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	V_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	N.P.[5]	N.P.[5]	N.P.[8]	N.P.[9]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	CUMPLE h = 17.1
N60/N5	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 17.2	N_{Ed} = 0.00 N.P.[7]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	V_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	V_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	N.P.[5]	N.P.[5]	N.P.[8]	N.P.[9]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	CUMPLE h = 17.2
N2/N60	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 45.0	N_{Ed} = 0.00 N.P.[7]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	V_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	V_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	N.P.[5]	N.P.[5]	N.P.[8]	N.P.[9]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	CUMPLE h = 45.0
N59/N2	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 28.3	N_{Ed} = 0.00 N.P.[7]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	V_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	V_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	N.P.[5]	N.P.[5]	N.P.[8]	N.P.[9]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	CUMPLE h = 28.3
N1/N59	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 43.4	N_{Ed} = 0.00 N.P.[7]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	V_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	V_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	N.P.[5]	N.P.[5]	N.P.[8]	N.P.[9]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	CUMPLE h = 43.4

Producido por una versión educativa de CYPE

Notación:
- *$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez*
- *l_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida*
- *N_t: Resistencia a tracción*
- *N_c: Resistencia a compresión*
- *M_y: Resistencia a flexión eje Y*
- *M_z: Resistencia a flexión eje Z*
- *V_z: Resistencia a corte Z*
- *V_y: Resistencia a corte Y*
- *M_yV_z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados*
- *M_zV_y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados*
- *NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados*
- *$NM_yM_zV_yV_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados*
- *M_t: Resistencia a torsión*
- *M_tV_z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados*
- *M_tV_y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados*
- *x: Distancia al origen de la barra*
- *h: Coeficiente de aprovechamiento (%)*
- *N.P.: No procede*

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

[1] *La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.*

[2] *No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.*

[3] *La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.*

[4] *La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.*

[5] *No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.*

[6] *La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.*

[7] *La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.*

[8] *No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.*

[9] *No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.*

2.3. Uniones

2.3.1. Especificaciones

Norma:

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

Materiales:

- Perfiles (Material base): S275.

- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

Disposiciones constructivas:

1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.

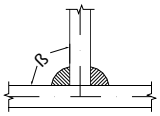
2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.

3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.

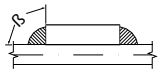
4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.

5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo β deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:

- Si se cumple que β > 120 (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
- Si se cumple que β < 60 (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.



Unión en 'T'



Unión en solape

Comprobaciones:

a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:

En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.

b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:

Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).

c) Cordones de soldadura en ángulo:

Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.

Se comprueban los siguientes tipos de tensión:

Producido por una versión educativa de CYPE

Tensión de Von Mises $\sqrt{\sigma_{\perp}^{2} + 3 \cdot \left(\tau_{\perp}^{2} + \tau_{//}^{2}\right)} \leq \frac{f_u}{\beta_w \cdot \gamma_{M2}}$

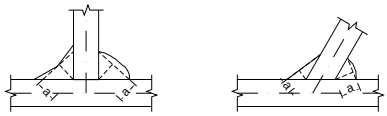
Tensión normal $\sigma_{\perp} \leq K \cdot \frac{f_u}{\gamma_{M2}}$

Donde K = 1.

Los valores que se muestran en las tablas de comprobación resultan de las combinaciones de esfuerzos que hacen máximo el aprovechamiento tensional para ambas comprobaciones, por lo que es posible que aparezcan dos valores distintos de la tensión normal si cada aprovechamiento máximo resulta en combinaciones distintas.

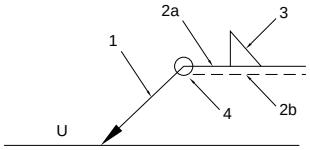
2.3.2. Referencias y simbología

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A



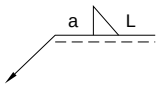
L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

Método de representación de soldaduras

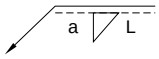


Referencias:
1: línea de la flecha
2a: línea de referencia (línea continua)
2b: línea de identificación (línea a trazos)
3: símbolo de soldadura
4: indicaciones complementarias
U: Unión

Referencias 1, 2a y 2b



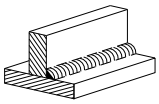
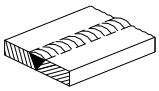
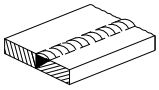
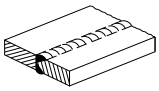
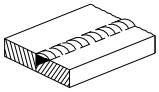
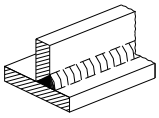
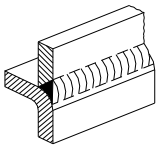
El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.



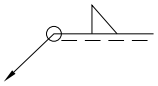
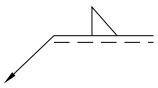
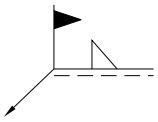
El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia 3

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

Producido por una versión educativa de CYPE

2.3.3. Comprobaciones en placas de anclaje

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

1. Hormigón sobre el que apoya la placa

Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.

2. Pernos de anclaje

a) *Resistencia del material de los pernos*: Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.

b) *Anclaje de los pernos*: Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).

c) *Aplastamiento*: Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

3. Placa de anclaje

a) *Tensiones globales*: En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.

b) *Flechas globales relativas*: Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.

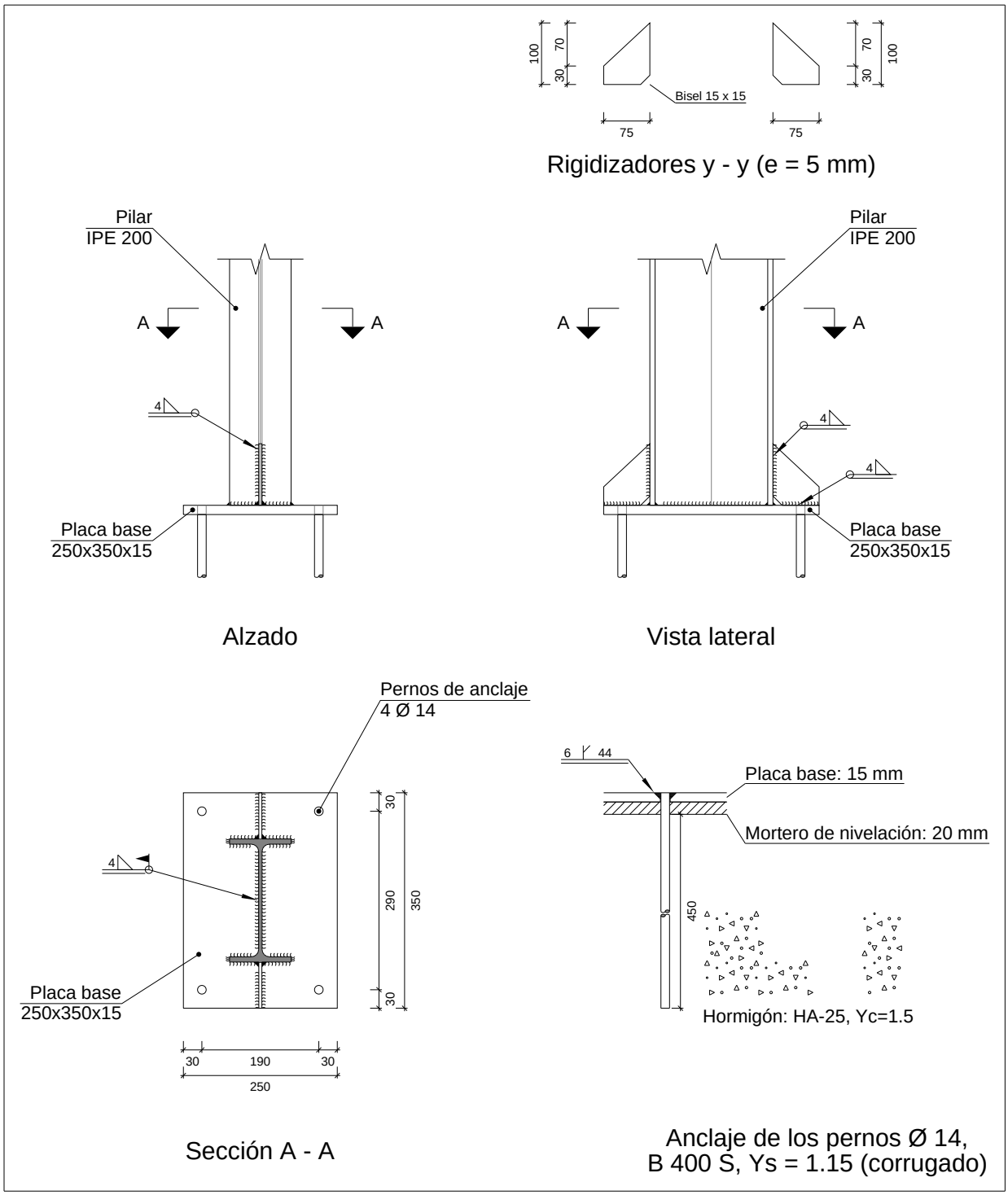
c) *Tensiones locales*: Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

Producido por una versión educativa de CYPE

2.3.4. Memoria de cálculo

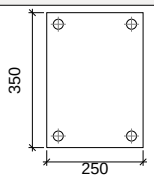
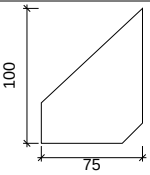
2.3.4.1. Tipo 1

a) Detalle



Producido por una versión educativa de CYPE

b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Placa base		250	350	15	4	26	16	6	S275	275.0	410.0
Rigidizador		75	100	5	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

Producido por una versión educativa de CYPE

c) Comprobación

1) Pilar IPE 200

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	4	659	5.6	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 42 mm Calculado: 190 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 21 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 43.3	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 16 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	 Máximo: 53.85 kN Calculado: 41.2 kN Máximo: 37.7 kN Calculado: 6.87 kN Máximo: 53.85 kN Calculado: 51.01 kN	 Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 49.28 kN Calculado: 38.81 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 264.308 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 110 kN Calculado: 6.44 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 133.932 MPa Calculado: 136.335 MPa Calculado: 162.12 MPa Calculado: 162.173 MPa	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos* - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	 Mínimo: 250 Calculado: 1634.23 Calculado: 1577.81 Calculado: 7262.54 Calculado: 7260.18	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.166		

Producido por una versión educativa de CYPE

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	75	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	75	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	6	44	14.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	220.6	382.1	99.01	0.0	0.00	410.0	0.85

Producido por una versión educativa de CYPE

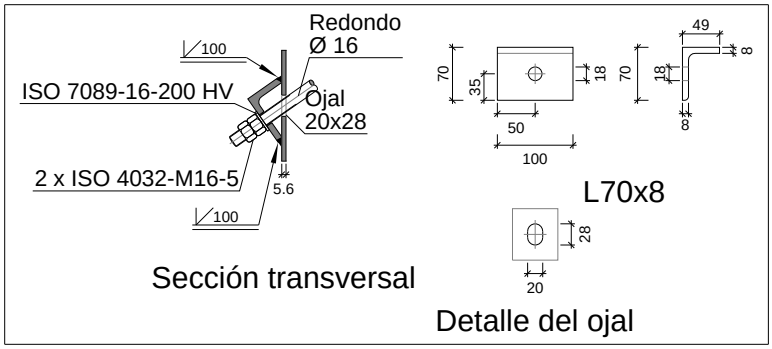
d) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	410
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	6	176
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	659

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	250x350x15	10.30
	Rigidizadores no pasantes	2	75/0x100/30x5	0.38
			Total	10.69
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 14 - L = 499	2.41
			Total	2.41

2.3.4.2. Tipo 2

a) Detalle



b) Comprobación

1) L70x8 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	13.18	99.19	13.29
Flector	--	--	--	67.42

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas			
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	6	100
l: Longitud efectiva			

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Producido por una versión educativa de CYPE

c) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple	8	200

Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L70x8	100	0.83
			Total	0.83

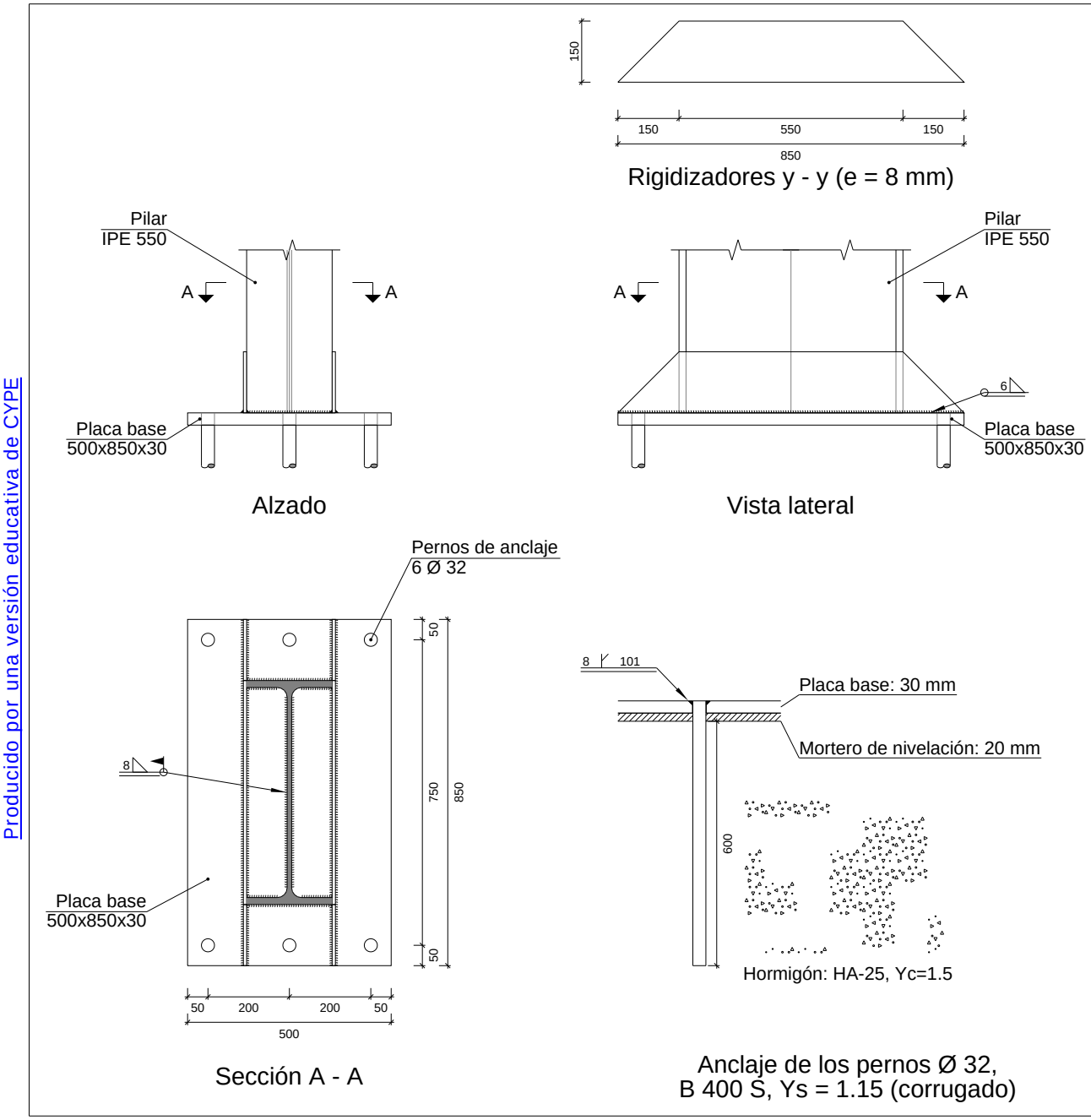
Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	2	ISO 4032-M16
Arandelas	Dureza 200 HV	1	ISO 7089-16

Producido por una versión educativa de CYPE

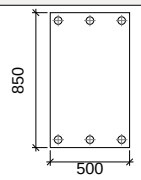
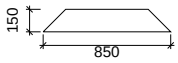
2.3.4.3. Tipo 3

a) Detalle

Producido por una versión educativa de CYPE



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Placa base		500	850	30	6	48	34	8	S275	275.0	410.0
Rigidizador		850	150	8	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

Producido por una versión educativa de CYPE

c) Comprobación

1) Pilar IPE 550

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	8	1657	11.1	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 96 mm Calculado: 200 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 48 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 45.9	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 37 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 164.12 kN Calculado: 128.76 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 114.88 kN Calculado: 15.53 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 164.12 kN Calculado: 150.95 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 257.28 kN Calculado: 117.89 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 150.376 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 502.86 kN Calculado: 14.16 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 261.905 MPa	
- Derecha:	Calculado: 41.0007 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 41.0088 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 243.33 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 243.308 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 5820.38	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 5819.14	Cumple
- Arriba:	Calculado: 3360.34	Cumple
- Abajo:	Calculado: 3360.64	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 112.792 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.126		
- Punto de tensión local máxima: (-0.105, 0.275)		

Producido por una versión educativa de CYPE

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = -109): Soldadura a la placa base	En ángulo	6	--	850	8.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 109): Soldadura a la placa base	En ángulo	6	--	850	8.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	8	101	30.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -109): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 109): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	195.4	338.5	87.73	0.0	0.00	410.0	0.85

Producido por una versión educativa de CYPE

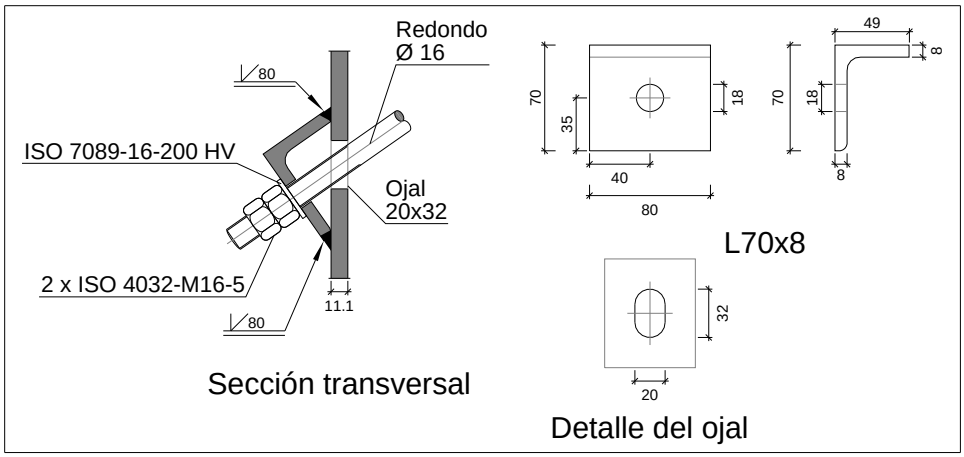
d) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	6	3331
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	8	603
	En el lugar de montaje	En ángulo	8	1657

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	500x850x30	100.09
	Rigidizadores pasantes	2	850/550x150/0x8	13.19
			Total	113.28
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	6	Ø 32 - L = 682	25.83
			Total	25.83

2.3.4.4. Tipo 4

a) Detalle



Producido por una versión educativa de CYPE

b) Comprobación

1) L70x8 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	10.12	75.00	13.49
Flector	--	--	--	64.68

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas			
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	8	80
l: Longitud efectiva			

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85

c) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple	8	160

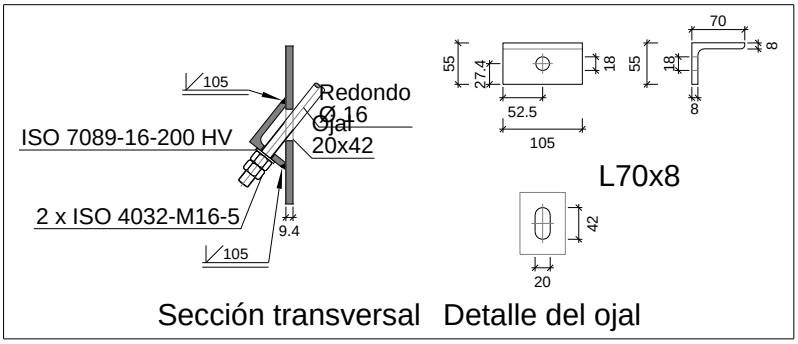
Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L70x8	80	0.66
			Total	0.66

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	2	ISO 4032-M16
Arandelas	Dureza 200 HV	1	ISO 7089-16

Producido por una versión educativa de CYPE

2.3.4.5. Tipo 5

a) Detalle



b) Comprobación

1) L70x8 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	26.62	105.24	25.29
Flector	--	--	--	56.72

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas			
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	8	105
l: Longitud efectiva			

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85

c) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple	8	210

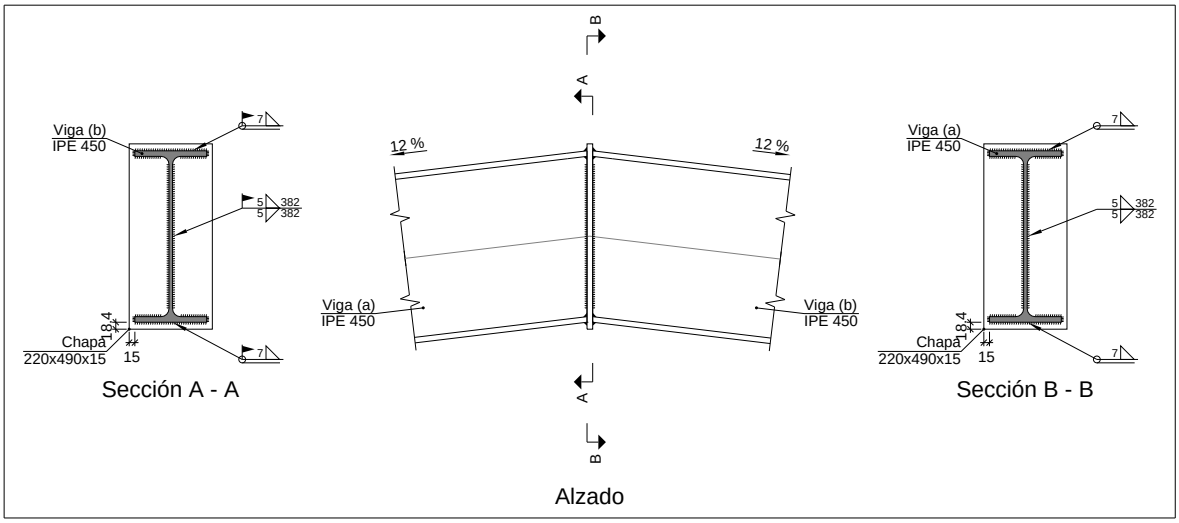
Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L70x8	105	0.87
			Total	0.87

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	2	ISO 4032-M16
Arandelas	Dureza 200 HV	1	ISO 7089-16

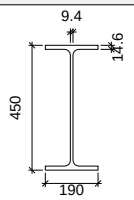
Producido por una versión educativa de CYPE

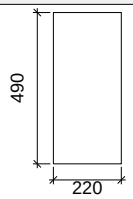
2.3.4.6. Tipo 6

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Viga	IPE 450		450	190	14.6	9.4	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Chapa frontal		220	490	15	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Chapa frontal

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
Deformación admisible	mRad	--	2	0.00

2) Viga (a) IPE 450

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	7	190	14.6	83.16
Soldadura del alma	En ángulo	5	382	9.4	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	7	190	14.6	83.16

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	85.8	96.7	0.5	188.2	48.78	88.3	26.92	410.0	0.85
Soldadura del alma	77.0	77.0	0.5	154.0	39.90	77.0	23.47	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	81.9	72.6	0.5	150.1	38.89	81.9	24.95	410.0	0.85

Producido por una versión educativa de CYPE

3) Viga (b) IPE 450

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	7	190	14.6	83.16
Soldadura del alma	En ángulo	5	382	9.4	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	7	190	14.6	83.16

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	85.8	96.7	0.5	188.2	48.78	88.3	26.92	410.0	0.85
Soldadura del alma	77.0	77.0	0.5	154.0	39.90	77.0	23.47	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	81.9	72.6	0.5	150.1	38.89	81.9	24.95	410.0	0.85

d) Medición

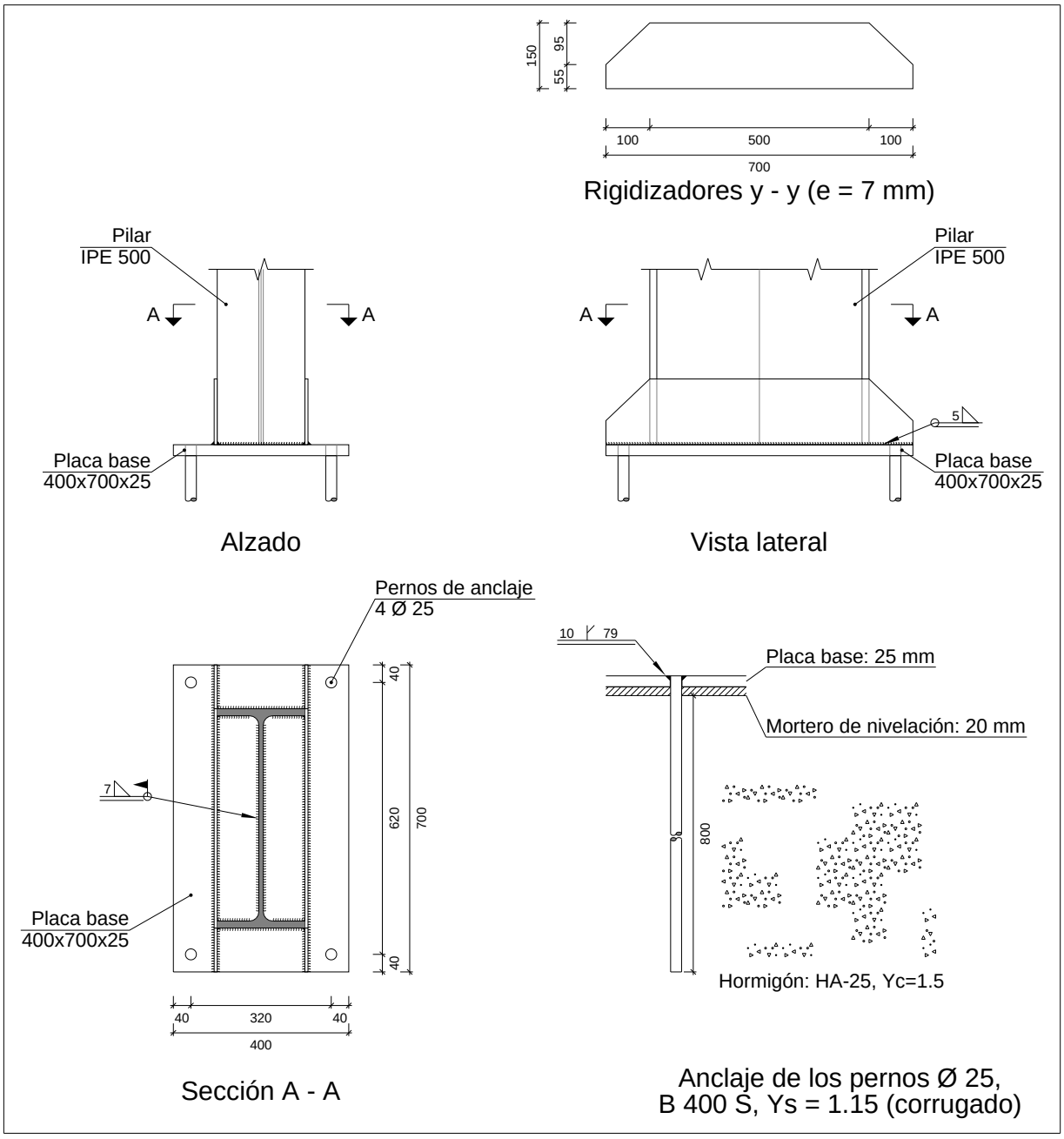
Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	5	763
			7	716
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	763
			7	716

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	1	220x490x15	12.69
			Total	12.69

Producido por una versión educativa de CYPE

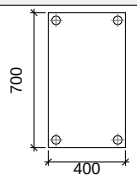
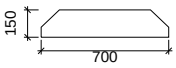
2.3.4.7. Tipo 7

a) Detalle



Producido por una versión educativa de CYPE

b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Placa base		400	700	25	4	45	27	10	S275	275.0	410.0
Rigidizador		700	150	7	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

Producido por una versión educativa de CYPE

c) Comprobación

1) Pilar IPE 500

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	7	1548	10.2	90.00
a: Espesor garganta *l: Longitud efectiva* *t: Espesor de piezas*					

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 75 mm Calculado: 320 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 44.6	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 29 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 170.95 kN Calculado: 146.55 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 119.67 kN Calculado: 12.57 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 170.95 kN Calculado: 164.51 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 157.12 kN Calculado: 139.01 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 286.88 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 327.38 kN Calculado: 11.82 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 261.905 MPa	
- Derecha:	Calculado: 85.8787 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 85.9305 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 145.099 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 144.952 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 6602.15	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 6597.27	Cumple
- Arriba:	Calculado: 9038.06	Cumple
- Abajo:	Calculado: 9047.06	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.162		

Producido por una versión educativa de CYPE

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = -104): Soldadura a la placa base	En ángulo	5	--	700	7.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 104): Soldadura a la placa base	En ángulo	5	--	700	7.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	10	79	25.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -104): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 104): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	221.2	383.2	99.31	0.0	0.00	410.0	0.85

Producido por una versión educativa de CYPE

d) Medición

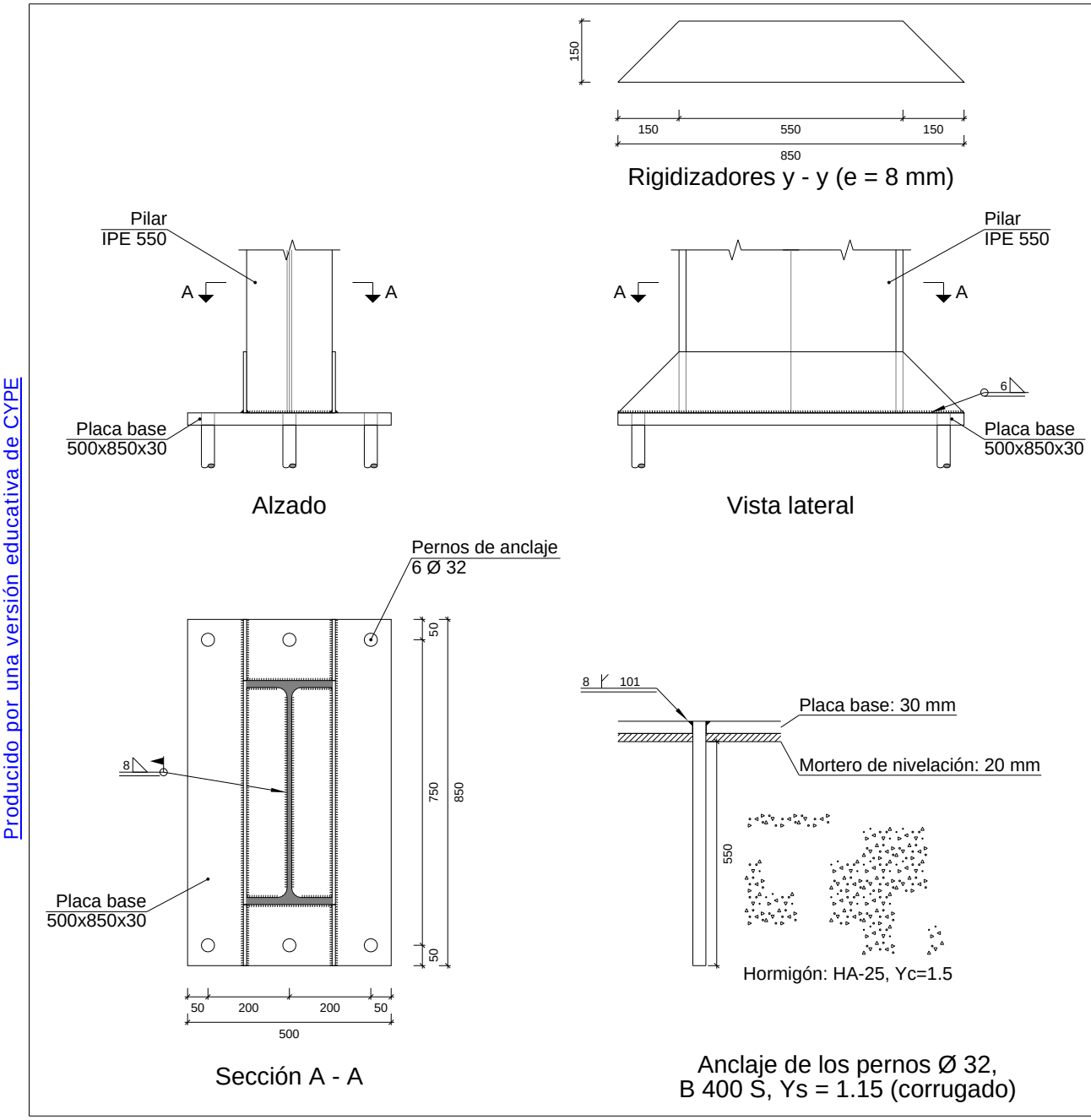
Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	5	2736
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	10	314
	En el lugar de montaje	En ángulo	7	1548

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	400x700x25	54.95
	Rigidizadores pasantes	2	700/500x150/55x7	10.50
			Total	65.45
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 25 - L = 870	13.41
			Total	13.41

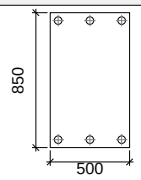
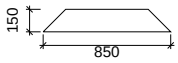
2.3.4.8. Tipo 8

a) Detalle

Producido por una versión educativa de CYPE



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Placa base		500	850	30	6	48	34	8	S275	275.0	410.0
Rigidizador		850	150	8	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

Producido por una versión educativa de CYPE

c) Comprobación

1) Pilar IPE 550

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	8	1657	11.1	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 96 mm Calculado: 200 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 48 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 45.9	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 37 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	 Máximo: 150.44 kN Calculado: 126.87 kN Máximo: 105.31 kN Calculado: 15.53 kN Máximo: 150.44 kN Calculado: 149.06 kN	 Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 257.28 kN Calculado: 116.08 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 148.296 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 502.86 kN Calculado: 14.16 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 35.2829 MPa Calculado: 35.1345 MPa Calculado: 187.889 MPa Calculado: 241.317 MPa	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos* - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	 Mínimo: 250 Calculado: 13969.1 Calculado: 12019.6 Calculado: 5529.52 Calculado: 3385.97	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 111.867 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.124 - Punto de tensión local máxima: (-0.105, -0.425)		

Producido por una versión educativa de CYPE

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = -109): Soldadura a la placa base	En ángulo	6	--	850	8.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 109): Soldadura a la placa base	En ángulo	6	--	850	8.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	8	101	30.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -109): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 109): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	192.4	333.3	86.38	0.0	0.00	410.0	0.85

Producido por una versión educativa de CYPE

d) Medición

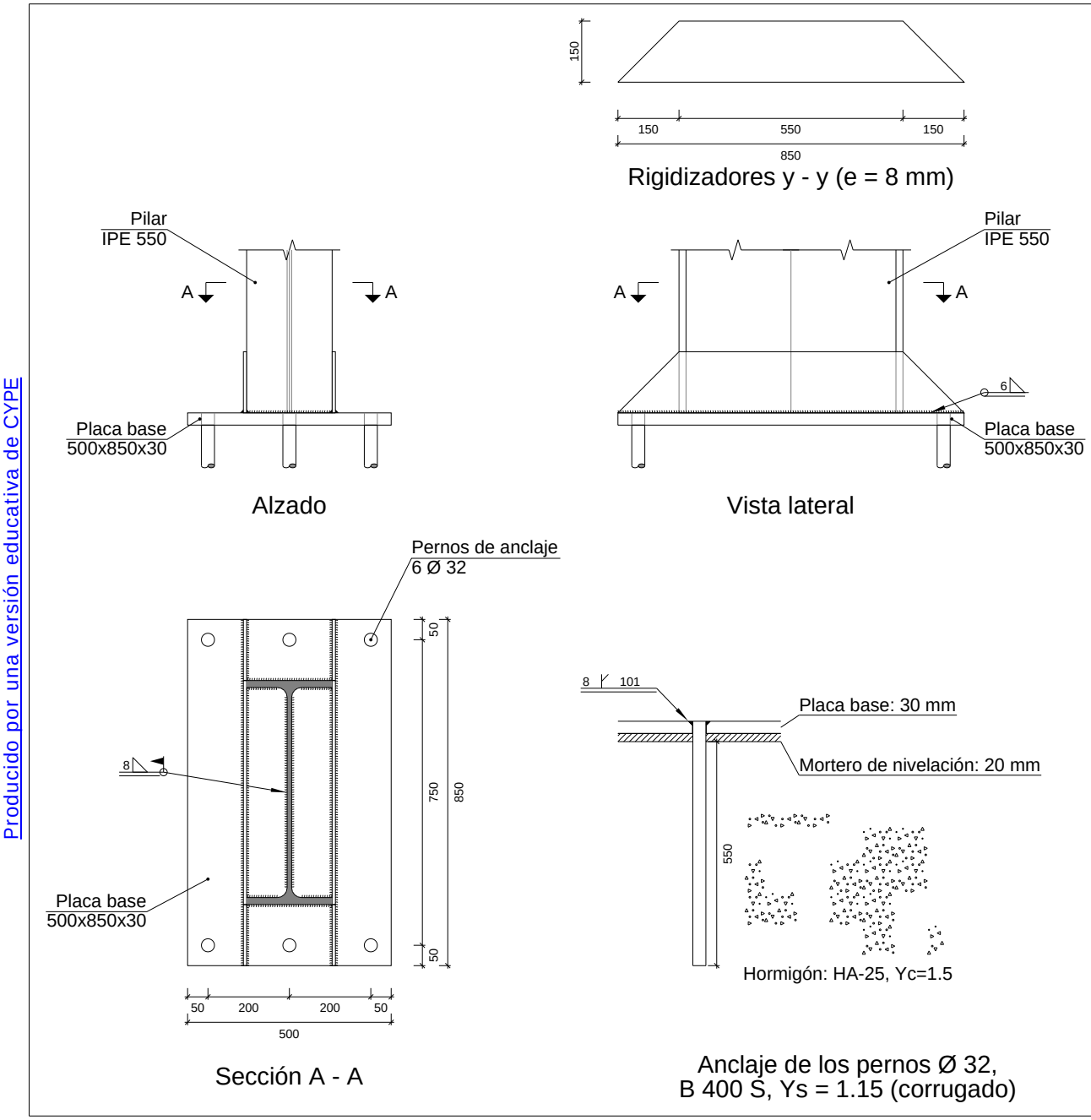
Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	6	3331
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	8	603
	En el lugar de montaje	En ángulo	8	1657

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	500x850x30	100.09
	Rigidizadores pasantes	2	850/550x150/0x8	13.19
			Total	113.28
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	6	Ø 32 - L = 632	23.94
			Total	23.94

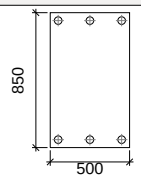
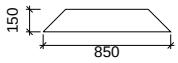
2.3.4.9. Tipo 9

a) Detalle

Producido por una versión educativa de CYPE



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Placa base		500	850	30	6	48	34	8	S275	275.0	410.0
Rigidizador		850	150	8	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

Producido por una versión educativa de CYPE

c) Comprobación

1) Pilar IPE 550

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	8	1657	11.1	90.00
a: Espesor garganta *l: Longitud efectiva* *t: Espesor de piezas*					

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 96 mm Calculado: 200 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 48 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 45.9	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 37 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	 Máximo: 150.44 kN Calculado: 126.79 kN Máximo: 105.31 kN Calculado: 15.53 kN Máximo: 150.44 kN Calculado: 148.99 kN	 Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 257.28 kN Calculado: 116.01 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 148.213 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 502.86 kN Calculado: 14.16 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 35.2342 MPa Calculado: 35.181 MPa Calculado: 187.88 MPa Calculado: 241.313 MPa	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos* - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	 Mínimo: 250 Calculado: 13300.8 Calculado: 12570.7 Calculado: 5529.51 Calculado: 3385.97	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 111.867 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.124 - Punto de tensión local máxima: (-0.105, -0.425)		

Producido por una versión educativa de CYPE

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = -109): Soldadura a la placa base	En ángulo	6	--	850	8.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 109): Soldadura a la placa base	En ángulo	6	--	850	8.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	8	101	30.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -109): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 109): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	192.3	333.1	86.32	0.0	0.00	410.0	0.85

Producido por una versión educativa de CYPE

d) Medición

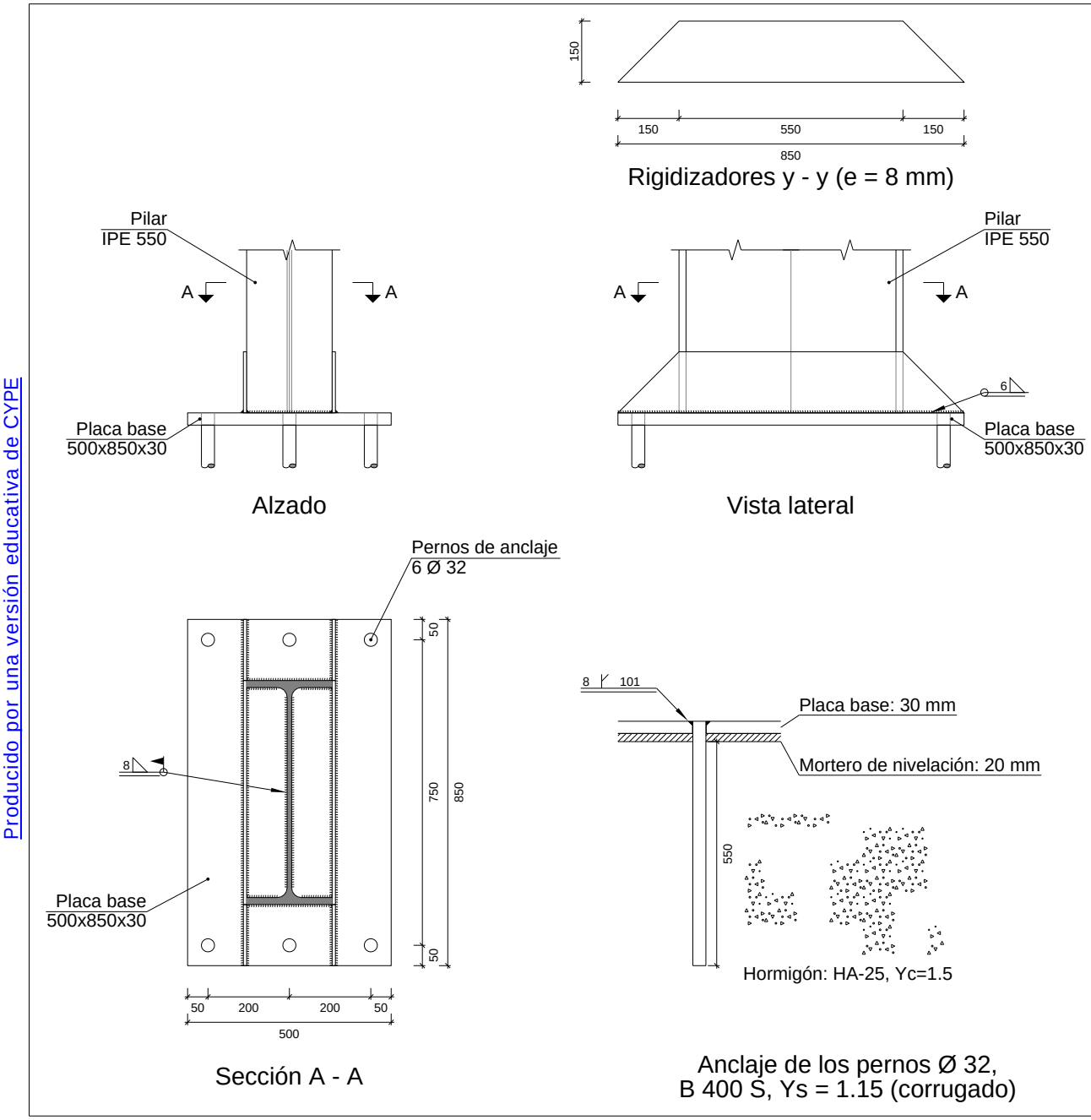
Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	6	3331
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	8	603
	En el lugar de montaje	En ángulo	8	1657

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	500x850x30	100.09
	Rigidizadores pasantes	2	850/550x150/0x8	13.19
			Total	113.28
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	6	Ø 32 - L = 632	23.94
			Total	23.94

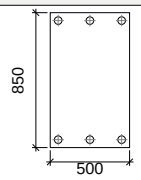
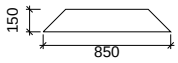
2.3.4.10. Tipo 10

a) Detalle

Producido por una versión educativa de CYPE



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Placa base		500	850	30	6	48	34	8	S275	275.0	410.0
Rigidizador		850	150	8	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

Producido por una versión educativa de CYPE

c) Comprobación

1) Pilar IPE 550

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	8	1657	11.1	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 96 mm Calculado: 200 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 48 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 45.9	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 37 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	 Máximo: 150.44 kN Calculado: 126.79 kN Máximo: 105.31 kN Calculado: 15.53 kN Máximo: 150.44 kN Calculado: 148.98 kN	 Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 257.28 kN Calculado: 116 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 148.203 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 502.86 kN Calculado: 14.16 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 35.1865 MPa Calculado: 35.2285 MPa Calculado: 187.878 MPa Calculado: 241.312 MPa	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos* - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	 Mínimo: 250 Calculado: 12689.1 Calculado: 13171.4 Calculado: 5529.51 Calculado: 3385.97	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 111.867 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.124 - Punto de tensión local máxima: (-0.105, -0.425)		

Producido por una versión educativa de CYPE

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = -109): Soldadura a la placa base	En ángulo	6	--	850	8.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 109): Soldadura a la placa base	En ángulo	6	--	850	8.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	8	101	30.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -109): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 109): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	192.3	333.1	86.32	0.0	0.00	410.0	0.85

Producido por una versión educativa de CYPE

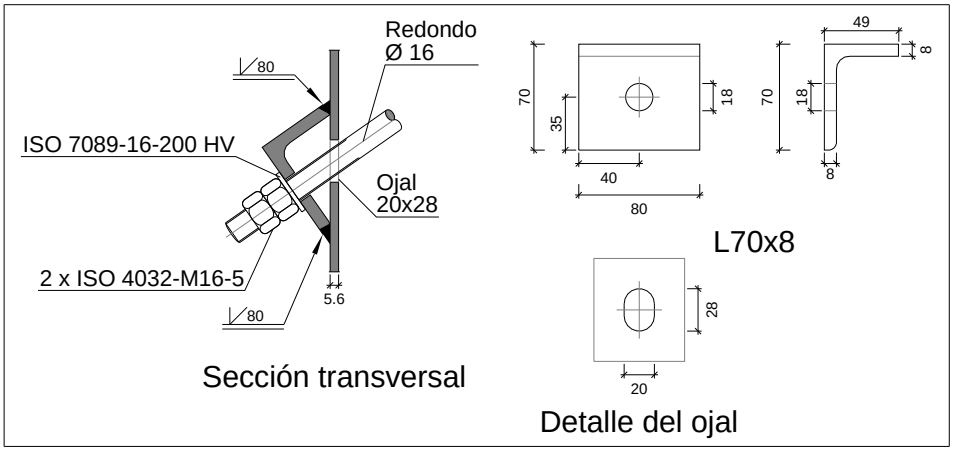
d) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	6	3331
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	8	603
	En el lugar de montaje	En ángulo	8	1657

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	500x850x30	100.09
	Rigidizadores pasantes	2	850/550x150/0x8	13.19
			Total	113.28
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	6	Ø 32 - L = 632	23.94
			Total	23.94

2.3.4.11. Tipo 11

a) Detalle



Producido por una versión educativa de CYPE

b) Comprobación

1) L70x8 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	10.15	75.00	13.53
Flector	--	--	--	64.86

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas			
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	6	80
l: Longitud efectiva			

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85

c) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple	8	160

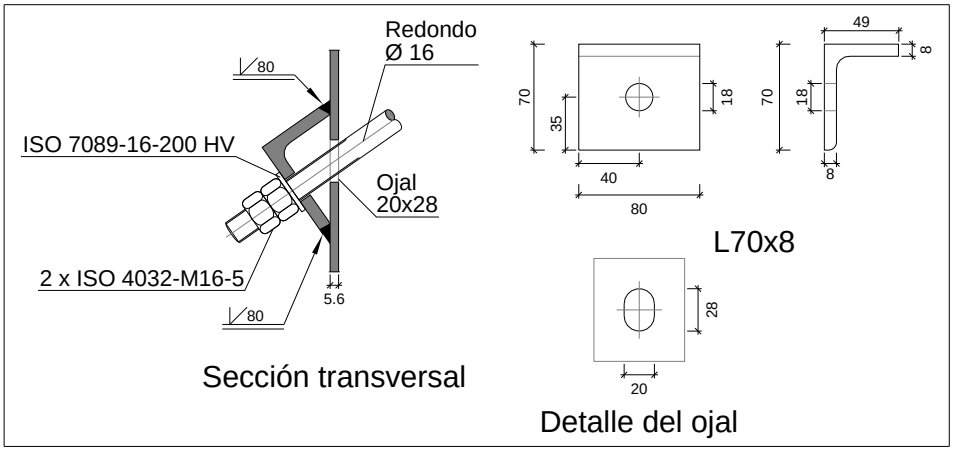
Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L70x8	80	0.66
			Total	0.66

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	2	ISO 4032-M16
Arandelas	Dureza 200 HV	1	ISO 7089-16

Producido por una versión educativa de CYPE

2.3.4.12. Tipo 12

a) Detalle



b) Comprobación

1) L70x8 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	10.12	75.00	13.49
Flector	--	--	--	64.68

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas			
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	6	80
l: Longitud efectiva			

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85

c) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple	8	160

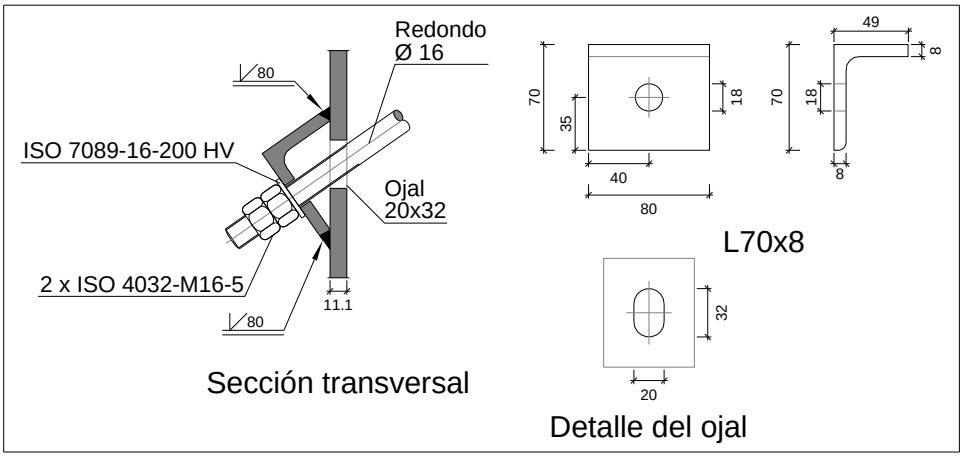
Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L70x8	80	0.66
			Total	0.66

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	2	ISO 4032-M16
Arandelas	Dureza 200 HV	1	ISO 7089-16

Producido por una versión educativa de CYPE

2.3.4.13. Tipo 13

a) Detalle



b) Comprobación

1) L70x8 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	10.15	75.00	13.53
Flector	--	--	--	64.86

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas			
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	8	80
l: Longitud efectiva			

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85

c) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple	8	160

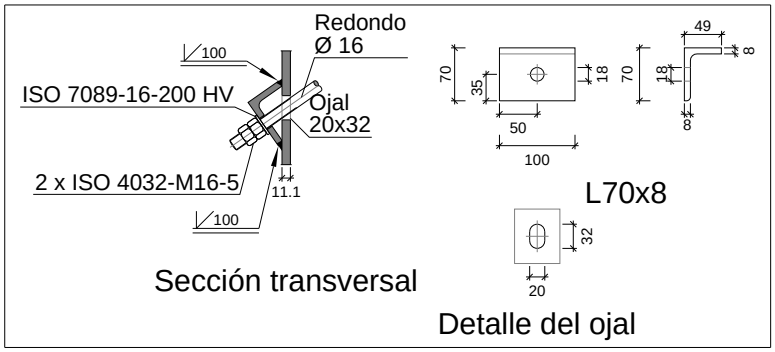
Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L70x8	80	0.66
			Total	0.66

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	2	ISO 4032-M16
Arandelas	Dureza 200 HV	1	ISO 7089-16

Producido por una versión educativa de CYPE

2.3.4.14. Tipo 14

a) Detalle



b) Comprobación

1) L70x8 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	13.18	99.19	13.29
Flector	--	--	--	67.42

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas			
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	8	100
l: Longitud efectiva			

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85

c) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple	8	200

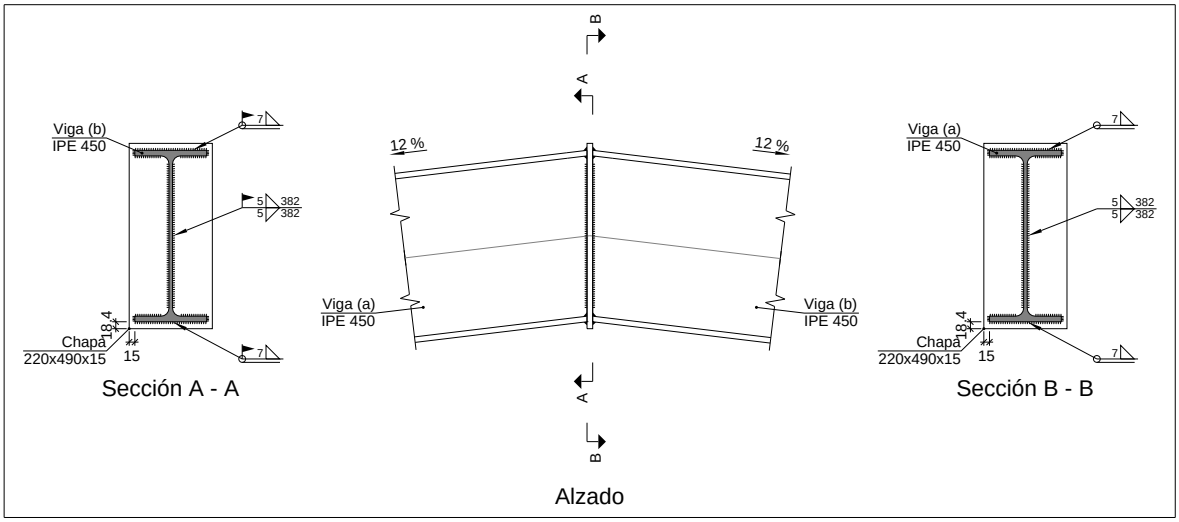
Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L70x8	100	0.83
			Total	0.83

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	2	ISO 4032-M16
Arandelas	Dureza 200 HV	1	ISO 7089-16

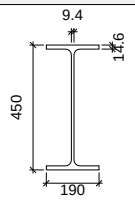
Producido por una versión educativa de CYPE

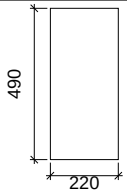
2.3.4.15. Tipo 15

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Viga	IPE 450		450	190	14.6	9.4	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Chapa frontal		220	490	15	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Chapa frontal

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
Deformación admisible	mRad	--	2	0.00

Producido por una versión educativa de CYPE

2) Viga (a) IPE 450

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	7	190	14.6	83.16
Soldadura del alma	En ángulo	5	382	9.4	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	7	190	14.6	83.16

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	85.8	96.7	0.5	188.2	48.78	88.3	26.92	410.0	0.85
Soldadura del alma	77.0	77.0	0.5	154.0	39.90	77.0	23.47	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	81.9	72.6	0.5	150.1	38.89	81.9	24.95	410.0	0.85

3) Viga (b) IPE 450

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	7	190	14.6	83.16
Soldadura del alma	En ángulo	5	382	9.4	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	7	190	14.6	83.16

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	85.8	96.7	0.5	188.2	48.78	88.3	26.92	410.0	0.85
Soldadura del alma	77.0	77.0	0.5	154.0	39.90	77.0	23.47	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	81.9	72.6	0.5	150.1	38.89	81.9	24.95	410.0	0.85

Producido por una versión educativa de CYPE

d) Medición

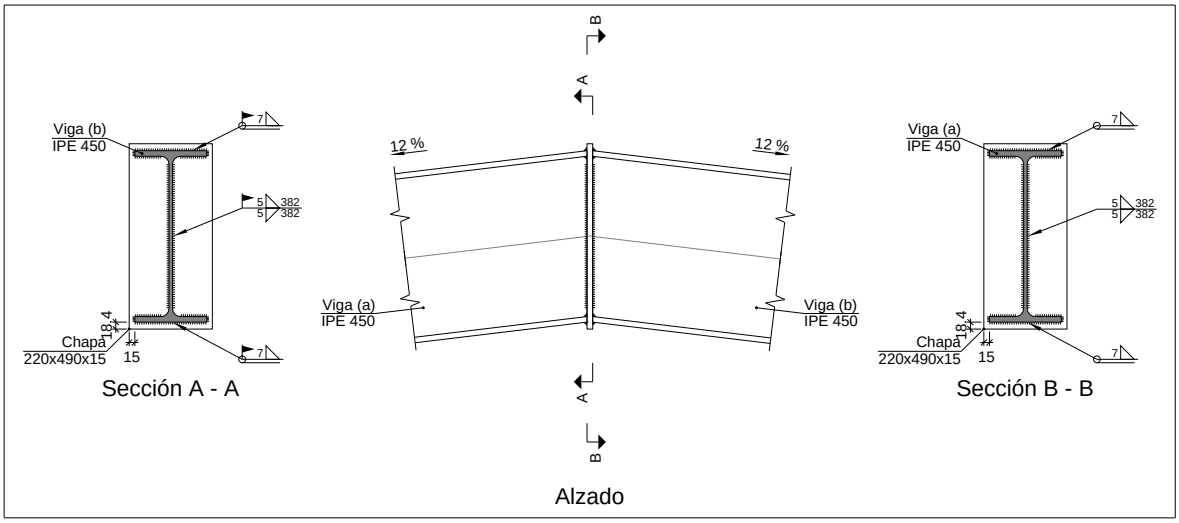
Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	5	763
			7	716
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	763
			7	716

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	1	220x490x15	12.69
			Total	12.69

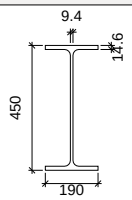
Producido por una versión educativa de CYPE

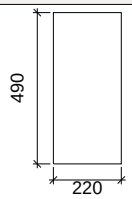
2.3.4.16. Tipo 16

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Viga	IPE 450		450	190	14.6	9.4	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Chapa frontal		220	490	15	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Chapa frontal

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
Deformación admisible	mRad	--	2	0.00

2) Viga (a) IPE 450

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	7	190	14.6	83.16
Soldadura del alma	En ángulo	5	382	9.4	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	7	190	14.6	83.16

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	85.8	96.7	0.5	188.2	48.78	88.3	26.92	410.0	0.85
Soldadura del alma	77.0	77.0	0.5	154.0	39.90	77.0	23.47	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	81.9	72.6	0.5	150.1	38.89	81.9	24.95	410.0	0.85

3) Viga (b) IPE 450

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	7	190	14.6	83.16
Soldadura del alma	En ángulo	5	382	9.4	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	7	190	14.6	83.16

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Producido por una versión educativa de CYPE

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	85.8	96.7	0.5	188.2	48.78	88.3	26.92	410.0	0.85
Soldadura del alma	77.0	77.0	0.5	154.0	39.90	77.0	23.47	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	81.9	72.6	0.5	150.1	38.89	81.9	24.95	410.0	0.85

d) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	5	763
			7	716
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	763
			7	716

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	1	220x490x15	12.69
			Total	12.69

Producido por una versión educativa de CYPE

2.3.5. Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	1640
			5	20994
			6	39974
			7	4296
		A tope en bisel simple	8	9360
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	6	704
			8	7238
			10	1885
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	2635
			5	4578
			7	13582
			8	19884

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	6	220x490x15	76.16
			Total	76.16

Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L70x8	4680	38.80
			Total	38.80

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	96	ISO 4032-M16
Arandelas	Dureza 200 HV	48	ISO 7089-16

Producido por una versión educativa de CYPE

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	4	250x350x15	41.21
		6	400x700x25	329.70
		12	500x850x30	1201.05
	Rigidizadores pasantes	12	700/500x150/55x7	62.97
		24	850/550x150/0x8	158.26
	Rigidizadores no pasantes	8	75/0x100/30x5	1.53
			Total	1794.72
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	16	Ø 14 - L = 499	9.65
		24	Ø 25 - L = 870	80.46
		54	Ø 32 - L = 682	232.51
		18	Ø 32 - L = 632	71.82
			Total	394.43

Producido por una versión educativa de CYPE

3. CIMENTACIÓN

3.1. Elementos de cimentación aislados

3.1.1. Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N1, N3, N36 y N38	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 102.5 cm Ancho inicial Y: 102.5 cm Ancho final X: 102.5 cm Ancho final Y: 102.5 cm Ancho zapata X: 205 cm Ancho zapata Y: 205 cm Canto: 55 cm	Sup X: 7Ø16c/29 Sup Y: 7Ø16c/29 Inf X: 7Ø16c/29 Inf Y: 7Ø16c/29
N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31 y N33	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 157.5 cm Ancho inicial Y: 157.5 cm Ancho final X: 157.5 cm Ancho final Y: 157.5 cm Ancho zapata X: 315 cm Ancho zapata Y: 315 cm Canto: 70 cm	Sup X: 24Ø12c/12.5 Sup Y: 24Ø12c/12.5 Inf X: 24Ø12c/12.5 Inf Y: 24Ø12c/12.5
N41, N42, N43, N44, N45 y N46	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 140 cm Ancho inicial Y: 140 cm Ancho final X: 140 cm Ancho final Y: 140 cm Ancho zapata X: 280 cm Ancho zapata Y: 280 cm Canto: 90 cm	Sup X: 10Ø20c/28 Sup Y: 10Ø20c/28 Inf X: 10Ø20c/28 Inf Y: 10Ø20c/28

3.1.2. Medición

Referencias: N1, N3, N36 y N38		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	7x1.90 7x3.00	13.30 20.99

Referencias: N1, N3, N36 y N38		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	7x1.90 7x3.00	13.30 20.99
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	7x1.90 7x3.00	13.30 20.99
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	7x1.90 7x3.00	13.30 20.99
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	53.20 83.96	 83.96
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	58.52 92.36	 92.36

Referencias: N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31 y N33		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	24x3.00 24x2.66	72.00 63.92
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	24x3.00 24x2.66	72.00 63.92
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	24x3.00 24x2.66	72.00 63.92
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	24x3.00 24x2.66	72.00 63.92
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	288.00 255.68	 255.68
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	316.80 281.25	 281.25

Referencias: N41, N42, N43, N44, N45 y N46		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	10x2.65 10x6.54	26.50 65.35
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	10x2.65 10x6.54	26.50 65.35
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	10x2.65 10x6.54	26.50 65.35
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	10x2.65 10x6.54	26.50 65.35
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	106.00 261.40	 261.40
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	116.60 287.54	 287.54

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
Elemento	Ø12	Ø16	Ø20	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N1, N3, N36 y N38		4x92.36		369.44	4x2.31	4x0.42
Referencias: N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31 y N33	12x281.25			3375.00	12x6.95	12x0.99
Referencias: N41, N42, N43, N44, N45 y N46			6x287.54	1725.24	6x7.06	6x0.78
Totales	3375.00	369.44	1725.24	5469.68	134.93	18.29

3.1.3. Comprobación

Referencia: N1 Dimensiones: 205 x 205 x 55 Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø16c/29 Xs:Ø16c/29 Ys:Ø16c/29		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: N1 Dimensiones: 205 x 205 x 55 Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø16c/29 Xs:Ø16c/29 Ys:Ø16c/29		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0189333 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0194238 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0310977 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 67.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 32.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -12.18 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: -12.98 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 13.15 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 13.93 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 62.8 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N1:	Mínimo: 44 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.00123	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.00125	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.00125	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.00125	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.00125	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*		

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: N1 Dimensiones: 205 x 205 x 55 Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø16c/29 Xs:Ø16c/29 Ys:Ø16c/29		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 36 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
Zapata de tipo rígido		
Relación rotura pésima (En dirección X): 0.05		
Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.06		
Cortante de agotamiento (En dirección X): 371.01 kN		
Cortante de agotamiento (En dirección Y): 371.01 kN		

Referencia: N3 Dimensiones: 205 x 205 x 55 Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø16c/29 Xs:Ø16c/29 Ys:Ø16c/29		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0189333 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0194238 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0309996 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 68.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 31.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -12.13 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: -13.00 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 13.05 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 14.03 kN	Cumple

Producto por una versión educativa de CYPE

Referencia: N3
Dimensiones: 205 x 205 x 55
Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø16c/29 Xs:Ø16c/29 Ys:Ø16c/29

Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	 Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 62.8 kN/m²	 Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 55 cm	 Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N3:	Mínimo: 44 cm Calculado: 48 cm	 Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	 Mínimo: 0.00123	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.00125	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.00125	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.00125	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.00125	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	 Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	 Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	 Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 41 cm	 Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 41 cm	 Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 36 cm	 Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 36 cm	 Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 41 cm	 Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 41 cm	 Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 36 cm	 Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 36 cm	 Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: N3 Dimensiones: 205 x 205 x 55 Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø16c/29 Xs:Ø16c/29 Ys:Ø16c/29		
Comprobación	Valores	Estado
- Zapata de tipo rígido - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.05 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.06 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 371.01 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 371.01 kN		

Referencia: N6 Dimensiones: 315 x 315 x 70 Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0585657 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0797553 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.11978 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1126.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 4.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 38.80 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 201.72 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 30.12 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 202.18 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 80.1 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N6:	Mínimo: 60 cm Calculado: 64 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.00123	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.00123	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.00123	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.00123	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.00123	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: N6 Dimensiones: 315 x 315 x 70 Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
Zapata de tipo rígido		
Relación rotura pésima (En dirección X): 0.07		
Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.32		
Cortante de agotamiento (En dirección X): 693.08 kN		
Cortante de agotamiento (En dirección Y): 693.08 kN		

Referencia: N8 Dimensiones: 315 x 315 x 70 Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0586638 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0796572 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.119878 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1125.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 38.82 kN·m	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: N8
Dimensiones: 315 x 315 x 70
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5

Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Momento: 201.75 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 30.12 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 202.18 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 80.1 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 60 cm	
- N8:	Calculado: 64 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.00123	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.00123	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.00123	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.00123	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.00123	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Zapata de tipo rígido
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.07

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: N8 Dimensiones: 315 x 315 x 70 Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.32 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 693.08 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 693.08 kN		

Referencia: N11 Dimensiones: 315 x 315 x 70 Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0554265 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0821097 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.111049 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 9016.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 22.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 38.72 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 199.99 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 29.72 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 196.59 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 82 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N11:	Mínimo: 55 cm Calculado: 64 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.00123	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.00123	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.00123	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.00123	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.00123	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: N11 Dimensiones: 315 x 315 x 70 Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
Zapata de tipo rígido		
Relación rotura pésima (En dirección X): 0.07		
Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.32		
Cortante de agotamiento (En dirección X): 693.08 kN		
Cortante de agotamiento (En dirección Y): 693.08 kN		

Referencia: N13 Dimensiones: 315 x 315 x 70 Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0554265 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0821097 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.111049 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 9053.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 22.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 38.72 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 199.99 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: N13
Dimensiones: 315 x 315 x 70
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5

Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Cortante: 29.72 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 196.59 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	 Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 82 kN/m²	 Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	 Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N13:	Mínimo: 60 cm Calculado: 64 cm	 Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	 Mínimo: 0.00123	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.00123	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.00123	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.00123	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.00123	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	 Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	 Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	 Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*	 Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Zapata de tipo rígido
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.07
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.32
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 693.08 kN

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: N13 Dimensiones: 315 x 315 x 70 Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 693.08 kN		

Referencia: N16 Dimensiones: 315 x 315 x 70 Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0554265 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0821097 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.110951 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 9434.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 22.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 38.69 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 199.99 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 29.72 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 196.59 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 82 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N16:	Mínimo: 55 cm Calculado: 64 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.00123	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.00123	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.00123	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.00123	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.00123	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: N16 Dimensiones: 315 x 315 x 70 Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
Zapata de tipo rígido		
Relación rotura pésima (En dirección X): 0.07		
Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.32		
Cortante de agotamiento (En dirección X): 693.08 kN		
Cortante de agotamiento (En dirección Y): 693.08 kN		

Referencia: N18 Dimensiones: 315 x 315 x 70 Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0554265 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0821097 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.110951 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 9472.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 22.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 38.69 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 199.99 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 29.72 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 196.59 kN	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: N18
Dimensiones: 315 x 315 x 70
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5

Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	 Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 82 kN/m²	 Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	 Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N18:	Mínimo: 60 cm Calculado: 64 cm	 Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	 Mínimo: 0.00123	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.00123	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.00123	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.00123	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.00123	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	 Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	 Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	 Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*	 Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Zapata de tipo rígido
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.07
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.32
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 693.08 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 693.08 kN

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: N21 Dimensiones: 315 x 315 x 70 Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0554265 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0821097 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.110951 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 9466.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 22.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 38.69 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 199.99 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 29.72 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 196.59 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 82 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N21:	Mínimo: 55 cm Calculado: 64 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.00123	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.00123	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.00123	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.00123	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.00123	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: N21 Dimensiones: 315 x 315 x 70 Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: *49.5*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
Zapata de tipo rígido		
Relación rotura pésima (En dirección X): 0.07		
Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.32		
Cortante de agotamiento (En dirección X): 693.08 kN		
Cortante de agotamiento (En dirección Y): 693.08 kN		

Referencia: N23 Dimensiones: 315 x 315 x 70 Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0554265 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0821097 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.110951 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 9470.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 22.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 38.69 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 199.99 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 29.72 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 196.59 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 82 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N23:	Mínimo: 60 cm Calculado: 64 cm	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: N23
Dimensiones: 315 x 315 x 70
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5

Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.00123	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.00123	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.00123	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.00123	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.00123	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *A9.5*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Zapata de tipo rígido
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.07
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.32
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 693.08 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 693.08 kN

Referencia: N26
Dimensiones: 315 x 315 x 70
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0554265 MPa	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: N26
Dimensiones: 315 x 315 x 70
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5

Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0821097 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.111049 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 9048.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 22.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 38.72 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 199.99 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 29.72 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 196.59 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 82 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N26:	Mínimo: 60 cm Calculado: 64 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.00123	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.00123	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.00123	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.00123	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.00123	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 75 cm	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: N26 Dimensiones: 315 x 315 x 70 Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.07		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.32		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 693.08 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 693.08 kN		

Referencia: N28 Dimensiones: 315 x 315 x 70 Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0554265 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0821097 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.111049 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 9051.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 22.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 38.72 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 199.99 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 29.72 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 196.59 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 82 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N28:	Mínimo: 60 cm Calculado: 64 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.00123	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.00123	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.00123	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: N28 Dimensiones: 315 x 315 x 70 Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.00123	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.00123	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *A19.5*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Zapata de tipo rígido
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.07
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.32
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 693.08 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 693.08 kN

Referencia: N31 Dimensiones: 315 x 315 x 70 Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0585657 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0796572 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.11978 MPa	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: N31 Dimensiones: 315 x 315 x 70 Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1121.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 38.82 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 201.72 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 30.12 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 202.18 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	 Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 80.1 kN/m²	 Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	 Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N31:	Mínimo: 60 cm Calculado: 64 cm	 Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.00123	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.00123	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.00123	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.00123	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.00123	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 75 cm	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: N31 Dimensiones: 315 x 315 x 70 Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.07		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.32		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 693.08 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 693.08 kN		

Referencia: N33 Dimensiones: 315 x 315 x 70 Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0586638 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0796572 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.119878 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1125.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 38.82 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 201.75 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 30.12 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 202.28 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 80.1 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N33:	Mínimo: 60 cm Calculado: 64 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.00123	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.00123	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.00123	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.00123	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.00123	Cumple

Producido con una versión educativa de CYPE

Referencia: N33
Dimensiones: 315 x 315 x 70
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *12.5*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Zapata de tipo rígido
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.07
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.32
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 693.08 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 693.08 kN

Referencia: N36
Dimensiones: 205 x 205 x 55
Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø16c/29 Xs:Ø16c/29 Ys:Ø16c/29

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0189333 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0194238 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0309996 MPa	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: N36 Dimensiones: 205 x 205 x 55 Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø16c/29 Xs:Ø16c/29 Ys:Ø16c/29		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 67.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 31.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -12.14 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: -13.00 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 13.05 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 14.03 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	 Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 62.9 kN/m²	 Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 55 cm	 Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N36:	Mínimo: 44 cm Calculado: 48 cm	 Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.00123	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.00125	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.00125	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.00125	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.00125	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 41 cm	 Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 41 cm	 Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 36 cm	 Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: N36 Dimensiones: 205 x 205 x 55 Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø16c/29 Xs:Ø16c/29 Ys:Ø16c/29		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 36 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.05 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.06 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 371.01 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 371.01 kN		

Referencia: N38 Dimensiones: 205 x 205 x 55 Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø16c/29 Xs:Ø16c/29 Ys:Ø16c/29		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0189333 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0194238 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0309996 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 68.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 31.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -12.13 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: -13.00 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 13.05 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 14.03 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 62.8 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N38:	Mínimo: 44 cm Calculado: 48 cm	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: N38
Dimensiones: 205 x 205 x 55
Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø16c/29 Xs:Ø16c/29 Ys:Ø16c/29

Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.00123	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.00125	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.00125	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.00125	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.00125	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *A19.5*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 36 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Zapata de tipo rígido
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.05
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.06
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 371.01 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 371.01 kN

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: N41 Dimensiones: 280 x 280 x 90 Armados: Xi:Ø20c/28 Yi:Ø20c/28 Xs:Ø20c/28 Ys:Ø20c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0278604 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0360027 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.055917 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 49.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3727.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 74.98 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 15.88 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 43.36 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 8.63 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 30.9 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 90 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 80 cm	
- N41:	Calculado: 82 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.00123	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.00125	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.00125	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.00125	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.00125	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: N41
Dimensiones: 280 x 280 x 90
Armados: Xi:Ø20c/28 Yi:Ø20c/28 Xs:Ø20c/28 Ys:Ø20c/28

Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: *49.5*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Zapata de tipo rígido
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.08
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.02
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 747.13 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 747.13 kN

Referencia: N42
Dimensiones: 280 x 280 x 90
Armados: Xi:Ø20c/28 Yi:Ø20c/28 Xs:Ø20c/28 Ys:Ø20c/28

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0278604 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0360027 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.055917 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 50.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3723.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 74.67 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 15.88 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 43.16 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 8.63 kN	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: N42
Dimensiones: 280 x 280 x 90
Armados: Xi:Ø20c/28 Yi:Ø20c/28 Xs:Ø20c/28 Ys:Ø20c/28

Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	 Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 30.9 kN/m²	 Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 90 cm	 Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N42:	Mínimo: 80 cm Calculado: 82 cm	 Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	 Mínimo: 0.00123	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.00125	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.00125	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.00125	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.00125	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	 Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	 Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	 Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 29 cm	 Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 29 cm	 Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 44 cm	 Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 44 cm	 Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 29 cm	 Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 29 cm	 Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 44 cm	 Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 44 cm	 Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: N42 Dimensiones: 280 x 280 x 90 Armados: Xi:Ø20c/28 Yi:Ø20c/28 Xs:Ø20c/28 Ys:Ø20c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- Zapata de tipo rígido - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.08 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.02 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 747.13 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 747.13 kN		

Referencia: N43 Dimensiones: 280 x 280 x 90 Armados: Xi:Ø20c/28 Yi:Ø20c/28 Xs:Ø20c/28 Ys:Ø20c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0354141 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0377685 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0708282 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 18.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 8576.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 129.44 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 15.15 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 105.65 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 8.04 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 32.1 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 90 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N43:	Mínimo: 80 cm Calculado: 82 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.00123	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.00125	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.00125	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.00125	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.00125	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: N43 Dimensiones: 280 x 280 x 90 Armados: Xi:Ø20c/28 Yi:Ø20c/28 Xs:Ø20c/28 Ys:Ø20c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.14		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.02		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 747.13 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 747.13 kN		

Referencia: N44 Dimensiones: 280 x 280 x 90 Armados: Xi:Ø20c/28 Yi:Ø20c/28 Xs:Ø20c/28 Ys:Ø20c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0354141 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0377685 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0708282 MPa	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: N44
Dimensiones: 280 x 280 x 90
Armados: Xi:Ø20c/28 Yi:Ø20c/28 Xs:Ø20c/28 Ys:Ø20c/28

Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 18.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 8580.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 129.24 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 15.15 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 105.26 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 8.04 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	 Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 32.1 kN/m²	 Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 90 cm	 Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N44:	Mínimo: 80 cm Calculado: 82 cm	 Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.00123	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.00125	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.00125	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.00125	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.00125	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 29 cm	 Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 29 cm	 Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 44 cm	 Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: N44 Dimensiones: 280 x 280 x 90 Armados: Xi:Ø20c/28 Yi:Ø20c/28 Xs:Ø20c/28 Ys:Ø20c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.14 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.02 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 747.13 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 747.13 kN		

Referencia: N45 Dimensiones: 280 x 280 x 90 Armados: Xi:Ø20c/28 Yi:Ø20c/28 Xs:Ø20c/28 Ys:Ø20c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0278604 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0360027 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.055917 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 50.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3722.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 74.86 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 15.88 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 43.26 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 8.63 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 30.9 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 90 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N45:	Mínimo: 80 cm Calculado: 82 cm	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: N45
Dimensiones: 280 x 280 x 90
Armados: Xi:Ø20c/28 Yi:Ø20c/28 Xs:Ø20c/28 Ys:Ø20c/28

Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.00123	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.00125	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.00125	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.00125	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.00125	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *A9.5*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Zapata de tipo rígido
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.08
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.02
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 747.13 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 747.13 kN

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: N46
Dimensiones: 280 x 280 x 90
Armados: Xi:Ø20c/28 Yi:Ø20c/28 Xs:Ø20c/28 Ys:Ø20c/28

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0278604 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0360027 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.055917 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 50.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3729.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 74.84 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 15.88 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 43.26 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 8.63 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 30.9 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 90 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N46:	Mínimo: 80 cm Calculado: 82 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.00123	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.00125	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.00125	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.00125	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.00125	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: N46 Dimensiones: 280 x 280 x 90 Armados: Xi:Ø20c/28 Yi:Ø20c/28 Xs:Ø20c/28 Ys:Ø20c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: *49.5*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
Zapata de tipo rígido		
Relación rotura pésima (En dirección X): 0.08		
Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.02		
Cortante de agotamiento (En dirección X): 747.13 kN		
Cortante de agotamiento (En dirección Y): 747.13 kN		

Producido por una versión educativa de CYPE

3.2. Vigas

3.2.1. Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C.1.1 [N36-N31], C.1.1 [N6-N1], C.1.1 [N31-N26], C.1.1 [N28-N23], C.1.1 [N8-N3], C.1.1 [N26-N21], C.1.1 [N23-N18], C.1.1 [N21-N16], C.1.1 [N11-N6], C.1.1 [N16-N11], C.1.1 [N13-N8], C.1.1 [N18-N13], C.1.1 [N33-N28] y C.1.1 [N38-N33]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
C.1.1 [N46-N44], C.1.1 [N41-N1], C.1.1 [N45-N43], C.1.1 [N42-N36], C.1.1 [N45-N3], C.1.1 [N44-N42], C.1.1 [N46-N38] y C.1.1 [N43-N41]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/25

3.2.2. Medición

Referencias: C.1.1 [N36-N31], C.1.1 [N6-N1], C.1.1 [N31-N26], C.1.1 [N28-N23], C.1.1 [N8-N3], C.1.1 [N26-N21], C.1.1 [N23-N18], C.1.1 [N21-N16], C.1.1 [N11-N6], C.1.1 [N16-N11], C.1.1 [N13-N8], C.1.1 [N18-N13], C.1.1 [N33-N28] y C.1.1 [N38-N33]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x5.30 2x4.71	10.60 9.41
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x5.30 2x4.71	10.60 9.41
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	11x1.33 11x0.52		14.63 5.77

Referencias: C.1.1 [N36-N31], C.1.1 [N6-N1], C.1.1 [N31-N26], C.1.1 [N28-N23], C.1.1 [N8-N3], C.1.1 [N26-N21], C.1.1 [N23-N18], C.1.1 [N21-N16], C.1.1 [N11-N6], C.1.1 [N16-N11], C.1.1 [N13-N8], C.1.1 [N18-N13], C.1.1 [N33-N28] y C.1.1 [N38-N33]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	14.63 5.77	21.20 18.82	 24.59
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	16.09 6.35	23.32 20.70	 27.05

Referencias: C.1.1 [N46-N44], C.1.1 [N41-N1], C.1.1 [N45-N43], C.1.1 [N42-N36], C.1.1 [N45-N3], C.1.1 [N44-N42], C.1.1 [N46-N38] y C.1.1 [N43-N41]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x6.55 2x5.82	13.10 11.63
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x6.55 2x5.82	13.10 11.63
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	15x1.33 15x0.52		19.95 7.87
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	19.95 7.87	26.20 23.26	 31.13
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	21.95 8.66	28.82 25.58	 34.24

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: C.1.1 [N36-N31], C.1.1 [N6-N1], C.1.1 [N31-N26], C.1.1 [N28-N23], C.1.1 [N8-N3], C.1.1 [N26-N21], C.1.1 [N23-N18], C.1.1 [N21-N16], C.1.1 [N11-N6], C.1.1 [N16-N11], C.1.1 [N13-N8], C.1.1 [N18-N13], C.1.1 [N33-N28] y C.1.1 [N38-N33]	14x6.35	14x20.70	378.70	14x0.38	14x0.10
Referencias: C.1.1 [N46-N44], C.1.1 [N41-N1], C.1.1 [N45-N43], C.1.1 [N42-N36], C.1.1 [N45-N3], C.1.1 [N44-N42], C.1.1 [N46-N38] y C.1.1 [N43-N41]	8x8.65	8x25.59	273.92	8x0.55	8x0.14
Totales	158.10	494.52	652.62	9.79	2.45

Producido por una versión educativa de CYPE

3.2.3. Comprobación

Referencia: C.1.1 [N36-N31] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1.1 [N6-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C.1.1 [N31-N26] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/25

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1.1 [N28-N23] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/25

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C.1.1 [N8-N3] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/25

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1.1 [N26-N21] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/25

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C.1.1 [N23-N18] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/25

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1.1 [N21-N16] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/25

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C.1.1 [N11-N6] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/25

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1.1 [N16-N11] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/25

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C.1.1 [N13-N8] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/25

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1.1 [N18-N13] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/25

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C.1.1 [N33-N28] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/25

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1.1 [N38-N33] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/25

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C.1.1 [N46-N44] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/25

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1.1 [N41-N1] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/25

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C.1.1 [N45-N43] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/25

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1.1 [N42-N36] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/25

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C.1.1 [N45-N3] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/25

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1.1 [N44-N42] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/25

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C.1.1 [N46-N38] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/25

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1.1 [N43-N41] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/25

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Producido por una versión educativa de CYPE

DOCUMENT BÀSIC NÚM. 3

ANNEXOS

ANNEX 6.

ENGINYERIA DE LES INSTAL·LACIONS

UNIVERSITAT ROVIRA i VIRGILI

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ 251

2. INSTAL·LACIÓ DE FONTANERIA 252

2.1. Elements que componen la instal·lació 252

2.2. Necessitats de cada equip 253

2.3. Dimensionament de la instal·lació 254

3. INSTAL·LACIÓ DE SANEJAMENT 258

3.1. Instal·lació d'aigües pluvials 258

3.1.1. Xarxa de petita evacuació d'aigües pluvials 258

3.1.2. Canalons 258

3.1.3. Baixants d'aigües pluvials 260

3.1.4. Col·lectors d'aigües pluvials 261

3.2. Instal·lació d'aigües residuals i de procés 261

4. INSTAL·LACIÓ D'IL·LUMINACIÓ 263

4.1.1. Càlcul d'il·luminació 264

5. INSTAL·LACIÓ DE REFRIGERACIÓ 459

5.1. Necessitats frigorífiques 459

5.1.1. Temperatures mitjanes 459

5.1.2. Pèrdues de calor per transmissió a través de parets, sostre i terra (Q1) 460

5.1.3. Pèrdues per renovació d'aire (Q2) 463

5.1.4. Pèrdues de calor pel personal (Q3) 463

5.1.5. Pèrdues de calor per il·luminació (Q4) 464

5.1.6. Càrrega tèrmica total (Qtot) 465

5.2. Equip seleccionat 465

6. INSTAL·LACIÓ D'ELECTRICITAT 466

6.1. Elements de la instal·lació 466
6.1.1. Escomesa 466
6.1.2. Caixa general de protecció 466
6.1.3. Interruptor general 466
6.1.4. Interruptor de control de potència (ICP) 466
6.1.5. Quadre general de comandament i protecció (CGMP) 466
6.1.6. Interruptor general automàtic (IGA) 466
6.1.7. Interruptor diferencial (ID) 467
6.1.8. Petit interruptor automàtic (PIA) 467
6.1.9. Presa de terra 467
6.1.10. Sortides de llum i interruptors 467
6.2. Determinació de cada línia 467
6.3. Càlculs d'electricitat 468
6.4. Càlcul de la potència 470
7. INSTAL·LACIÓ CONTRA INCENDIS 478
7.1. Caracterització de l'establiment industrial 478
7.1.1. Caracterització de l'establiment industrial per la seva configuració i ubicació amb relació al seu entorn 478
7.1.2. Caracterització de l'establiment industrial pel seu nivell de risc intrínsec 478
7.2. Requisits constructius dels establiments industrials segons la configuració, ubicació i nivell de risc intrínsec 481
7.2.1. Façanes accessibles 481
7.2.2. Condicions d'aproximació 481
7.2.3. Estructura portant 481
7.2.4. Estructura principal de la coberta i els seus suports 481
7.2.5. Coberta lleugera 482

7.2.6. Sectorització de l'establiment industrial 482

7.2.7. Materials 482

7.2.8. Resistència al foc dels elements constructius de tancament 483

7.3. Requisits de les instal·lacions de protecció contra incendis dels establiments industrials 484

7.3.1. Sistemes automàtics de detecció d'incendi 484

7.3.2. Sistemes manuals d'alarma d'incendis 484

7.3.3. Extintors d'incendis 484

7.3.4. Sistema d'enllumenat d'emergència 485

7.3.5. Senyalització 485

1. INTRODUCCIÓ

L'enginyeria de les instal·lacions és una fase essencial en el desenvolupament d'un projecte. Aquesta etapa implica la planificació, disseny i la implementació dels sistemes i infraestructures necessaris per garantir un procés de producció eficient i segur.

A continuació, es realitza el disseny de les següents instal·lacions:

- Instal·lació de fontaneria
- Instal·lació de sanejament
- Instal·lació d'il·luminació
- Instal·lació de refrigeració
- Instal·lació elèctrica
- Instal·lació contra incendis

2. INSTAL·LACIÓ DE FONTANERIA

La instal·lació de fontaneria d'un projecte és tot el sistema de canonades i equips que s'utilitzen per distribuir i transportar aigua potable i tractada dins de la planta de producció. A continuació, es realitza un dimensionament de la instal·lació tenint en compte les necessitats d'aigua freda i calenta de cada zona i de cada equip.

Per a escalfar l'aigua calenta sanitària s'utilitzarà un escalfador elèctric i per escalfar l'aigua calenta del procés, una caldera.

2.1. Elements que componen la instal·lació

Els elements principals els quals es divideix una instal·lació de fontaneria són els següents:

Escomesa: és l'enllaç entre la xarxa pública d'aigua i la instal·lació interna de l'edifici. L'escomesa ha de disposar, com a mínim, dels elements següents:

a) Una clau de presa o un collaret de presa en càrrega, sobre la canonada de distribució de la xarxa exterior de subministrament que obri el pas a l'escomesa.
b) Un tub d'escomesa que enllaci la clau de presa amb la clau de tall general.
c) Una clau de tall a l'exterior de la propietat.

La instal·lació general ha de contenir, en funció de l'esquema adoptat, els elements que li corresponguin dels que se citen als apartats següents.

a) Clau de tall general
b) Filtre de la instal·lació general
c) Armari del comptador general
d) Canonada d'alimentació
e) Distribuïdor principal
f) Muntants
g) Comptadors divisionaris

Instal·lacions particulars:

a) Una clau de pas situada a l'interior de la propietat particular en lloc accessible per la manipulació.

b) Derivacions particulars. Cadascuna d'aquestes derivacions comptarà amb una clau

de tall, tant per a aigua freda com per a aigua calenta.

c) Ramals d'enllaç.

d) Punts de consum.

També ha de contenir derivacions col·lectives, discorreran per zones comunes i en el disseny s'aplicaran condicions anàlogues a les de les instal·lacions particulars.

2.2. Necessitats de cada equip

A continuació, es determina per a cada sala els equips necessaris per al dimensionament de la instal·lació de fontaneria i si tenen necessitat de cabal d'aigua fred o calent. A la taula 2.1 es troben els equips de la instal·lació de fontaneria.

Taula 2.1. Equips instal·lació de fontaneria. *Font: Elaboració pròpia.*

SALA	EQUIP	Q fred	Q calent
Lavabo dones	1 lavabo	SI	SI
	1 inodor	SI	NO
Lavabo homes	1 lavabo	SI	SI
	1 inodor	SI	NO
Laboratori	1 aigüera	SI	SI
Menjador	1 aigüera	SI	SI
Vestuaris	2 dutxes	SI	SI
Sala de neteja	1 aigüera	SI	SI
Zona de recepció	1 aixeta	SI	NO
Magatzem matèria primera	1 aixeta	SI	NO
Zona de pasteurització + producció	1 aixeta	SI	NO
	2 preses d'aigua per al pasteuritzador	SI	SI
Zona de producció	1 presa d'aigua per al tanc de coagulació	SI	SI
			NO
	1 aixeta	SI	
Zona d'envasat	1 aixeta	SI	NO
Magatzem producte final	1 aixeta	SI	NO
Zona expedició	1 aixeta	SI	NO

2.3. Dimensionament de la instal·lació

Un cop determinats tots els equips necessaris es procedeix al dimensionament d'aquesta instal·lació. A partir de la taula 2.1 del CTE HS 4 del (Taula 2.2) s'han determinat els cabals instantanis mínims d'aigua freda i calenta per a cada equip com es mostra a la taula 2.3.

Taula 2.2. Cabal instantani mínim per cada tipus d'aparell. *Font: CTE.*

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm^3/s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm^3/s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

Taula 2.3. Cabal mínim per cada equip de la instal·lació. *Font: Elaboració pròpia.*

SALA	EQUIP	Q mínim fred (dm^3/s)	Q mínim calent (dm^3/s)
Lavabo dones	1 lavabo	0,10	0,07
	1 inodor	0,10	-
Lavabo homes	1 lavabo	0,10	0,07
	1 inodor	0,10	-
Laboratori	1 aigüera	0,30	0,10
Menjador	1 aigüera	0,15	0,10
Vestuaris	2 dutxes	0,20	0,10
Sala de neteja	1 aigüera	0,30	0,10
Zona de recepció	1 aixeta	0,60	-
Magatzem matèria primera	1 aixeta	0,60	-
Zona de pasteurització + producció	1 aixeta	0,60	-
	2 preses d'aigua per al pasteuritzador	0,24	0,13
Zona de producció	1 presa d'aigua per al tanc de coagulació	0,24	0,13
	1 aixeta	0,60	-
Zona d'envasat	1 aixeta	0,60	-
Magatzem producte final	1 aixeta	0,60	-
Zona expedició	1 aixeta	0,60	-

Quan s'han determinat els cabals mínims es procedeix a dividir la instal·lació en trams per poder dimensionar el diàmetre del tub de cada tram i que pugui abastir a tota la nau:

- Tram 1: abasteix l'aigua freda de la zona dels serveis, el laboratori, el vestuari i el menjador.
- Tram 2: abasteix l'aigua freda de la zona de recepció de matèria primera, emmagatzematge i productes de neteja.
- Tram 3: abasteix l'aigua freda de la zona de producció i pasteurització.
- Tram 4: abasteix l'aigua freda de la zona d'envasat, magatzem de producte final i zona d'expedició.

- Tram 5: abasteix l'aigua calenta de tota la nau.

Un cop determinats els trams en els quals es dividirà la instal·lació es procedeix al dimensionament dels tubs. Aquests seran canonades termoplàstiques i multicapa de polietilè reticulat i s'ha suposat una velocitat de càlcul de 1,3 m/s segons el DB HS 4.

Primer es calcula el coeficient de simultaneïtat (kp) per aquells trams on hi ha més de 2 equips mitjançant d'equació 2.1 i s'aplica al cabal mínim. Després es calcula l'àrea de la canonada mitjançant l'equació 2.2 i finalment, es determina el diàmetre a partir de l'equació 2.3.

$$kp = \frac{1}{\sqrt{n-1}} \quad (2.1)$$

On:

- Kp: coeficient de simultaneïtat.
- N: nombre d'equips per tram.

$$Q = v * A \quad (2.2)$$

On:

- Q: cabal en dm^3/s.
- V: velocitat de l'aigua en m/s.
- A: secció de la canonada en dm^2.

$$D = \sqrt{\frac{A*4}{\pi}} \quad (2.3)$$

On:

- D: diàmetre en dm.

Els resultats del dimensionament de les canonades de la instal·lació de fontaneria es poden veure a la taula 2.4. Cal destacar que els tubs de les canonades estaran fabricats de polietilè reticulat.

Taula 2.4. Dimensionament de la instal·lació de fontaneria. *Font: Elaboració pròpia.*

Tram	Q mínim (dm^3/s)	n	kp	Q calculat (dm^3/s)	Àrea (dm^2)	Diàmetre intern calculat (mm)	Diàmetre real (mm)	Longitud (m)
1	1,25	8	0,38	0,47	0,031	19,87	20,00	37,88
2	1,5	3	0,71	1,07	0,071	30,07	32,00	17,56
3	1,92	5	0,50	0,96	0,064	28,55	32,00	41,18
4	1,8	3	0,71	1,28	0,085	32,90	40,00	14,43
5	0,79	10	0,33	0,26	0,017	14,71	16,00	77,52

3. INSTAL·LACIÓ DE SANEJAMENT

La instal·lació de sanejament és una part fonamental de qualsevol edificació moderna, ja que garanteix la gestió adequada de les aigües residuals i pluvials, contribuint així a la cura del medi ambient. Aquest sistema treballa de manera conjunta amb la instal·lació de fontaneria per proporcionar una infraestructura completa de maneig d'aigües en un edifici.

Es realitza el dimensionament seguint el Codi Tècnic de l'Edificació (CTE DB HS 5), l'apartat d'evacuació d'aigües.

3.1. Instal·lació d'aigües pluvials

3.1.1. Xarxa de petita evacuació d'aigües pluvials

El nombre mínim d'embornals que s'han de posar són els indicats a la taula 4.6 l'apartat 4.2.1 de CTE (Taula 3.1), en funció de la superfície projectada horitzontalment a la coberta.

Taula 3.1. Nombre mínim d'embornals. *Font: CTE.*

Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m^2)	Número de sumideros
S < 100	2
100≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m^2

En aquest cas, la superfície projectada horitzontalment a la coberta és de 875 m^2, el nombre d'embornals que s'han de disposar són 1 per cada 150m^2, es a dir, com a mínim 6 embornals.

3.1.2. Canalons

Per calcular el diàmetre nominal del canaló d'evacuació d'aigües pluvials de secció semicircular per una intensitat pluviomètrica de 100 mm/h s'obté a la taula 4.7 de l'apartat 4.2.2. del CTE (Taula 3.2), en funció del seu pendent i de la superfície.

Taula 3.2. Diàmetre del caneló. *Font: CTE.*

Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m^2)				*Diámetro nominal* del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Per un règim amb intensitat pluviomètrica diferent a 100 mm/h, s'ha d'aplicar el factor de correcció f a la superfície amb l'equació 3.1.

$$f = i/100 \tag{3.1}$$

El valor de i el podem trobar a l'annex B del mateix document, a partir de la figura 3.1, es determina la isohieta i la zona a la qual pertany el terreny on es construirà la nau i a la taula 3.3 es determina el valor de la intensitat pluviomètrica (i) en mm/h.

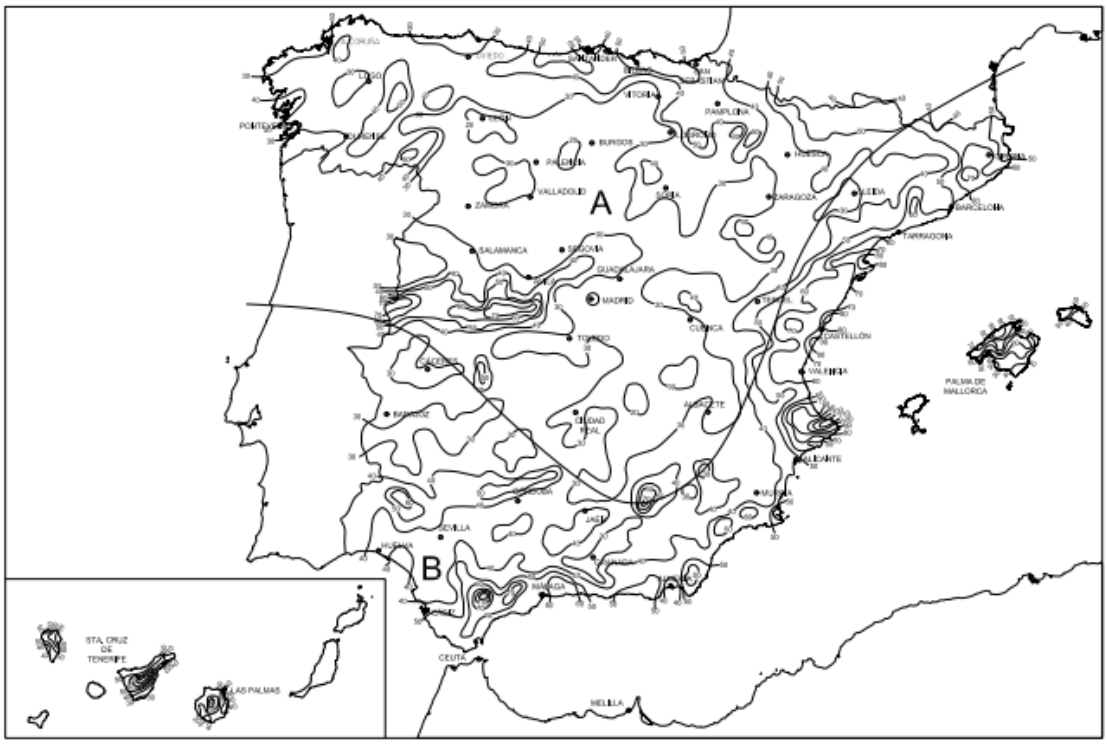


Figura 3.1. Mapa isohieta. *Font: CTE.*

Taula 3.3. Intensitat pluviomètrica. *Font: CTE.*

Tabla B.1
Intensidad Pluviométrica i (mm/h)

Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

Lleida pertany a la zona B i a la isohieta 30. Per tant, la intensitat pluviomètrica és de 70 mm/h. Substituint a l'equació x obtenim un factor de correcció de 0,7.

Per calcular la superfície servida pels canelons s'utilitza l'equació 3.2.

$$S = \frac{c}{2} * Sp * f \quad (3.2)$$

On:

- S: superfície servida (m^2).
- C: longitud de la nau (m).
- Sp: separació pòrtics (m).
- F: factor de correcció.

$$S = \frac{35}{2} * 5 * 0{,}7 = 61{,}25\ m^2$$

A partir de la superfície servida pels canelons calculada i un pendent del caneló de l'1%, mitjançant la taula 3.3, s'obté un valor de 125 mm de diàmetre nominal del caneló.

3.1.3. Baixants d'aigües pluvials

El valor del diàmetre que correspon a la superfície en projecció horitzontal servida per cada baixant d'aigües pluvials s'obté a partir de la taula 4.8 del apartat 4.2.3 del CTE (Taula 3.4)

Taula 3.4. Diàmetre dels baixats d'aigües pluvials. *Font: CTE.*

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de *aguas pluviales* para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m^2)	*Diámetro nominal* de la *bajante* (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Amb un valor de superfície que s'ha calculat en l'apartat anterior de 61,25 m^2, es determina un diàmetre nominal del baixant de 50 mm.

3.1.4. Col·lectors d'aigües pluvials

Per al càlcul del diàmetre dels col·lectors d'aigües pluvials s'utilitza la taula 4.9 de l'apartat 4.2.3 del CTE (Taula 3.5) on la superfície projectada és de 875 m^2 i es considera un pendent del col·lector del 1%. El valor del diàmetre nominal del col·lector serà de 200 mm.

Taula 3.5. Diàmetre dels col·lectors d'aigües pluvials. *Font: CTE.*

Tabla 4.9 Diámetro de los *colectores* de *aguas pluviales* para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie proyectada (m^2) Pendiente del *colector* 1 %	2 %	4 %	*Diámetro nominal* del *colector* (mm)
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

3.2. Instal·lació d'aigües residuals i de procés

Les aigües residuals que s'evacuen a la planta de producció de formatge són les provinents de les aigüeres, les dutxes, els inodors i els lavabos.

Es determina el diàmetre necessari de cada recol·lector i el seu pendent a partir de la taula 4.1 del CTE (Taula 3.6).

Taula 3.6. UDs corresponents als diferents aparells sanitaris. *Font: CTE.*

Tabla 4.1 UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario		Unidades de desagüe UD Uso privado	Uso público	Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm) Uso privado	Uso público
Lavabo		1	2	32	40
Bidé		2	3	32	40
Ducha		2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)		3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	5	100	100
	Con fluxómetro	8	10	100	100
Urinario	Pedestal	-	4	-	50
	Suspendido	-	2	-	40
	En batería	-	3.5	-	-
Fregadero	De cocina	3	6	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-	40
Lavadero		3	-	40	-
Vertedero		-	8	-	100
Fuente para beber		-	0.5	-	25
Sumidero sifónico		1	3	40	50
Lavavajillas		3	6	40	50
Lavadora		3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100	-

A la taula 3.7 es mostren els resultats del diàmetre obtingut i els pendents per a cada element de la nau.

Taula 3.7. Dimensionament de cada element de la nau. *Font: Elaboració pròpia.*

Element	**Unitats**	**UB desguàs**	**Diàmetre mínim (mm)**
Aixeta	7	14	40
Lavabo	2	4	40
Inodor	2	10	100
Aigüera	3	6	40
Dutxes	2	6	50
Pasteuritzador	2	2	40
Coagulació	1	1	32

4. INSTAL·LACIÓ D'IL·LUMINACIÓ

És necessari per al projecte fer un càlcul de la il·luminació per garantir que hi ha prou llum a cada zona de treball perquè tots els treballadors puguin realitzar els seus treballs de manera eficient i precisa. A la taula 4.1 es troben les zones de treball il·luminades amb els seus respectius valors d'il·luminació trets de la norma UNE-EN 12464-1.

Taula 4.1. Il·luminació necessària en cada zona de treball. *Font: Elaboració pròpia, UNE-EN 12464-1.*

ZONA DE TREBALL	Superfície (m^2)	Alçada il·luminaria (m)	Il·luminació necessària (lux)
Passadís	16,96	2,50	100
Recepció de matèria primera	40,07	7,00	300
Magatzem de matèria primera	46,32	7,00	300
Menjador	22,48	2,50	100
Vestuaris	24,85	2,50	200
Oficina	25,14	2,50	500
Servei dones	13,01	2,50	200
Servei homes	12,90	2,50	200
Laboratori	19,26	2,50	500
Productes de neteja	8,75	2,50	200
Zona de pasteurització	102,64	7,00	500
Zona de producció	361,63	7,00	500
Zona d'envasat	26,00	7,00	300
Cambra d'oreig	14,70	3,50	100
Cambra de maduració	48,23	3,50	100
Magatzem de producte final	51,48	7,00	200
Zona d'expedició	27,36	7,00	100

A continuació, es determinen els tipus de lluminària que s'instal·laran en cada zona de treball. En aquest cas, hi haurà tres tipus de lluminària diferents, les tres zones on hi haurà la mateixa són les següents:

Zona 1: Cambra d'oreig, cambra de maduració, zona d'envasat, zona d'expedició i magatzem de producte final.

Zona 2: Passadís.

Zona 3: Menjador, vestuaris, oficina, serveis, laboratori i productes de neteja i recepció de matèria primera.

Zona 4: Magatzem de matèria primera.

Zona 5: Zona de producció i de pasteurització.

A la taula 4.2 es troben les lluminàries necessàries per a cada zona, el flux de la làmpada i la potència de cadascuna. Totes les làmpades són de la marca Philips trobades a partir de la pàgina DIALux Luminaire Finder.

Taula 4.2. Característiques lluminàries. *Font: DIALux Luminaire Finder.*

ZONA DE TREBALL	**lluminària**	**Flux làmpada (lumen)**	**Potència (W)**
Zona 1	Philips - RC530B W8L141 1 xLED50S/930 OC	5.000,0	36.0
Zona 2	Philips - RC468B PSD W67L67 1 xLED40S/BU840 OC	4.000,0	33,5
Zona 3	Philips - RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830	4.200,0	43,0
Zona 4	Philips - BSS562 FG T25 1 xLED180-4S/727 DM31	18.000,0	75,0
Zona 5	BSS563 FG T25 1 xLED140-4S/730 DS51	14.000,0	87,0

4.1.1. Càlcul d'il·luminació

Per determinar el nombre de làmpades que es necessiten a cada zona de treball es segueix el procediment següent, que en tots els casos és el mateix.

Primer es calcula el valor de la relació del local a partir de l'equació 4.1.

$$\mathrm{Rl} = \frac{a \times l}{hv \times (a+l)} \qquad (4.1)$$

- a : amplada del local (m).
- l : longitud del local (m).
- hv : distància entre el pla de treball i la lluminària (m).

Un cop calculat el valor de la relació del local es pot determinar l'índex del local a partir dels valors de la taula 4.3.

Taula 4.3. Índex local en funció de la relació de local.

Indice de local k	Relación de local R_l
A	> 4,50
B	de 3,50 a 4,50
C	de 2,75 a 3,50
D	de 2,25 a 2,75
E	de 1,75 a 2,25
F	de 1,38 a 1,75
G	de 1,12 a 1,38
H	de 0,90 a 1,12
I	de 0,70 a 0,90
J	< 0,70

A continuació, es poden veure a la taula 4.4. dades d'índex del local per a cada cas. Es suposa una distància del pla de treball de 0,8 i il·luminació directa.

Taula 4.4. Determinació de l'índex del local. *Font: Elaboració pròpia.*

ZONA DE TREBALL	a (m)	l(m)	h(m)	hv (m)	R1	Índex local
Passadís	1,77	9,58	2,50	1,70	0,88	I
Recepció de matèria primera	5,85	6,85	5,50	4,70	0,67	J
Magatzem de matèria primera	5,90	7,85	7,00	6,20	0,54	J
Menjador	4,46	5,04	2,50	1,70	1,39	F
Vestuaris	4,93	5,04	2,50	1,70	1,47	F
Oficina	4,58	5,49	2,50	1,70	1,47	F
Servei dones	2,36	5,49	2,50	1,70	0,97	H
Servei homes	2,36	5,49	2,50	1,70	0,97	H
Laboratori	4,29	4,49	2,50	1,70	1,29	G
Productes de neteja	2,50	3,50	2,50	1,70	0,86	I
Zona de pasteurització	9,02	11,85	7,00	6,20	0,83	I
Zona de producció	18,71	24,44	7,00	6,20	1,71	F
Zona d'envasat	4,00	6,00	7,00	6,20	0,39	J
Cambra d'oreig	3,00	4,90	3,50	2,70	0,69	J
Cambra de maduració	6,90	6,99	3,50	2,70	1,29	G
Magatzem de producte final	6,00	8,58	7,00	6,20	0,57	J
Zona d'expedició	6,00	4,56	7,00	6,20	0,42	J

Un cop calculat l'índex del local es calcula el nombre de làmpades mitjançant l'equació 4.2.

$$Nº\ làmpades = \frac{\phi total}{\phi làmpada} = \frac{E \times S}{Fu \times Fm \times \phi làmpada} \quad (4.2)$$

On:

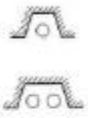
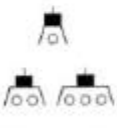
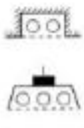
- S: superfície de la zona (m^2).
- E: Il·luminació necessària de la zona.
- Fu: factor d'utilització.
- Fm: Factor de manteniment.

Per poder utilitzar l'equació primer cal determinar els valors de factor d'utilització i factor de manteniment.

A partir de l'índex del local i els valors de reflexió es pot obtenir el valor de factor d'utilització i de manteniment. Es considera factor de manteniment bo i parets i sostres

blancs. Aquests valors es podran determinar a partir de la taula 4.5. ja que es considera enllumenat directe i encastat.

Taula 4.5. Valors factors de manteniment i utilització.

Disposición de la luminaria	Distancia entre luminarias d_l / Factor de mantenimiento F_m	Factor de reflexión: Techo	75%			50%			30%	
		Pared	50%	30%	10%	50%	30%	10%	30%	10%
		Índice local k	Factor de utilización F_u							
 Empotrados. Alumbrado directo.	$d_l \le 0{,}8 \cdot h_u$ F_m bueno 0,75 medio 0,65 malo 0,55	J	0,40	0,37	0,35	0,39	0,37	0,35	0,37	0,35
		I	0,48	0,46	0,45	0,47	0,45	0,44	0,44	0,43
		H	0,52	0,50	0,50	0,51	0,49	0,49	0,48	0,48
		G	0,55	0,54	0,53	0,54	0,53	0,51	0,51	0,50
		F	0,58	0,56	0,54	0,55	0,54	0,53	0,53	0,52
		E	0,60	0,59	0,57	0,59	0,58	0,56	0,57	0,55
		D	0,65	0,62	0,60	0,62	0,61	0,59	0,59	0,58
		C	0,66	0,64	0,61	0,64	0,62	0,61	0,61	0,60
		B	0,67	0,65	0,64	0,65	0,63	0,62	0,62	0,61
		A	0,68	0,66	0,65	0,66	0,65	0,63	0,64	0,62
Al aire. Alumbrado semidirecto.	$d_l \le h_u$ F_m bueno 0,70 medio 0,60 malo 0,53	J	0,32	0,27	0,23	0,32	0,26	0,23	0,25	0,23
		I	0,40	0,35	0,31	0,39	0,34	0,30	0,34	0,30
		H	0,44	0,39	0,36	0,43	0,39	0,35	0,36	0,35
		G	0,48	0,43	0,40	0,46	0,42	0,39	0,41	0,39
		F	0,52	0,47	0,43	0,50	0,46	0,42	0,45	0,42
		E	0,57	0,52	0,48	0,55	0,51	0,47	0,50	0,46
		D	0,62	0,56	0,52	0,59	0,55	0,51	0,54	0,51
		C	0,65	0,59	0,54	0,62	0,57	0,54	0,56	0,53
		B	0,69	0,63	0,59	0,65	0,61	0,58	0,60	0,58
		A	0,71	0,66	0,62	0,67	0,63	0,60	0,61	0,60
 Al aire con pantalla. Alumbrado directo.	$d_l \le h_u$ F_m bueno 0,68 medio 0,58 malo 0,50	J	0,38	0,32	0,28	0,37	0,32	0,28	0,31	0,28
		I	0,47	0,42	0,39	0,46	0,41	0,38	0,40	0,37
		H	0,51	0,47	0,44	0,50	0,47	0,43	0,46	0,43
		G	0,55	0,51	0,48	0,54	0,51	0,47	0,50	0,47
		F	0,58	0,54	0,51	0,57	0,53	0,51	0,52	0,50
		E	0,63	0,60	0,57	0,62	0,59	0,56	0,58	0,55
		D	0,68	0,64	0,61	0,66	0,64	0,61	0,63	0,60
		C	0,70	0,67	0,63	0,68	0,65	0,63	0,64	0,62
		B	0,73	0,70	0,68	0,71	0,68	0,67	0,67	0,66
		A	0,74	0,72	0,70	0,72	0,70	0,68	0,69	0,67
 Con rejilla difusora. Alumbrado directo.	$d_l \le h_u$ F_m bueno 0,70 medio 0,60 malo 0,50	J	0,33	0,28	0,26	0,32	0,28	0,26	0,28	0,26
		I	0,39	0,36	0,34	0,39	0,35	0,34	0,35	0,34
		H	0,43	0,40	0,38	0,42	0,40	0,38	0,39	0,38
		G	0,46	0,43	0,41	0,45	0,43	0,41	0,42	0,41
		F	0,48	0,46	0,43	0,47	0,45	0,43	0,45	0,43
		E	0,52	0,50	0,47	0,51	0,49	0,47	0,48	0,47
		D	0,55	0,53	0,51	0,54	0,52	0,51	0,52	0,51
		C	0,57	0,55	0,52	0,56	0,53	0,52	0,53	0,52
		B	0,59	0,57	0,56	0,57	0,56	0,55	0,55	0,54
		A	0,60	0,58	0,56	0,59	0,57	0,56	0,56	0,55

Els valors determinats per a cada estança es mostren a la taula 4.6.

Taula 4.6. Càlcul d'il·luminació. *Font: Elaboració pròpia.*

ZONA DE TREBALL	Fu	Fm	Nº Làmpades
Passadís	0,48	0,75	2,00
Recepció de matèria primera	0,40	0,75	10,00
Magatzem de matèria primera	0,40	0,75	3,00
Menjador	0,58	0,75	2,00
Vestuaris	0,58	0,75	3,00
Oficina	0,58	0,75	7,00
Servei dones	0,52	0,75	2,00
Servei homes	0,52	0,75	2,00
Laboratori	0,55	0,75	6,00
Productes de neteja	0,48	0,75	2,00
Zona de pasteurització	0,48	0,75	11,00
Zona de producció	0,58	0,75	30,00
Zona d'envasat	0,40	0,75	6,00
Cambra d'oreig	0,40	0,75	1,00
Cambra de maduració	0,55	0,75	3,00
Magatzem de producte final	0,40	0,75	7,00
Zona d'expedició	0,40	0,75	2,00

Un cop obtingut el nombre de làmpades es calcula la superfície que tindran amb la següent equació:

$$S\,lluminària = \frac{S\,total\,zona}{Nº\,lLuminària} \tag{4.3}$$

Per poder calcular el nombre de files s'utilitza la següent equació:

$$Nº files = \frac{a}{\sqrt{Slluminària}} \tag{4.4}$$

Per saber el nombre de lluminàries que hi ha per cada fila:

$$\frac{Nº\,Lluminàries}{Nº\,Files} \tag{4.5}$$

Per poder calcular la distància horitzontal i vertical entre lluminàries:

$$dv\ (distància\ vertical) = \frac{a}{Nº\ files} \tag{4.6}$$

$$dh\ (distància\ horitzontal) = \frac{a}{Nº\ lluminàries/fila} \tag{4.7}$$

Finalment, es calcula la il·luminació real de la zona a lux:

$$E = \frac{Nºfiles\ X\ Nº\frac{lumin\grave{a}ries}{fila} X\ Fu\ X\ Fm\ X\ \phi lluminàries}{St} \quad (4.8)$$

La taula 4.7 mostra el càlcul de la il·luminació utilitzant les equacions anomenades anteriorment.

Taula 4.7. Càlcul d'il·luminació. *Font: Elaboració pròpia.*

Zona de treball	S lluminària (m2/llumin.)	Nº files	Nº files correg.	Nº làmpades x fila	Nº làmpades x fila correc.	Distància vertical (m)	Distància horitzontal (m)	E real (lux)
Passadís	14,40	0,47	1,00	1,18	2,00	9,58	1,50	169,81
Recepció de matèria primera	4,20	2,85	3,00	3,18	4,00	2,28	1,84	377,34
Magatzem de matèria primera	18,00	1,39	2,00	1,29	2,00	3,93	4,59	466,32
Menjador	18,27	1,04	2,00	0,62	1,00	2,52	7,25	162,54
Vestuaris	9,14	1,63	2,00	1,36	2,00	2,52	3,62	294,08
Oficina	3,65	2,40	3,00	2,29	3,00	1,83	2,00	654,06
Servei dones	8,19	0,82	1,00	1,58	2,00	5,49	1,49	252,78
Servei homes	8,19	0,82	1,00	1,58	2,00	5,49	1,49	252,78
Laboratori	3,47	2,30	3,00	1,85	2,00	1,50	2,32	539,72
Productes de neteja	7,56	0,91	1,00	1,16	2,00	3,50	2,16	345,60
Zona de pasteurització	10,08	2,84	3,00	3,39	4,00	3,95	2,66	589,24
Zona de producció	12,18	5,36	6,00	4,95	5,00	4,07	3,78	505,21
Zona d'envasat	5,00	1,79	2,00	2,60	3,00	3,00	1,54	346,15
Cambra d'oreig	15,00	0,77	1,00	0,98	1,00	4,90	3,06	102,04
Cambra de maduració	20,63	1,52	2,00	1,17	2,00	3,50	5,90	171,06
Magatzem de producte final	7,50	2,19	3,00	2,29	3,00	2,86	2,62	262,24
Zona d'expedició	15,00	1,55	2,00	0,91	1,00	2,28	6,58	109,65

Un cop realitzat el càlcul teòric s'ha realitzat també el càlcul mitjançant l'aplicació DIALux evo la qual ha realitzat un càlcul del nombre de làmpades necessàries per a cada zona de treball i la seva distribució. A la taula 4.8 es pot veure la comparació entre el nombre de làmpades calculat teòricament i el calculat per aquest programa.

Taula 4.8. Comparació nombre de làmpades DIALux evo. *Font: Elaboració pròpia.*

ZONA DE TREBALL	**Làmpades càlcul**	**Làmpades DIALux evo**
Passadís	2,00	4,00
Recepció de matèria primera	10,00	12,00
Magatzem de matèria primera	3,00	6,00
Menjador	2,00	6,00
Vestuaris	3,00	6,00
Oficina	7,00	8,00
Servei dones	2,00	3,00
Servei homes	2,00	3,00
Laboratori	6,00	4,00
Productes de neteja	2,00	2,00
Zona de pasteurització	11,00	15,00
Zona de producció	30,00	33,00
Zona d'envasat	6,00	8,00
Cambra d'oreig	1,00	3,00
Cambra de maduració	3,00	9,00
Magatzem de producte final	7,00	12,00
Zona d'expedició	2,00	8,00

Marta Armengol Costa

PROJECTE D'UNA PLANTA DE PRODUCCIÓ DE FORMATGE DE CABRA AL MUNICIPI DE LLEIDA

TREBALL DE FI DE GRAU

Dirigit pel Sr. Jordi Reguant Miranda

DOCUMENT BÀSIC NÚM. 3
ANNEXOS

VOLUM 3

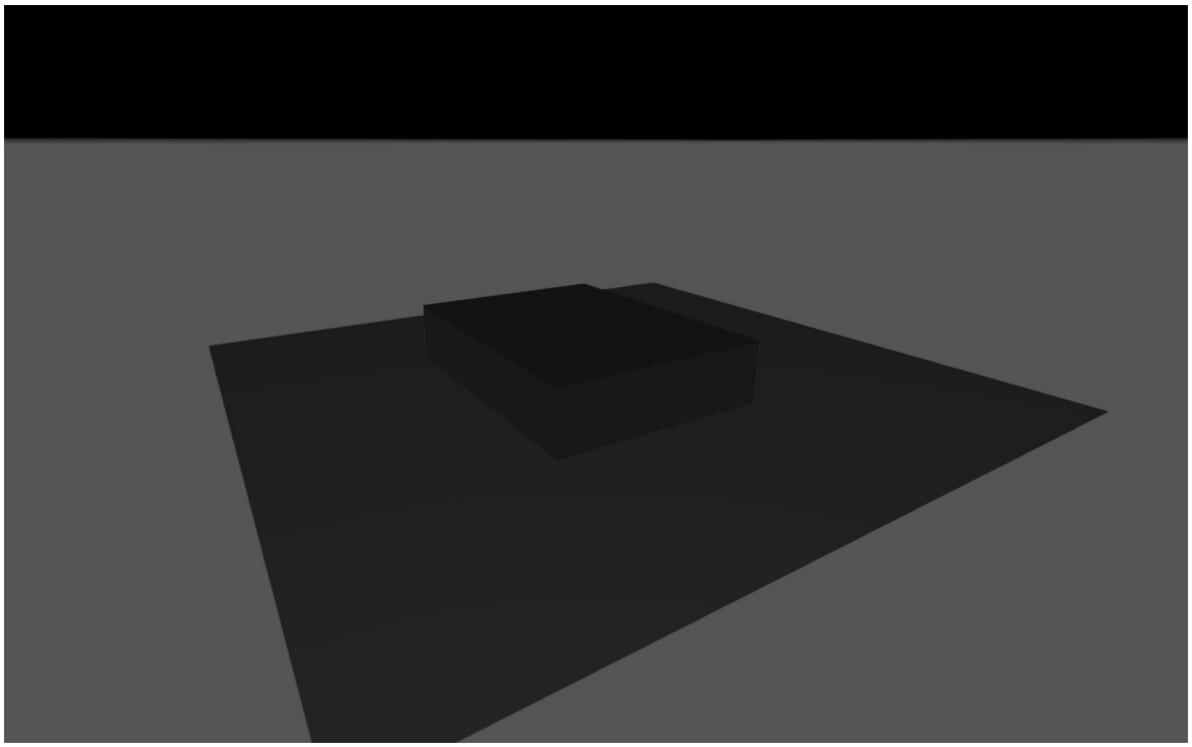
Grau d'Enginyeria de Bioprocessos Alimentaris

Curs 2022/2023

UNIVERSITAT ROVIRA i VIRGILI

Tarragona,

3 de setembre de 2023



IL·LUMINACIÓ TFG MARTA

Created with DIALux

DIALux

Observaciones preliminares

Indicaciones para planificación:

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Contenido

Portada 1
Observaciones preliminares 2
Contenido 3
Descripción 8
Lista de luminarias 9

Fichas de producto

Philips - BSS562 FG T25 1 xLED180-4S/727 DM31 (1x) 10
Philips - BSS562 FG T25 1 xLED180-4S/727 DM31 (1x) 12
Philips - BSS563 FG T25 1 xLED140-4S/730 DS51 (1x) 14
Philips - RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830 (1x) 16
Philips - RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830 (1x) 18
Philips - RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830 (1x) 20
Philips - RC468B PSD W67L67 1 xLED40S/BU840 OC (1x) 22
Philips - RC530B W8L141 1 xLED50S/930 OC (1x) 23

Terreno 1

Plano de situación de luminarias 24
Lista de luminarias 26

Terreno 1

Edificación 1

Lista de luminarias 27

Terreno 1 - Edificación 1

NAU

Lista de locales / Escena de luz 1 28
Lista de luminarias 35
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 36

Terreno 1 - Edificación 1 - NAU

CÀMERA D'OREIG

Resumen / Escena de luz 1 39
Plano de situación de luminarias 41
Lista de luminarias 43
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 44

Contenido

Plano útil (CÀMERA D'OREIG) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 46

Terreno 1 - Edificación 1 - NAU

CÀMERA MADURACIÓ

Resumen / Escena de luz 1 47
Plano de situación de luminarias 49
Lista de luminarias 51
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 52
Plano útil (CÀMERA MADURACIÓ) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 54

Terreno 1 - Edificación 1 - NAU

LABORATORI

Resumen / Escena de luz 1 55
Plano de situación de luminarias 57
Lista de luminarias 59
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 60
Plano útil (LABORATORI) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 62

Terreno 1 - Edificación 1 - NAU

MAGATZEM MATÈRIA PRIMERA

Resumen / Escena de luz 1 63
Plano de situación de luminarias 65
Lista de luminarias 67
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 68
Plano útil (MAGATZEM MATÈRIA PRIMERA) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 70

Terreno 1 - Edificación 1 - NAU

MAGATZEM PRODUCTE FINAL

Resumen / Escena de luz 1 71
Plano de situación de luminarias 73
Lista de luminarias 75
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 76
Plano útil (MAGATZEM PRODUCTE FINAL) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 78

Contenido

Terreno 1 - Edificación 1 - NAU
MENJADOR

Resumen / Escena de luz 1 79
Plano de situación de luminarias 81
Lista de luminarias 83
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 84
Plano útil (MENJADOR) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 86

Terreno 1 - Edificación 1 - NAU
OFICINES

Resumen / Escena de luz 1 87
Plano de situación de luminarias 89
Lista de luminarias 91
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 92
Plano útil (OFICINES) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 94

Terreno 1 - Edificación 1 - NAU
PASSADÍS

Resumen / Escena de luz 1 95
Plano de situación de luminarias 97
Lista de luminarias 99
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 100
Plano útil (PASSADÍS) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 102

Terreno 1 - Edificación 1 - NAU
PRODUCTES DE NETEJA

Resumen / Escena de luz 1 103
Plano de situación de luminarias 105
Lista de luminarias 107
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 108
Plano útil (PRODUCTES DE NETEJA) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 110

Contenido

Terreno 1 - Edificación 1 - NAU
RECEPCIÓ MATÈRIA PRIMERA

Resumen / Escena de luz 1 111
Plano de situación de luminarias 113
Lista de luminarias 115
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 116
Plano útil (RECEPCIÓ MATÈRIA PRIMERA) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 118

Terreno 1 - Edificación 1 - NAU
SERVEI DONES

Resumen / Escena de luz 1 119
Plano de situación de luminarias 121
Lista de luminarias 123
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 124
Plano útil (SERVEI DONES) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 126

Terreno 1 - Edificación 1 - NAU
SERVEI HOMES

Resumen / Escena de luz 1 127
Plano de situación de luminarias 129
Lista de luminarias 131
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 132
Plano útil (SERVEI HOMES) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 134

Terreno 1 - Edificación 1 - NAU
VESTUARIS

Resumen / Escena de luz 1 135
Plano de situación de luminarias 137
Lista de luminarias 139
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 140
Plano útil (VESTUARIS) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 142

Contenido

Terreno 1 - Edificación 1 - NAU
ZONA DE PRODUCCIÓ

Resumen / Escena de luz 1 143
Plano de situación de luminarias 145
Lista de luminarias 148
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 149
Plano útil (ZONA DE PRODUCCIÓ) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 151

Terreno 1 - Edificación 1 - NAU
ZONA ENVASAT

Resumen / Escena de luz 1 152
Plano de situación de luminarias 154
Lista de luminarias 156
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 157
Plano útil (ZONA ENVASAT) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 159

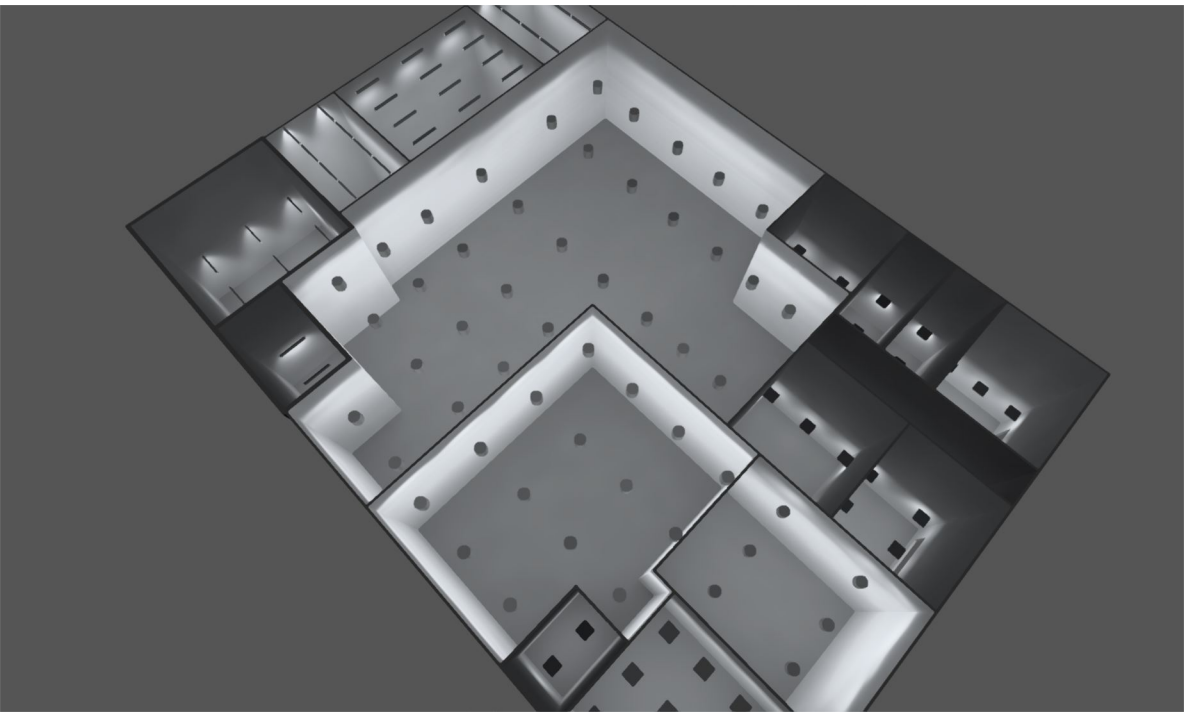
Terreno 1 - Edificación 1 - NAU
ZONA EXPEDICIÓ

Resumen / Escena de luz 1 160
Plano de situación de luminarias 162
Lista de luminarias 164
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 165
Plano útil (ZONA EXPEDICIÓ) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 167

Terreno 1 - Edificación 1 - NAU
ZONA PASTEURITZACIÓ

Resumen / Escena de luz 1 168
Plano de situación de luminarias 170
Lista de luminarias 173
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 174
Plano útil (ZONA PASTEURITZACIÓ) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 176

Glosario 177



Descripción

DIALux

Lista de luminarias

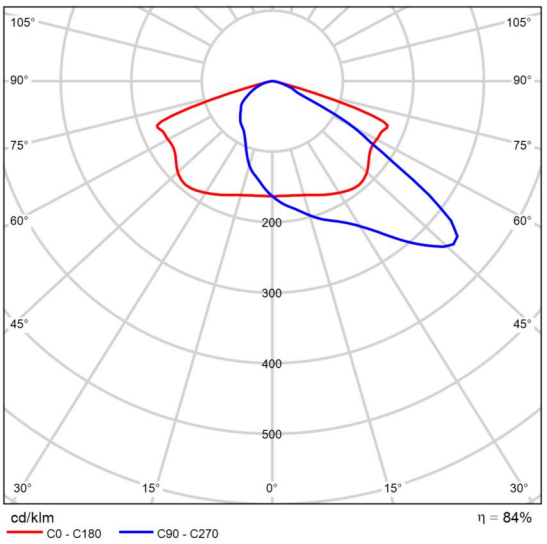
Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
1073300 lm	8216.0 W	130.6 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	Philips		BSS562 FG T25 1 xLED180-4S/727 DM31	124.0 W	15092 lm	121.7 lm/W
6	Philips		BSS562 FG T25 1 xLED180-4S/727 DM31	75.0 W	15092 lm	201.2 lm/W
48	Philips		BSS563 FG T25 1 xLED140-4S/730 DS51	87.0 W	11804 lm	135.7 lm/W
34	Philips		RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830	43.0 W	4197 lm	97.6 lm/W
8	Philips		RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830	43.0 W	4197 lm	97.6 lm/W
2	Philips		RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830	43.0 W	4397 lm	102.2 lm/W
4	Philips		RC468B PSD W67L67 1 xLED40S/BU840 OC	33.5 W	3999 lm	119.4 lm/W
40	Philips		RC530B W8L141 1 xLED50S/930 OC	36.0 W	5000 lm	138.9 lm/W

Ficha de producto

Philips - BSS562 FG T25 1 xLED180-4S/727 DM31

P	124.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	18000 lm
$\Phi_{Luminaria}$	15092 lm
η	83.85 %
Rendimiento lumínico	121.7 lm/W
CCT	2700 K
CRI	70



CDL polar

Copenhagen gen2 LED large and mega - timeless design and future-ready technology The original Copenhagen luminaire was co-designed with Copenhagen's Office of City Architecture in the 1960s with the aim of enhancing the aesthetic appeal of the city through lighting. This timeless luminaire design comes in two types: Copenhagen City LED is for city and residential areas where light comfort is important; Copenhagen LED delivers high performance for road lighting applications.
The latest generation of Copenhagen LED is available in a range of sizes, including large and mega This ensures the dimensions of the luminaire and pole are well balanced, and that the installation blends harmoniously into its surroundings. Various suspensions are available, allowing a variety of mounting options and providing maximum freedom during installation.
With the integrated Philips LEDGINE optimized LED platform, and the wide range of application-tailored optics available, Copenhagen LED gen2 delivers the right amount of light and in the right direction for your street, enabling further energy savings.
The luminaire is available with one or two Philips SR (System Ready) sockets, which makes the luminaire future ready. It means Copenhagen LED gen2 is ready to pair with stand-alone and advanced control and lighting software applications such as Interact City. And because the top SR socket is integrated into the

DIALux

Ficha de producto

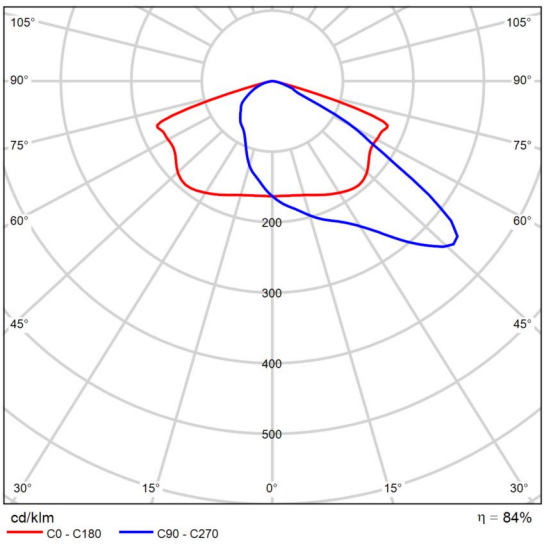
Philips - BSS562 FG T25 1 xLED180-4S/727 DM31

canopy, it has no impact on the beautiful, clean design of the luminaire.
In addition, every BRS562 and BRS563 luminaire is uniquely identifiable, thanks to the Signify Service tag app. By simply scanning a QR code, placed inside the door of the mast or directly on the luminaire, you can instantly access the configuration of the luminaire. This makes maintenance and programing operations faster and easier, and enables you to create your digital library of lighting assets and spare parts.

Ficha de producto

Philips - BSS562 FG T25 1 xLED180-4S/727 DM31

P	75.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	18000 lm
$\Phi_{Luminaria}$	15092 lm
η	83.85 %
Rendimiento lumínico	201.2 lm/W
CCT	2700 K
CRI	70



CDL polar

Copenhagen gen2 LED large and mega - timeless design and future-ready technology The original Copenhagen luminaire was co-designed with Copenhagen's Office of City Architecture in the 1960s with the aim of enhancing the aesthetic appeal of the city through lighting. This timeless luminaire design comes in two types: Copenhagen City LED is for city and residential areas where light comfort is important; Copenhagen LED delivers high performance for road lighting applications.
The latest generation of Copenhagen LED is available in a range of sizes, including large and mega This ensures the dimensions of the luminaire and pole are well balanced, and that the installation blends harmoniously into its surroundings. Various suspensions are available, allowing a variety of mounting options and providing maximum freedom during installation.
With the integrated Philips LEDGINE optimized LED platform, and the wide range of application-tailored optics available, Copenhagen LED gen2 delivers the right amount of light and in the right direction for your street, enabling further energy savings.
The luminaire is available with one or two Philips SR (System Ready) sockets, which makes the luminaire future ready. It means Copenhagen LED gen2 is ready to pair with stand-alone and advanced control and lighting software applications such as Interact City. And because the top SR socket is integrated into the

DIALux

Ficha de producto

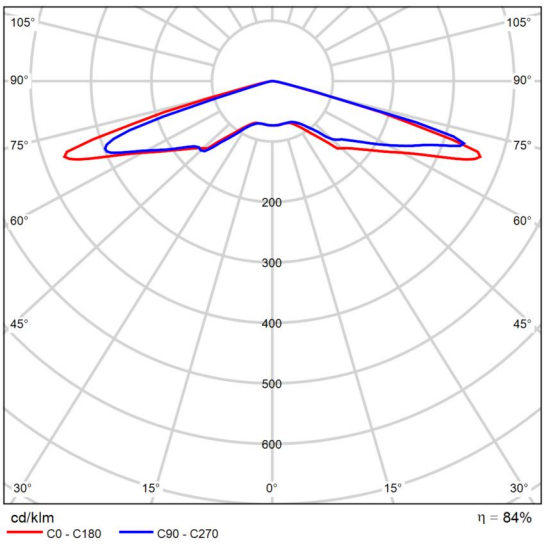
Philips - BSS562 FG T25 1 xLED180-4S/727 DM31

canopy, it has no impact on the beautiful, clean design of the luminaire.
In addition, every BRS562 and BRS563 luminaire is uniquely identifiable, thanks to the Signify Service tag app. By simply scanning a QR code, placed inside the door of the mast or directly on the luminaire, you can instantly access the configuration of the luminaire. This makes maintenance and programing operations faster and easier, and enables you to create your digital library of lighting assets and spare parts.

Ficha de producto

Philips - BSS563 FG T25 1 xLED140-4S/730 DS51

P	87.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	14000 lm
$\Phi_{Luminaria}$	11804 lm
η	84.32 %
Rendimiento lumínico	135.7 lm/W
CCT	3000 K
CRI	70



CDL polar

Copenhagen gen2 LED large and mega - timeless design and future-ready technology The original Copenhagen luminaire was co-designed with Copenhagen's Office of City Architecture in the 1960s with the aim of enhancing the aesthetic appeal of the city through lighting. This timeless luminaire design comes in two types: Copenhagen City LED is for city and residential areas where light comfort is important; Copenhagen LED delivers high performance for road lighting applications.
The latest generation of Copenhagen LED is available in a range of sizes, including large and mega This ensures the dimensions of the luminaire and pole are well balanced, and that the installation blends harmoniously into its surroundings. Various suspensions are available, allowing a variety of mounting options and providing maximum freedom during installation.
With the integrated Philips LEDGINE optimized LED platform, and the wide range of application-tailored optics available, Copenhagen LED gen2 delivers the right amount of light and in the right direction for your street, enabling further energy savings.
The luminaire is available with one or two Philips SR (System Ready) sockets, which makes the luminaire future ready. It means Copenhagen LED gen2 is ready to pair with stand-alone and advanced control and lighting software applications such as Interact City. And because the top SR socket is integrated into the

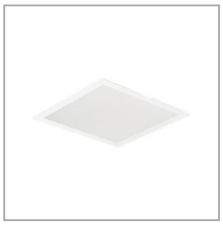
Ficha de producto

Philips - BSS563 FG T25 1 xLED140-4S/730 DS51

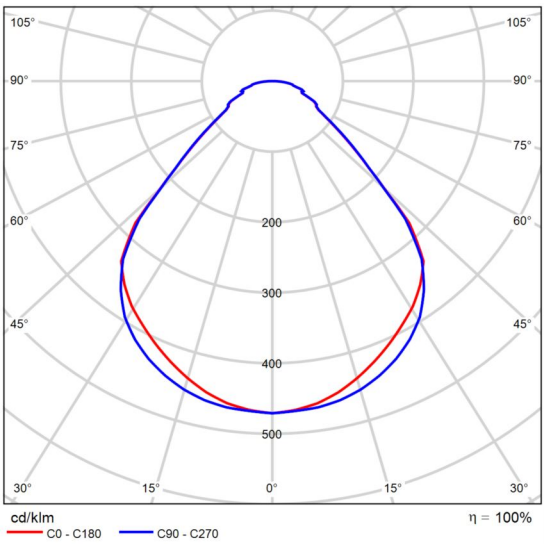
canopy, it has no impact on the beautiful, clean design of the luminaire.
In addition, every BRS562 and BRS563 luminaire is uniquely identifiable, thanks to the Signify Service tag app. By simply scanning a QR code, placed inside the door of the mast or directly on the luminaire, you can instantly access the configuration of the luminaire. This makes maintenance and programing operations faster and easier, and enables you to create your digital library of lighting assets and spare parts.

Ficha de producto

Philips - RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830



P	43.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	4200 lm
$\Phi_{Luminaria}$	4197 lm
η	99.93 %
Rendimiento lumínico	97.6 lm/W
CCT	3000 K
CRI	80



CDL polar

SlimBlend Square - High performance, advanced control Office norm-compliant lighting with good quality of light is in demand. Moreover, there is also an increasing need for comfort-enhancing effects such as diffused lighting and lighting smoothly blending into the ceiling architecture. That's why 'surface of light' solutions are becoming more and more popular. But parallel to these needs, are the demands to reduce energy and maintenance costs. SlimBlend answers all these needs and more. Not only does it provide glare-free comfort with a diffuse effect and clutter-free aesthetics thanks to integrated control options, it also creates a special blending of light. It uses the 'trapped' light under the masking to create a subtle glow, with a soft transition to the edge, lowering the brightness perception and blending the light into the ceiling. SlimBlend can also be part of a connected lighting system and integrated into the IT infrastructure enabling data on usage to be collected to help reduce energy costs and enhance employee comfort further. Also, thanks to the slim design, it enables technical equipment to be more easily installed in the plenum. Moreover, thanks to the variety of ways of mounting, various ceiling types can take advantage of this luminaire family. SlimBlend comes in square, rectangular and can be either recessed, surface-mounted, suspended. It offers a good balance between initial cost and ROI, making it the ideal choice for delivering excellent quality of light

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	15.2	16.4	15.5	16.6	16.8	15.2	16.4	15.5	16.7	16.9
	3H	15.9	17.0	16.2	17.2	17.5	15.9	17.0	16.3	17.3	17.5
	4H	16.4	17.4	16.7	17.7	18.0	16.4	17.5	16.8	17.7	18.0
	6H	16.9	17.8	17.2	18.1	18.4	16.9	17.9	17.3	18.2	18.5
	8H	17.1	18.0	17.5	18.3	18.7	17.2	18.1	17.5	18.4	18.7
	12H	17.4	18.2	17.7	18.5	18.9	17.4	18.3	17.8	18.6	18.9
4H	2H	15.5	16.5	15.8	16.8	17.1	15.5	16.5	15.9	16.8	17.1
	3H	16.5	17.3	16.8	17.6	18.0	16.5	17.3	16.9	17.7	18.0
	4H	17.1	17.9	17.5	18.2	18.6	17.2	18.0	17.6	18.3	18.7
	6H	17.8	18.5	18.2	18.8	19.2	17.8	18.5	18.3	18.9	19.3
	8H	18.2	18.8	18.6	19.2	19.6	18.2	18.8	18.6	19.2	19.6
	12H	18.5	19.0	18.9	19.4	19.9	18.5	19.1	18.9	19.5	19.9
8H	4H	17.4	18.0	17.8	18.4	18.8	17.5	18.1	17.9	18.5	18.9
	6H	18.3	18.8	18.7	19.2	19.7	18.3	18.8	18.8	19.2	19.7
	8H	18.7	19.2	19.2	19.6	20.1	18.8	19.2	19.3	19.7	20.2
	12H	19.2	19.6	19.7	20.0	20.5	19.2	19.6	19.7	20.1	20.6
12H	4H	17.4	18.0	17.9	18.4	18.9	17.5	18.1	17.9	18.5	18.9
	6H	18.4	18.8	18.8	19.3	19.8	18.4	18.9	18.9	19.3	19.8
	8H	18.9	19.3	19.4	19.8	20.3	18.9	19.3	19.4	19.8	20.3
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.4 / -0.4					+0.4 / -0.4				
S = 1.5H		+0.8 / -0.8					+0.8 / -0.8				
S = 2.0H		+1.6 / -1.3					+1.5 / -1.3				
Tabla estándar		BK05					BK05				
Sumando de corrección		1.0					1.1				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4200lm Flujo luminoso total											

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

DIALux

Ficha de producto

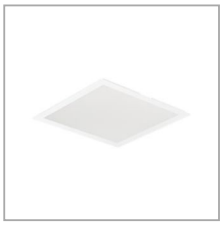
Philips - RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830

and a fast Return on Investment for offices.

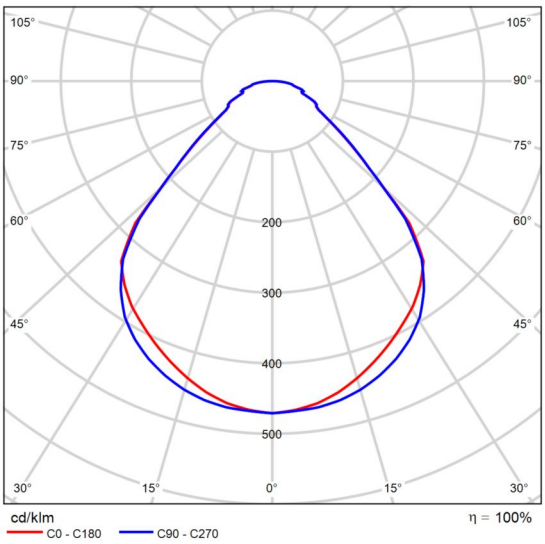
DIALux

Ficha de producto

Philips - RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830



P	43.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	4200 lm
$\Phi_{Luminaria}$	4197 lm
η	99.93 %
Rendimiento lumínico	97.6 lm/W
CCT	3000 K
CRI	80



CDL polar

SlimBlend Square - High performance, advanced control Office norm-compliant lighting with good quality of light is in demand. Moreover, there is also an increasing need for comfort-enhancing effects such as diffused lighting and lighting smoothly blending into the ceiling architecture. That's why 'surface of light' solutions are becoming more and more popular. But parallel to these needs, are the demands to reduce energy and maintenance costs. SlimBlend answers all these needs and more. Not only does it provide glare-free comfort with a diffuse effect and clutter-free aesthetics thanks to integrated control options, it also creates a special blending of light. It uses the 'trapped' light under the masking to create a subtle glow, with a soft transition to the edge, lowering the brightness perception and blending the light into the ceiling. SlimBlend can also be part of a connected lighting system and integrated into the IT infrastructure enabling data on usage to be collected to help reduce energy costs and enhance employee comfort further. Also, thanks to the slim design, it enables technical equipment to be more easily installed in the plenum. Moreover, thanks to the variety of ways of mounting, various ceiling types can take advantage of this luminaire family. SlimBlend comes in square, rectangular and can be either recessed, surface-mounted, suspended. It offers a good balance between initial cost and ROI, making it the ideal choice for delivering excellent quality of light

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	15.2	16.4	15.5	16.6	16.8	15.2	16.4	15.5	16.7	16.9
	3H	15.9	17.0	16.2	17.2	17.5	15.9	17.0	16.3	17.3	17.5
	4H	16.4	17.4	16.7	17.7	18.0	16.4	17.5	16.8	17.7	18.0
	6H	16.9	17.8	17.2	18.1	18.4	16.9	17.9	17.3	18.2	18.5
	8H	17.1	18.0	17.5	18.3	18.7	17.2	18.1	17.5	18.4	18.7
	12H	17.4	18.2	17.7	18.5	18.9	17.4	18.3	17.8	18.6	18.9
4H	2H	15.5	16.5	15.8	16.8	17.1	15.5	16.5	15.9	16.8	17.1
	3H	16.5	17.3	16.8	17.6	18.0	16.5	17.3	16.9	17.7	18.0
	4H	17.1	17.9	17.5	18.2	18.6	17.2	18.0	17.6	18.3	18.7
	6H	17.8	18.5	18.2	18.8	19.2	17.8	18.5	18.3	18.9	19.3
	8H	18.2	18.8	18.6	19.2	19.6	18.2	18.8	18.6	19.2	19.6
	12H	18.5	19.0	18.9	19.4	19.9	18.5	19.1	18.9	19.5	19.9
8H	4H	17.4	18.0	17.8	18.4	18.8	17.5	18.1	17.9	18.5	18.9
	6H	18.3	18.8	18.7	19.2	19.7	18.3	18.8	18.8	19.2	19.7
	8H	18.7	19.2	19.2	19.6	20.1	18.8	19.2	19.3	19.7	20.2
	12H	19.2	19.6	19.7	20.0	20.5	19.2	19.6	19.7	20.1	20.6
12H	4H	17.4	18.0	17.9	18.4	18.9	17.5	18.1	17.9	18.5	18.9
	6H	18.4	18.8	18.8	19.3	19.8	18.4	18.9	18.9	19.3	19.8
	8H	18.9	19.3	19.4	19.8	20.3	18.9	19.3	19.4	19.8	20.3
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.4 / -0.4					+0.4 / -0.4				
S = 1.5H		+0.8 / -0.8					+0.8 / -0.8				
S = 2.0H		+1.6 / -1.3					+1.5 / -1.3				
Tabla estándar		BK05					BK05				
Sumando de corrección		1.0					1.1				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4200lm Flujo luminoso total											

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

DIALux

Ficha de producto

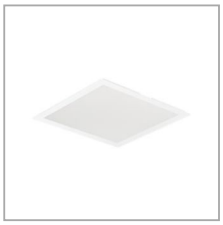
Philips - RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830

and a fast Return on Investment for offices.

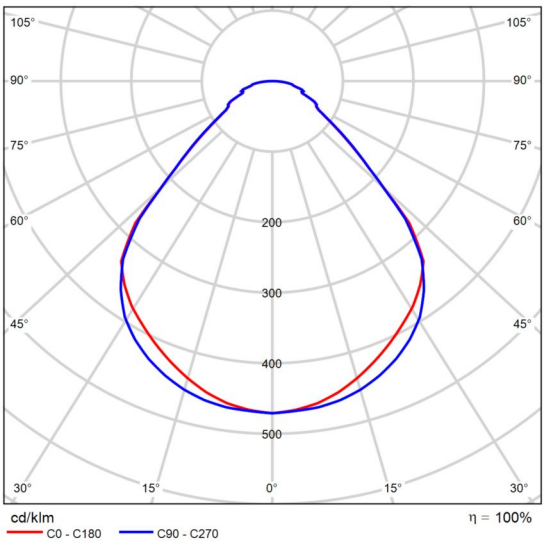
DIALux

Ficha de producto

Philips - RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830



P	43.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	4400 lm
$\Phi_{Luminaria}$	4397 lm
η	99.93 %
Rendimiento lumínico	102.2 lm/W
CCT	3000 K
CRI	80



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	15.4	16.6	15.7	16.8	17.0	15.4	16.6	15.7	16.8	17.0
	3H	16.1	17.1	16.4	17.4	17.6	16.1	17.2	16.4	17.4	17.7
	4H	16.6	17.6	16.9	17.8	18.1	16.6	17.6	16.9	17.9	18.2
	6H	17.0	18.0	17.4	18.3	18.6	17.1	18.0	17.4	18.3	18.6
	8H	17.3	18.2	17.7	18.5	18.8	17.3	18.3	17.7	18.6	18.9
	12H	17.5	18.4	17.9	18.7	19.0	17.6	18.4	17.9	18.8	19.1
4H	2H	15.7	16.7	16.0	16.9	17.2	15.7	16.7	16.0	17.0	17.3
	3H	16.6	17.5	17.0	17.8	18.1	16.7	17.5	17.0	17.8	18.2
	4H	17.3	18.1	17.7	18.4	18.8	17.3	18.1	17.7	18.5	18.8
	6H	18.0	18.6	18.4	19.0	19.4	18.0	18.7	18.4	19.0	19.4
	8H	18.3	18.9	18.7	19.3	19.7	18.4	19.0	18.8	19.4	19.8
	12H	18.6	19.2	19.1	19.6	20.0	18.7	19.2	19.1	19.6	20.1
8H	4H	17.6	18.2	18.0	18.6	19.0	17.6	18.2	18.0	18.6	19.0
	6H	18.4	18.9	18.9	19.4	19.8	18.5	19.0	18.9	19.4	19.9
	8H	18.9	19.4	19.4	19.8	20.3	18.9	19.4	19.4	19.8	20.3
	12H	19.3	19.7	19.8	20.2	20.7	19.4	19.8	19.9	20.2	20.7
12H	4H	17.6	18.2	18.1	18.6	19.0	17.6	18.2	18.1	18.6	19.1
	6H	18.5	19.0	19.0	19.4	19.9	18.6	19.0	19.0	19.5	19.9
	8H	19.1	19.5	19.6	19.9	20.4	19.1	19.5	19.6	20.0	20.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H S = 1.5H S = 2.0H		+0.4 / -0.4 +0.8 / -0.8 +1.6 / -1.3					+0.4 / -0.4 +0.8 / -0.8 +1.5 / -1.3				
Tabla estándar		BK05					BK05				
Sumando de corrección		1.2					1.2				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4400lm Flujo luminoso total											

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

SlimBlend Square - High performance, advanced control Office norm-compliant lighting with good quality of light is in demand. Moreover, there is also an increasing need for comfort-enhancing effects such as diffused lighting and lighting smoothly blending into the ceiling architecture. That's why 'surface of light' solutions are becoming more and more popular. But parallel to these needs, are the demands to reduce energy and maintenance costs. SlimBlend answers all these needs and more. Not only does it provide glare-free comfort with a diffuse effect and clutter-free aesthetics thanks to integrated control options, it also creates a special blending of light. It uses the 'trapped' light under the masking to create a subtle glow, with a soft transition to the edge, lowering the brightness perception and blending the light into the ceiling. SlimBlend can also be part of a connected lighting system and integrated into the IT infrastructure enabling data on usage to be collected to help reduce energy costs and enhance employee comfort further. Also, thanks to the slim design, it enables technical equipment to be more easily installed in the plenum. Moreover, thanks to the variety of ways of mounting, various ceiling types can take advantage of this luminaire family. SlimBlend comes in square, rectangular and can be either recessed, surface-mounted, suspended. It offers a good balance between initial cost and ROI, making it the ideal choice for delivering excellent quality of light

DIALux

Ficha de producto

Philips - RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830

and a fast Return on Investment for offices.

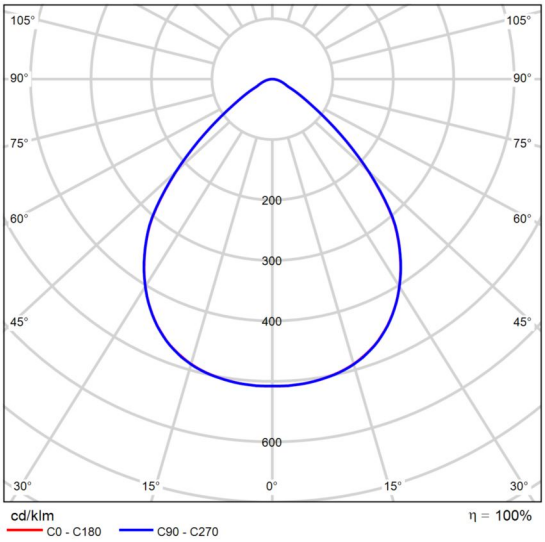
DIALux

Ficha de producto

Philips - RC468B PSD W67L67 1 xLED40S/BU840 OC

P	33.5 W
$\Phi_{Lámpara}$	4000 lm
$\Phi_{Luminaria}$	3999 lm
η	99.98 %
Rendimiento lumínico	119.4 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100

PowerBalance gen2 – sustainable performance When it comes to lighting an office space with LED luminaires, people are usually willing to invest in sustainability provided the investment pays back. At the same time, the system should comply with office lighting norms to ensure a comfortable working environment. PowerBalance gen2 is Philips' most energy-efficient office-norm-compliant LED luminaire. It more than halves energy costs compared to a T5 solution, and the light source has a longer lifetime. This results in significantly lower operational costs, ensuring a payback that meets the needs of the specification market.The gen2 architecture enables a range of highly versatile modular and semi-modular luminaires. These luminaires can be easily mounted in ceilings with exposed T-bar and concealed T-bar, as well as plaster ceilings and bandraster-type ceilings. PowerBalance is also available in a surface-mounted version.



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	15.9	17.0	16.2	17.2	17.5	15.9	17.0	16.2	17.3	17.5
	3H	16.0	17.0	16.3	17.2	17.5	16.0	17.0	16.3	17.2	17.5
	4H	16.0	16.9	16.3	17.2	17.5	16.0	16.9	16.3	17.2	17.5
	6H	16.0	16.9	16.3	17.1	17.4	16.0	16.9	16.3	17.2	17.5
	8H	16.0	16.8	16.3	17.1	17.4	16.0	16.8	16.3	17.1	17.4
	12H	16.0	16.8	16.3	17.1	17.4	16.0	16.8	16.3	17.1	17.4
4H	2H	16.0	17.0	16.4	17.2	17.5	16.0	17.0	16.4	17.2	17.5
	3H	16.1	16.9	16.5	17.2	17.6	16.1	16.9	16.5	17.2	17.6
	4H	16.2	16.9	16.6	17.2	17.6	16.2	16.9	16.6	17.2	17.6
	6H	16.3	16.9	16.7	17.2	17.6	16.3	16.9	16.7	17.3	17.6
	8H	16.3	16.8	16.7	17.2	17.6	16.3	16.9	16.7	17.2	17.7
	12H	16.3	16.8	16.7	17.2	17.6	16.3	16.8	16.7	17.2	17.6
8H	4H	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5	16.2	16.7	16.6	17.1	17.5
	6H	16.3	16.7	16.7	17.2	17.6	16.3	16.7	16.7	17.2	17.6
	8H	16.3	16.7	16.8	17.2	17.7	16.3	16.7	16.8	17.2	17.7
	12H	16.4	16.7	16.8	17.2	17.7	16.4	16.7	16.9	17.2	17.7
12H	4H	16.1	16.7	16.6	17.1	17.5	16.1	16.7	16.6	17.1	17.5
	6H	16.3	16.7	16.7	17.1	17.6	16.3	16.7	16.7	17.1	17.6
	8H	16.3	16.7	16.8	17.1	17.6	16.3	16.7	16.8	17.2	17.7
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+1.1 / -1.7					+1.1 / -1.8				
S = 1.5H		+2.0 / -3.8					+2.0 / -3.8				
S = 2.0H		+3.3 / -4.9					+3.3 / -4.9				
Tabla estándar		BK01					BK01				
Sumando de corrección		-1.7					-1.7				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4000lm Flujo luminoso total											

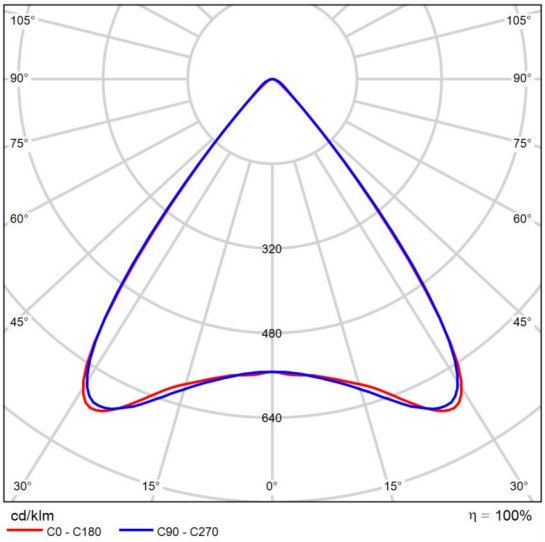
Diagrama UGR (SHR: 0.25)

Ficha de producto

Philips - RC530B W8L141 1 xLED50S/930 OC

P	36.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	5000 lm
$\Phi_{Luminaria}$	5000 lm
η	99.99 %
Rendimiento lumínico	138.9 lm/W
CCT	3000 K
CRI	90

TrueLine, recessed - True line of light: elegant, energy-efficient and compliant with office lighting norms Architects need a lighting solution that matches the interior architecture of the property they are working on. They want a light line with an elegant design and very high light levels. Specifiers need luminaires that enable them to save energy while at the same time providing the right level of light, in compliance with office lighting norms. TrueLine, recessed is able to meet both sets of requirements. TrueLine is also available in suspended and surface-mounted versions.



CDL polar

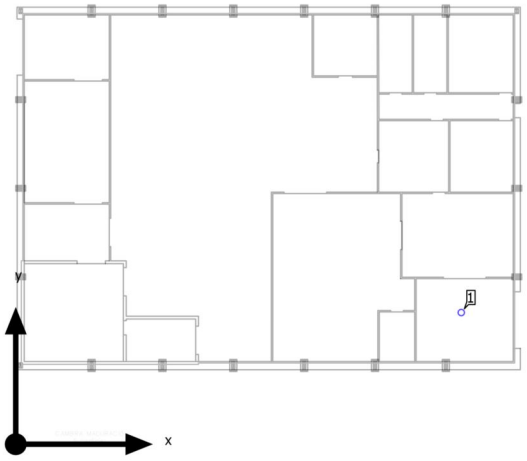
Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	18.3	19.1	18.5	19.3	19.6	18.2	19.1	18.5	19.3	19.5
	3H	18.2	19.0	18.5	19.2	19.5	18.2	19.0	18.5	19.2	19.5
	4H	18.1	18.9	18.5	19.1	19.4	18.2	18.9	18.5	19.2	19.5
	6H	18.1	18.8	18.4	19.1	19.3	18.2	18.9	18.5	19.1	19.4
	8H	18.1	18.7	18.4	19.0	19.3	18.2	18.8	18.5	19.1	19.4
	12H	18.0	18.7	18.4	19.0	19.3	18.1	18.8	18.5	19.1	19.4
4H	2H	18.1	18.8	18.4	19.1	19.4	18.1	18.8	18.4	19.1	19.3
	3H	18.0	18.7	18.4	19.0	19.3	18.1	18.7	18.4	19.0	19.3
	4H	18.0	18.6	18.4	18.9	19.2	18.1	18.6	18.5	19.0	19.3
	6H	18.0	18.4	18.4	18.8	19.2	18.1	18.6	18.5	18.9	19.3
	8H	17.9	18.4	18.3	18.8	19.2	18.0	18.5	18.5	18.9	19.3
	12H	17.9	18.3	18.3	18.7	19.1	18.0	18.4	18.5	18.8	19.3
8H	4H	17.9	18.4	18.3	18.7	19.1	18.0	18.4	18.4	18.8	19.2
	6H	17.9	18.2	18.3	18.7	19.1	18.0	18.3	18.4	18.8	19.2
	8H	17.8	18.2	18.3	18.6	19.1	18.0	18.3	18.4	18.7	19.2
	12H	17.8	18.1	18.3	18.5	19.0	18.0	18.2	18.4	18.7	19.2
12H	4H	17.9	18.3	18.3	18.7	19.1	17.9	18.3	18.4	18.8	19.2
	6H	17.8	18.1	18.3	18.6	19.1	17.9	18.3	18.4	18.7	19.2
	8H	17.8	18.1	18.3	18.5	19.0	17.9	18.2	18.4	18.7	19.2
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+4.3 / -7.1					+4.1 / -5.6				
S = 1.5H		+7.0 / -8.1					+6.7 / -6.3				
S = 2.0H		+9.0 / -8.8					+8.7 / -7.1				
Tabla estándar		BK00					BK00				
Sumando de corrección		-0.2					-0.2				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 5000lm Flujo luminoso total											

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

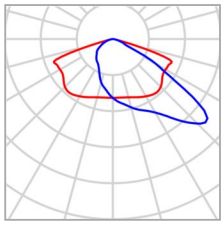
Terreno 1

Plano de situación de luminarias



Terreno 1

Plano de situación de luminarias



Fabricante	Philips	P	124.0 W
Nombre del artículo	BSS562 FG T25 1 xLED180-4S/727 DM31	$\Phi_{Luminaria}$	15092 lm
Lámpara	1x		

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
31.436 m	9.287 m	-1.700 m	1

Terreno 1

Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
15092 lm	124.0 W	121.7 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	Philips		BSS562 FG T25 1 xLED180-4S/727 DM31	124.0 W	15092 lm	121.7 lm/W

Edificación 1

Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
1058208 lm	8092.0 W	130.8 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	Philips		BSS562 FG T25 1 xLED180-4S/727 DM31	75.0 W	15092 lm	201.2 lm/W
48	Philips		BSS563 FG T25 1 xLED140-4S/730 DS51	87.0 W	11804 lm	135.7 lm/W
34	Philips		RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830	43.0 W	4197 lm	97.6 lm/W
8	Philips		RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830	43.0 W	4197 lm	97.6 lm/W
2	Philips		RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830	43.0 W	4397 lm	102.2 lm/W
4	Philips		RC468B PSD W67L67 1 xLED40S/BU840 OC	33.5 W	3999 lm	119.4 lm/W
40	Philips		RC530B W8L141 1 xLED50S/930 OC	36.0 W	5000 lm	138.9 lm/W

Edificación 1 · NAU (Escena de luz 1)

Lista de locales

Edificación 1 · NAU (Escena de luz 1)

Lista de locales

CÀMERA D'OREIG

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
108.0 W	14.70 m²	7.35 W/m² = 1.31 W/m²/100 lx (Local)	559 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
3	Philips		RC530B W8L141 1 xLED50S/930 OC	36.0 W	5000 lm

CÀMERA MADURACIÓ

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
324.0 W	48.32 m²	6.71 W/m² = 1.11 W/m²/100 lx (Local)	605 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
9	Philips		RC530B W8L141 1 xLED50S/930 OC	36.0 W	5000 lm

LABORATORI

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
172.0 W	19.29 m²	8.92 W/m² = 1.74 W/m²/100 lx (Local)	512 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
4	Philips		RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830	43.0 W	4197 lm

Edificación 1 · NAU (Escena de luz 1)

Lista de locales

MAGATZEM MATÈRIA PRIMERA

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
450.0 W	46.31 m²	9.72 W/m² = 1.68 W/m²/100 lx (Local)	577 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
6	Philips		BSS562 FG T25 1 xLED180-4S/727 DM31	75.0 W	15092 lm

MAGATZEM PRODUCTE FINAL

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
432.0 W	51.50 m²	8.39 W/m² = 1.49 W/m²/100 lx (Local)	562 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
12	Philips		RC530B W8L141 1 xLED50S/930 OC	36.0 W	5000 lm

MENJADOR

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
258.0 W	22.48 m²	11.47 W/m² = 1.76 W/m²/100 lx (Local)	650 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
6	Philips		RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830	43.0 W	4197 lm

Edificación 1 · NAU (Escena de luz 1)

Lista de locales

OFICINES

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
344.0 W	25.12 m²	13.69 W/m² = 1.78 W/m²/100 lx (Local)	767 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
8	Philips		RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830	43.0 W	4197 lm

PASSADÍS

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
134.0 W	16.83 m²	7.96 W/m² = 1.56 W/m²/100 lx (Local)	510 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
4	Philips		RC468B PSD W67L67 1 xLED40S/BU840 OC	33.5 W	3999 lm

PRODUCTES DE NETEJA

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
86.0 W	8.75 m²	9.83 W/m² = 1.96 W/m²/100 lx (Local)	502 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	Philips		RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830	43.0 W	4397 lm

Edificación 1 · NAU (Escena de luz 1)

Lista de locales

RECEPCIÓ MATÈRIA PRIMERA

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
516.0 W	40.07 m²	12.88 W/m² = 2.41 W/m²/100 lx (Local)	535 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
12	Philips		RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830	43.0 W	4197 lm

SERVEI DONES

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
129.0 W	12.94 m²	9.97 W/m² = 1.95 W/m²/100 lx (Local)	511 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
3	Philips		RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830	43.0 W	4197 lm

SERVEI HOMES

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
129.0 W	12.89 m²	10.01 W/m² = 1.94 W/m²/100 lx (Local)	516 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
3	Philips		RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830	43.0 W	4197 lm

Edificación 1 · NAU (Escena de luz 1)

Lista de locales

VESTUARIS

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
258.0 W	24.85 m²	10.38 W/m² = 1.87 W/m²/100 lx (Local)	555 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
6	Philips		RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830	43.0 W	4197 lm

ZONA DE PRODUCCIÓ

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
2871.0 W	326.25 m²	8.80 W/m² = 1.63 W/m²/100 lx (Local)	541 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
33	Philips		BSS563 FG T25 1 xLED140-4S/730 DS51	87.0 W	11804 lm

ZONA ENVASAT

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
288.0 W	24.00 m²	12.00 W/m² = 2.17 W/m²/100 lx (Local)	553 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
8	Philips		RC530B W8L141 1 xLED50S/930 OC	36.0 W	5000 lm

Edificación 1 · NAU (Escena de luz 1)

Lista de locales

ZONA EXPEDICIÓ

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
288.0 W	27.37 m²	10.52 W/m² = 1.97 W/m²/100 lx (Local)	534 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
8	Philips		RC530B W8L141 1 xLED50S/930 OC	36.0 W	5000 lm

ZONA PASTEURITZACIÓ

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
1305.0 W	103.34 m²	12.63 W/m² = 2.50 W/m²/100 lx (Local)	506 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
15	Philips		BSS563 FG T25 1 xLED140-4S/730 DS51	87.0 W	11804 lm

DIALux

Edificación 1 · NAU

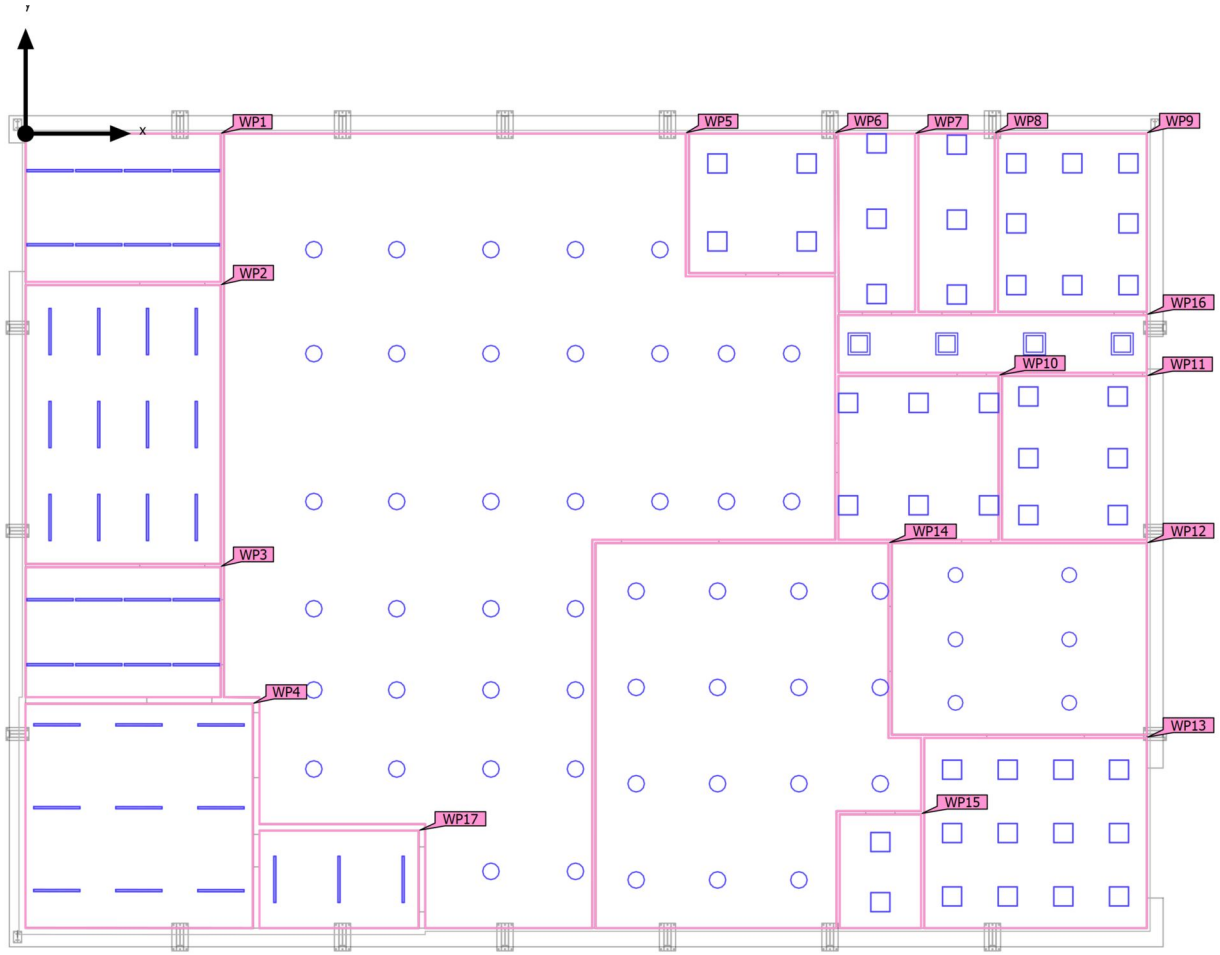
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
1058208 lm	8092.0 W	130.8 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	Philips		BSS562 FG T25 1 xLED180-4S/727 DM31	75.0 W	15092 lm	201.2 lm/W
48	Philips		BSS563 FG T25 1 xLED140-4S/730 DS51	87.0 W	11804 lm	135.7 lm/W
34	Philips		RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830	43.0 W	4197 lm	97.6 lm/W
8	Philips		RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830	43.0 W	4197 lm	97.6 lm/W
2	Philips		RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830	43.0 W	4397 lm	102.2 lm/W
4	Philips		RC468B PSD W67L67 1 xLED40S/BU840 OC	33.5 W	3999 lm	119.4 lm/W
40	Philips		RC530B W8L141 1 xLED50S/930 OC	36.0 W	5000 lm	138.9 lm/W

Edificación 1 · NAU (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · NAU (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (ZONA EXPEDICIÓ) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	534 lx (≥ 500 lx) ✓	411 lx	607 lx	0.77 (≥ 0.60) ✓	0.68	WP1
Plano útil (MAGATZEM PRODUCTE FINAL) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	562 lx (≥ 500 lx) ✓	352 lx	747 lx	0.63 (≥ 0.60) ✓	0.47	WP2
Plano útil (ZONA ENVASAT) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	553 lx (≥ 500 lx) ✓	439 lx	618 lx	0.79 (≥ 0.60) ✓	0.71	WP3
Plano útil (CÀMERA MADURACIÓ) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	605 lx (≥ 500 lx) ✓	378 lx	794 lx	0.62 (≥ 0.60) ✓	0.48	WP4
Plano útil (ZONA DE PRODUCCIÓ) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	541 lx (≥ 500 lx) ✓	339 lx	686 lx	0.63 (≥ 0.60) ✓	0.49	WP5
Plano útil (LABORATORI) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	512 lx (≥ 500 lx) ✓	324 lx	673 lx	0.63 (≥ 0.60) ✓	0.48	WP6
Plano útil (SERVEI DONES) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	511 lx (≥ 500 lx) ✓	338 lx	686 lx	0.66 (≥ 0.60) ✓	0.49	WP7
Plano útil (SERVEI HOMES) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	516 lx (≥ 500 lx) ✓	347 lx	685 lx	0.67 (≥ 0.60) ✓	0.51	WP8
Plano útil (OFICINES) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	767 lx (≥ 500 lx) ✓	486 lx	916 lx	0.63 (≥ 0.60) ✓	0.53	WP9
Plano útil (VESTUARIS) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	555 lx (≥ 500 lx) ✓	342 lx	736 lx	0.62 (≥ 0.60) ✓	0.46	WP10
Plano útil (MENJADOR) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	650 lx (≥ 500 lx) ✓	412 lx	831 lx	0.63 (≥ 0.60) ✓	0.50	WP11

Edificación 1 · NAU (Escena de luz 1)

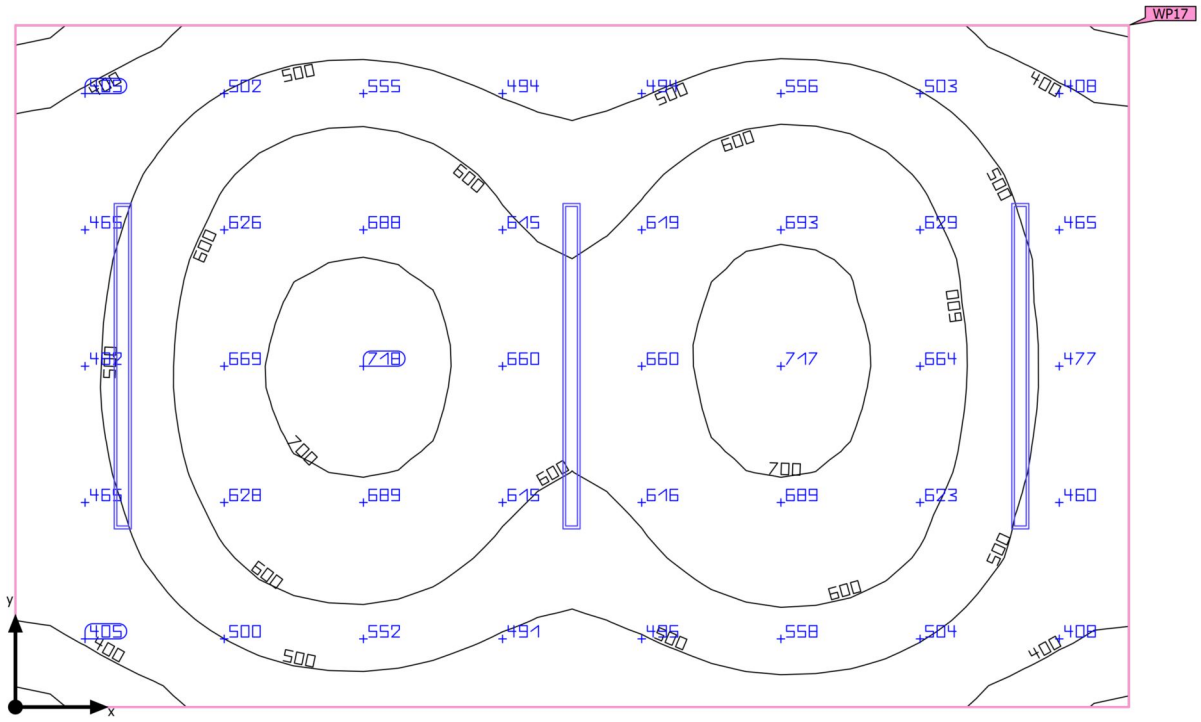
Objetos de cálculo

Plano útil (MAGATZEM MATÈRIA PRIMERA) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	577 lx (≥ 500 lx) ✓	372 lx	677 lx	0.64 (≥ 0.60) ✓	0.55	WP12
Plano útil (RECEPCIÓ MATÈRIA PRIMERA) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	535 lx (≥ 500 lx) ✓	348 lx	664 lx	0.65 (≥ 0.60) ✓	0.52	WP13
Plano útil (ZONA PASTEURITZACIÓ) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	506 lx (≥ 500 lx) ✓	316 lx	578 lx	0.62 (≥ 0.60) ✓	0.55	WP14
Plano útil (PRODUCTES DE NETEJA) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	502 lx (≥ 500 lx) ✓	301 lx	672 lx	0.60 (≥ 0.60) ✓	0.45	WP15
Plano útil (PASSADÍS) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	510 lx (≥ 500 lx) ✓	333 lx	719 lx	0.65 (≥ 0.60) ✓	0.46	WP16
Plano útil (CÀMERA D'OREIG) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	559 lx (≥ 500 lx) ✓	346 lx	718 lx	0.62 (≥ 0.60) ✓	0.48	WP17

Indicaciones para planificación:
El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Edificación 1 · NAU · CÀMERA D'OREIG (Escena de luz 1)

Resumen



Base	14.70 m²	Altura interior del local	3.500 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %	Altura de montaje	3.500 m
		Altura Plano útil	0.800 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.000 m

Edificación 1 · NAU · CÀMERA D'OREIG (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	559 lx	≥ 500 lx	✓	WP17
	U_o (g_1)	0.62	≥ 0.60	✓	WP17
Evaluación del deslumbramiento(1)	$R_{UG, max}$	18	≤ 19	✓	
Valores de consumo(2)	Consumo	267 kWh/a	máx. 550 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	7.35 W/m²	–		
		1.31 W/m²/100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 4.900 m x 3.000 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

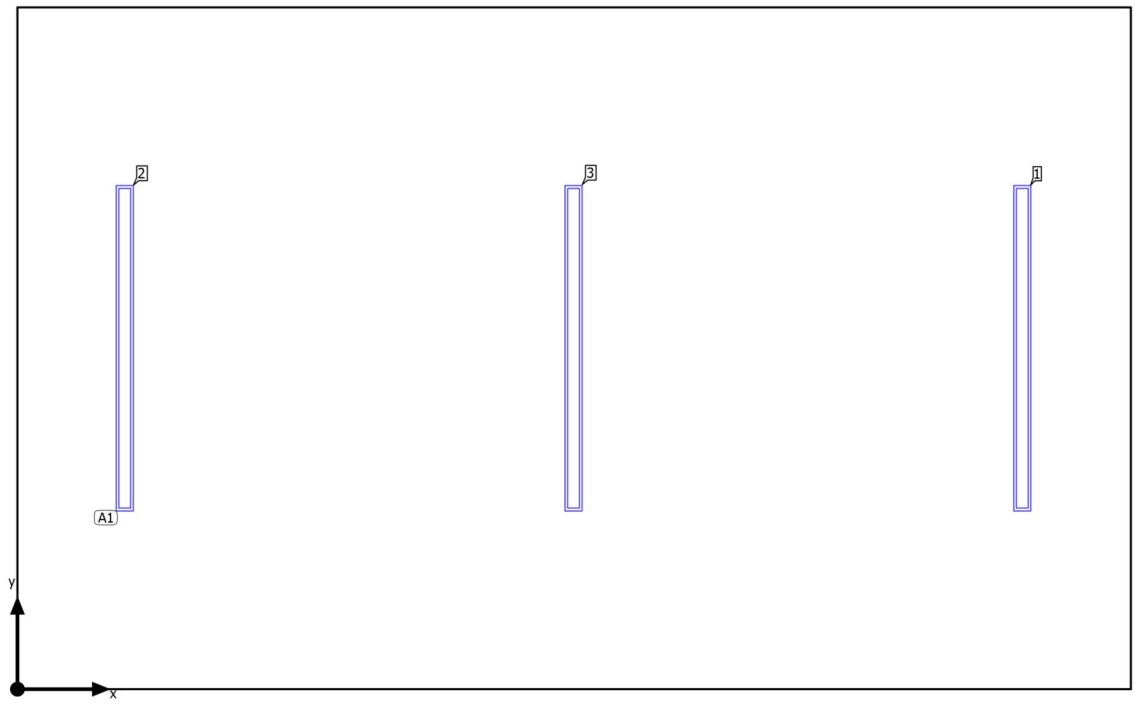
Indicaciones para planificación:
El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
3	Philips		RC530B W8L141 1 xLED50S/930 OC	18	36.0 W	5000 lm	138.9 lm/W

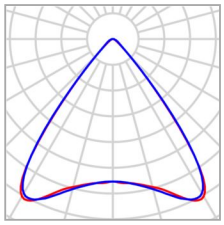
Edificación 1 · NAU · CÀMERA D'OREIG

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · NAU · CÀMERA D'OREIG

Plano de situación de luminarias



Fabricante	Philips
Nombre del artículo	RC530B W8L141 1 xLED50S/930 OC
Lámpara	1x

P	36.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	5000 lm

3 x Philips RC530B W8L141 1 xLED50S/930 OC

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	4.422 m / 1.500 m / 3.500 m
Dirección X	3 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
4.422 m	1.500 m	3.500 m	1
0.472 m	1.500 m	3.500 m	2
2.447 m	1.500 m	3.500 m	3

Edificación 1 · NAU · CÀMERA D'OREIG

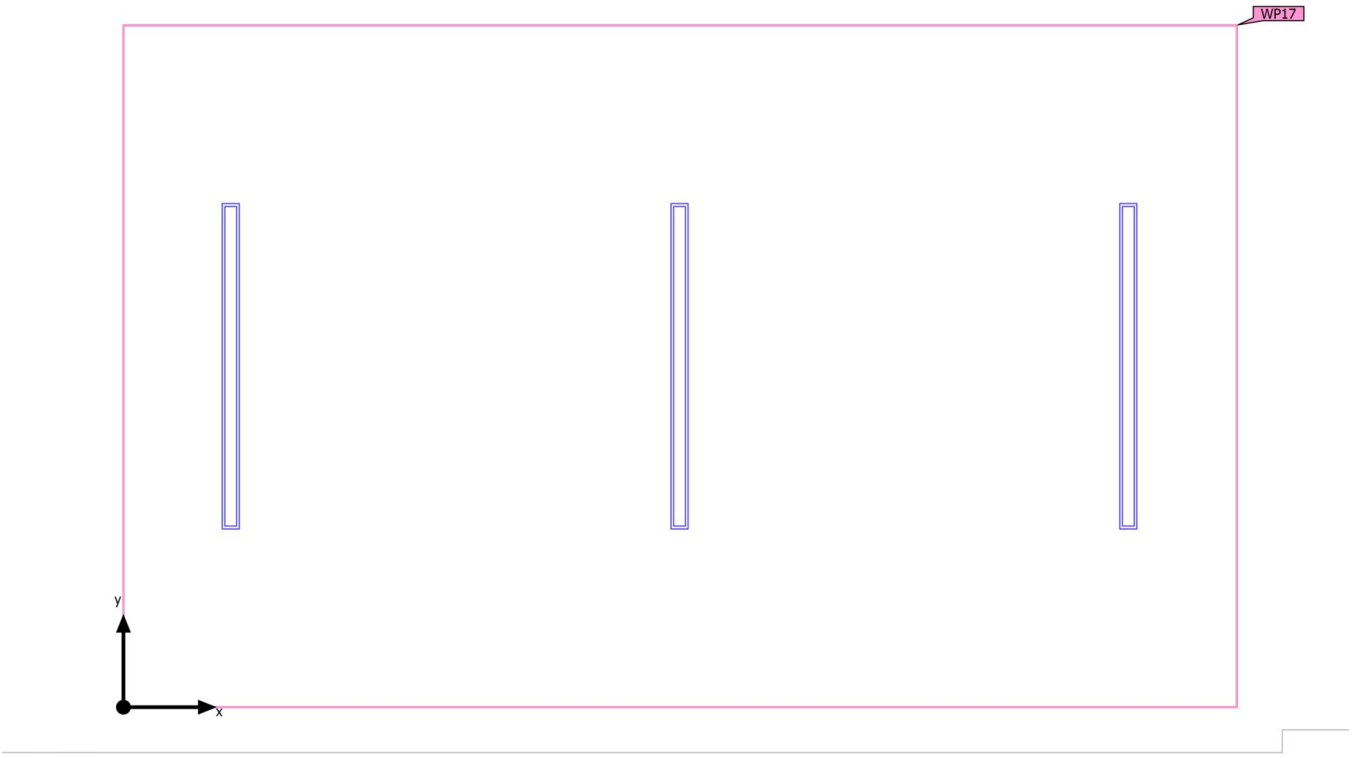
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
15000 lm	108.0 W	138.9 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
3	Philips		RC530B W8L141 1 xLED50S/930 OC	36.0 W	5000 lm	138.9 lm/W

Edificación 1 · NAU · CÀMERA D'OREIG (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · NAU · CÀMERA D'OREIG (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Planos útiles

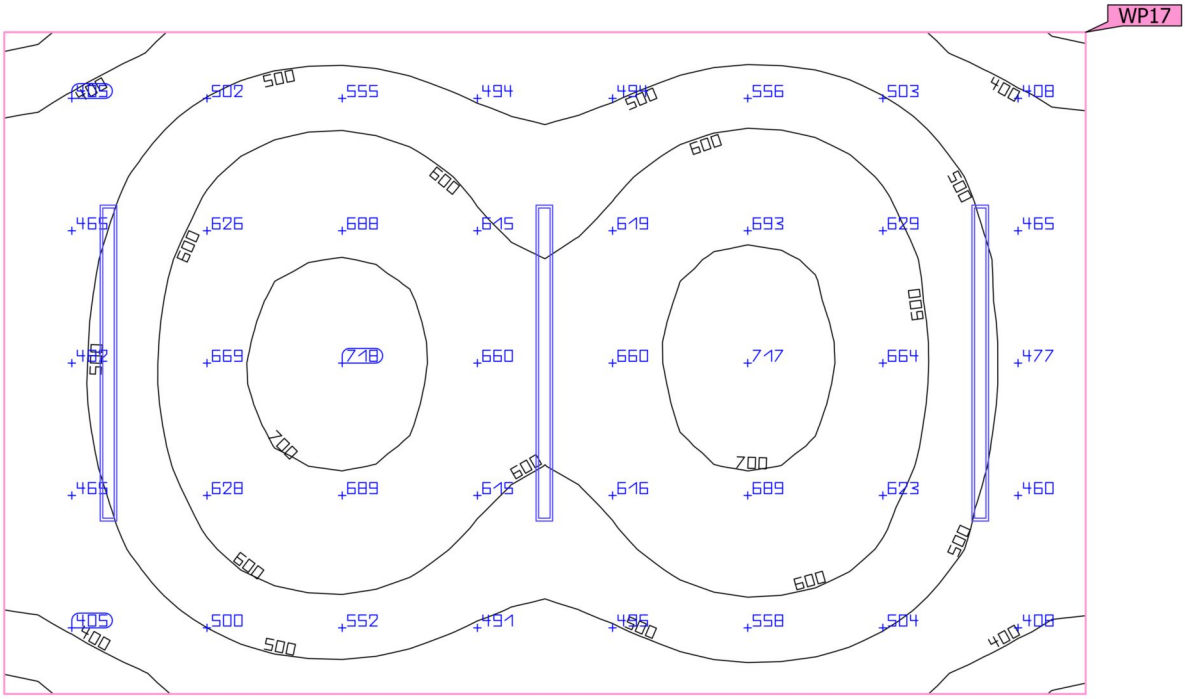
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (CÀMERA D'OREIG) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	559 lx (≥ 500 lx) ✓	346 lx	718 lx	0.62 (≥ 0.60) ✓	0.48	WP17

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

Indicaciones para planificación:
El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Edificación 1 · NAU · CÀMERA D'OREIG (Escena de luz 1)

Plano útil (CÀMERA D'OREIG)



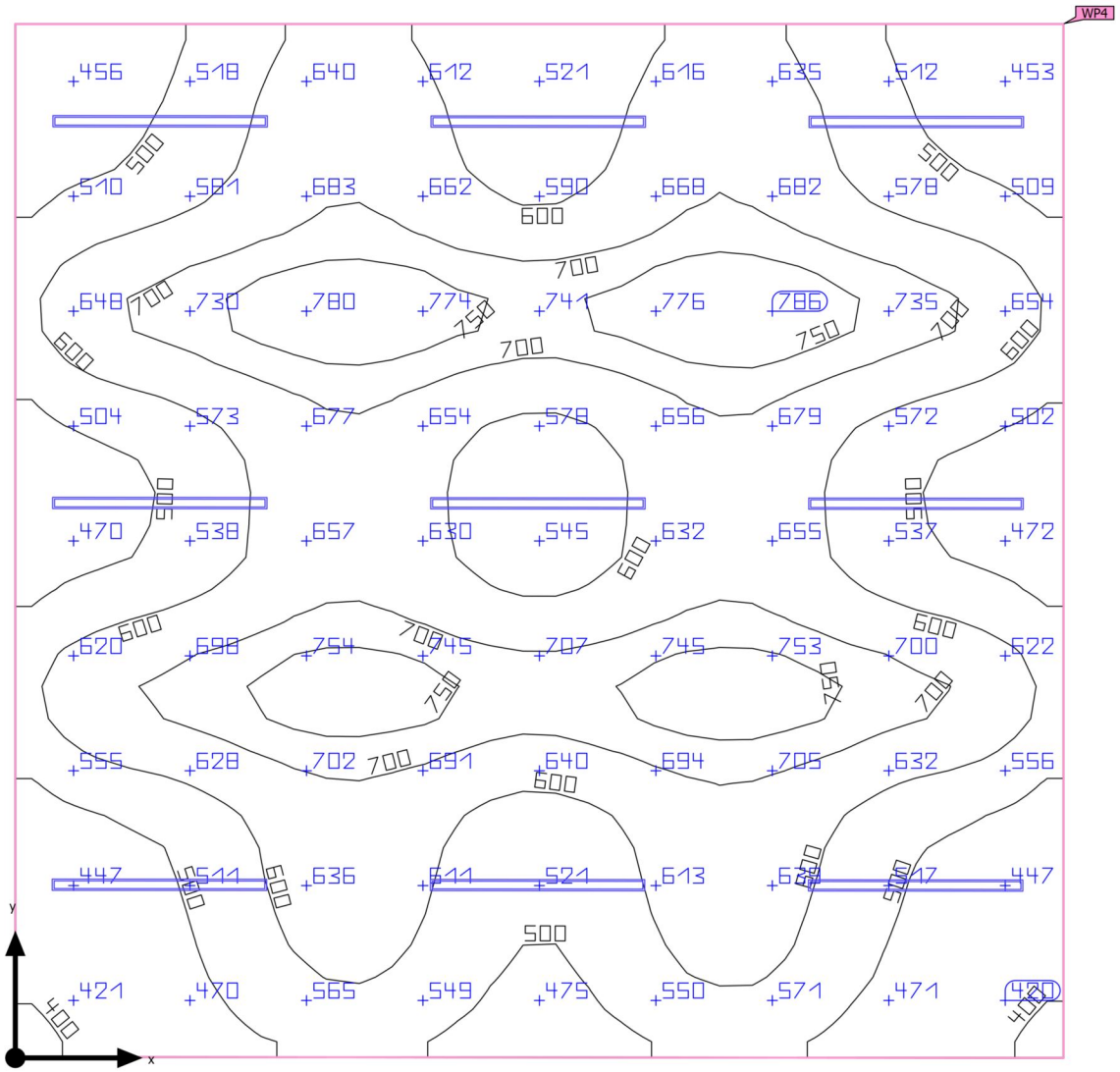
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (CÀMERA D'OREIG) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	559 lx (≥ 500 lx) ✓	346 lx	718 lx	0.62 (≥ 0.60) ✓	0.48	WP17

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

Indicaciones para planificación:
El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Edificación 1 · NAU · CÀMERA MADURACIÓ (Escena de luz 1)

Resumen



Base	48.32 m²	Altura interior del local	3.500 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %	Altura de montaje	3.500 m
		Altura Plano útil	0.800 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.000 m

DIALux

Edificación 1 · NAU · CÀMERA MADURACIÓ (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	605 lx	≥ 500 lx	✓	WP4
	U_o (g_1)	0.62	≥ 0.60	✓	WP4
Evaluación del deslumbramiento(1)	$R_{UG, max}$	18	≤ 19	✓	
Valores de consumo(2)	Consumo	802 kWh/a	máx. 1700 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	6.71 W/m²	–		
		1.11 W/m²/100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 6.906 m x 7.000 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

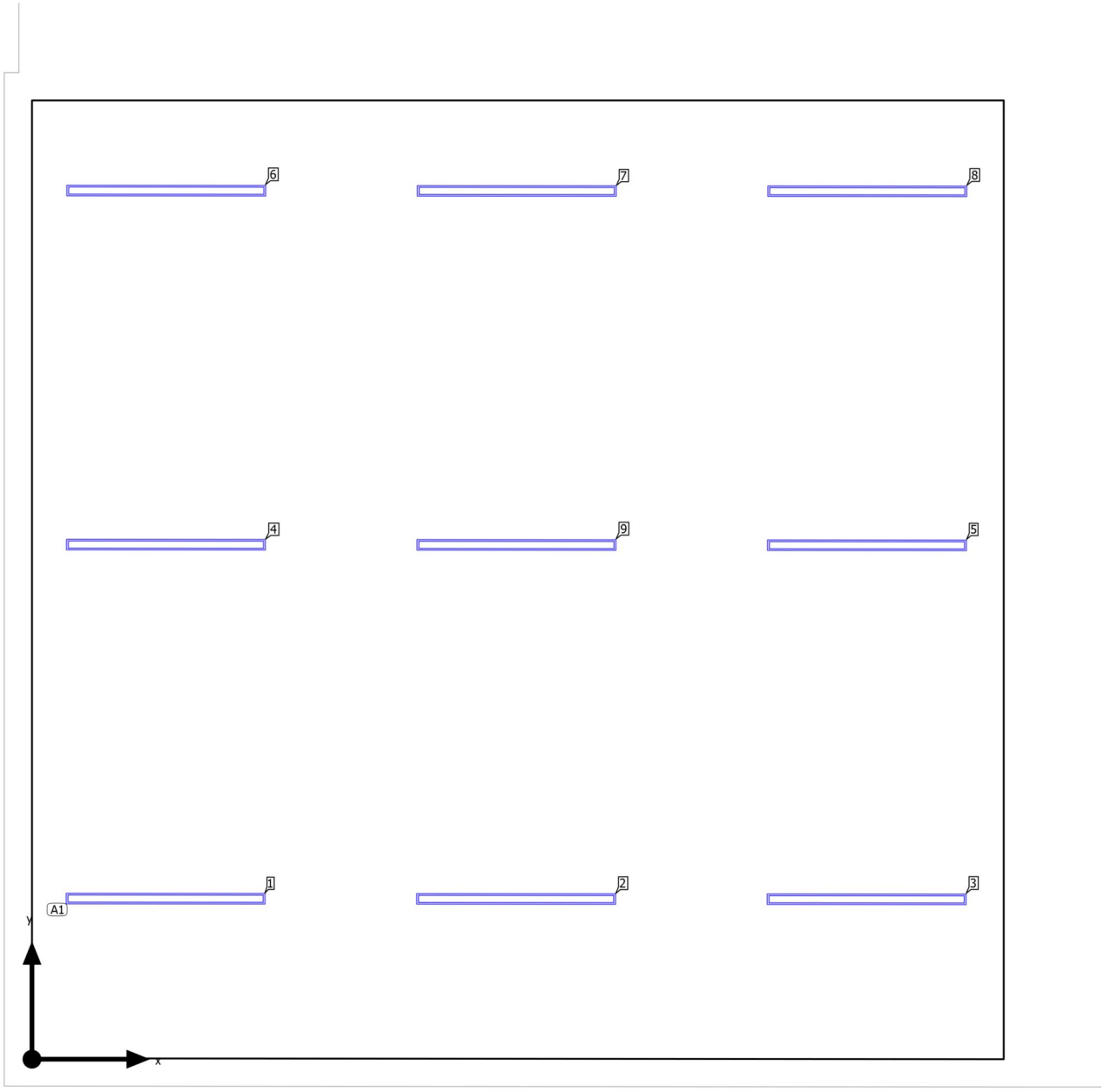
Indicaciones para planificación:
El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
9	Philips		RC530B W8L141 1 xLED50S/930 OC	18	36.0 W	5000 lm	138.9 lm/W

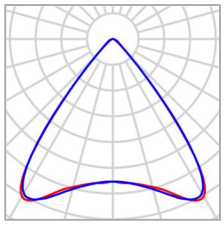
Edificación 1 · NAU · CÀMERA MADURACIÓ

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · NAU · CÀMERA MADURACIÓ

Plano de situación de luminarias



Fabricante	Philips	P	36.0 W
Nombre del artículo	RC530B W8L141 1 xLED50S/930 OC	$\Phi_{Luminaria}$	5000 lm
Lámpara	1x		

9 x Philips RC530B W8L141 1 xLED50S/930 OC

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.963 m / 1.156 m / 3.500 m
Dirección X	3 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales
Dirección Y	3 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
0.963 m	1.156 m	3.500 m	1
3.488 m	1.154 m	3.500 m	2
6.013 m	1.152 m	3.500 m	3
0.965 m	3.706 m	3.500 m	4
6.015 m	3.702 m	3.500 m	5
0.967 m	6.256 m	3.500 m	6
3.492 m	6.254 m	3.500 m	7
6.017 m	6.252 m	3.500 m	8
3.490 m	3.704 m	3.500 m	9

DIALux

Edificación 1 · NAU · CÀMERA MADURACIÓ

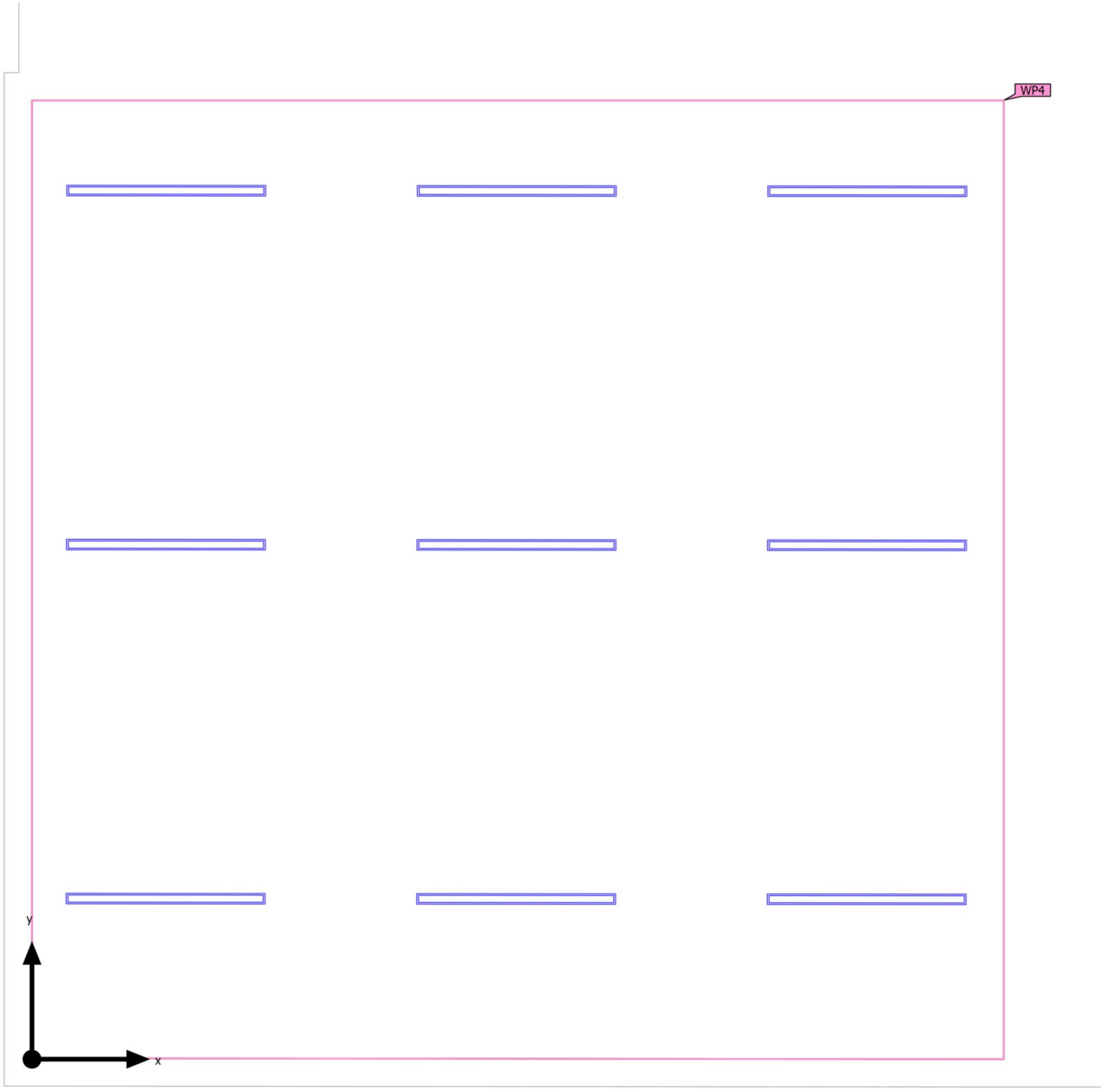
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
45000 lm	324.0 W	138.9 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
9	Philips		RC530B W8L141 1 xLED50S/930 OC	36.0 W	5000 lm	138.9 lm/W

Edificación 1 · NAU · CÀMERA MADURACIÓ (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · NAU · CÀMERA MADURACIÓ (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (CÀMERA MADURACIÓ) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	605 lx (≥ 500 lx) ✓	378 lx	794 lx	0.62 (≥ 0.60) ✓	0.48	WP4

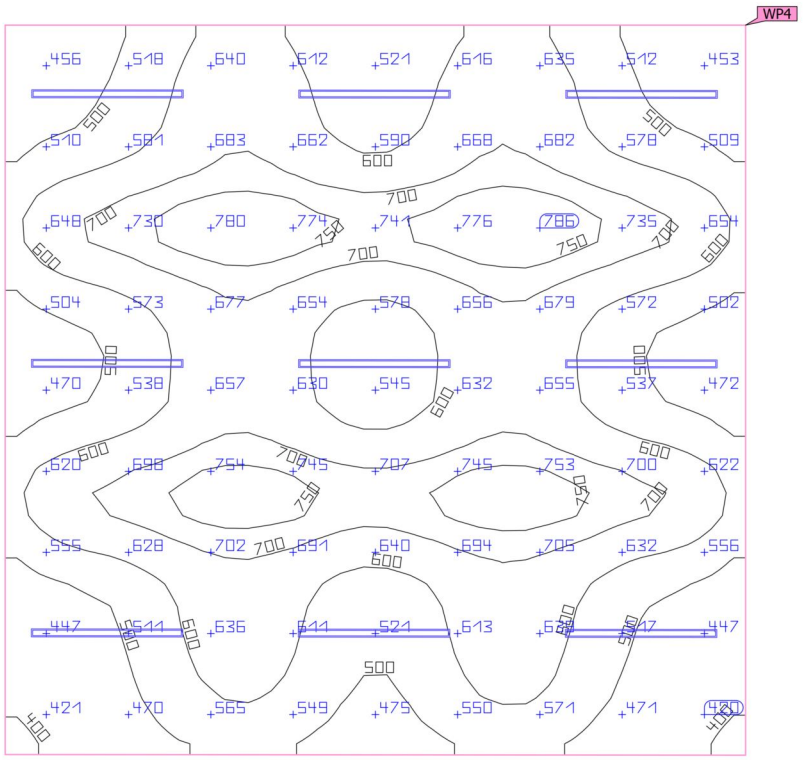
Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

Indicaciones para planificación:
El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

DIALux

Edificación 1 · NAU · CÀMERA MADURACIÓ (Escena de luz 1)

Plano útil (CÀMERA MADURACIÓ)



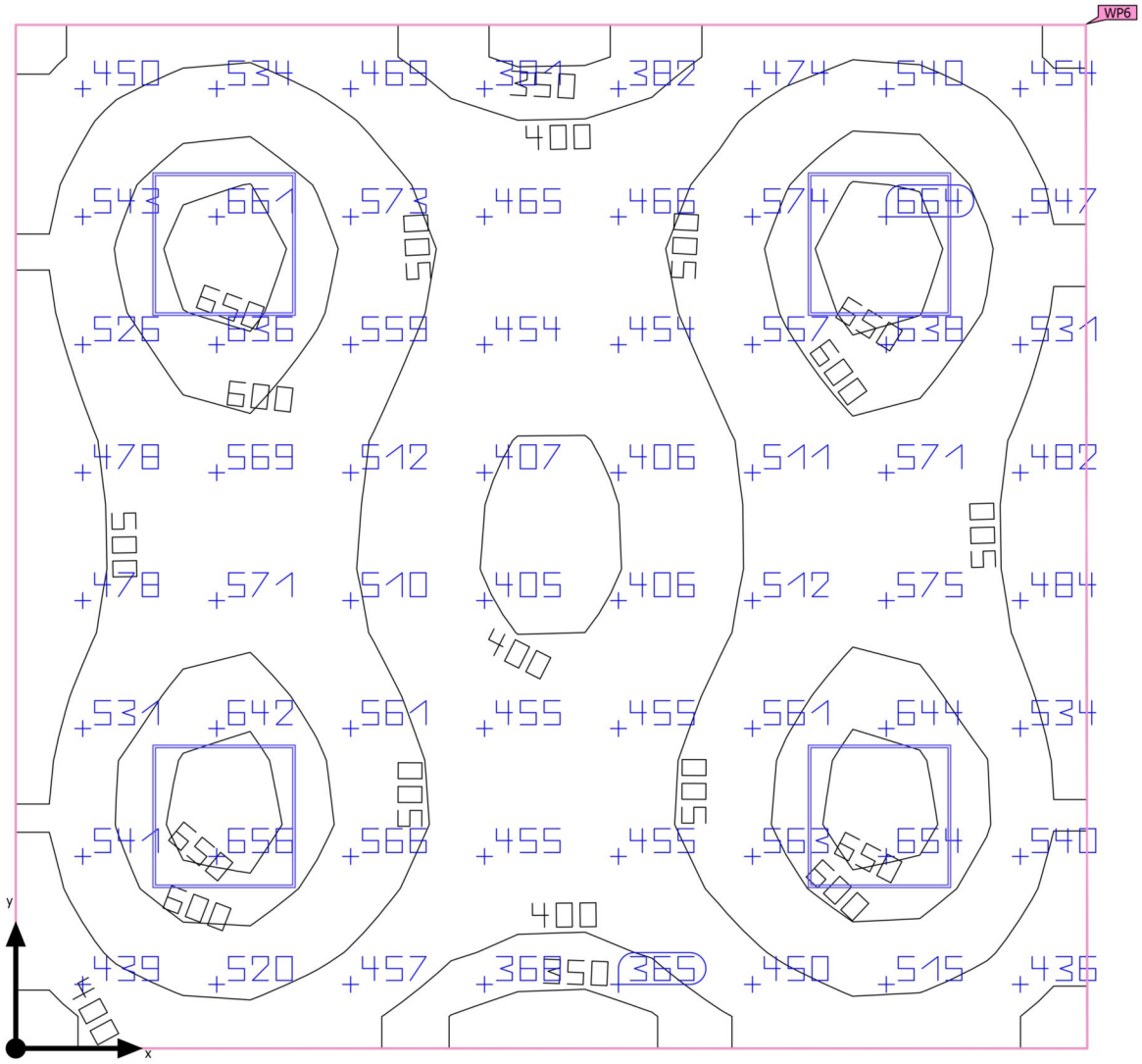
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (CÀMERA MADURACIÓ) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	605 lx (≥ 500 lx) ✓	378 lx	794 lx	0.62 (≥ 0.60) ✓	0.48	WP4

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

Indicaciones para planificación:
El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Edificación 1 · NAU · LABORATORI (Escena de luz 1)

Resumen



Base	19.29 m²	Altura interior del local	2.500 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %	Altura de montaje	2.500 m
		Altura Plano útil	0.800 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.000 m

Edificación 1 · NAU · LABORATORI (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	512 lx	≥ 500 lx	✓	WP6
	U_o (g_1)	0.63	≥ 0.60	✓	WP6
Evaluación del deslumbramiento(1)	$R_{UG, max}$	15	≤ 19	✓	
Valores de consumo(2)	Consumo	426 kWh/a	máx. 700 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	8.92 W/m²	–		
		1.74 W/m²/100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 4.496 m x 4.293 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

Indicaciones para planificación:
El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

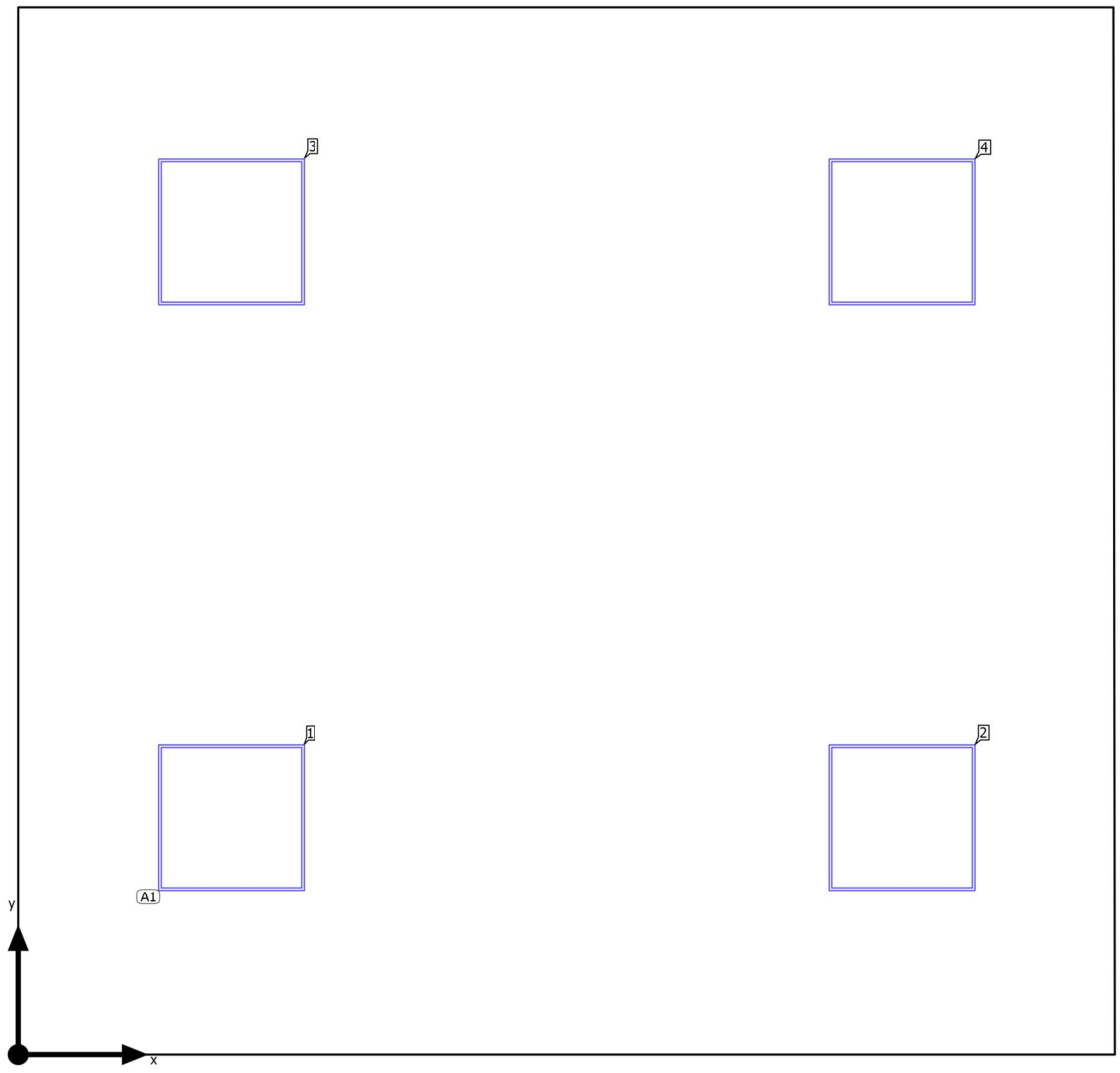
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	Philips		RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830	15	43.0 W	4197 lm	97.6 lm/W

DIALux

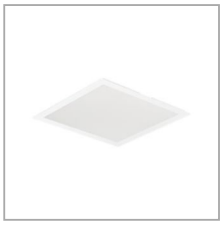
Edificación 1 · NAU · LABORATORI

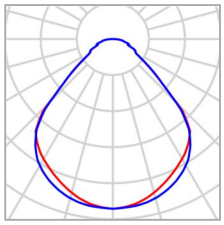
Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · NAU · LABORATORI

Plano de situación de luminarias





Fabricante	Philips	P	43.0 W
Nombre del artículo	RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830	$\Phi_{Luminaria}$	4197 lm
Lámpara	1x		

4 x Philips RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.874 m / 0.973 m / 2.500 m
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
0.874 m	0.973 m	2.500 m	1
3.624 m	0.973 m	2.500 m	2
0.874 m	3.373 m	2.500 m	3
3.624 m	3.373 m	2.500 m	4

DIALux

Edificación 1 · NAU · LABORATORI

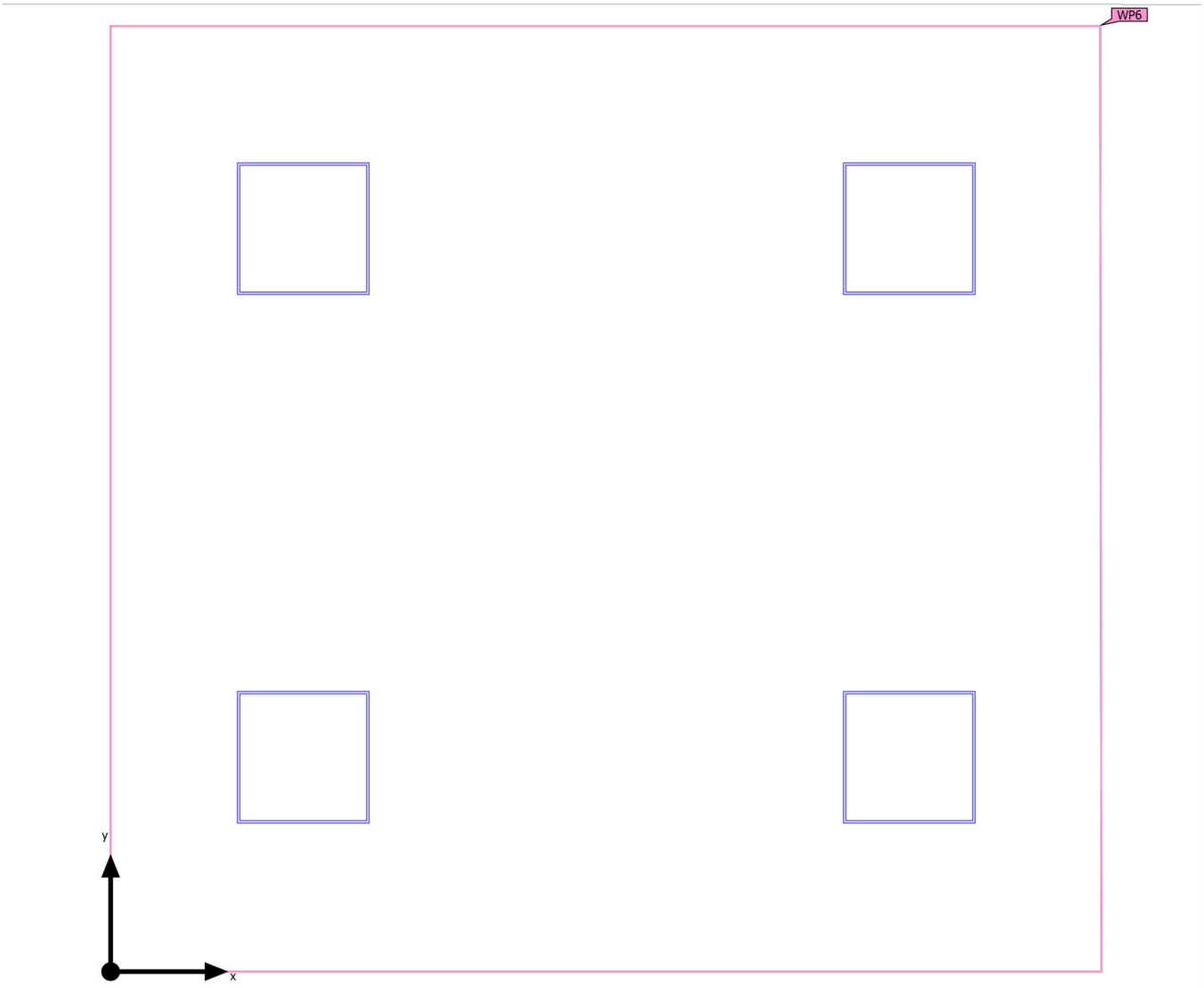
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
16788 lm	172.0 W	97.6 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	Philips		RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830	43.0 W	4197 lm	97.6 lm/W

Edificación 1 · NAU · LABORATORI (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · NAU · LABORATORI (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Planos útiles

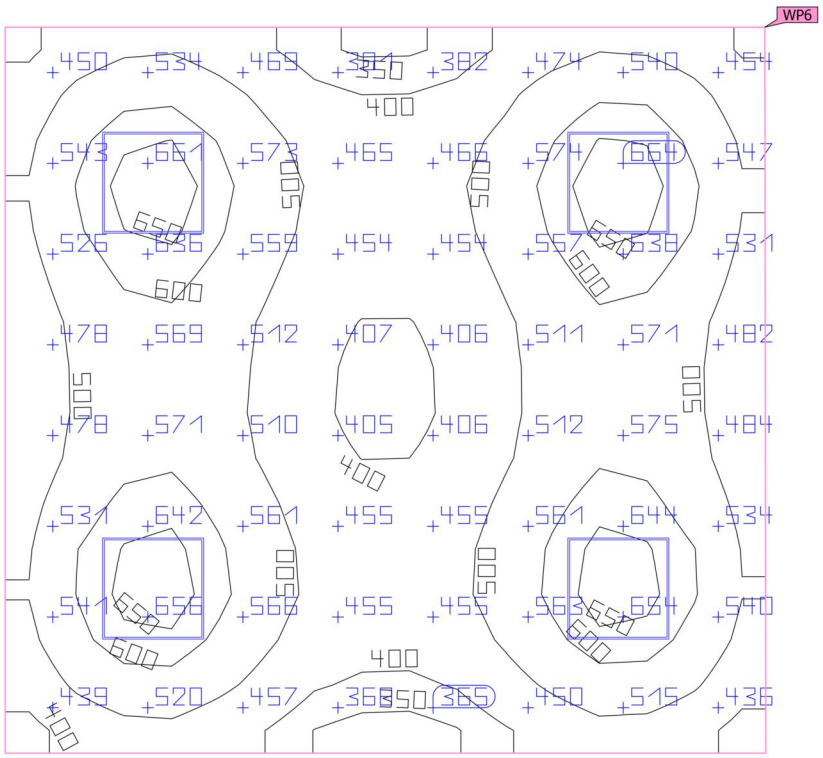
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (LABORATORI) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	512 lx (≥ 500 lx) ✓	324 lx	673 lx	0.63 (≥ 0.60) ✓	0.48	WP6

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

Indicaciones para planificación:
El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Edificación 1 · NAU · LABORATORI (Escena de luz 1)

Plano útil (LABORATORI)



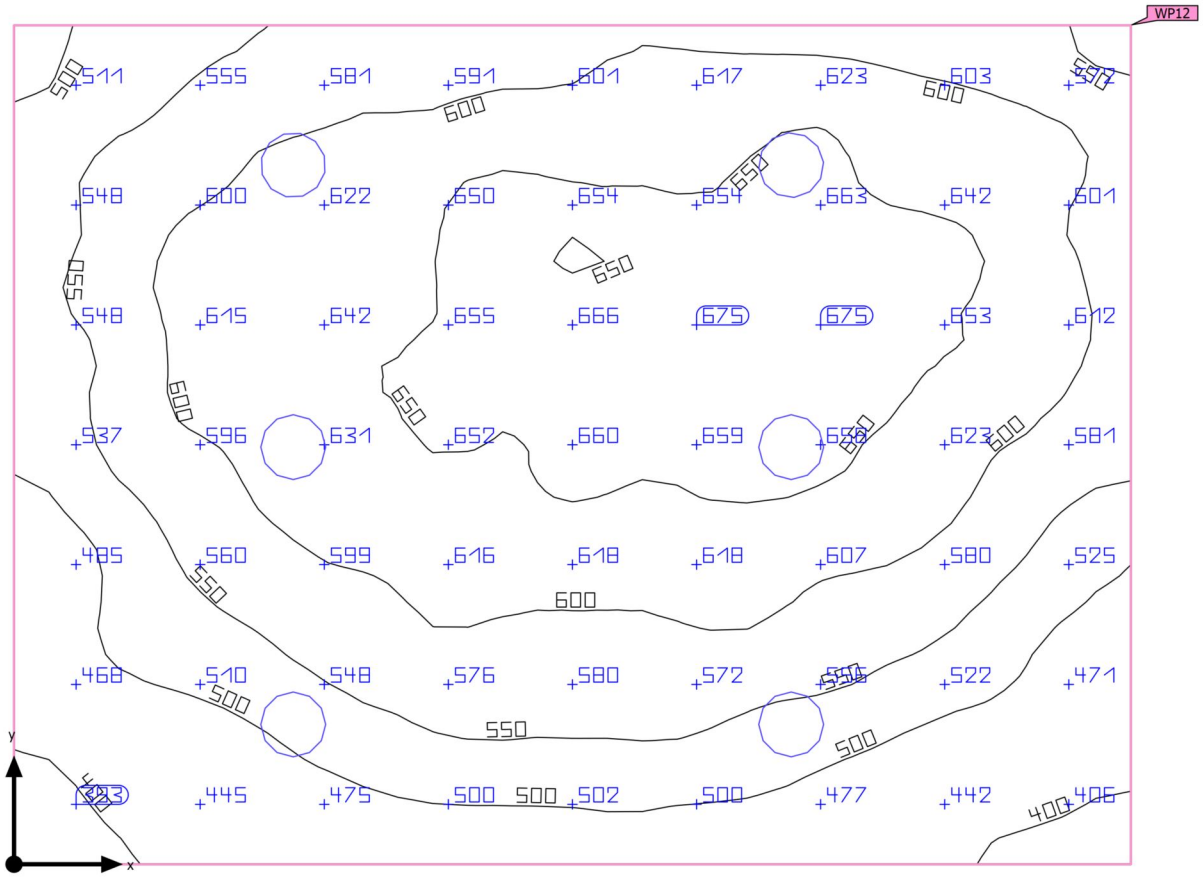
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (LABORATORI) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	512 lx (≥ 500 lx) ✓	324 lx	673 lx	0.63 (≥ 0.60) ✓	0.48	WP6

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

Indicaciones para planificación:
El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Edificación 1 · NAU · MAGATZEM MATÈRIA PRIMERA (Escena de luz 1)

Resumen



Base	46.31 m²	Altura interior del local	7.000 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %	Altura de montaje	7.000 m
		Altura Plano útil	0.800 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.000 m

Edificación 1 · NAU · MAGATZEM MATÈRIA PRIMERA (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	577 lx	≥ 500 lx	✓	WP12
	U_o (g_1)	0.64	≥ 0.60	✓	WP12
Valores de consumo[2]	Consumo	1114 kWh/a	máx. 1650 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	9.72 W/m²	–		
		1.68 W/m²/100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 7.850 m x 5.900 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

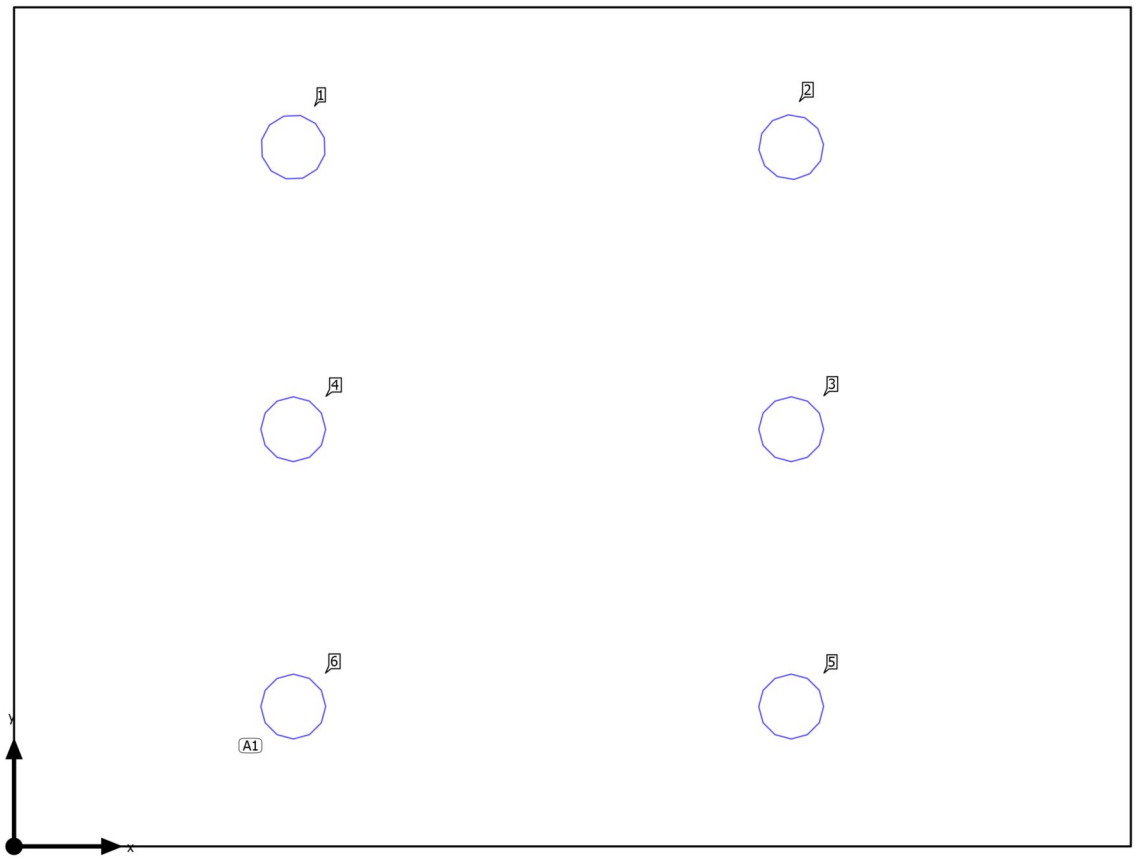
Indicaciones para planificación:
El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	Philips		BSS562 FG T25 1 xLED180-4S/727 DM31	–	75.0 W	15092 lm	201.2 lm/W

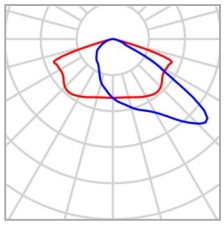
Edificación 1 · NAU · MAGATZEM MATÈRIA PRIMERA

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · NAU · MAGATZEM MATÈRIA PRIMERA

Plano de situación de luminarias



Fabricante	Philips	P	75.0 W
Nombre del artículo	BSS562 FG T25 1 xLED180-4S/727 DM31	$\Phi_{Luminaria}$	15092 lm
Lámpara	1x		

6 x Philips BSS562 FG T25 1 xLED180-4S/727 DM31

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.962 m / 4.917 m / 7.000 m
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales
Dirección Y	3 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1.962 m	4.917 m	7.000 m	1
5.462 m	4.917 m	7.000 m	2
5.462 m	2.933 m	7.000 m	3
1.962 m	2.933 m	7.000 m	4
5.462 m	0.983 m	7.000 m	5
1.962 m	0.983 m	7.000 m	6

DIALux

Edificación 1 · NAU · MAGATZEM MATÈRIA PRIMERA

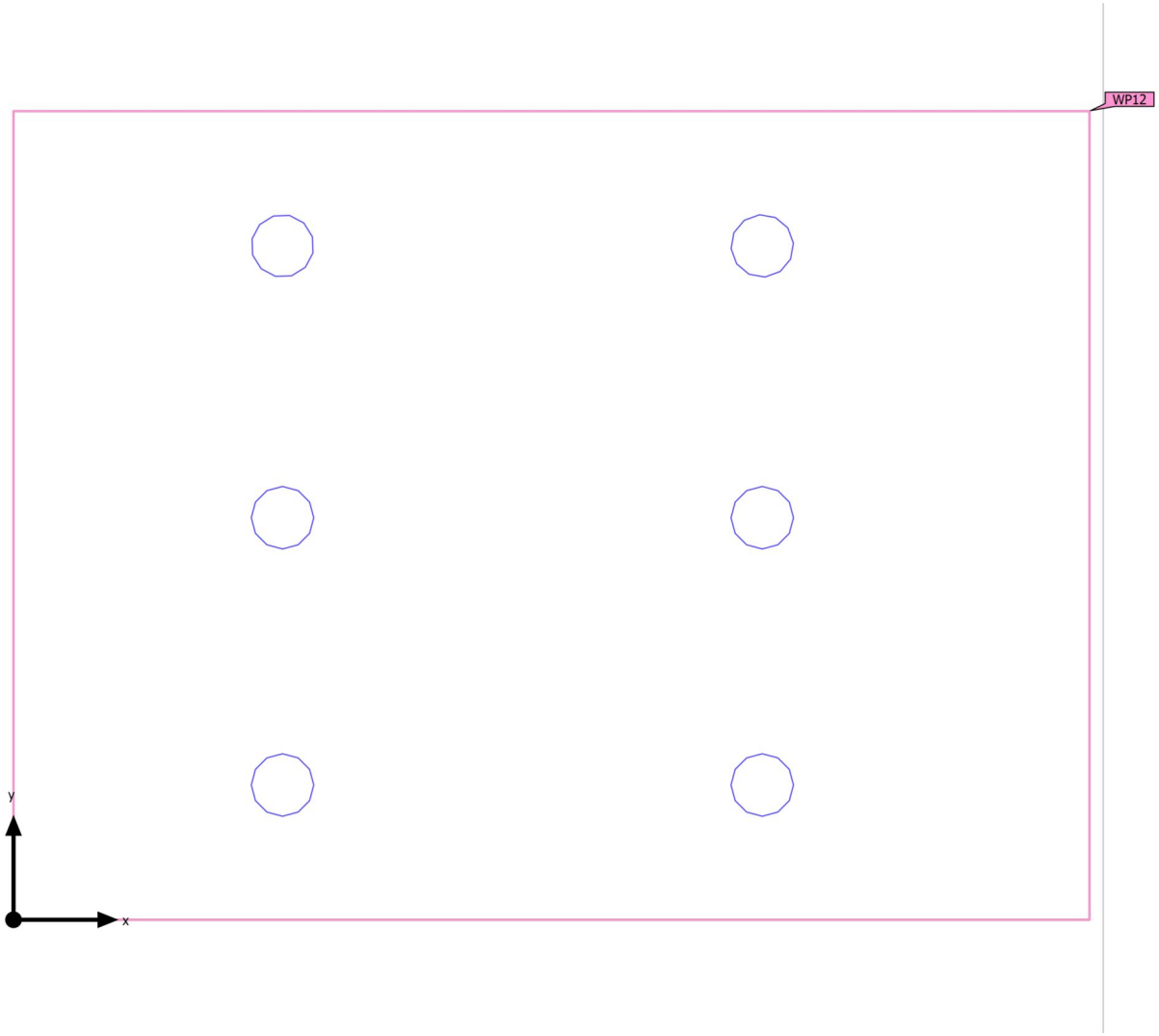
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
90552 lm	450.0 W	201.2 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	Philips		BSS562 FG T25 1 xLED180-4S/727 DM31	75.0 W	15092 lm	201.2 lm/W

Edificación 1 · NAU · MAGATZEM MATÈRIA PRIMERA (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · NAU · MAGATZEM MATÈRIA PRIMERA (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Planos útiles

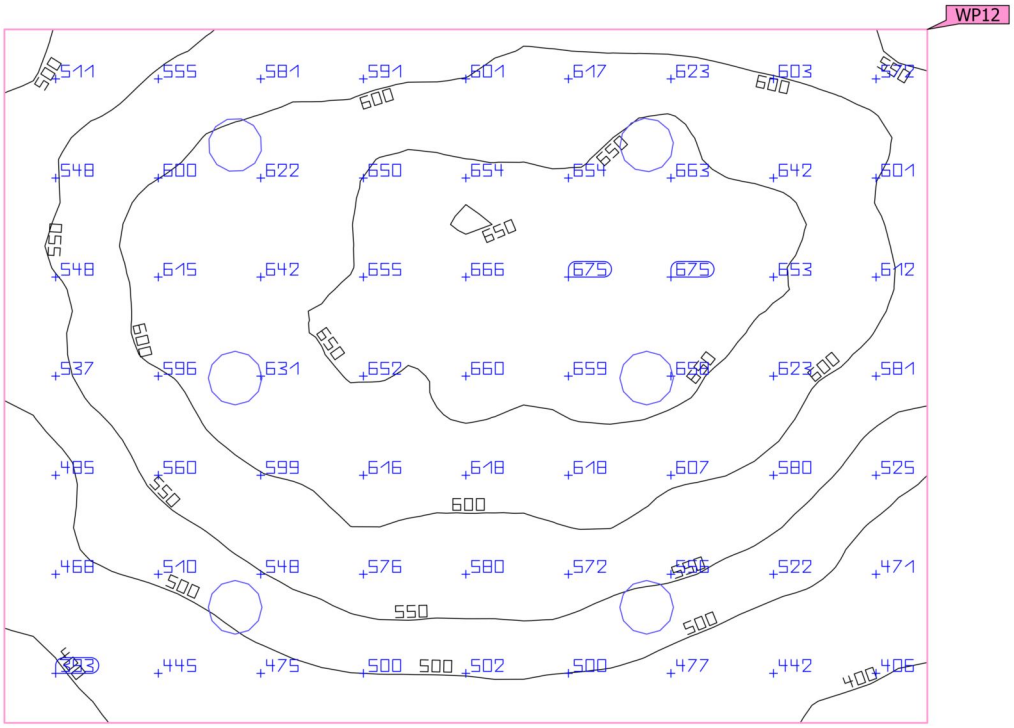
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (MAGATZEM MATÈRIA PRIMERA) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	577 lx (≥ 500 lx) ✓	372 lx	677 lx	0.64 (≥ 0.60) ✓	0.55	WP12

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

Indicaciones para planificación:
El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Edificación 1 · NAU · MAGATZEM MATÈRIA PRIMERA (Escena de luz 1)

Plano útil (MAGATZEM MATÈRIA PRIMERA)



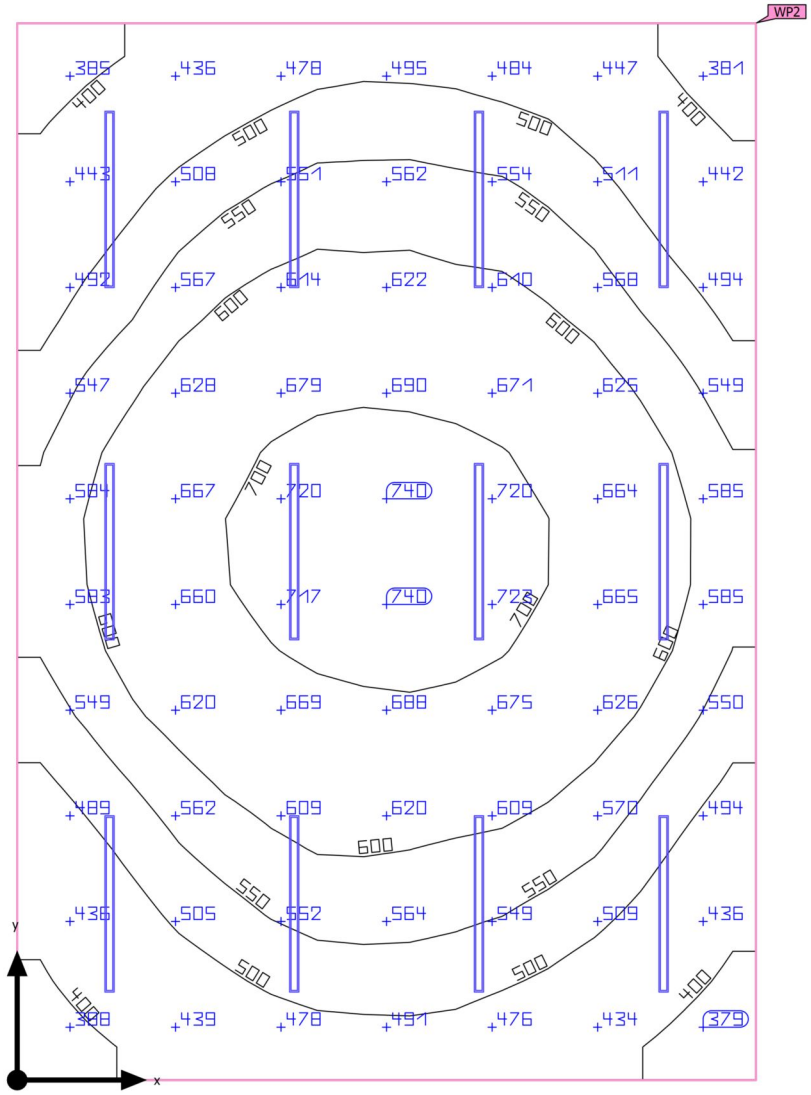
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (MAGATZEM MATÈRIA PRIMERA) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	577 lx (≥ 500 lx) ✓	372 lx	677 lx	0.64 (≥ 0.60) ✓	0.55	WP12

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

Indicaciones para planificación:
El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Edificación 1 · NAU · MAGATZEM PRODUCTE FINAL (Escena de luz 1)

Resumen



Base	51.50 m²	Altura interior del local	2
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %	Altura de montaje	7.000 m
		Altura Plano útil	0.800 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.000 m

Edificación 1 · NAU · MAGATZEM PRODUCTE FINAL (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	562 lx	≥ 500 lx	✓	WP2
	U_o (g_1)	0.63	≥ 0.60	✓	WP2
Evaluación del deslumbramiento[1]	$R_{UG, max}$	18	≤ 19	✓	
Valores de consumo[2]	Consumo	1069 kWh/a	máx. 1850 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	8.39 W/m²	–		
		1.49 W/m²/100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 6.000 m x 8.583 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

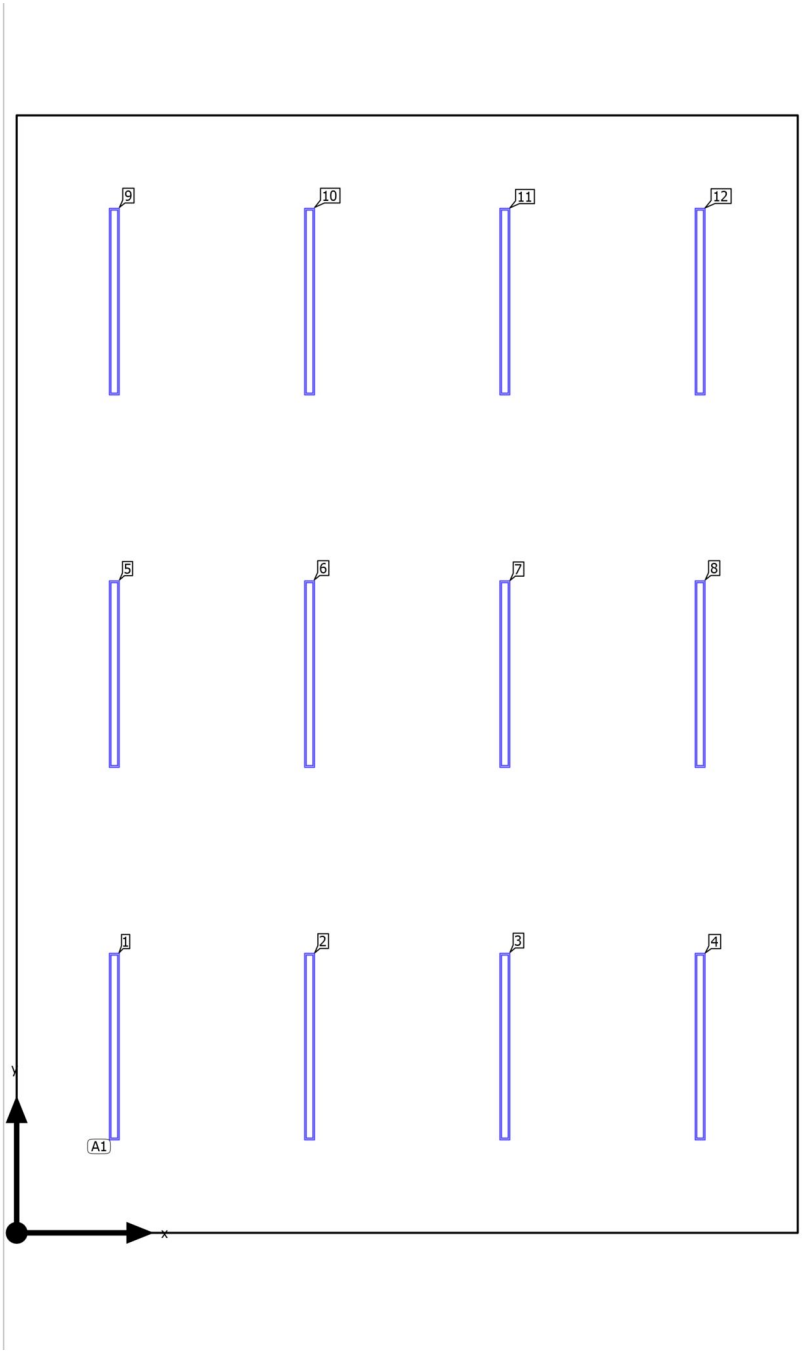
Indicaciones para planificación:
El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
12	Philips		RC530B W8L141 1 xLED50S/930 OC	18	36.0 W	5000 lm	138.9 lm/W

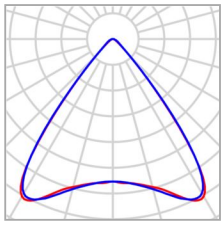
Edificación 1 · NAU · MAGATZEM PRODUCTE FINAL

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · NAU · MAGATZEM PRODUCTE FINAL

Plano de situación de luminarias



Fabricante	Philips
Nombre del artículo	RC530B W8L141 1 xLED50S/930 OC
Lámpara	1x

P	36.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	5000 lm

12 x Philips RC530B W8L141 1 xLED50S/930 OC

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.750 m / 1.430 m / 7.000 m
Dirección X	4 Uni., Centro - centro, 1.500 m
Dirección Y	3 Uni., Centro - centro, 2.861 m
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
0.750 m	1.430 m	7.000 m	1
2.250 m	1.430 m	7.000 m	2
3.750 m	1.430 m	7.000 m	3
5.250 m	1.430 m	7.000 m	4
0.750 m	4.291 m	7.000 m	5
2.250 m	4.291 m	7.000 m	6
3.750 m	4.291 m	7.000 m	7
5.250 m	4.291 m	7.000 m	8
0.750 m	7.152 m	7.000 m	9
2.250 m	7.152 m	7.000 m	10
3.750 m	7.152 m	7.000 m	11
5.250 m	7.152 m	7.000 m	12

DIALux

Edificación 1 · NAU · MAGATZEM PRODUCTE FINAL

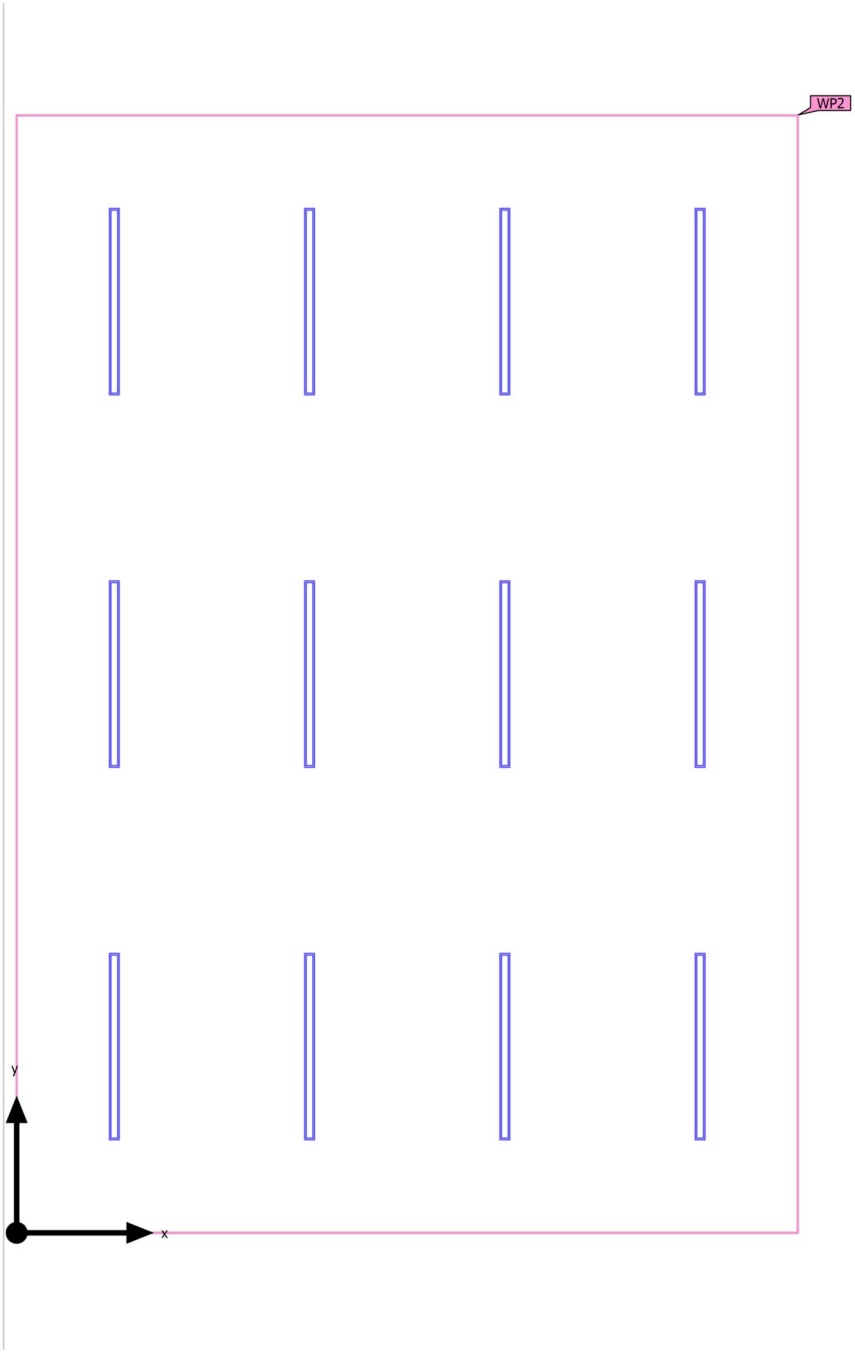
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
60000 lm	432.0 W	138.9 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
12	Philips		RC530B W8L141 1 xLED50S/930 OC	36.0 W	5000 lm	138.9 lm/W

Edificación 1 · NAU · MAGATZEM PRODUCTE FINAL (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · NAU · MAGATZEM PRODUCTE FINAL (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Planos útiles

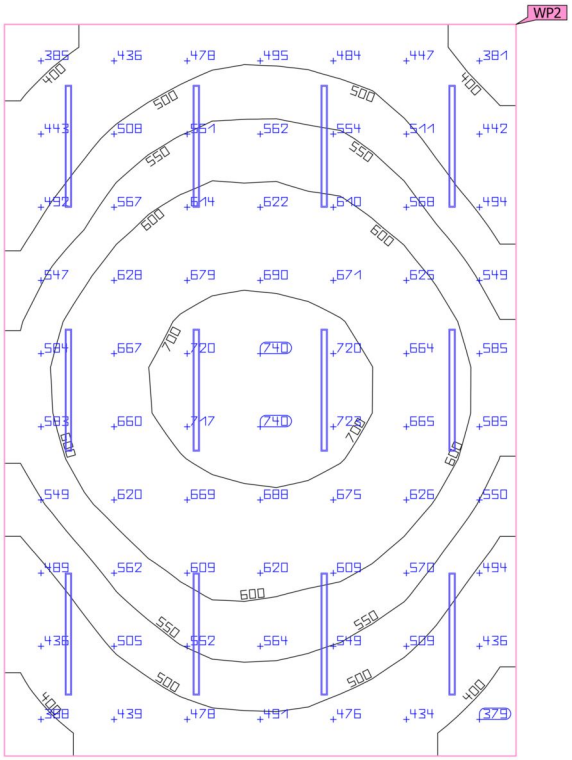
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (MAGATZEM PRODUCTE FINAL) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	562 lx (≥ 500 lx) ✓	352 lx	747 lx	0.63 (≥ 0.60) ✓	0.47	WP2

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

Indicaciones para planificación:
El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Edificación 1 · NAU · MAGATZEM PRODUCTE FINAL (Escena de luz 1)

Plano útil (MAGATZEM PRODUCTE FINAL)



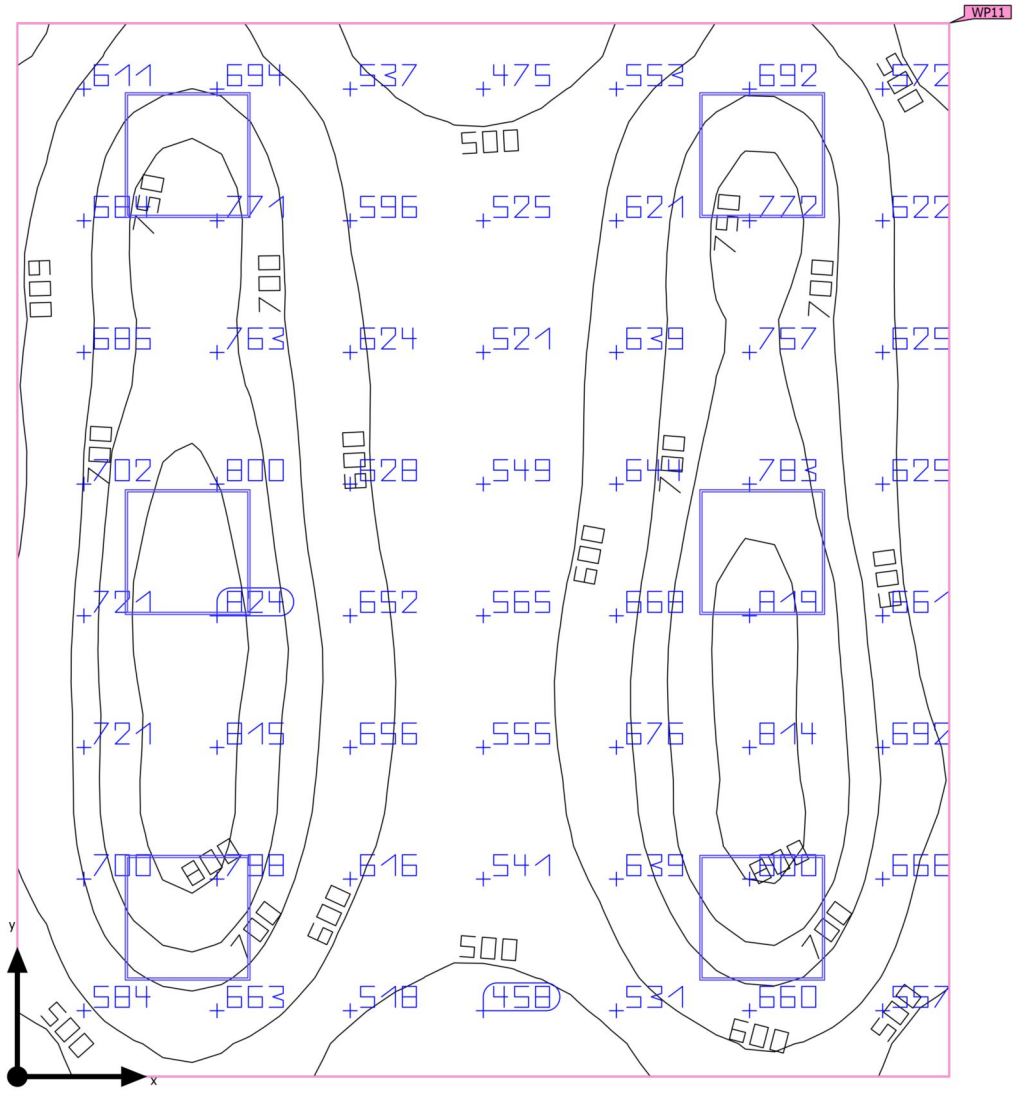
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (MAGATZEM PRODUCTE FINAL) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	562 lx (≥ 500 lx) ✓	352 lx	747 lx	0.63 (≥ 0.60) ✓	0.47	WP2

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

Indicaciones para planificación:
El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Edificación 1 · NAU · MENJADOR (Escena de luz 1)

Resumen



Base	22.48 m²	Altura interior del local	2.500 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %	Altura de montaje	2.500 m
		Altura Plano útil	0.800 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.000 m

Edificación 1 · NAU · MENJADOR (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	650 lx	≥ 500 lx	✓	WP11
	U_o (g_1)	0.63	≥ 0.60	✓	WP11
Evaluación del deslumbramiento[1]	$R_{UG, max}$	16	≤ 19	✓	
Valores de consumo[2]	Consumo	639 kWh/a	máx. 800 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	11.47 W/m²	–		
		1.76 W/m²/100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 4.460 m x 5.041 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

Indicaciones para planificación:
El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

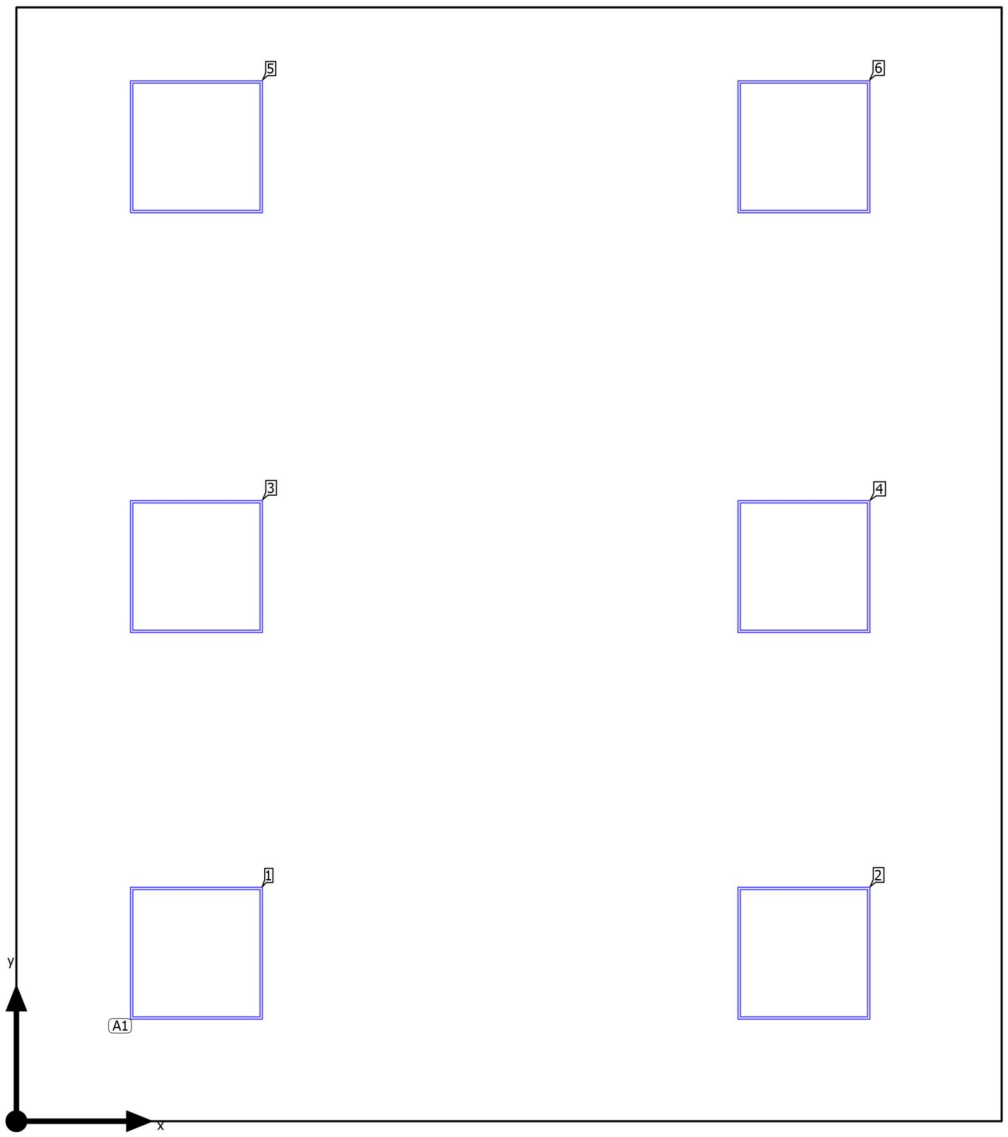
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	Philips		RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830	16	43.0 W	4197 lm	97.6 lm/W

DIALux

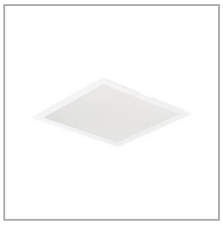
Edificación 1 · NAU · MENJADOR

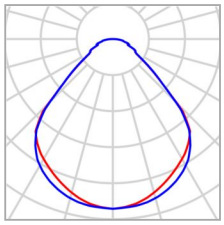
Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · NAU · MENJADOR

Plano de situación de luminarias





Fabricante	Philips	P	43.0 W
Nombre del artículo	RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830	$\Phi_{Luminaria}$	4197 lm
Lámpara	1x		

6 x Philips RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.815 m / 0.760 m / 2.500 m
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales
Dirección Y	3 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
0.815 m	0.760 m	2.500 m	1
3.565 m	0.760 m	2.500 m	2
0.815 m	2.510 m	2.500 m	3
3.565 m	2.510 m	2.500 m	4
0.815 m	4.410 m	2.500 m	5
3.565 m	4.410 m	2.500 m	6

DIALux

Edificación 1 · NAU · MENJADOR

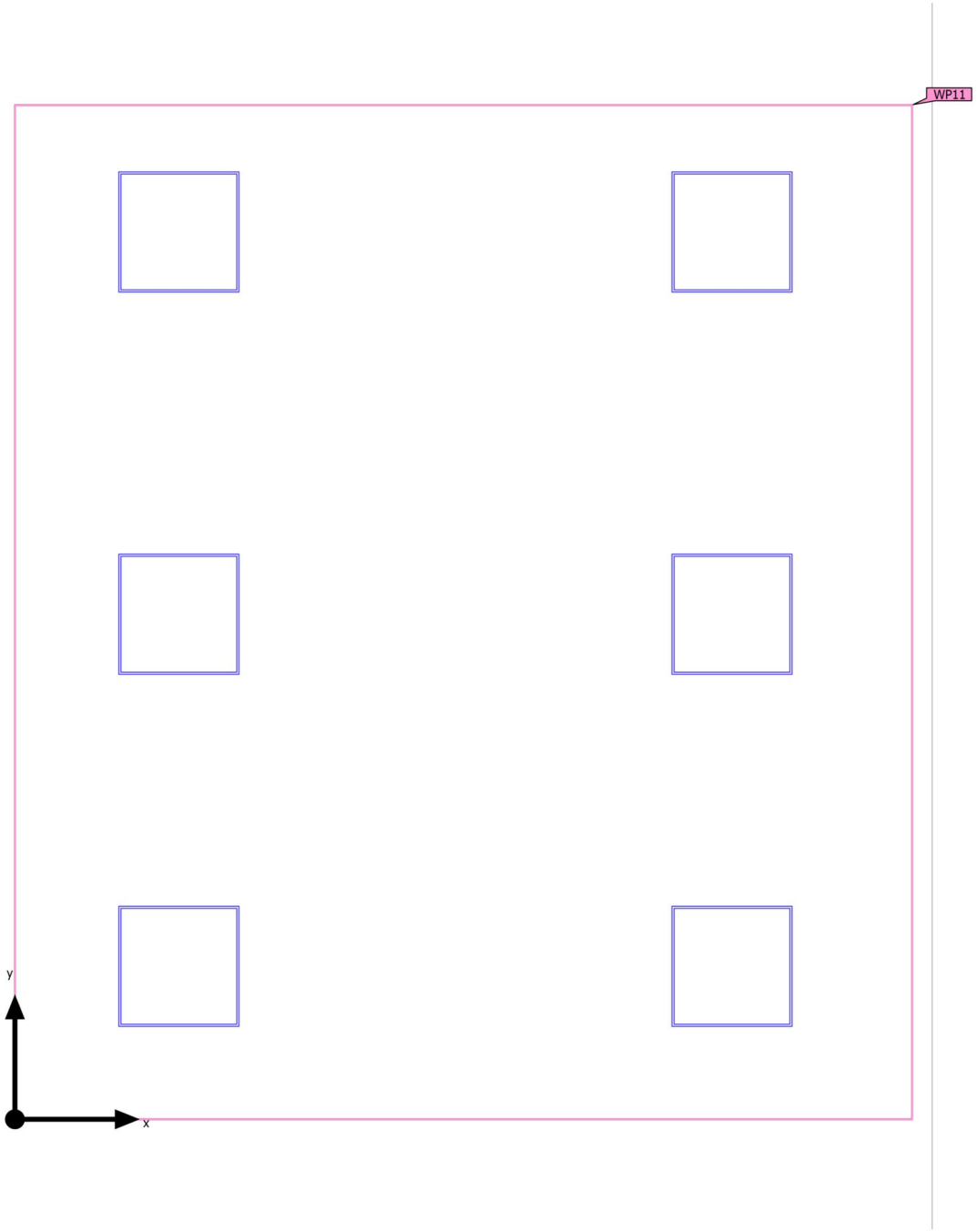
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
25182 lm	258.0 W	97.6 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	Philips		RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830	43.0 W	4197 lm	97.6 lm/W

Edificación 1 · NAU · MENJADOR (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · NAU · MENJADOR (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Planos útiles

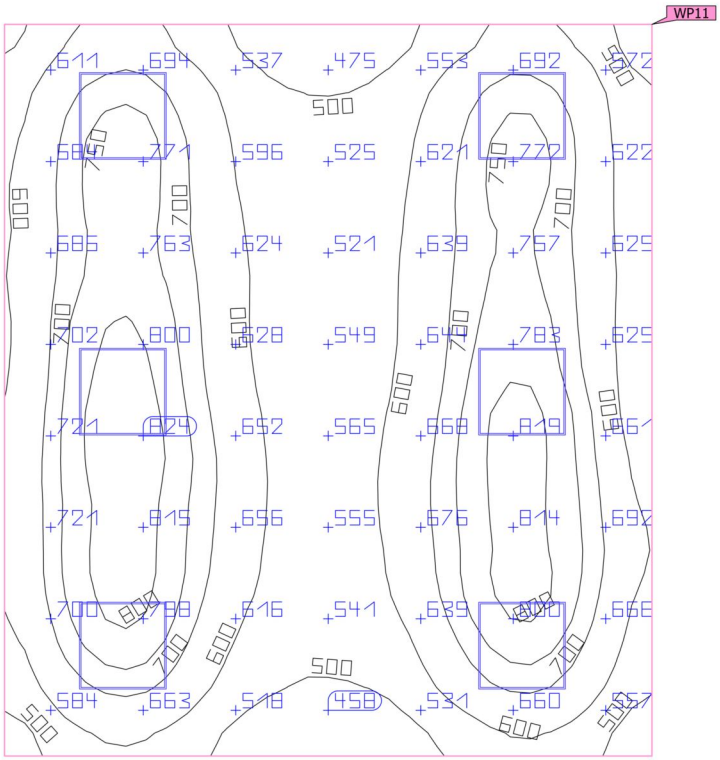
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (MENJADOR) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	650 lx (≥ 500 lx) ✓	412 lx	831 lx	0.63 (≥ 0.60) ✓	0.50	WP11

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

Indicaciones para planificación:
El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Edificación 1 · NAU · MENJADOR (Escena de luz 1)

Plano útil (MENJADOR)



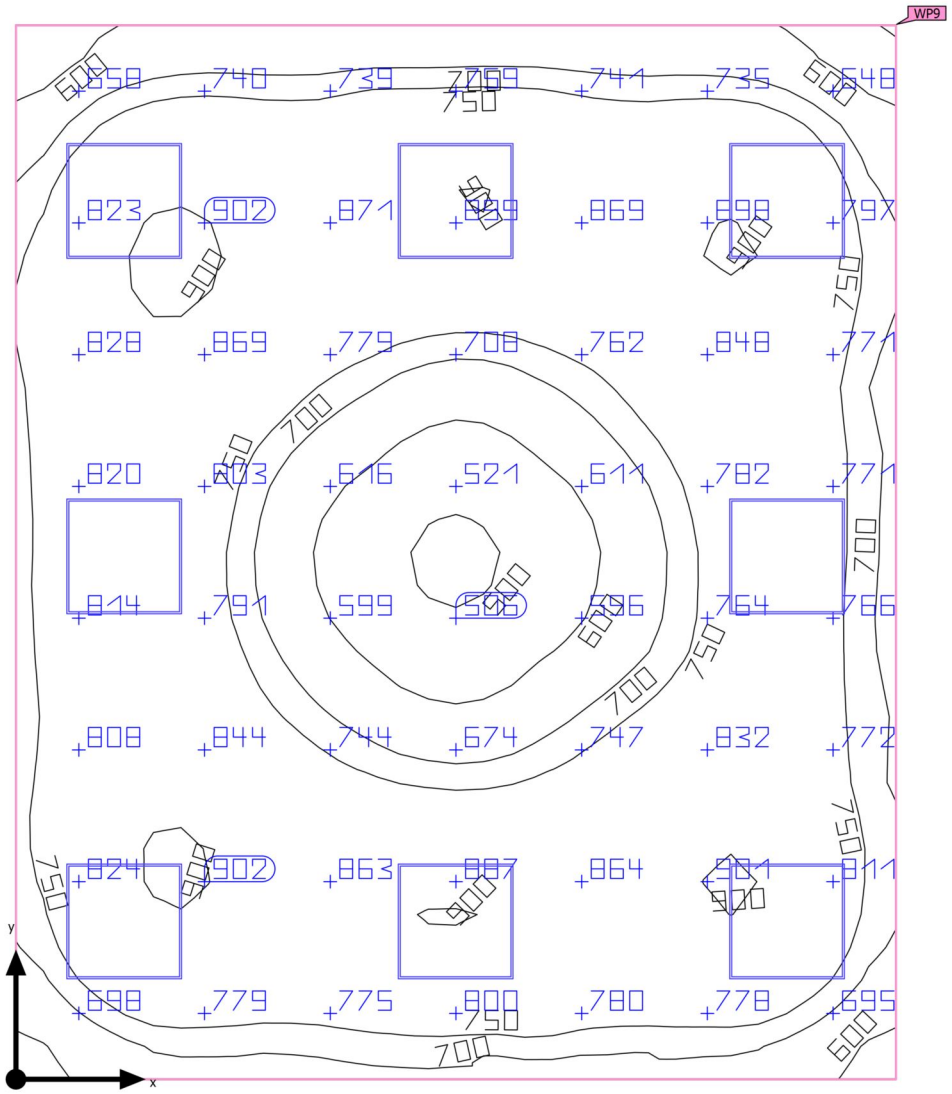
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (MENJADOR) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	650 lx (≥ 500 lx) ✓	412 lx	831 lx	0.63 (≥ 0.60) ✓	0.50	WP11

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

Indicaciones para planificación:
El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Edificación 1 · NAU · OFICINES (Escena de luz 1)

Resumen



Base	25.12 m²	Altura interior del local	2.500 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %	Altura de montaje	2.500 m
		Altura Plano útil	0.800 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.000 m

Edificación 1 · NAU · OFICINES (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	767 lx	≥ 500 lx	✓	WP9
	U_o (g_1)	0.63	≥ 0.60	✓	WP9
Evaluación del deslumbramiento[1]	$R_{UG, max}$	16	≤ 19	✓	
Valores de consumo[2]	Consumo	851 kWh/a	máx. 900 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	13.69 W/m²	–		
		1.78 W/m²/100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 4.580 m x 5.486 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

Indicaciones para planificación:
El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

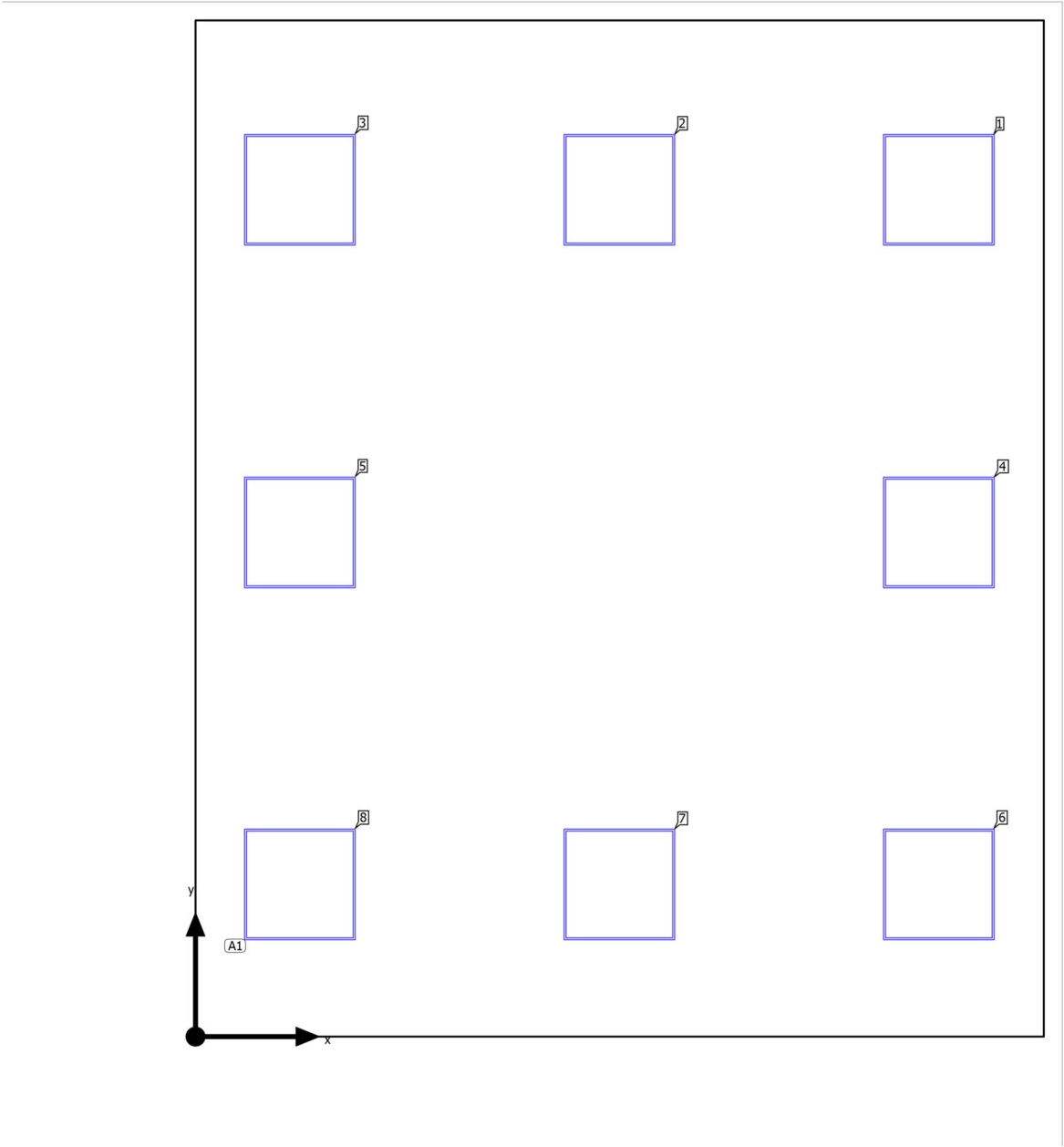
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
8	Philips		RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830	16	43.0 W	4197 lm	97.6 lm/W

DIALux

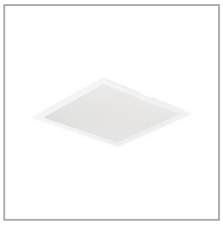
Edificación 1 · NAU · OFICINES

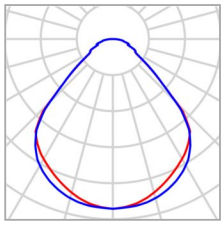
Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · NAU · OFICINES

Plano de situación de luminarias





Fabricante	Philips	P	43.0 W
Nombre del artículo	RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830	$\Phi_{Luminaria}$	4197 lm
Lámpara	1x		

8 x Philips RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	4.013 m / 4.571 m / 2.500 m
Dirección X	3 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales
Dirección Y	3 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
4.013 m	4.571 m	2.500 m	1
2.288 m	4.571 m	2.500 m	2
0.563 m	4.571 m	2.500 m	3
4.013 m	2.721 m	2.500 m	4
0.563 m	2.721 m	2.500 m	5
4.013 m	0.821 m	2.500 m	6
2.288 m	0.821 m	2.500 m	7
0.563 m	0.821 m	2.500 m	8

DIALux

Edificación 1 · NAU · OFICINES

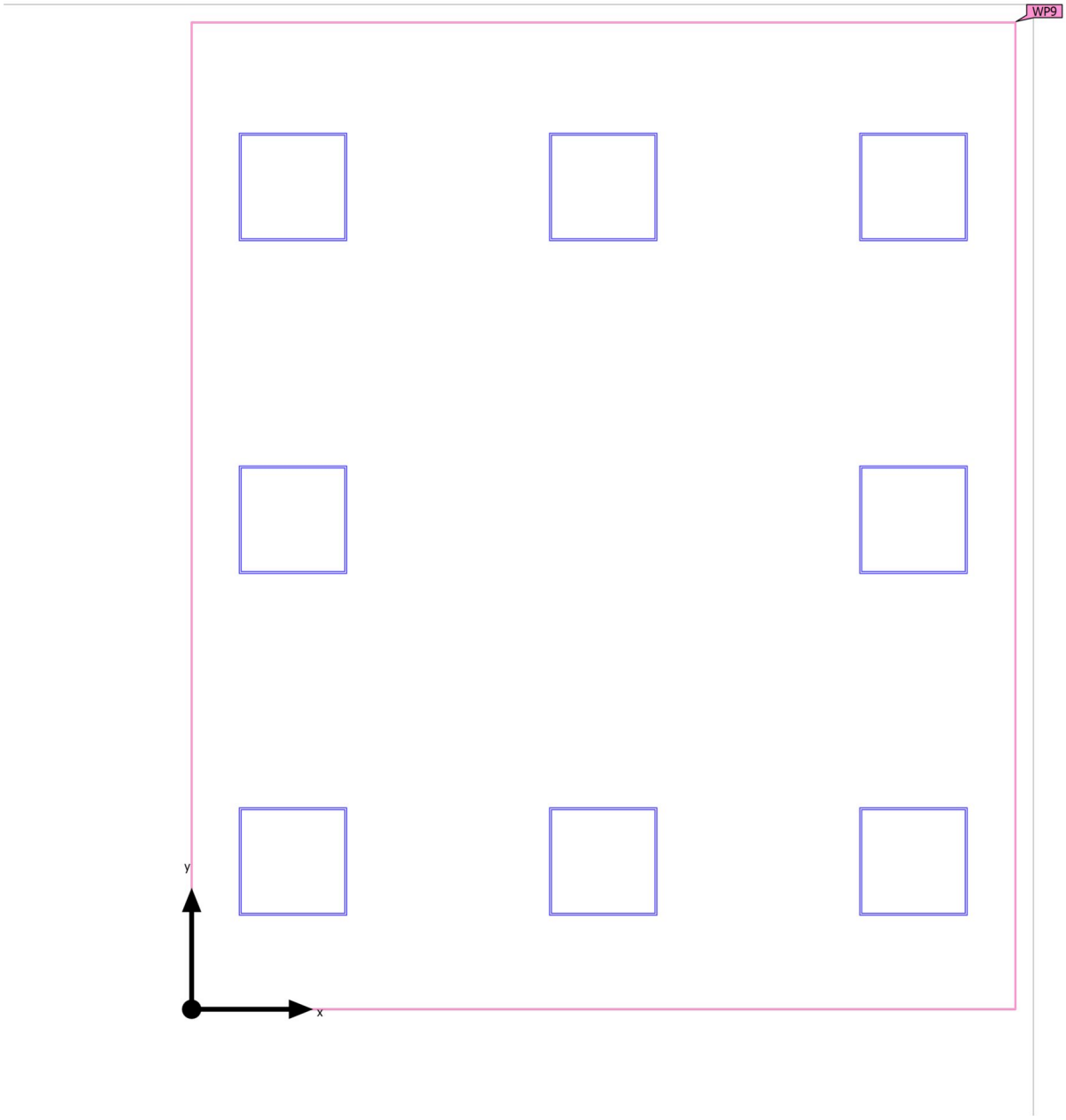
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
33576 lm	344.0 W	97.6 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
8	Philips		RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830	43.0 W	4197 lm	97.6 lm/W

Edificación 1 · NAU · OFICINES (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · NAU · OFICINES (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Planos útiles

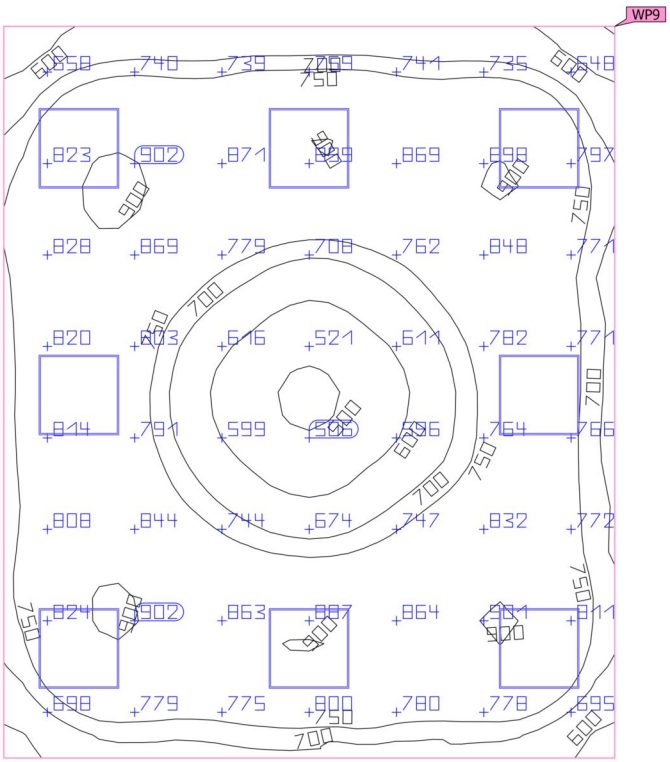
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (OFICINES) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	767 lx (≥ 500 lx) ✓	486 lx	916 lx	0.63 (≥ 0.60) ✓	0.53	WP9

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

Indicaciones para planificación:
El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Edificación 1 · NAU · OFICINES (Escena de luz 1)

Plano útil (OFICINES)



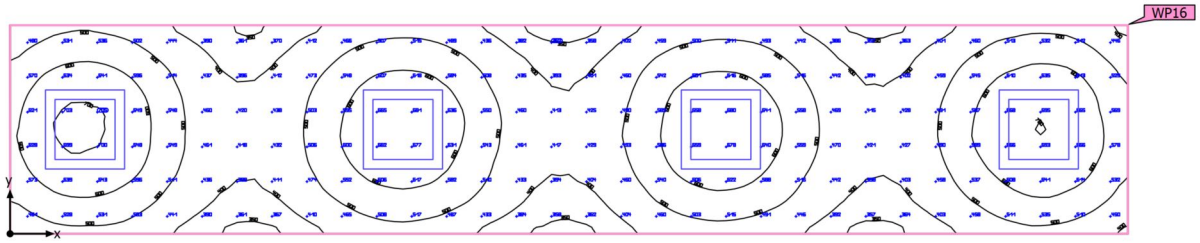
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (OFICINES) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	767 lx (≥ 500 lx) ✓	486 lx	916 lx	0.63 (≥ 0.60) ✓	0.53	WP9

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

Indicaciones para planificación:
El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Edificación 1 · NAU · PASSADÍS (Escena de luz 1)

Resumen



Base	16.83 m²
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %
Factor de degradación	0.80 (Global)

Altura interior del local	2.500 m
Altura de montaje	2.500 m
Altura Plano útil	0.800 m
Zona marginal Plano útil	0.000 m

Edificación 1 · NAU · PASSADÍS (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	510 lx	≥ 500 lx	✓	WP16
	U_o (g_1)	0.65	≥ 0.60	✓	WP16
Evaluación del deslumbramiento(1)	$R_{UG, max}$	16	≤ 19	✓	
Valores de consumo(2)	Consumo	332 kWh/a	máx. 600 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	7.96 W/m²	–		
		1.56 W/m²/100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 9.493 m x 1.773 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

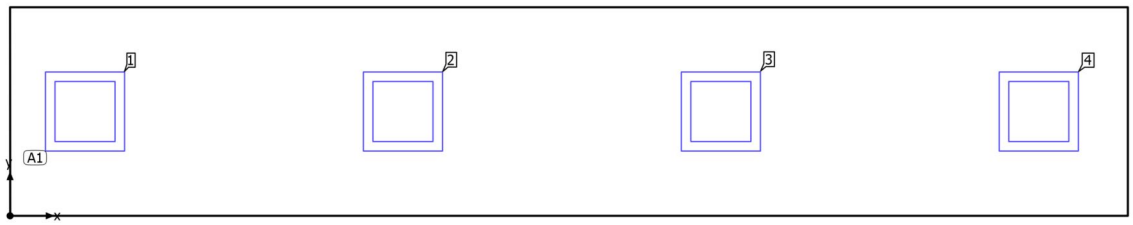
Indicaciones para planificación:
El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	Philips		RC468B PSD W67L67 1 xLED40S/BU840 OC	16	33.5 W	3999 lm	119.4 lm/W

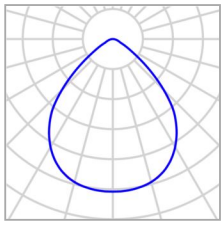
Edificación 1 · NAU · PASSADÍS

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · NAU · PASSADÍS

Plano de situación de luminarias



Fabricante	Philips	P	33.5 W
Nombre del artículo	RC468B PSD W67L67 1 xLED40S/BU840 OC	$\Phi_{Luminaria}$	3999 lm
Lámpara	1x		

4 x Philips RC468B PSD W67L67 1 xLED40S/BU840 OC

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.637 m / 0.887 m / 2.500 m
Dirección X	4 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
0.637 m	0.887 m	2.500 m	1
3.337 m	0.887 m	2.500 m	2
6.037 m	0.887 m	2.500 m	3
8.737 m	0.887 m	2.500 m	4

DIALux

Edificación 1 · NAU · PASSADÍS

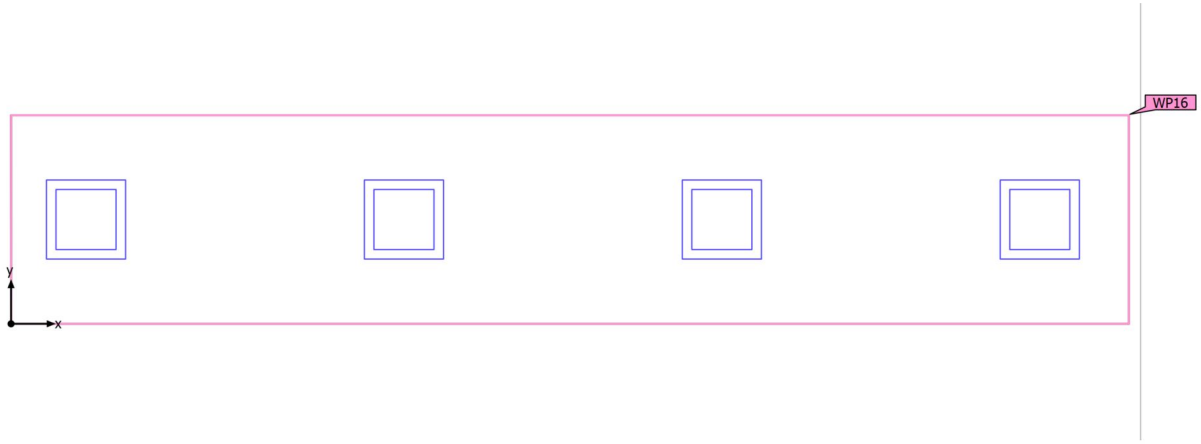
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
15996 lm	134.0 W	119.4 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	Philips		RC468B PSD W67L67 1 xLED40S/BU840 OC	33.5 W	3999 lm	119.4 lm/W

Edificación 1 · NAU · PASSADÍS (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · NAU · PASSADÍS (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Planos útiles

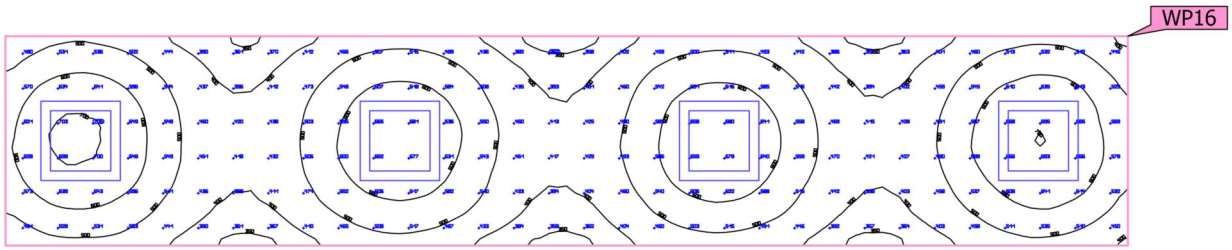
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (PASSADÍS) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	510 lx (≥ 500 lx) ✓	333 lx	719 lx	0.65 (≥ 0.60) ✓	0.46	WP16

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

Indicaciones para planificación:
El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Edificación 1 · NAU · PASSADÍS (Escena de luz 1)

Plano útil (PASSADÍS)



Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (PASSADÍS) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	510 lx (≥ 500 lx) ✓	333 lx	719 lx	0.65 (≥ 0.60) ✓	0.46	WP16

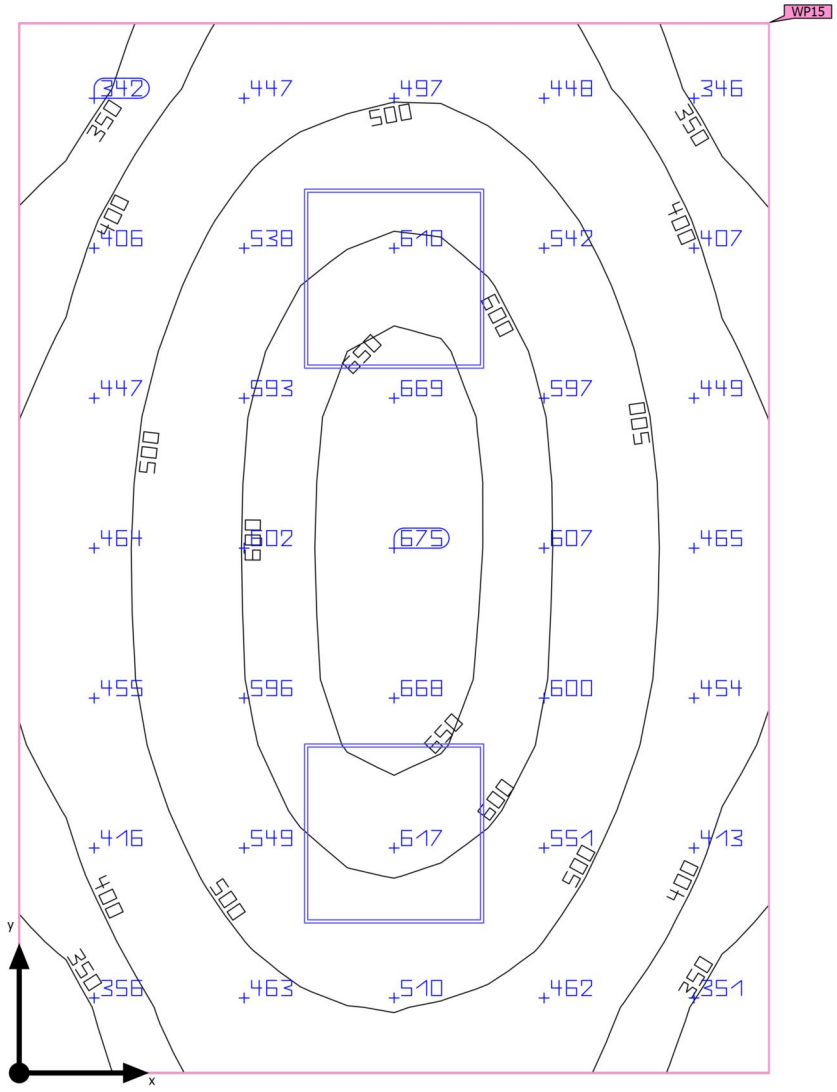
Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

Indicaciones para planificación:
El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

DIALux

Edificación 1 · NAU · PRODUCTES DE NETEJA (Escena de luz 1)

Resumen



Base	8.75 m²	Altura interior del local	2.500 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %	Altura de montaje	2.750 m
		Altura Plano útil	0.800 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.000 m

Edificación 1 · NAU · PRODUCTES DE NETEJA (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	502 lx	≥ 500 lx	✓	WP15
	U_o (g_1)	0.60	≥ 0.60	✓	WP15
Evaluación del deslumbramiento(1)	$R_{UG, max}$	15	≤ 19	✓	
Valores de consumo(2)	Consumo	213 kWh/a	máx. 350 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	9.83 W/m²	–		
		1.96 W/m²/100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 2.500 m x 3.500 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

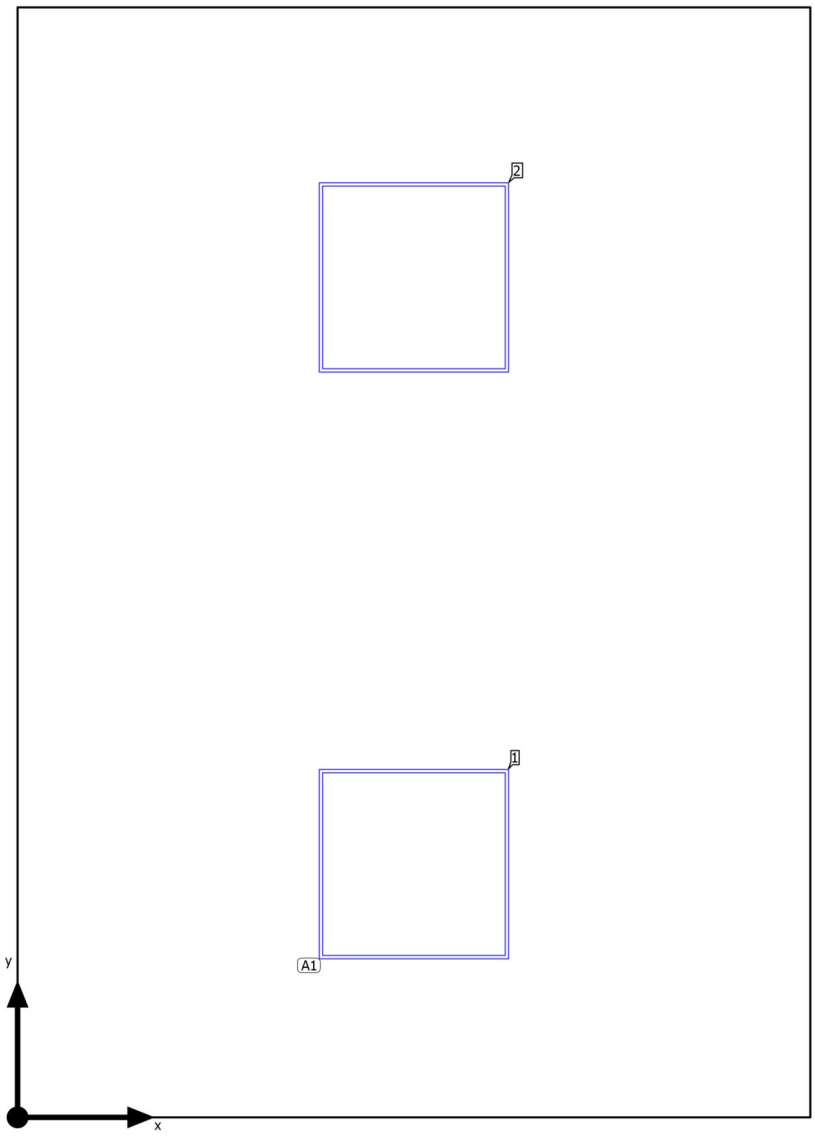
Indicaciones para planificación:
El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	Philips		RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830	15	43.0 W	4397 lm	102.2 lm/W

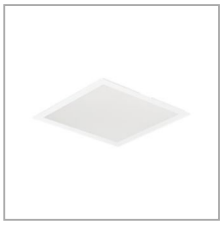
Edificación 1 · NAU · PRODUCTES DE NETEJA

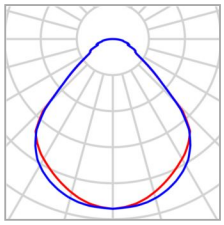
Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · NAU · PRODUCTES DE NETEJA

Plano de situación de luminarias





Fabricante	Philips	P	43.0 W
Nombre del artículo	RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830	$\Phi_{Luminaria}$	4397 lm
Lámpara	1x		

2 x Philips RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.250 m / 0.799 m / 2.750 m
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1.250 m	0.799 m	2.750 m	1
1.250 m	2.649 m	2.750 m	2

DIALux

Edificación 1 · NAU · PRODUCTES DE NETEJA

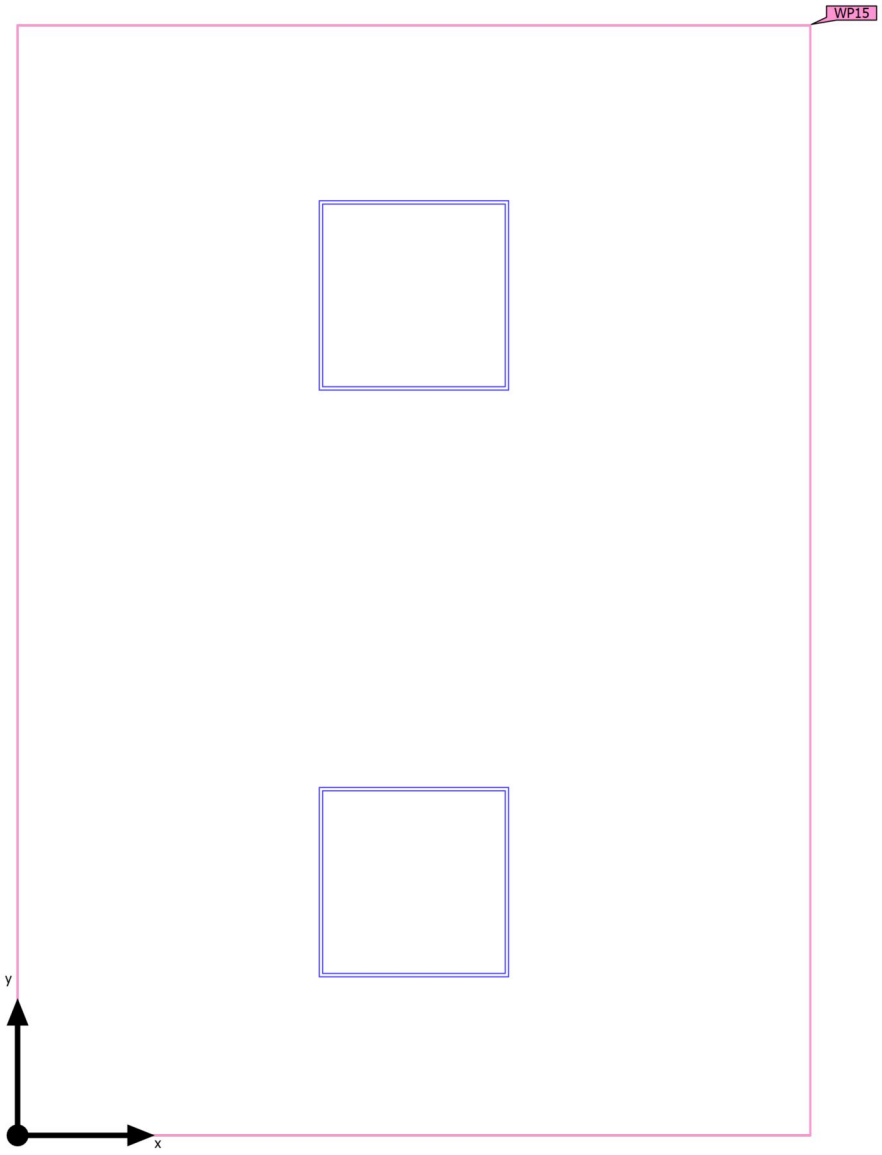
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
8794 lm	86.0 W	102.3 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	Philips		RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830	43.0 W	4397 lm	102.2 lm/W

Edificación 1 · NAU · PRODUCTES DE NETEJA (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · NAU · PRODUCTES DE NETEJA (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Planos útiles

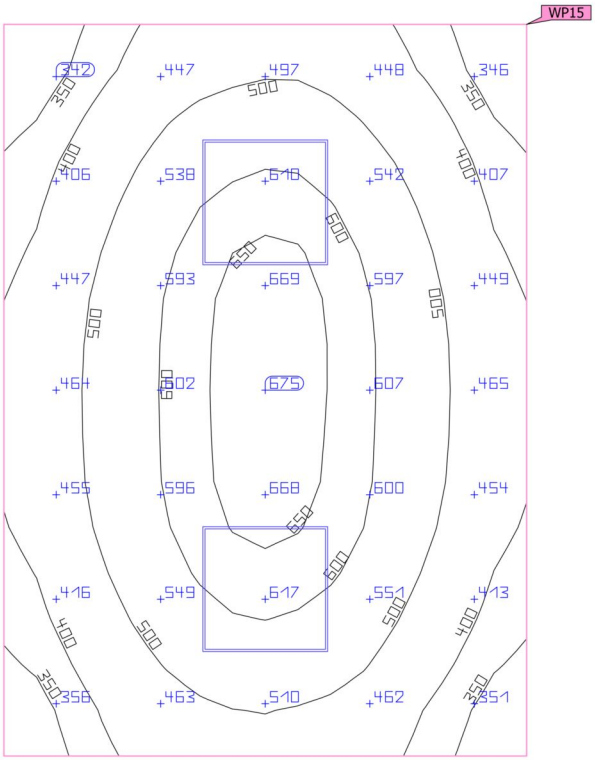
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (PRODUCTES DE NETEJA) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	502 lx (≥ 500 lx) ✓	301 lx	672 lx	0.60 (≥ 0.60) ✓	0.45	WP15

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

Indicaciones para planificación:
El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Edificación 1 · NAU · PRODUCTES DE NETEJA (Escena de luz 1)

Plano útil (PRODUCTES DE NETEJA)



Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (PRODUCTES DE NETEJA) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	502 lx (≥ 500 lx) ✓	301 lx	672 lx	0.60 (≥ 0.60) ✓	0.45	WP15

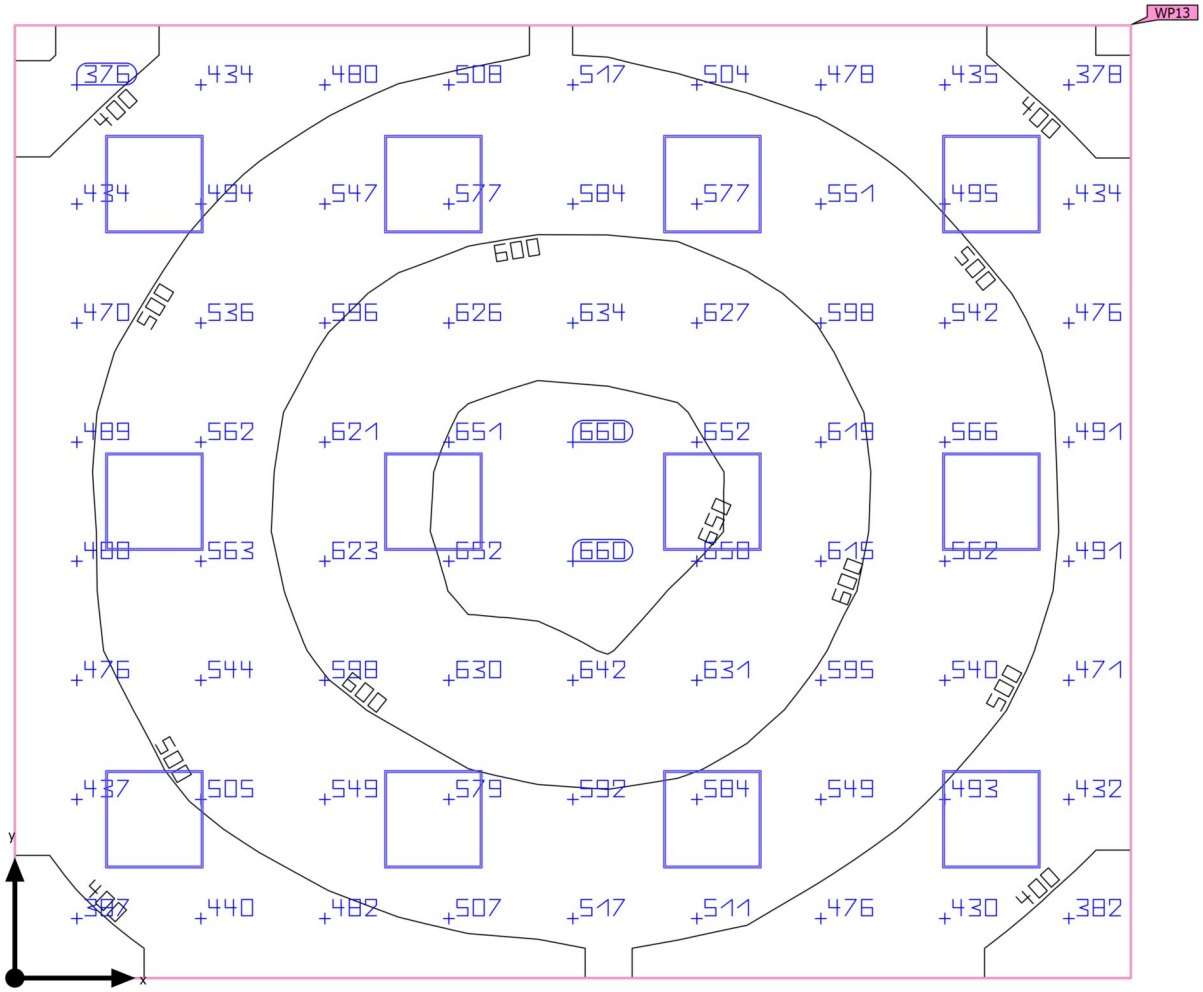
Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

Indicaciones para planificación:
El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

DIALux

Edificación 1 · NAU · RECEPCIÓ MATÈRIA PRIMERA (Escena de luz 1)

Resumen



Base	40.07 m²	Altura interior del local	7.000 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %	Altura de montaje	5.500 m
		Altura Plano útil	0.800 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.000 m

Edificación 1 · NAU · RECEPCIÓ MATÈRIA PRIMERA (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	535 lx	≥ 500 lx	✓	WP13
	U_o (g_1)	0.65	≥ 0.60	✓	WP13
Evaluación del deslumbramiento[1]	$R_{UG, max}$	17	≤ 19	✓	
Valores de consumo[2]	Consumo	1277 kWh/a	máx. 1450 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	12.88 W/m²	–		
		2.41 W/m²/100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 6.850 m x 5.850 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

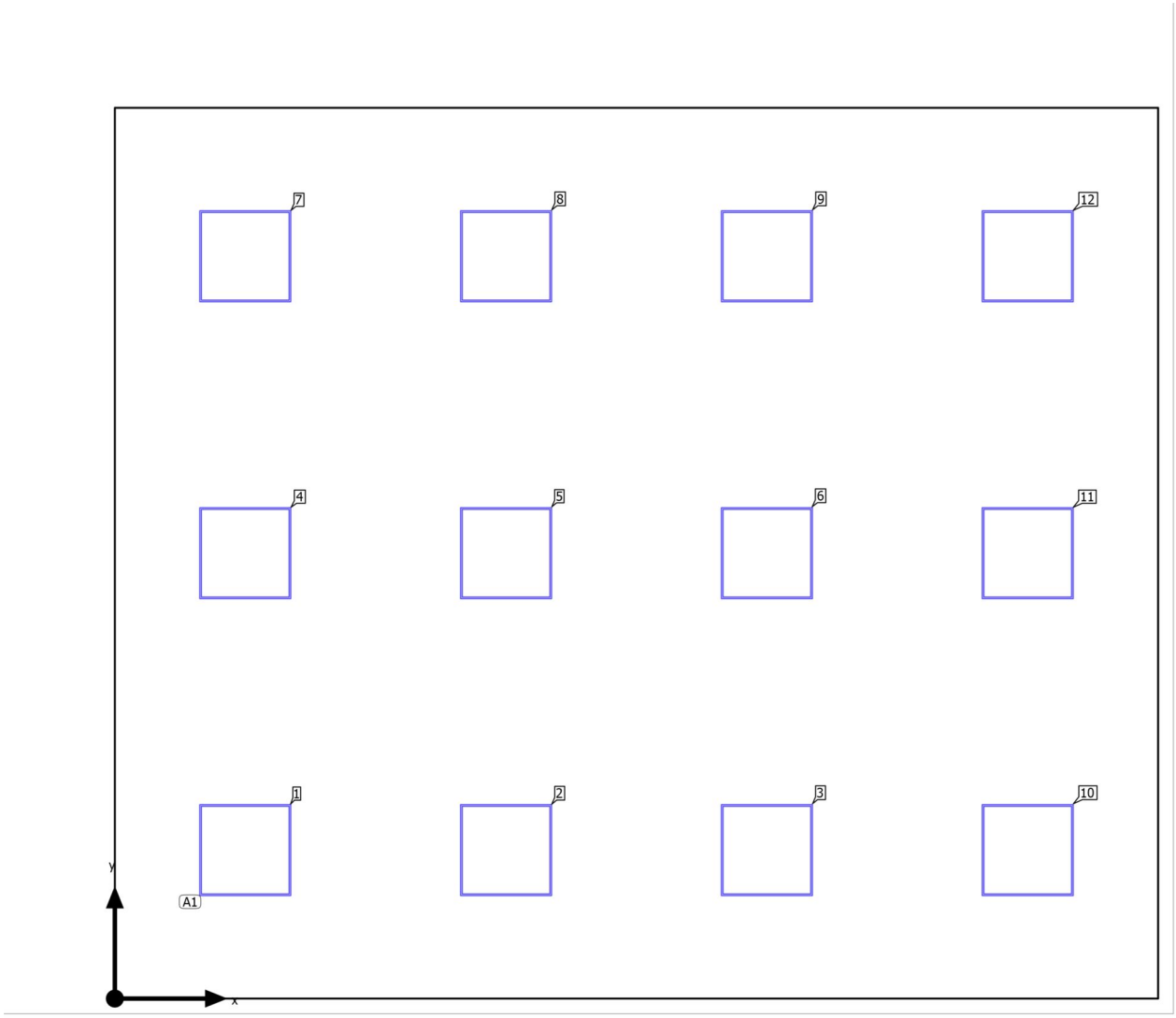
Indicaciones para planificación:
El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
12	Philips		RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830	17	43.0 W	4197 lm	97.6 lm/W

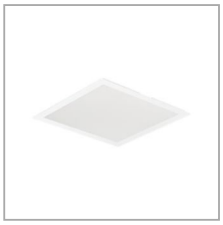
Edificación 1 · NAU · RECEPCIÓ MATÈRIA PRIMERA

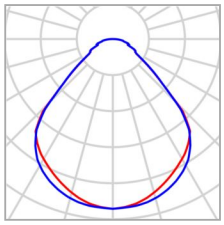
Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · NAU · RECEPCIÓ MATÈRIA PRIMERA

Plano de situación de luminarias





Fabricante	Philips	P	43.0 W
Nombre del artículo	RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830	$\Phi_{Luminaria}$	4197 lm
Lámpara	1x		

12 x Philips RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.856 m / 0.975 m / 5.500 m
Dirección X	4 Uni., Centro - centro, 1.712 m
Dirección Y	3 Uni., Centro - centro, 1.950 m
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
0.856 m	0.975 m	5.500 m	1
2.569 m	0.975 m	5.500 m	2
4.281 m	0.975 m	5.500 m	3
0.856 m	2.925 m	5.500 m	4
2.569 m	2.925 m	5.500 m	5
4.281 m	2.925 m	5.500 m	6
0.856 m	4.875 m	5.500 m	7
2.569 m	4.875 m	5.500 m	8
4.281 m	4.875 m	5.500 m	9
5.994 m	0.975 m	5.500 m	10
5.994 m	2.925 m	5.500 m	11
5.994 m	4.875 m	5.500 m	12

DIALux

Edificación 1 · NAU · RECEPCIÓ MATÈRIA PRIMERA

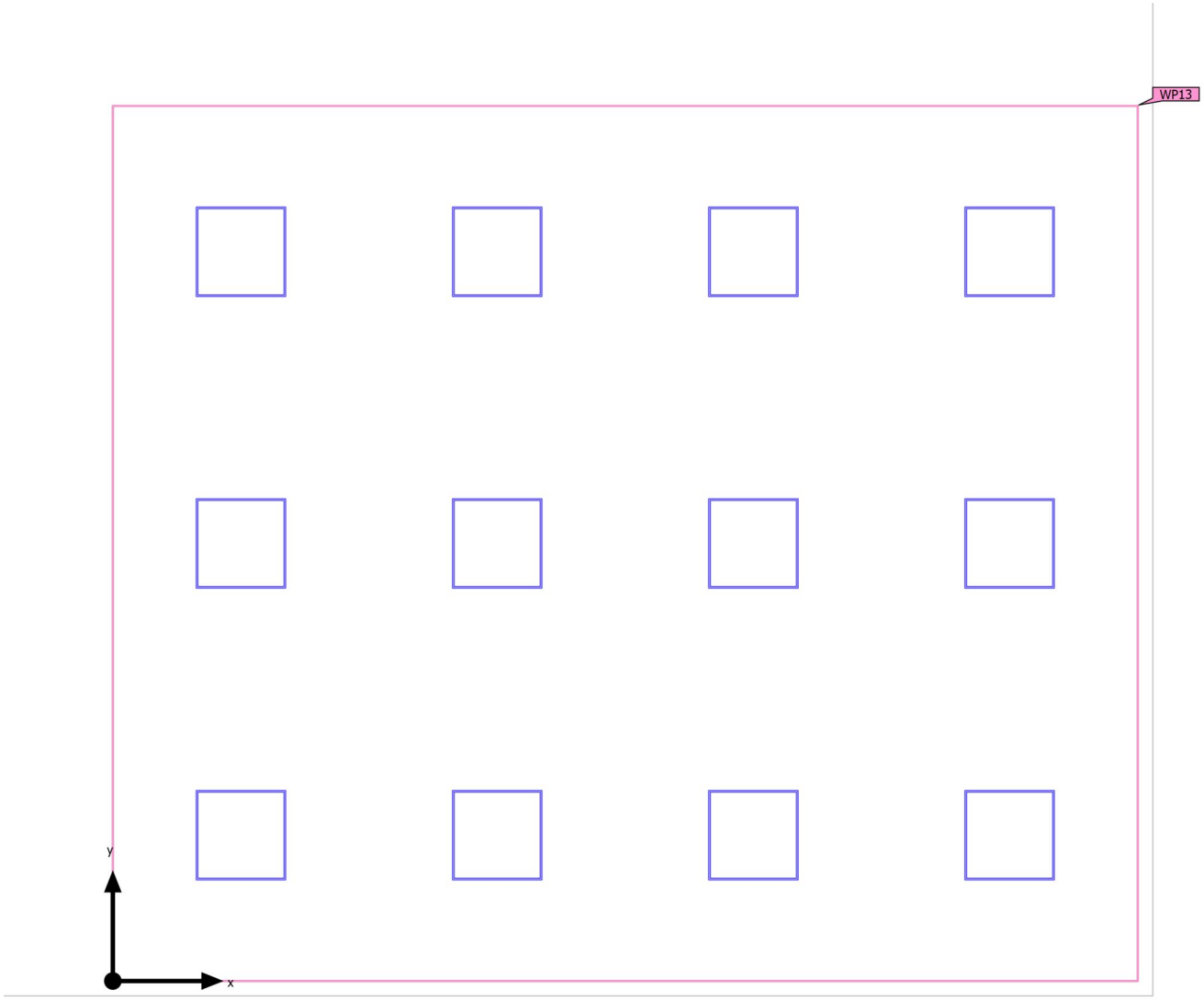
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
50364 lm	516.0 W	97.6 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
12	Philips		RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830	43.0 W	4197 lm	97.6 lm/W

Edificación 1 · NAU · RECEPCIÓ MATÈRIA PRIMERA (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · NAU · RECEPCIÓ MATÈRIA PRIMERA (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Planos útiles

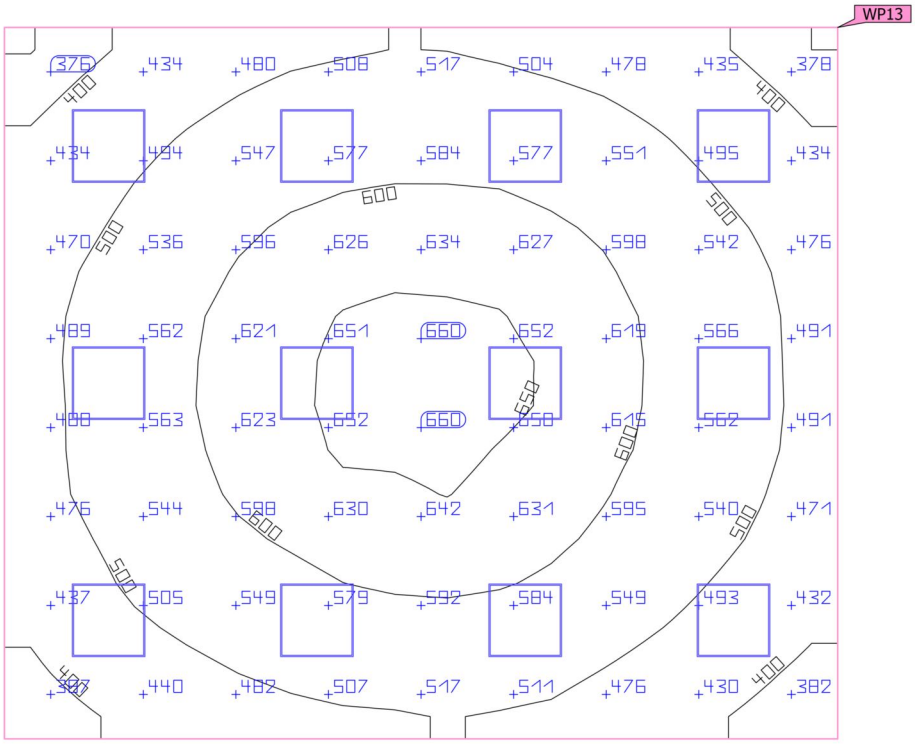
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (RECEPCIÓ MATÈRIA PRIMERA) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	535 lx (≥ 500 lx) ✓	348 lx	664 lx	0.65 (≥ 0.60) ✓	0.52	WP13

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

Indicaciones para planificación:
El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Edificación 1 · NAU · RECEPCIÓ MATÈRIA PRIMERA (Escena de luz 1)

Plano útil (RECEPCIÓ MATÈRIA PRIMERA)



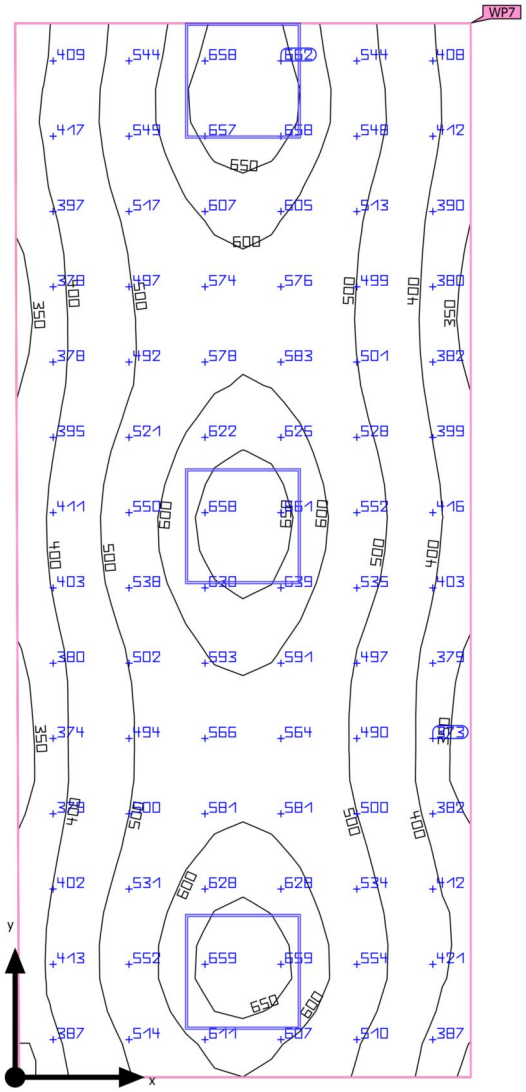
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (RECEPCIÓ MATÈRIA PRIMERA) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	535 lx (≥ 500 lx) ✓	348 lx	664 lx	0.65 (≥ 0.60) ✓	0.52	WP13

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

Indicaciones para planificación:
El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Edificación 1 · NAU · SERVEI DONES (Escena de luz 1)

Resumen



Base	12.94 m²	Altura interior del local	2.500 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %	Altura de montaje	2.500 m
		Altura Plano útil	0.800 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.000 m

DIALux

Edificación 1 · NAU · SERVEI DONES (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	511 lx	≥ 500 lx	✓	WP7
	U_o (g_1)	0.66	≥ 0.60	✓	WP7
Evaluación del deslumbramiento[1]	$R_{UG,max}$	16	≤ 19	✓	
Valores de consumo[2]	Consumo	319 kWh/a	máx. 500 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	9.97 W/m²	–		
		1.95 W/m²/100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 2.370 m x 5.482 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

Indicaciones para planificación:
El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

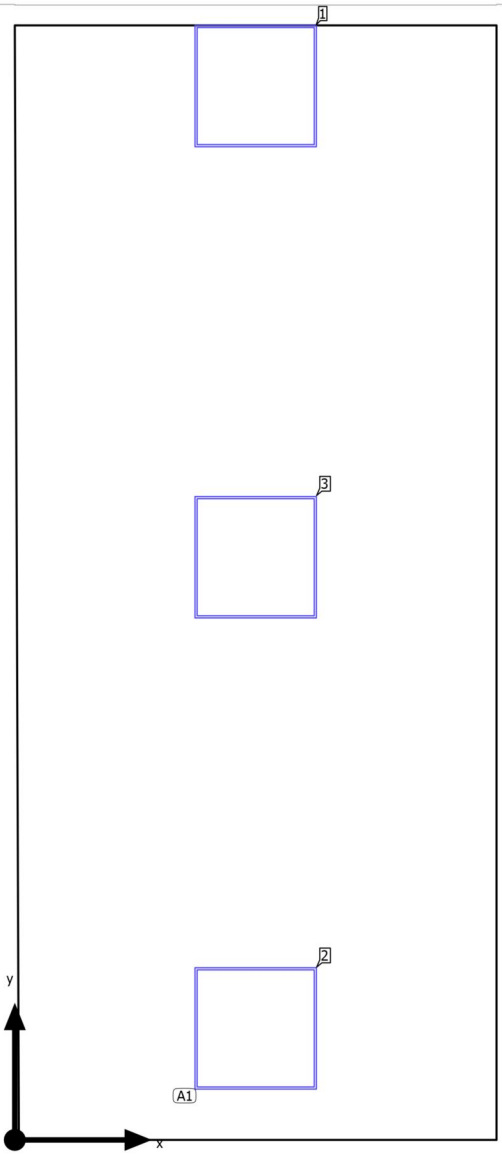
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
3	Philips		RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830	16	43.0 W	4197 lm	97.6 lm/W

DIALux

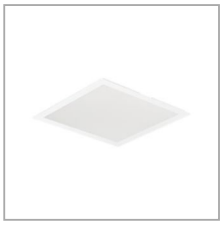
Edificación 1 · NAU · SERVEI DONES

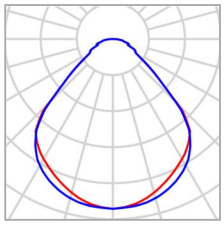
Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · NAU · SERVEI DONES

Plano de situación de luminarias





Fabricante	Philips	P	43.0 W
Nombre del artículo	RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830	$\Phi_{Luminaria}$	4197 lm
Lámpara	1x		

3 x Philips RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.185 m / 5.184 m / 2.500 m
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales
Dirección Y	3 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1.185 m	5.184 m	2.500 m	1
1.185 m	0.549 m	2.500 m	2
1.185 m	2.866 m	2.500 m	3

DIALux

Edificación 1 · NAU · SERVEI DONES

Lista de luminarias

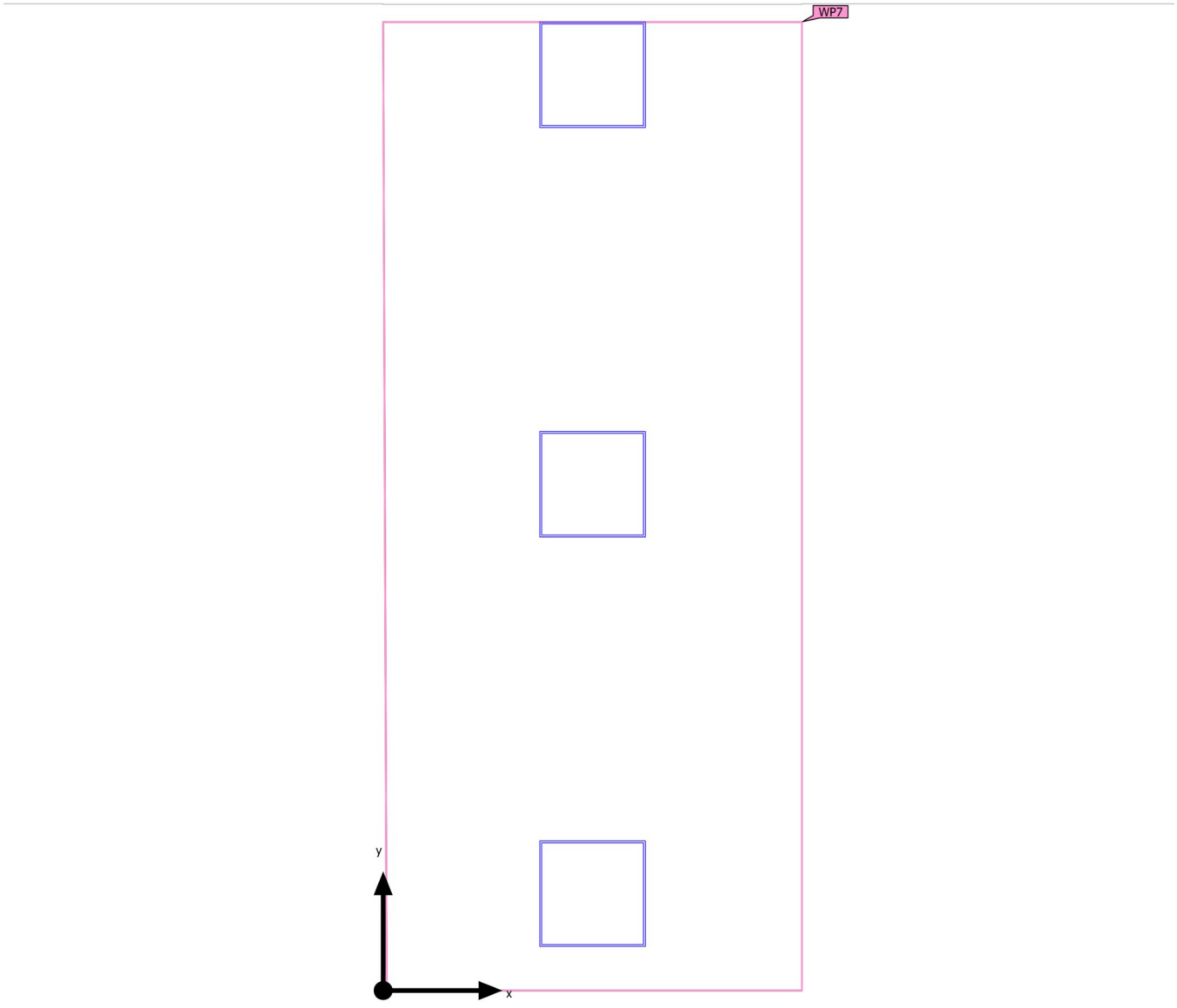
Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
12591 lm	129.0 W	97.6 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
3	Philips		RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830	43.0 W	4197 lm	97.6 lm/W

DIALux

Edificación 1 · NAU · SERVEI DONES (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · NAU · SERVEI DONES (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Planos útiles

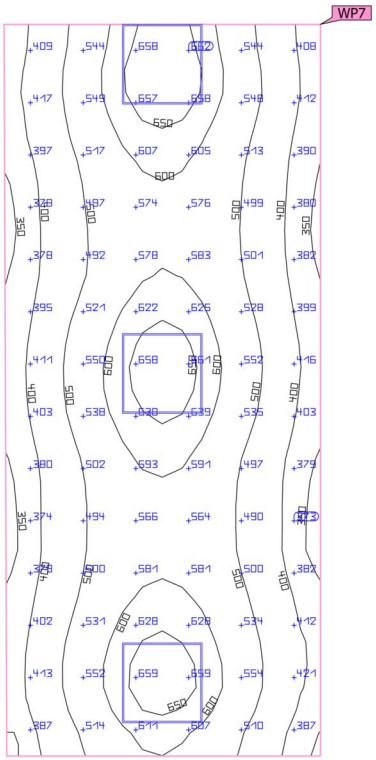
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (SERVEI DONES) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	511 lx (≥ 500 lx) ✓	338 lx	686 lx	0.66 (≥ 0.60) ✓	0.49	WP7

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

Indicaciones para planificación:
El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Edificación 1 · NAU · SERVEI DONES (Escena de luz 1)

Plano útil (SERVEI DONES)



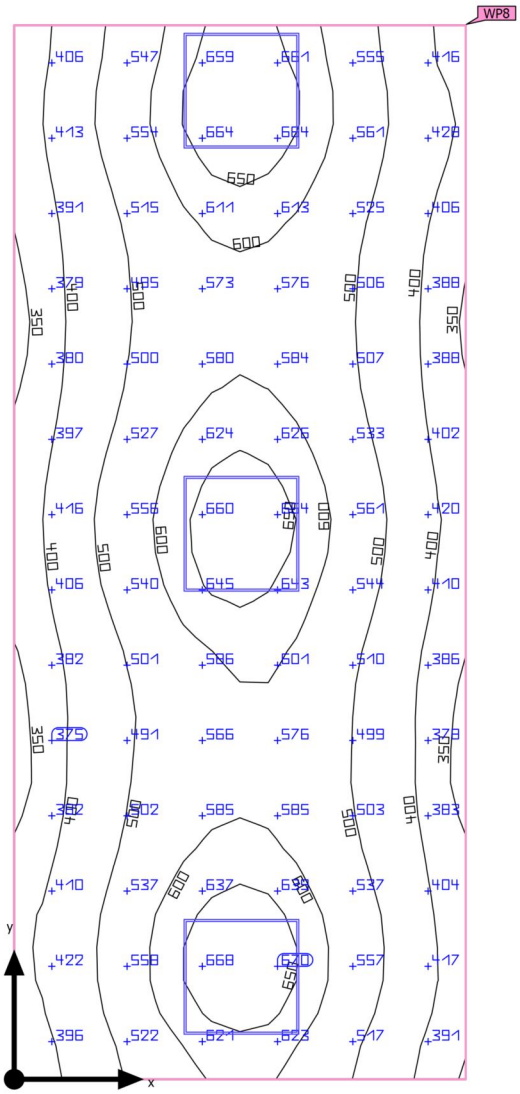
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (SERVEI DONES) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	511 lx (≥ 500 lx) ✓	338 lx	686 lx	0.66 (≥ 0.60) ✓	0.49	WP7

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

Indicaciones para planificación:
El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Edificación 1 · NAU · SERVEI HOMES (Escena de luz 1)

Resumen



Base	12.89 m²	Altura interior del local	2.500 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %	Altura de montaje	2.500 m
		Altura Plano útil	0.800 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.000 m

Edificación 1 · NAU · SERVEI HOMES (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	516 lx	≥ 500 lx	✓	WP8
	U_o (g_1)	0.67	≥ 0.60	✓	WP8
Evaluación del deslumbramiento[1]	$R_{UG, max}$	16	≤ 19	✓	
Valores de consumo[2]	Consumo	319 kWh/a	máx. 500 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	10.01 W/m²	–		
		1.94 W/m²/100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 2.350 m x 5.486 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

Indicaciones para planificación:
El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

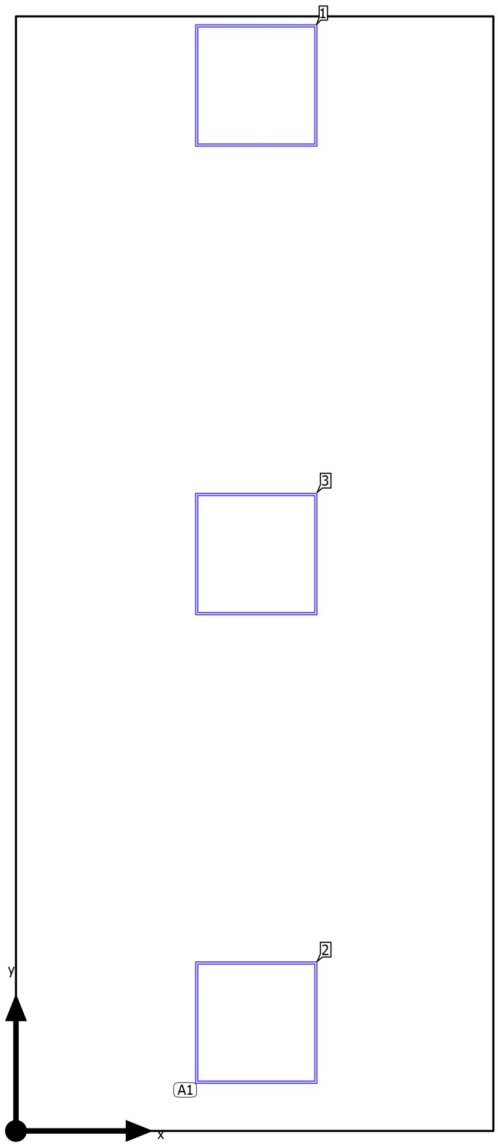
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
3	Philips		RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830	16	43.0 W	4197 lm	97.6 lm/W

DIALux

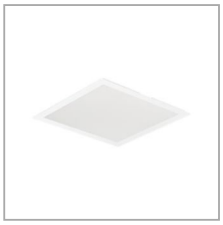
Edificación 1 · NAU · SERVEI HOMES

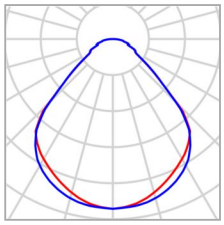
Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · NAU · SERVEI HOMES

Plano de situación de luminarias





Fabricante	Philips	P	43.0 W
Nombre del artículo	RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830	$\Phi_{Luminaria}$	4197 lm
Lámpara	1x		

3 x Philips RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.183 m / 5.145 m / 2.500 m
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 2.366 m
Dirección Y	3 Uni., Centro - centro, 2.306 m
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1.183 m	5.145 m	2.500 m	1
1.183 m	0.533 m	2.500 m	2
1.183 m	2.839 m	2.500 m	3

DIALux

Edificación 1 · NAU · SERVEI HOMES

Lista de luminarias

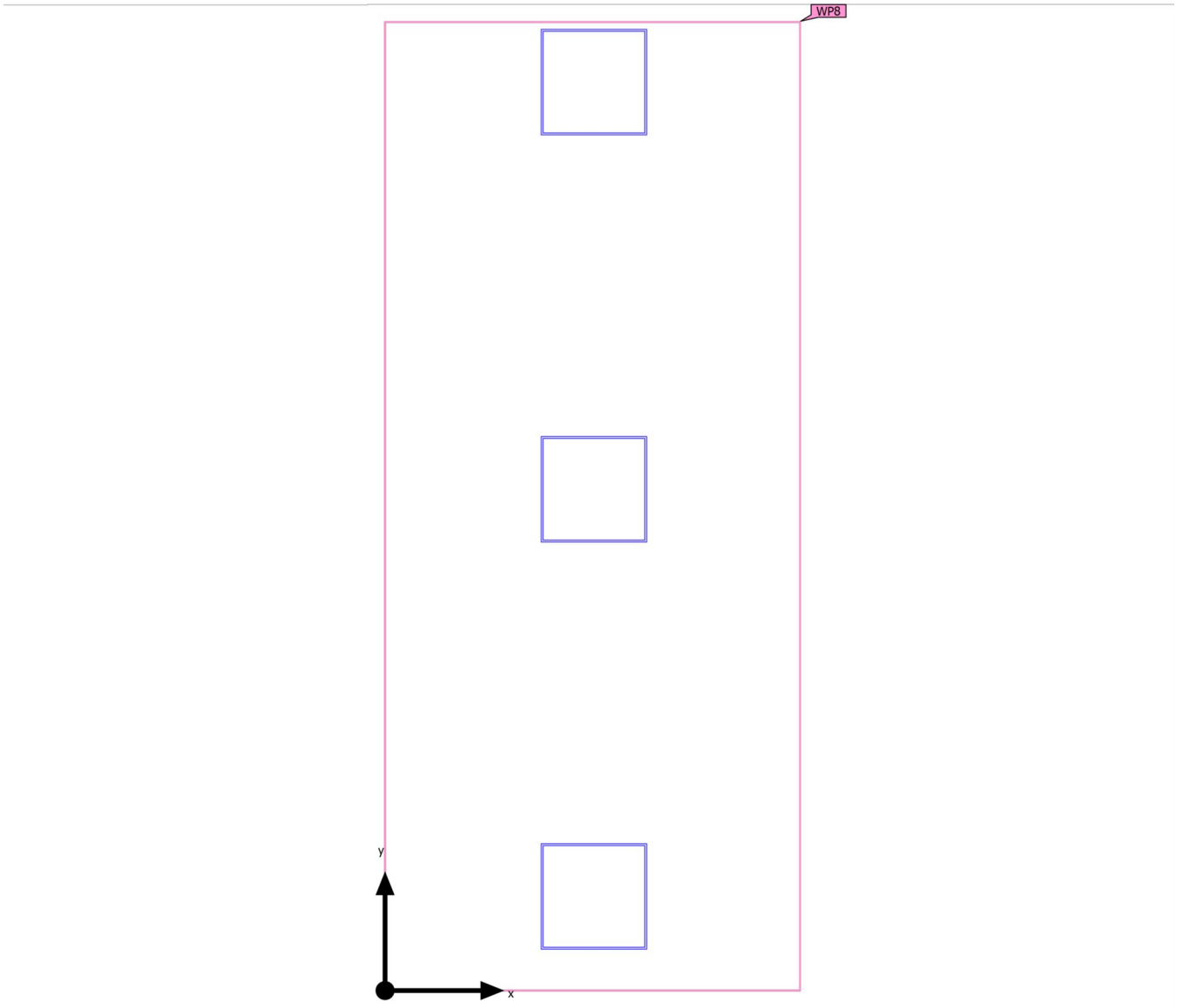
Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
12591 lm	129.0 W	97.6 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
3	Philips		RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830	43.0 W	4197 lm	97.6 lm/W

DIALux

Edificación 1 · NAU · SERVEI HOMES (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · NAU · SERVEI HOMES (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Planos útiles

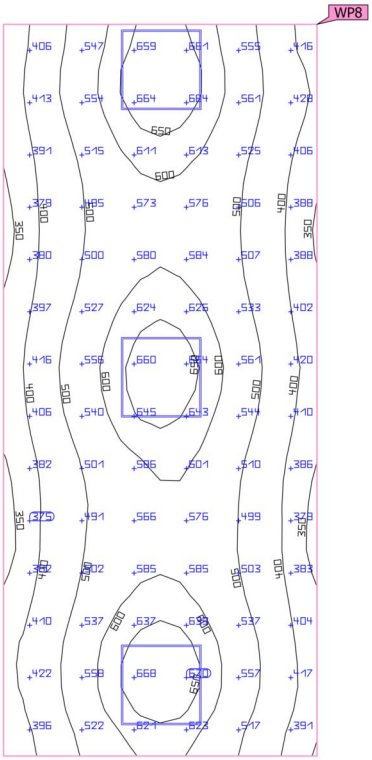
Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (SERVEI HOMES) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	516 lx (≥ 500 lx) ✓	347 lx	685 lx	0.67 (≥ 0.60) ✓	0.51	WP8

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

Indicaciones para planificación:
El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Edificación 1 · NAU · SERVEI HOMES (Escena de luz 1)

Plano útil (SERVEI HOMES)



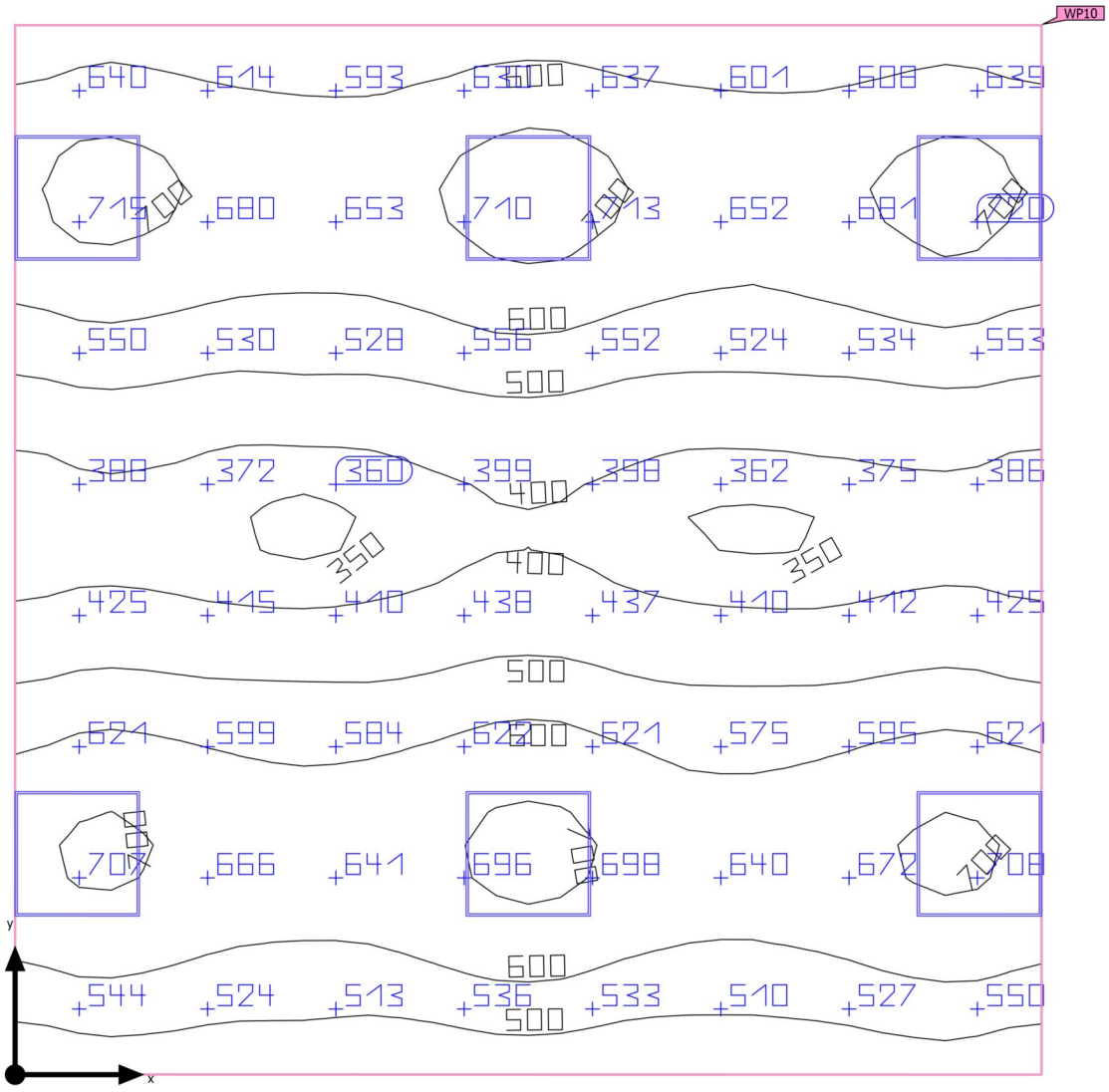
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (SERVEI HOMES) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	516 lx (≥ 500 lx) ✓	347 lx	685 lx	0.67 (≥ 0.60) ✓	0.51	WP8

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

Indicaciones para planificación:
El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Edificación 1 · NAU · VESTUARIS (Escena de luz 1)

Resumen



Base	24.85 m²	Altura interior del local	2.500 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %	Altura de montaje	2.500 m
		Altura Plano útil	0.800 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.000 m

Edificación 1 · NAU · VESTUARIS (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	555 lx	≥ 500 lx	✓	WP10
	U_o (g_1)	0.62	≥ 0.60	✓	WP10
Evaluación del deslumbramiento[1]	$R_{UG, max}$	16	≤ 19	✓	
Valores de consumo[2]	Consumo	639 kWh/a	máx. 900 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	10.38 W/m²	–		
		1.87 W/m²/100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 5.041 m x 4.930 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

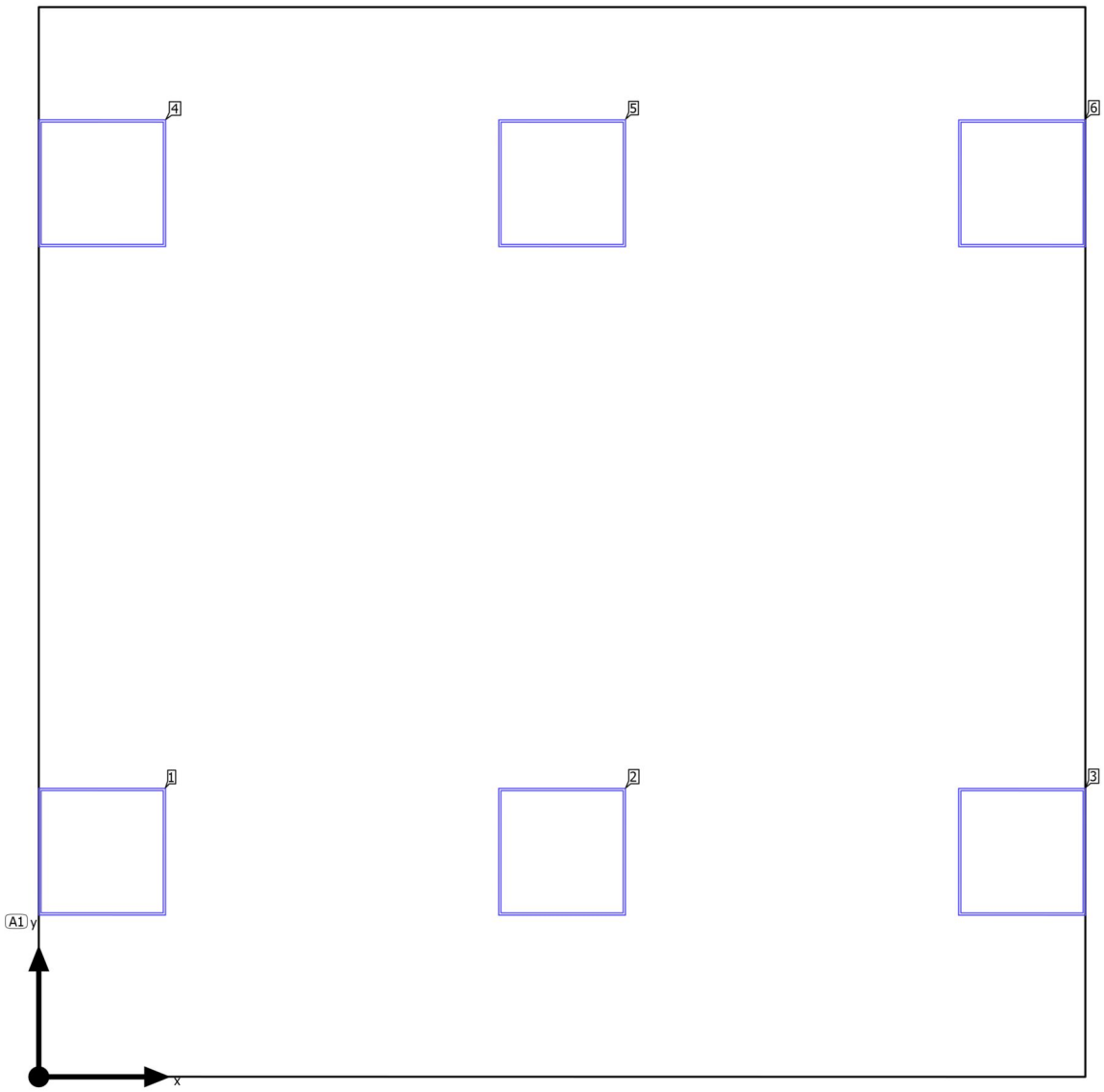
Indicaciones para planificación:
El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	Philips		RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830	16	43.0 W	4197 lm	97.6 lm/W

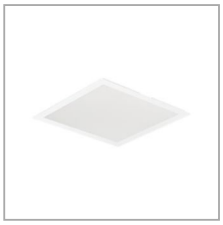
Edificación 1 · NAU · VESTUARIS

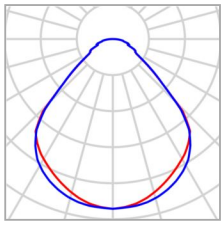
Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · NAU · VESTUARIS

Plano de situación de luminarias





Fabricante	Philips	P	43.0 W
Nombre del artículo	RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830	$\Phi_{Luminaria}$	4197 lm
Lámpara	1x		

6 x Philips RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.299 m / 1.061 m / 2.500 m
Dirección X	3 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
0.299 m	1.061 m	2.500 m	1
2.465 m	1.061 m	2.500 m	2
4.631 m	1.060 m	2.500 m	3
0.299 m	4.211 m	2.500 m	4
2.465 m	4.211 m	2.500 m	5
4.632 m	4.210 m	2.500 m	6

Edificación 1 · NAU · VESTUARIS

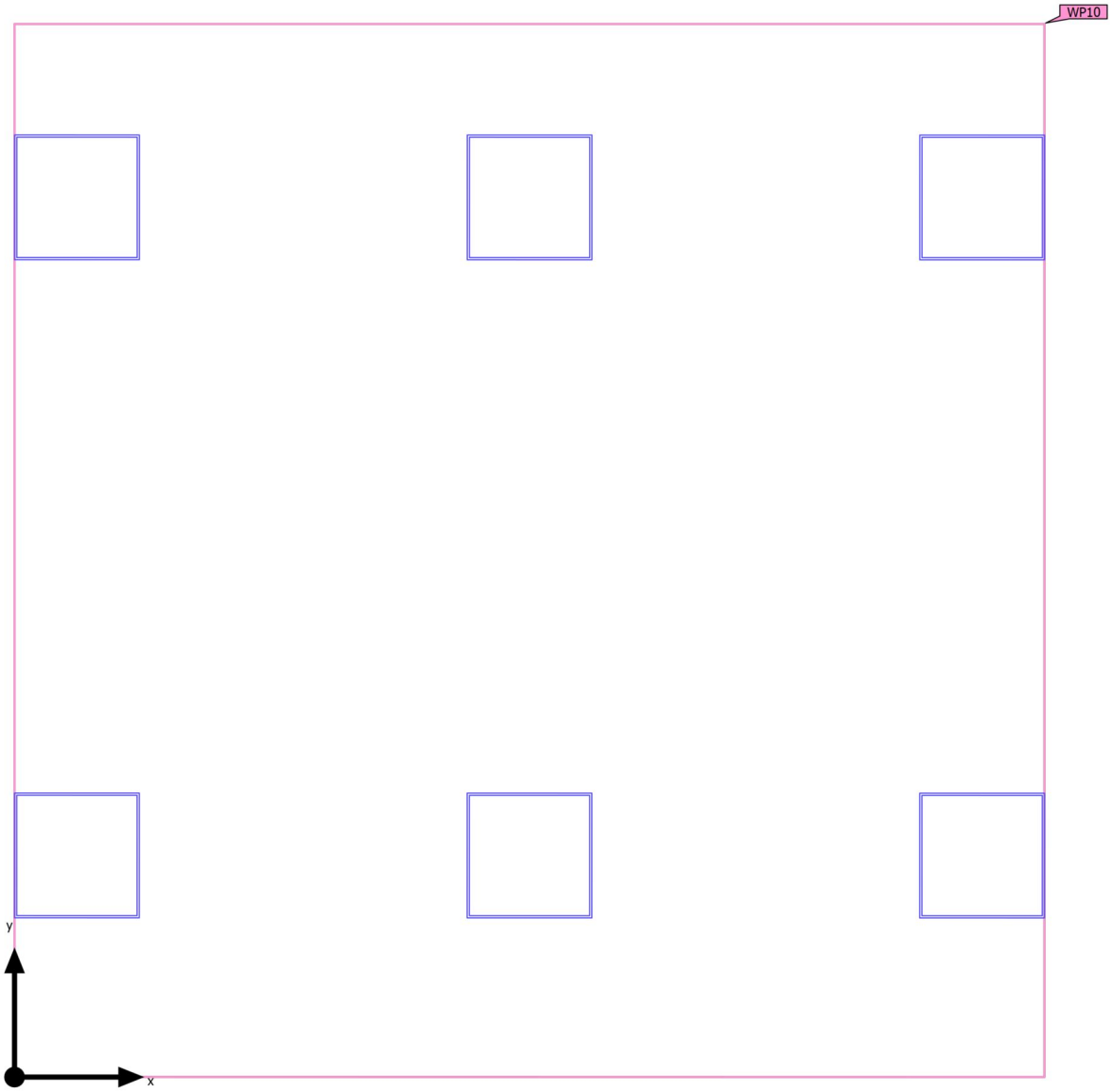
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
25182 lm	258.0 W	97.6 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	Philips		RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830	43.0 W	4197 lm	97.6 lm/W

Edificación 1 · NAU · VESTUARIS (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · NAU · VESTUARIS (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Planos útiles

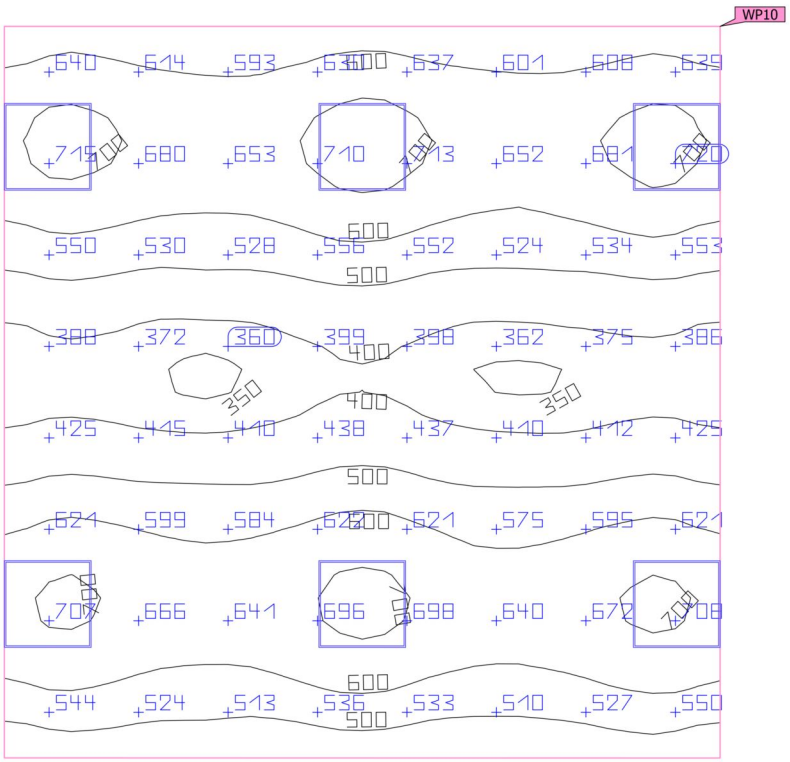
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (VESTUARIS) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	555 lx (≥ 500 lx) ✓	342 lx	736 lx	0.62 (≥ 0.60) ✓	0.46	WP10

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

Indicaciones para planificación:
El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Edificación 1 · NAU · VESTUARIS (Escena de luz 1)

Plano útil (VESTUARIS)



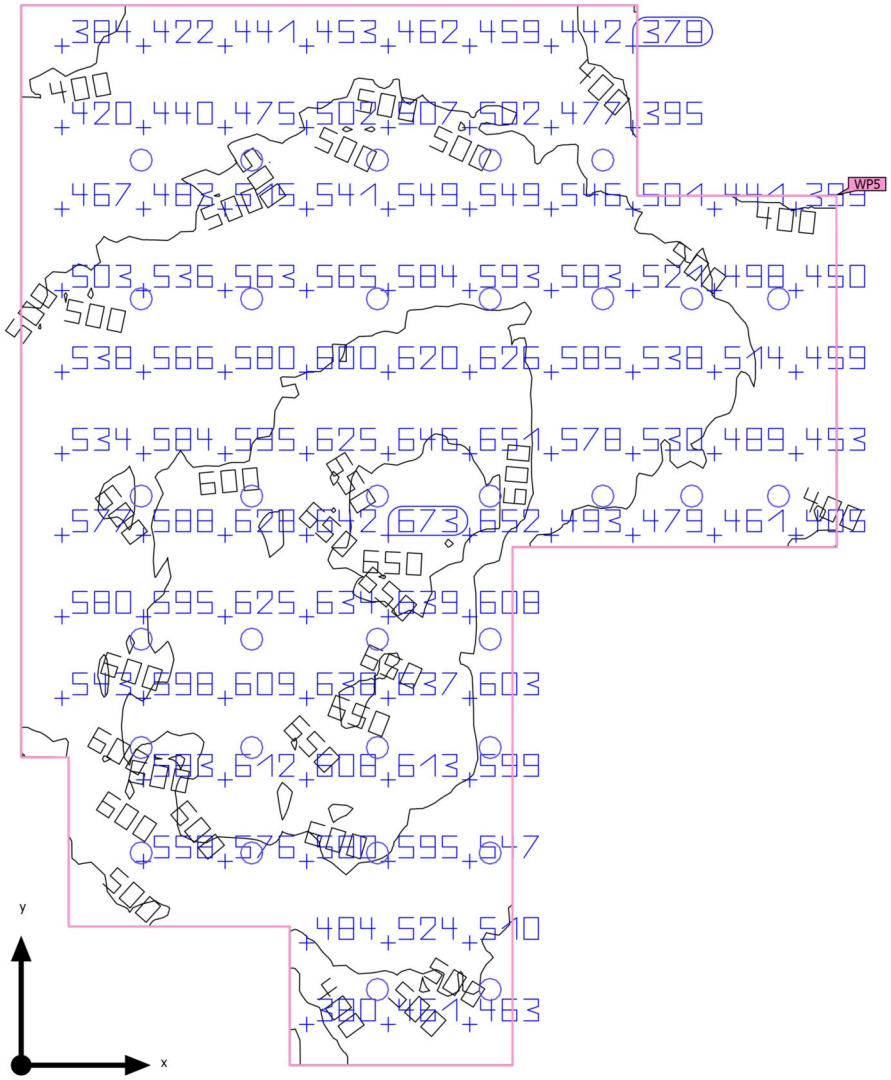
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (VESTUARIS) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	555 lx (≥ 500 lx) ✓	342 lx	736 lx	0.62 (≥ 0.60) ✓	0.46	WP10

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

Indicaciones para planificación:
El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Edificación 1 · NAU · ZONA DE PRODUCCIÓ (Escena de luz 1)

Resumen



Base	326.25 m²	Altura interior del local	7.000 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %	Altura de montaje	7.000 m
		Altura Plano útil	0.800 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.000 m

Edificación 1 · NAU · ZONA DE PRODUCCIÓ (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	541 lx	≥ 500 lx	✓	WP5
	U_o (g_1)	0.63	≥ 0.60	✓	WP5
Valores de consumo[2]	Consumo	7106 kWh/a	máx. 11450 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	8.80 W/m²	–		
		1.63 W/m²/100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 18.813 m x 24.450 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

Indicaciones para planificación:
El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

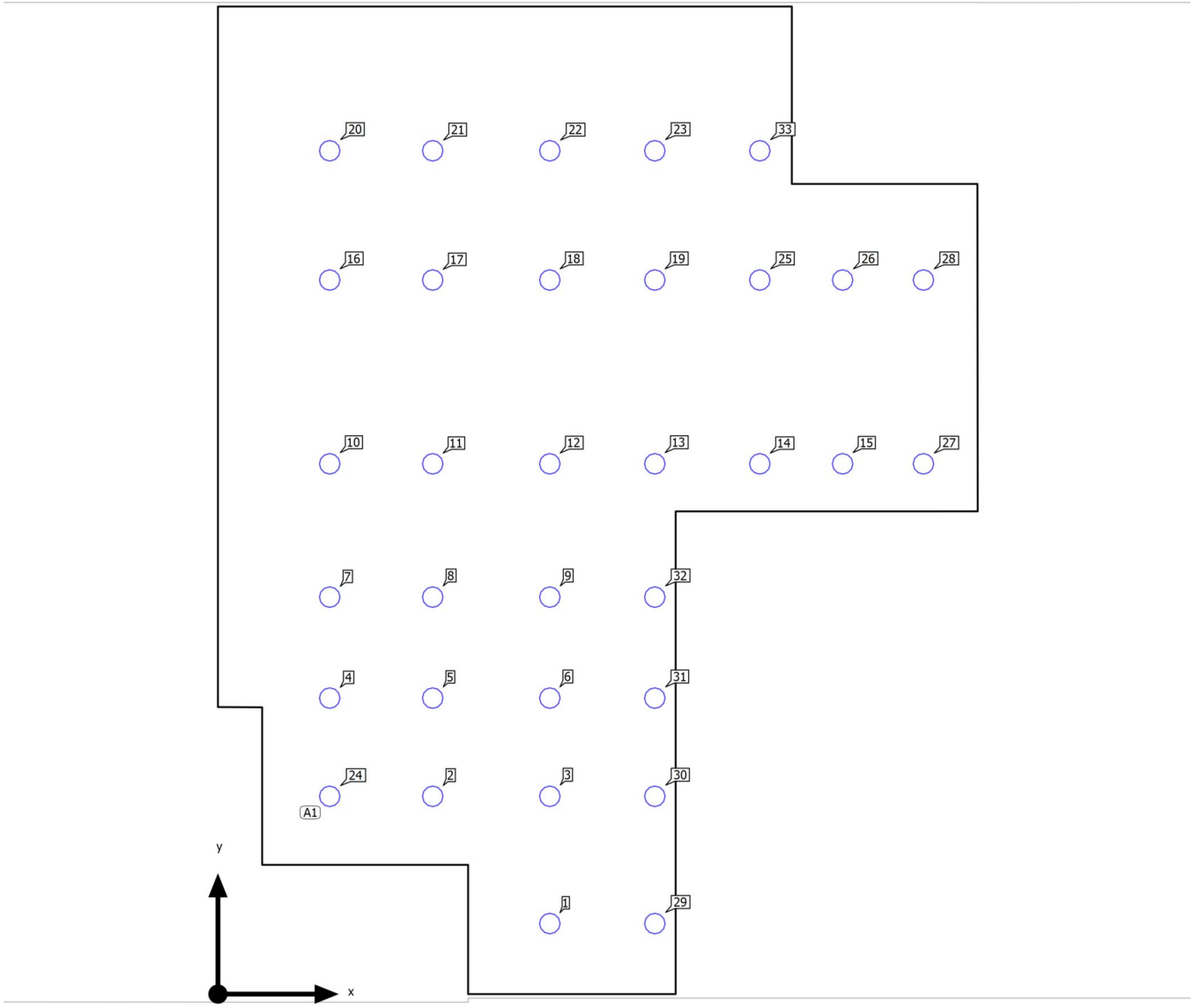
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
33	Philips		BSS563 FG T25 1 xLED140-4S/730 DS51	–	87.0 W	11804 lm	135.7 lm/W

DIALux

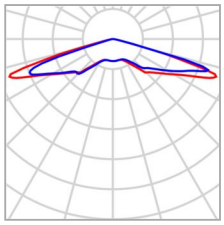
Edificación 1 · NAU · ZONA DE PRODUCCIÓ

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · NAU · ZONA DE PRODUCCIÓ

Plano de situación de luminarias



Fabricante	Philips
Nombre del artículo	BSS563 FG T25 1 xLED140-4S/730 DS51
Lámpara	1x

P	87.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	11804 lm

33 x Philips BSS563 FG T25 1 xLED140-4S/730 DS51

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	8.218 m / 1.746 m / 7.000 m
Dirección X	7 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales
Dirección Y	7 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
8.218 m	1.746 m	7.000 m	1
5.318 m	4.896 m	7.000 m	2
8.218 m	4.896 m	7.000 m	3
2.768 m	7.328 m	7.000 m	4
5.318 m	7.328 m	7.000 m	5
8.218 m	7.328 m	7.000 m	6
2.768 m	9.828 m	7.000 m	7
5.318 m	9.828 m	7.000 m	8
8.218 m	9.828 m	7.000 m	9
2.768 m	13.128 m	7.000 m	10
5.318 m	13.128 m	7.000 m	11
8.218 m	13.128 m	7.000 m	12
10.818 m	13.128 m	7.000 m	13

Edificación 1 · NAU · ZONA DE PRODUCCIÓ

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
13.418 m	13.128 m	7.000 m	14
15.468 m	13.128 m	7.000 m	15
2.768 m	17.678 m	7.000 m	16
5.318 m	17.678 m	7.000 m	17
8.218 m	17.678 m	7.000 m	18
10.818 m	17.678 m	7.000 m	19
2.768 m	20.878 m	7.000 m	20
5.318 m	20.878 m	7.000 m	21
8.218 m	20.878 m	7.000 m	22
10.818 m	20.878 m	7.000 m	23
2.768 m	4.896 m	7.000 m	24
13.418 m	17.678 m	7.000 m	25
15.468 m	17.678 m	7.000 m	26
17.470 m	13.128 m	7.000 m	27
17.469 m	17.678 m	7.000 m	28
10.818 m	1.746 m	7.000 m	29
10.818 m	4.896 m	7.000 m	30
10.818 m	7.328 m	7.000 m	31
10.818 m	9.828 m	7.000 m	32
13.418 m	20.878 m	7.000 m	33

DIALux

Edificación 1 · NAU · ZONA DE PRODUCCIÓ

Lista de luminarias

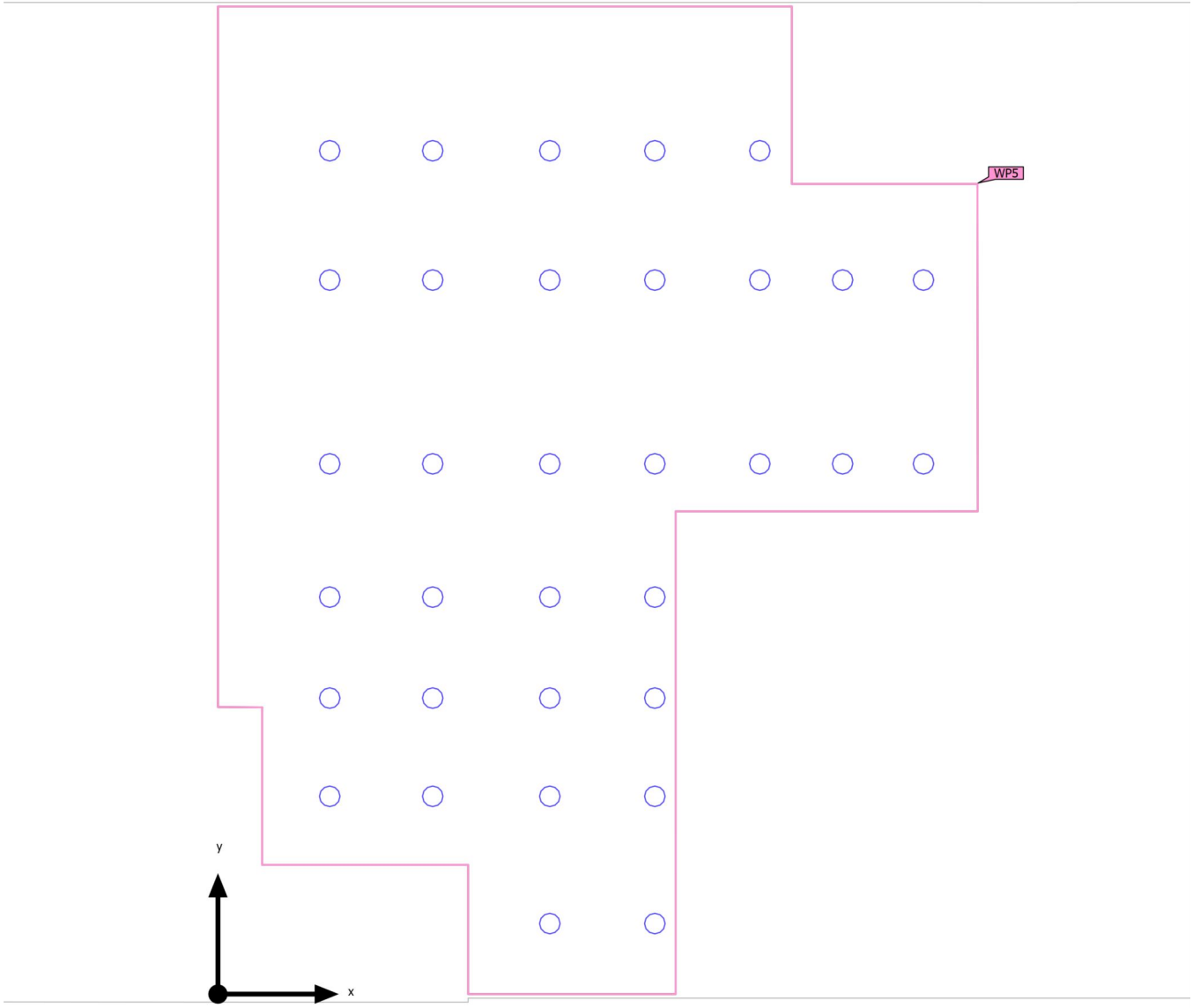
Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
389532 lm	2871.0 W	135.7 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
33	Philips		BSS563 FG T25 1 xLED140-4S/730 DS51	87.0 W	11804 lm	135.7 lm/W

DIALux

Edificación 1 · NAU · ZONA DE PRODUCCIÓ (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · NAU · ZONA DE PRODUCCIÓ (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Planos útiles

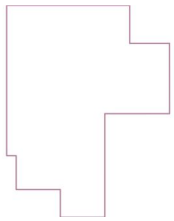
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (ZONA DE PRODUCCIÓ) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	541 lx (≥ 500 lx) ✓	339 lx	686 lx	0.63 (≥ 0.60) ✓	0.49	WP5

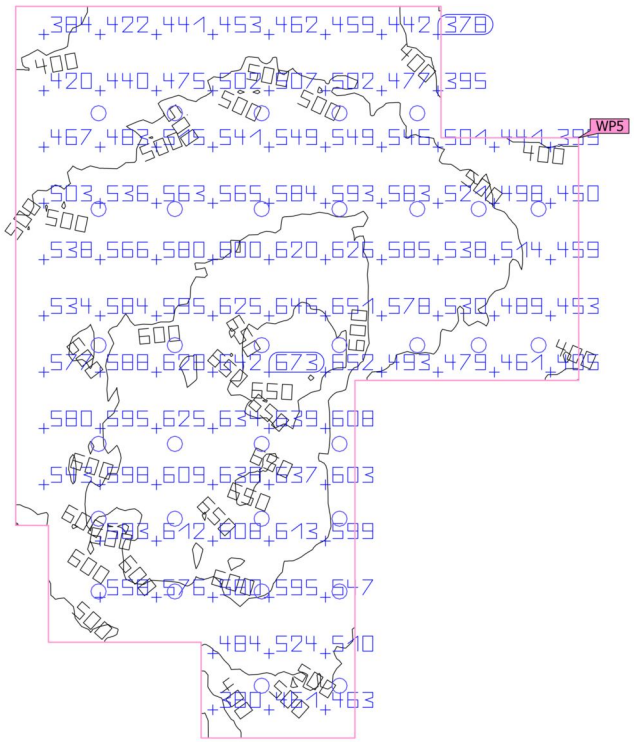
Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

Indicaciones para planificación:
El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Edificación 1 · NAU · ZONA DE PRODUCCIÓ (Escena de luz 1)

Plano útil (ZONA DE PRODUCCIÓ)





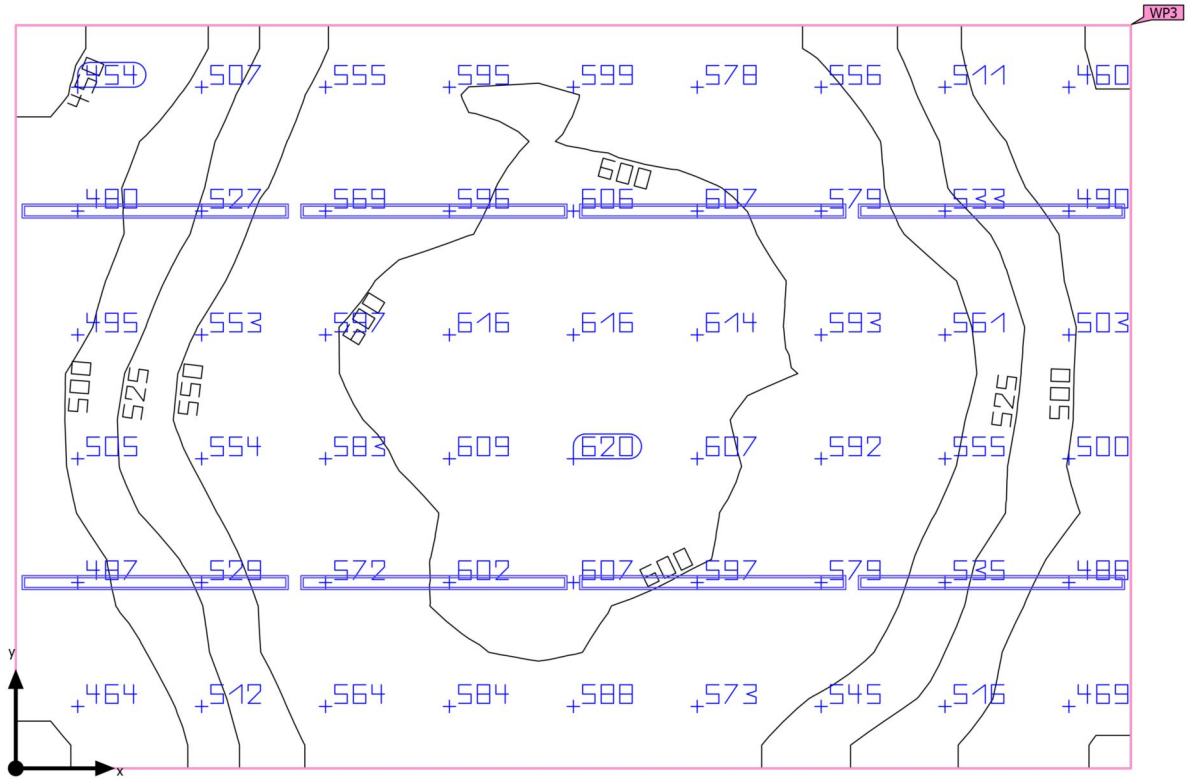
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (ZONA DE PRODUCCIÓ) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	541 lx (≥ 500 lx) ✓	339 lx	686 lx	0.63 (≥ 0.60) ✓	0.49	WP5

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

Indicaciones para planificación:
El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Edificación 1 · NAU · ZONA ENVASAT (Escena de luz 1)

Resumen



Base	24.00 m²
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %
Factor de degradación	0.80 (Global)

Altura interior del local	7.000 m
Altura de montaje	7.000 m
Altura Plano útil	0.800 m
Zona marginal Plano útil	0.000 m

Edificación 1 · NAU · ZONA ENVASAT (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	553 lx	≥ 500 lx	✓	WP3
	U_o (g_1)	0.79	≥ 0.60	✓	WP3
Evaluación del deslumbramiento[1]	$R_{UG, max}$	18	≤ 19	✓	
Valores de consumo[2]	Consumo	713 kWh/a	máx. 850 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	12.00 W/m²	–		
		2.17 W/m²/100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 6.000 m x 4.000 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

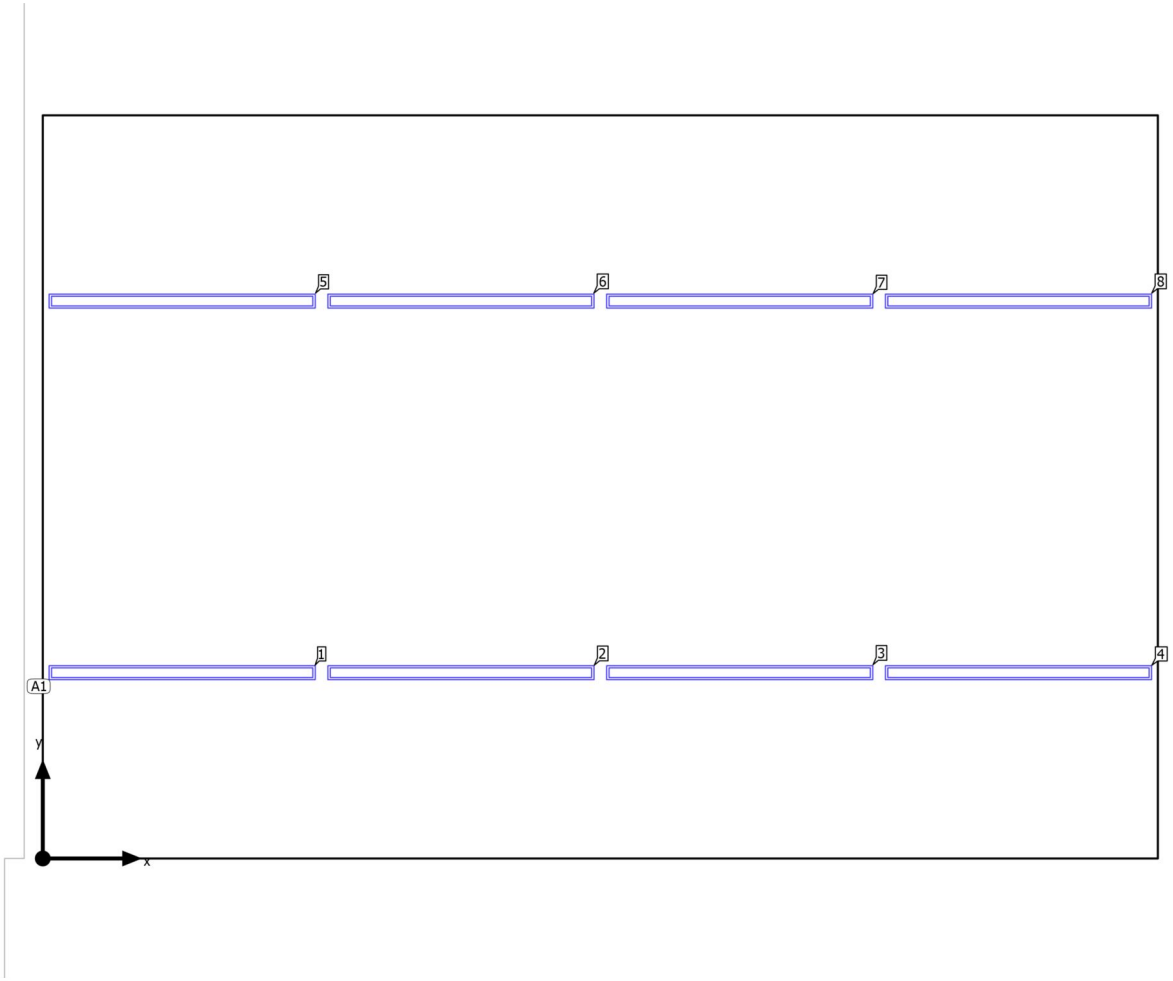
Indicaciones para planificación:
El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
8	Philips		RC530B W8L141 1 xLED50S/930 OC	18	36.0 W	5000 lm	138.9 lm/W

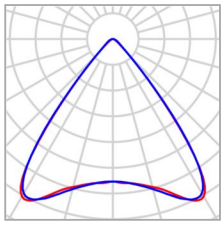
Edificación 1 · NAU · ZONA ENVASAT

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · NAU · ZONA ENVASAT

Plano de situación de luminarias



Fabricante	Philips
Nombre del artículo	RC530B W8L141 1 xLED50S/930 OC
Lámpara	1x

P	36.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	5000 lm

8 x Philips RC530B W8L141 1 xLED50S/930 OC

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.750 m / 1.000 m / 7.000 m
Dirección X	4 Uni., Centro - centro, 1.500 m
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 2.000 m
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
0.750 m	1.000 m	7.000 m	1
2.250 m	1.000 m	7.000 m	2
3.750 m	1.000 m	7.000 m	3
5.250 m	1.000 m	7.000 m	4
0.750 m	3.000 m	7.000 m	5
2.250 m	3.000 m	7.000 m	6
3.750 m	3.000 m	7.000 m	7
5.250 m	3.000 m	7.000 m	8

DIALux

Edificación 1 · NAU · ZONA ENVASAT

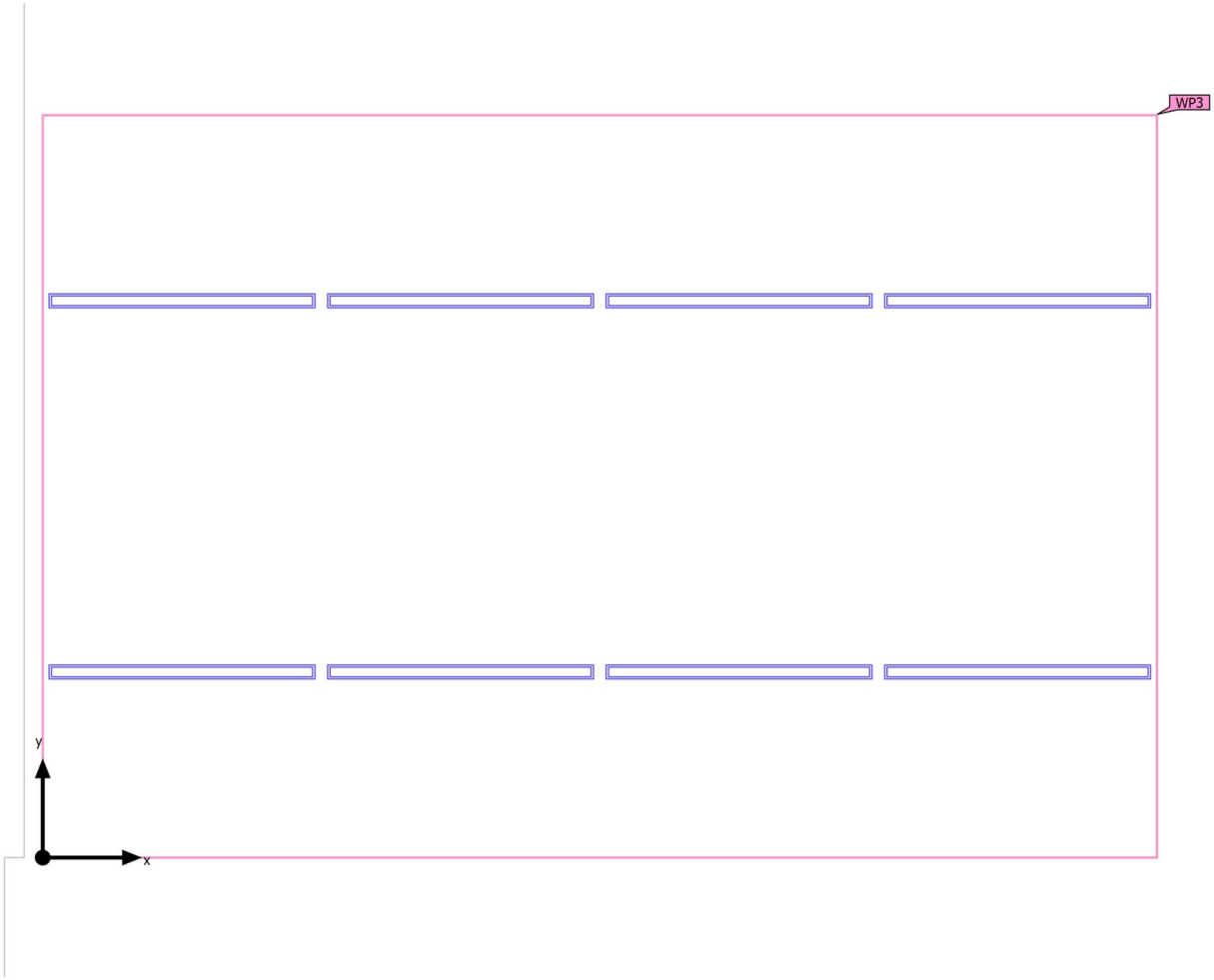
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
40000 lm	288.0 W	138.9 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
8	Philips		RC530B W8L141 1 xLED50S/930 OC	36.0 W	5000 lm	138.9 lm/W

Edificación 1 · NAU · ZONA ENVASAT (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · NAU · ZONA ENVASAT (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Planos útiles

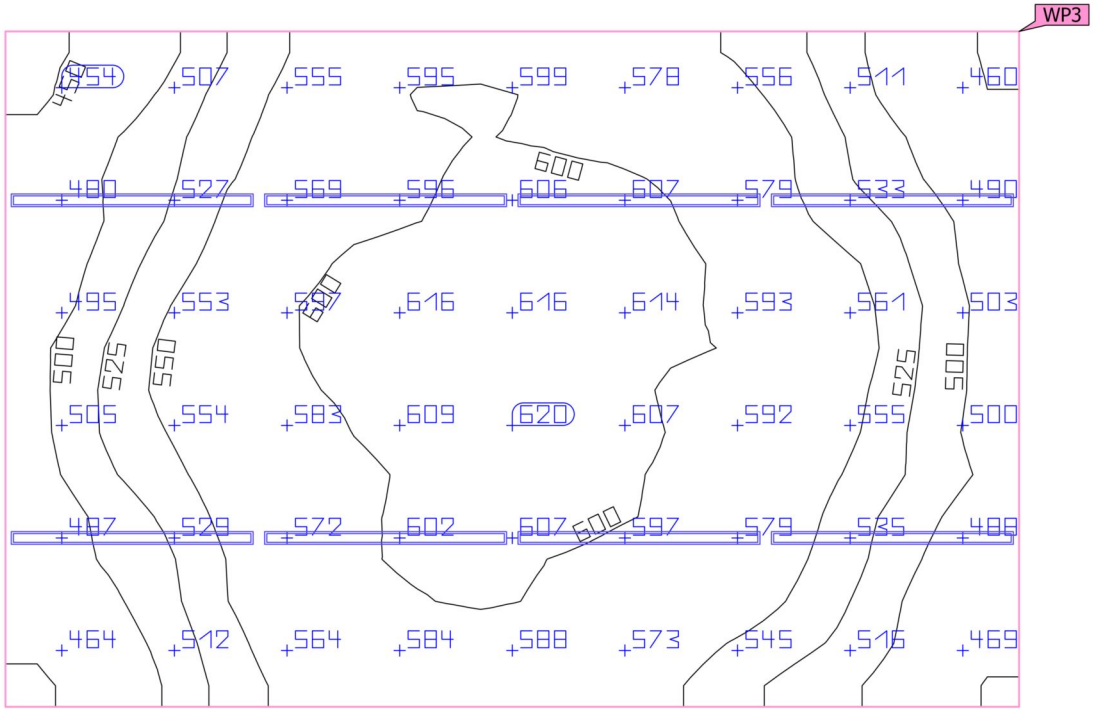
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (ZONA ENVASAT) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	553 lx (≥ 500 lx) ✓	439 lx	618 lx	0.79 (≥ 0.60) ✓	0.71	WP3

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

Indicaciones para planificación:
El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Edificación 1 · NAU · ZONA ENVASAT (Escena de luz 1)

Plano útil (ZONA ENVASAT)



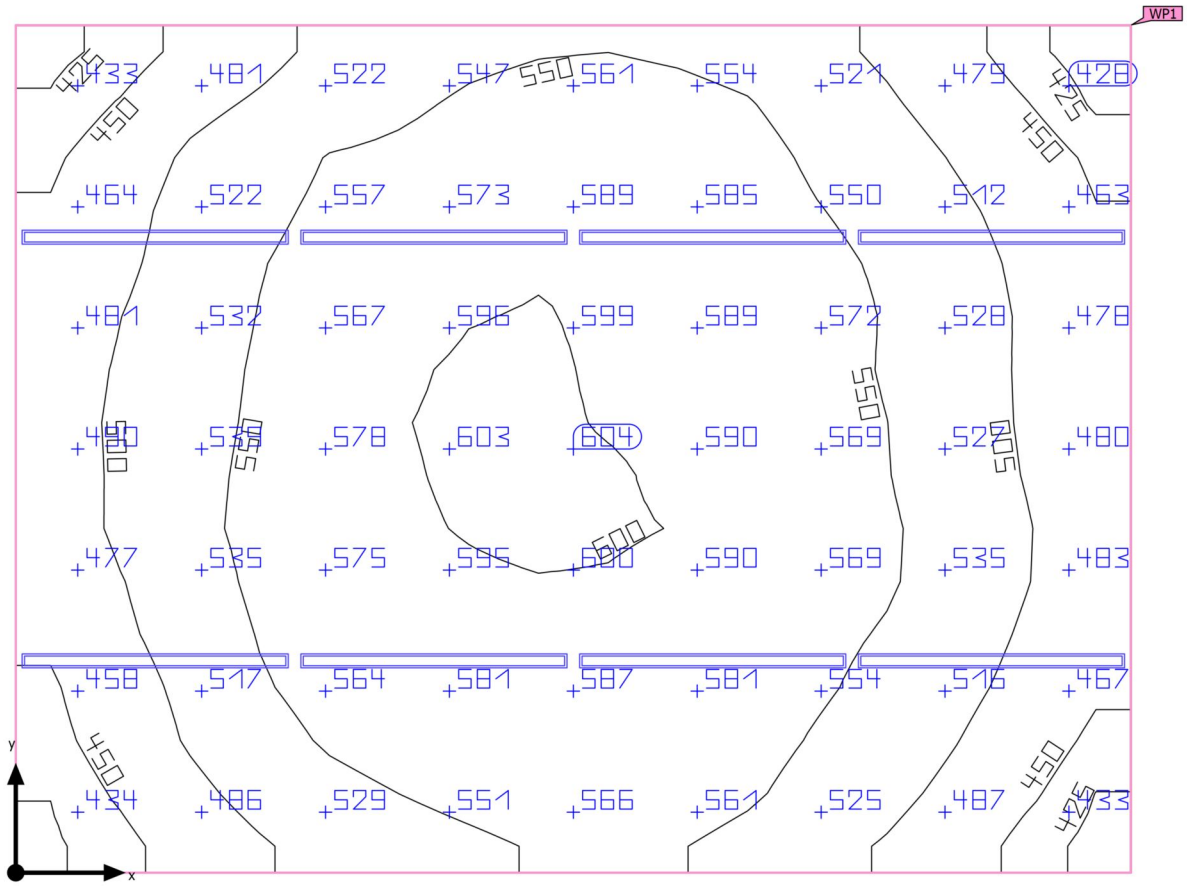
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (ZONA ENVASAT) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	553 lx (≥ 500 lx) ✓	439 lx	618 lx	0.79 (≥ 0.60) ✓	0.71	WP3

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

Indicaciones para planificación:
El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Edificación 1 · NAU · ZONA EXPEDICIÓ (Escena de luz 1)

Resumen



Base	27.37 m²	Altura interior del local	7.000 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %	Altura de montaje	7.000 m
		Altura Plano útil	0.800 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.000 m

Edificación 1 · NAU · ZONA EXPEDICIÓ (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	534 lx	≥ 500 lx	✓	WP1
	U_o (g_1)	0.77	≥ 0.60	✓	WP1
Evaluación del deslumbramiento[1]	$R_{UG, max}$	18	≤ 19	✓	
Valores de consumo[2]	Consumo	713 kWh/a	máx. 1000 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	10.52 W/m²	–		
		1.97 W/m²/100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 6.000 m x 4.561 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

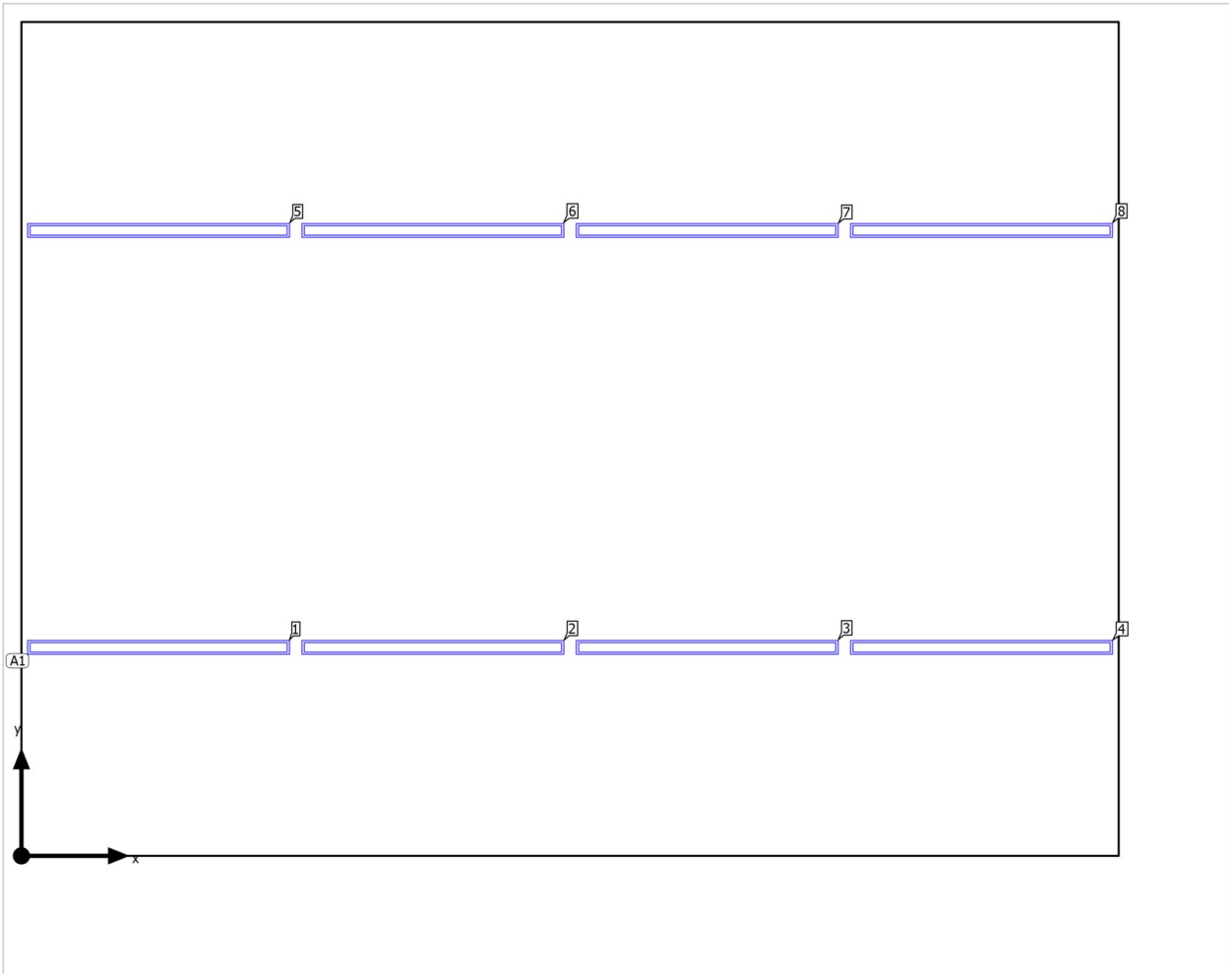
Indicaciones para planificación:
El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
8	Philips		RC530B W8L141 1 xLED50S/930 OC	18	36.0 W	5000 lm	138.9 lm/W

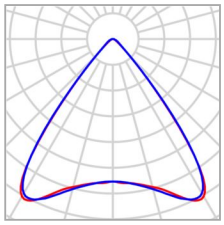
Edificación 1 · NAU · ZONA EXPEDICIÓ

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · NAU · ZONA EXPEDICIÓ

Plano de situación de luminarias



Fabricante	Philips
Nombre del artículo	RC530B W8L141 1 xLED50S/930 OC
Lámpara	1x

P	36.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	5000 lm

8 x Philips RC530B W8L141 1 xLED50S/930 OC

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.750 m / 1.140 m / 7.000 m
Dirección X	4 Uni., Centro - centro, 1.500 m
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 2.281 m
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
0.750 m	1.140 m	7.000 m	1
2.250 m	1.140 m	7.000 m	2
3.750 m	1.140 m	7.000 m	3
5.250 m	1.140 m	7.000 m	4
0.750 m	3.421 m	7.000 m	5
2.250 m	3.421 m	7.000 m	6
3.750 m	3.421 m	7.000 m	7
5.250 m	3.421 m	7.000 m	8

DIALux

Edificación 1 · NAU · ZONA EXPEDICIÓ

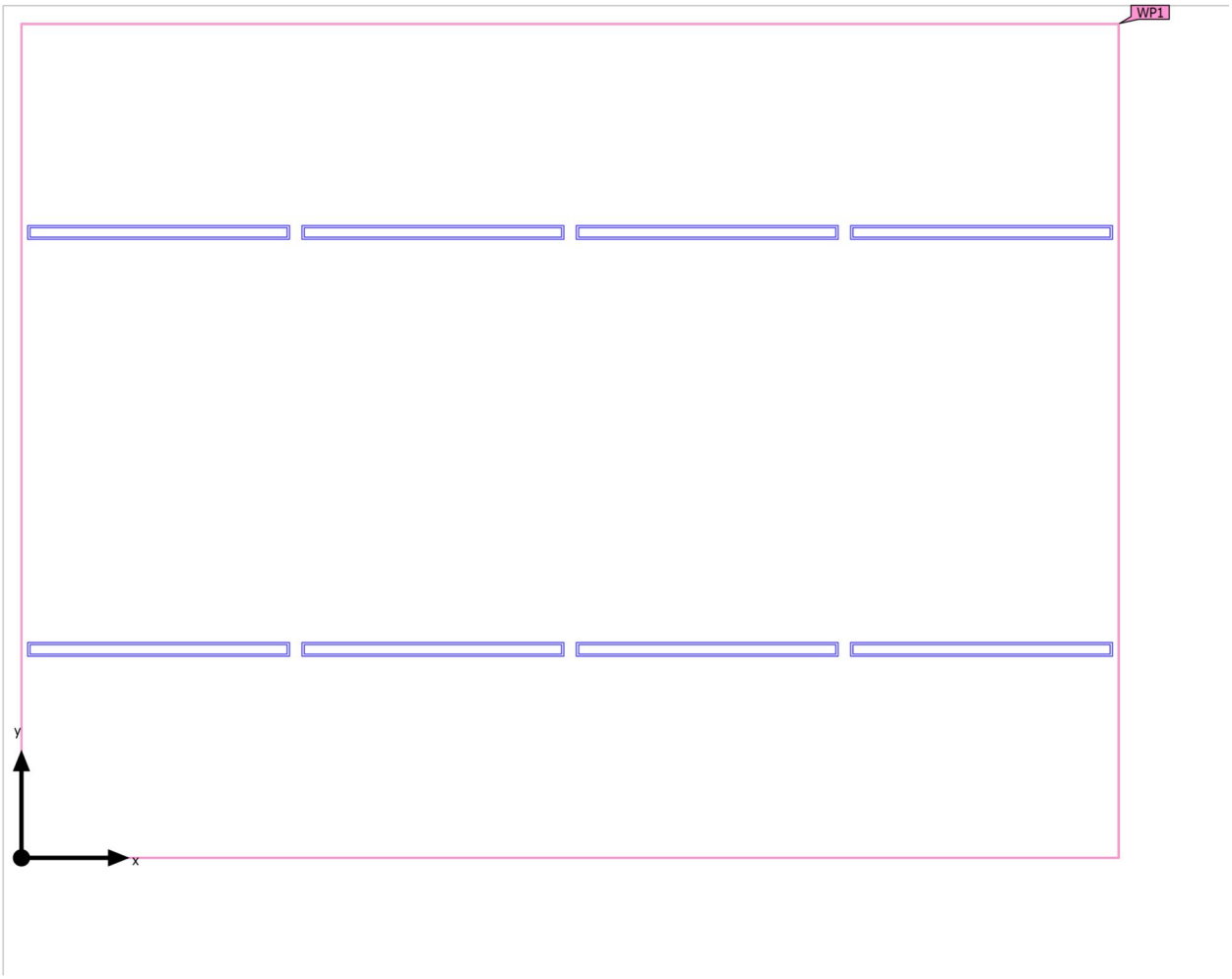
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
40000 lm	288.0 W	138.9 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
8	Philips		RC530B W8L141 1 xLED50S/930 OC	36.0 W	5000 lm	138.9 lm/W

Edificación 1 · NAU · ZONA EXPEDICIÓ (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · NAU · ZONA EXPEDICIÓ (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Planos útiles

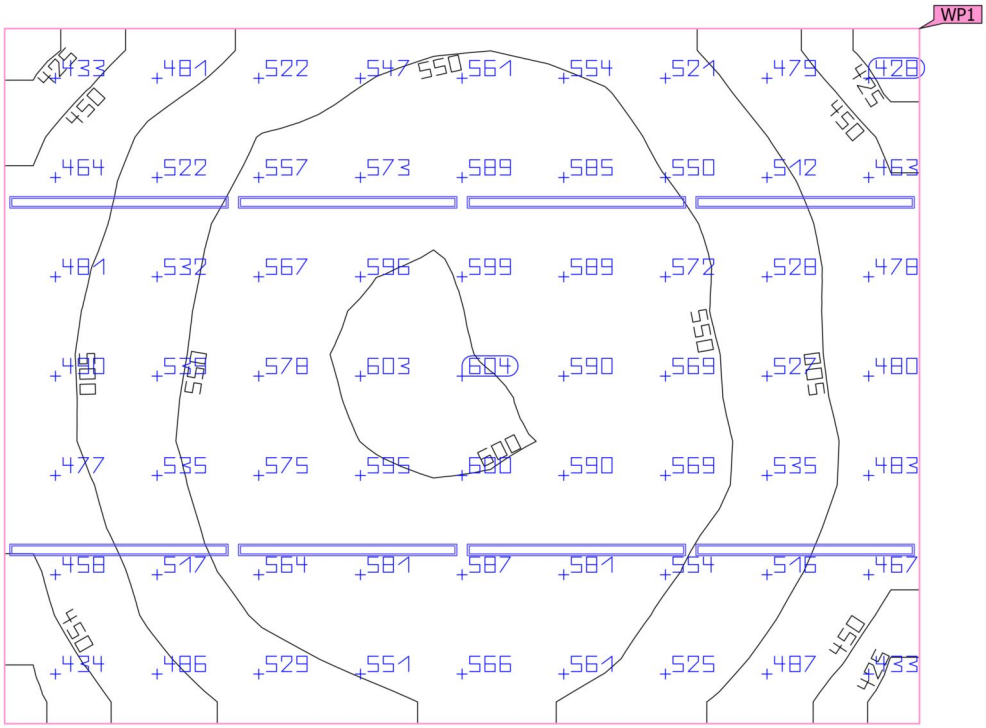
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (ZONA EXPEDICIÓ) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	534 lx (≥ 500 lx) ✓	411 lx	607 lx	0.77 (≥ 0.60) ✓	0.68	WP1

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

Indicaciones para planificación:
El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Edificación 1 · NAU · ZONA EXPEDICIÓ (Escena de luz 1)

Plano útil (ZONA EXPEDICIÓ)



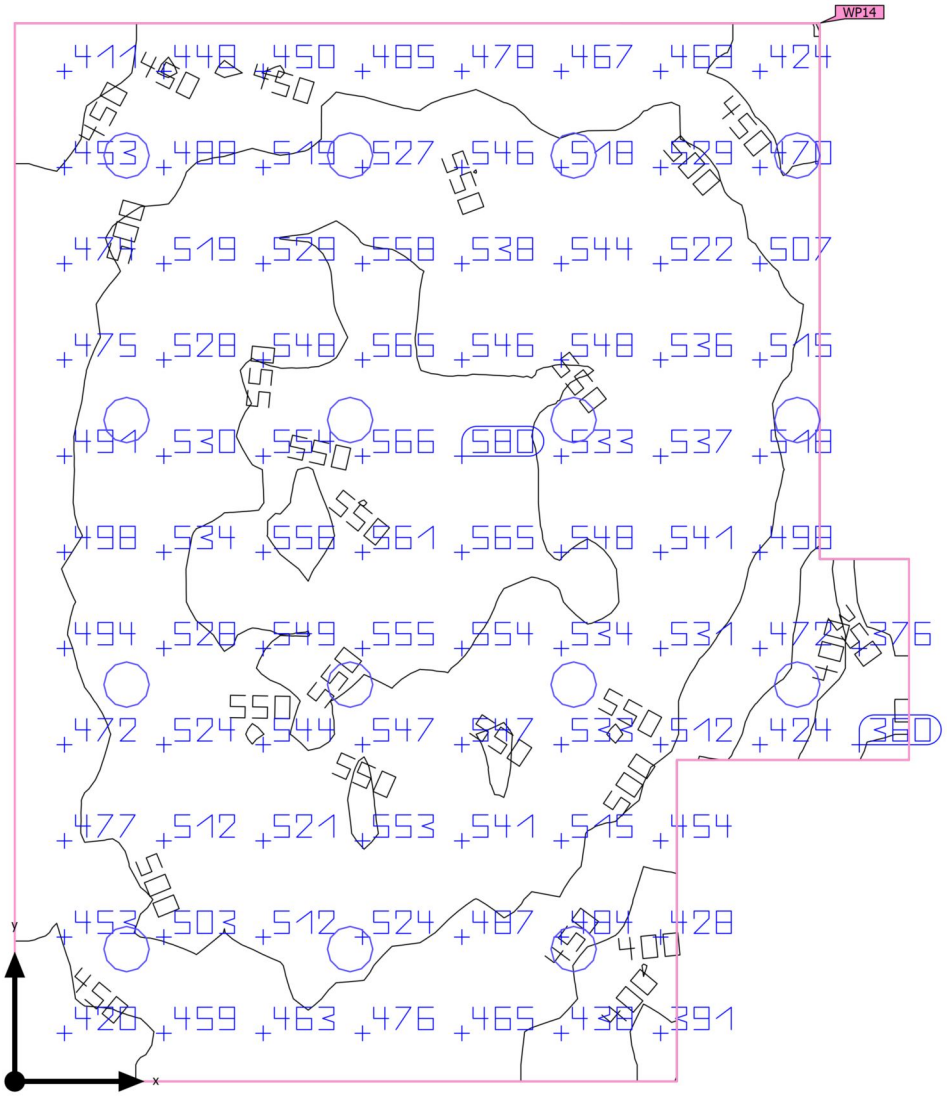
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (ZONA EXPEDICIÓ) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	534 lx (≥ 500 lx) ✓	411 lx	607 lx	0.77 (≥ 0.60) ✓	0.68	WP1

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

Indicaciones para planificación:
El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Edificación 1 · NAU · ZONA PASTEURITZACIÓ (Escena de luz 1)

Resumen



Base	103.34 m²	Altura interior del local	7.000 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %	Altura de montaje	7.000 m
		Altura Plano útil	0.800 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.000 m

Edificación 1 · NAU · ZONA PASTEURITZACIÓ (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	506 lx	≥ 500 lx	✓	WP14
	U_o (g_1)	0.62	≥ 0.60	✓	WP14
Valores de consumo[2]	Consumo	3230 kWh/a	máx. 3650 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	12.63 W/m²	–		
		2.50 W/m²/100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 10.016 m x 11.851 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

Indicaciones para planificación:
El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

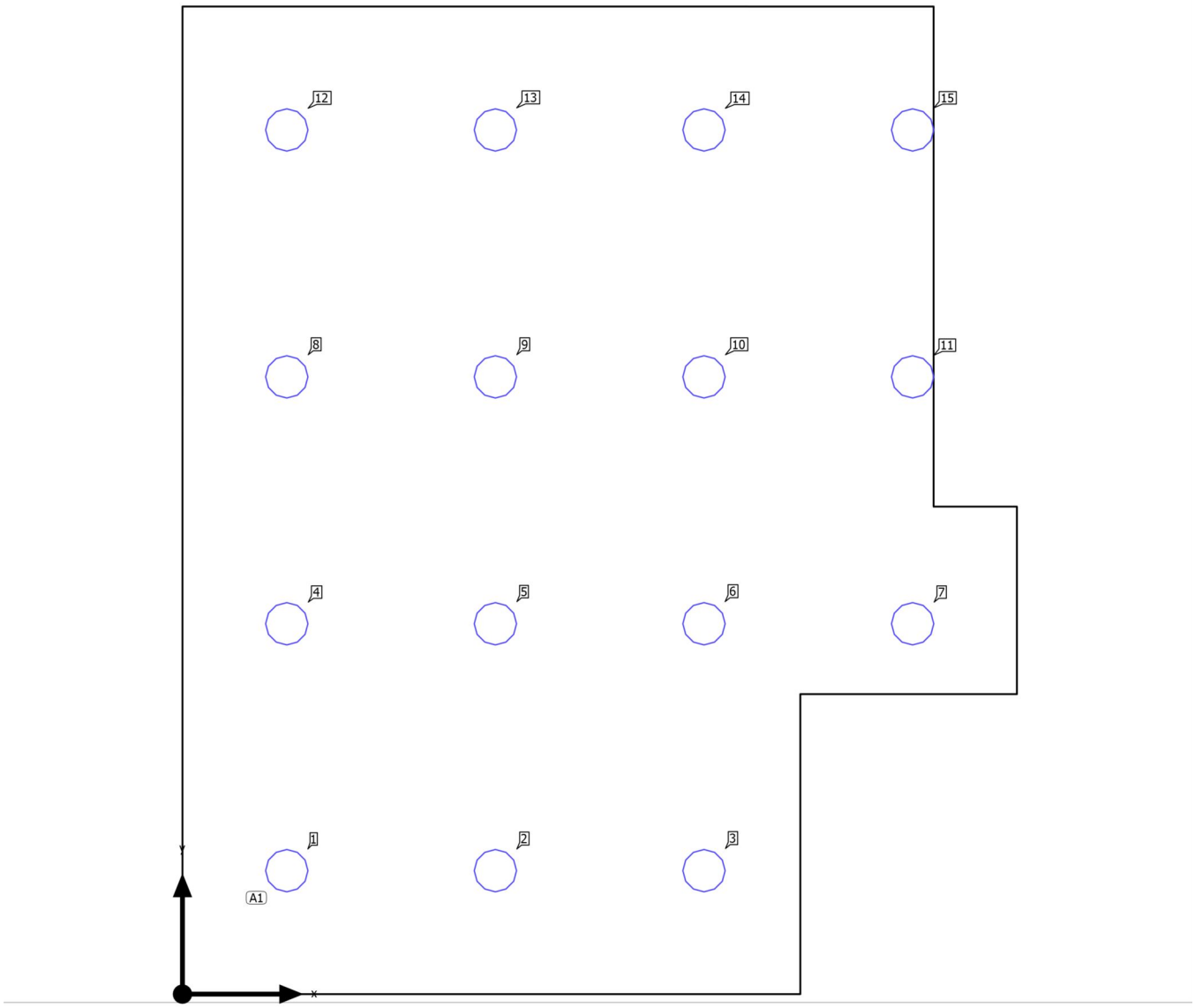
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
15	Philips		BSS563 FG T25 1 xLED140-4S/730 DS51	–	87.0 W	11804 lm	135.7 lm/W

DIALux

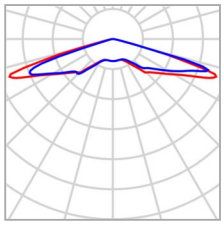
Edificación 1 · NAU · ZONA PASTEURITZACIÓ

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · NAU · ZONA PASTEURITZACIÓ

Plano de situación de luminarias



Fabricante	Philips	P	87.0 W
Nombre del artículo	BSS563 FG T25 1 xLED140-4S/730 DS51	$\Phi_{Luminaria}$	11804 lm
Lámpara	1x		

15 x Philips BSS563 FG T25 1 xLED140-4S/730 DS51

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.252 m / 1.481 m / 7.000 m
Dirección X	4 Uni., Centro - centro, 2.504 m
Dirección Y	4 Uni., Centro - centro, 2.963 m
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1.252 m	1.481 m	7.000 m	1
3.756 m	1.481 m	7.000 m	2
6.260 m	1.481 m	7.000 m	3
1.252 m	4.444 m	7.000 m	4
3.756 m	4.444 m	7.000 m	5
6.260 m	4.444 m	7.000 m	6
8.764 m	4.444 m	7.000 m	7
1.252 m	7.407 m	7.000 m	8
3.756 m	7.407 m	7.000 m	9
6.260 m	7.407 m	7.000 m	10
8.764 m	7.407 m	7.000 m	11
1.252 m	10.370 m	7.000 m	12
3.756 m	10.370 m	7.000 m	13

DIALux

Edificación 1 · NAU · ZONA PASTEURITZACIÓ

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
6.260 m	10.370 m	7.000 m	14
8.764 m	10.370 m	7.000 m	15

DIALux

Edificación 1 · NAU · ZONA PASTEURITZACIÓ

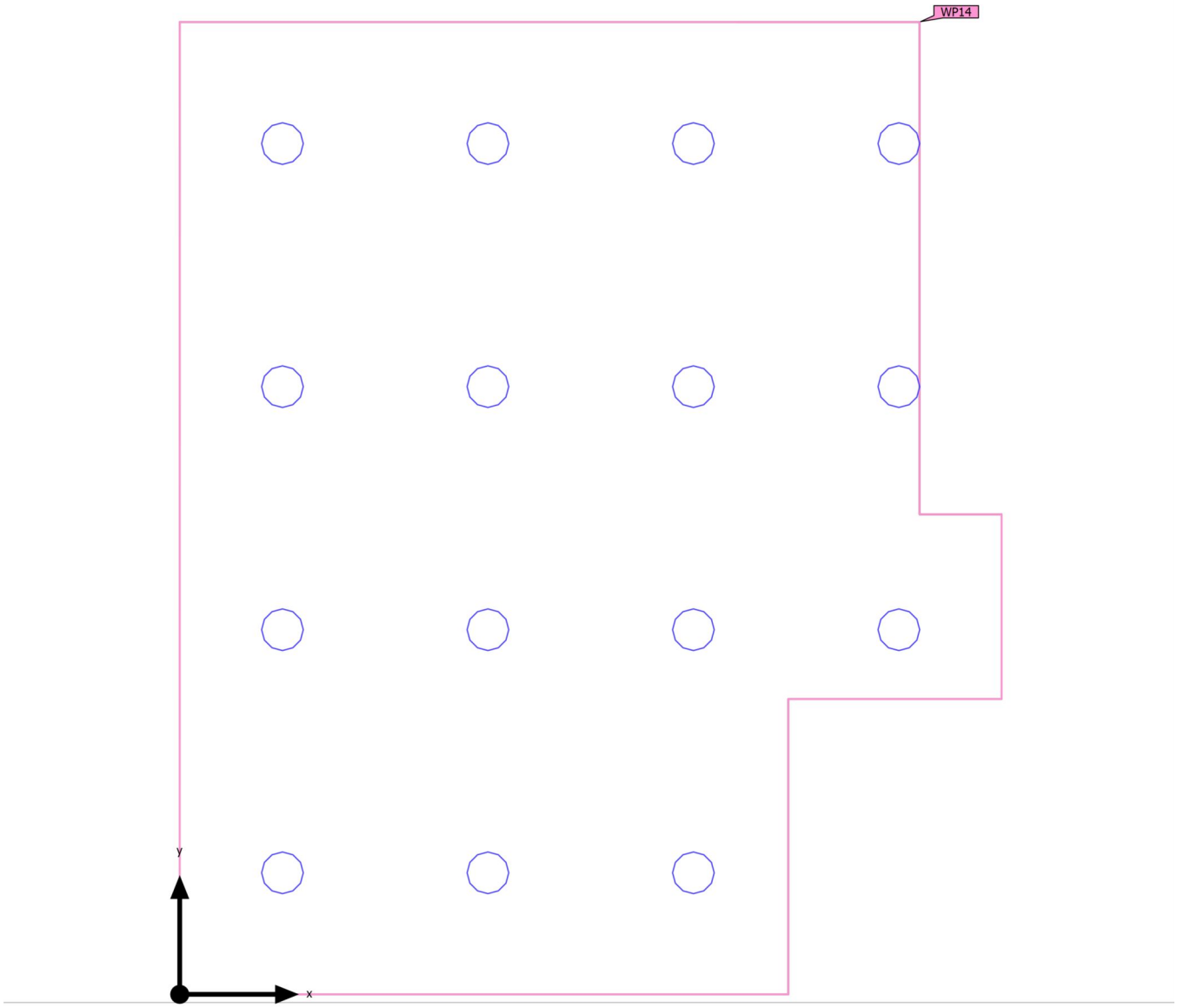
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
177060 lm	1305.0 W	135.7 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
15	Philips		BSS563 FG T25 1 xLED140-4S/730 DS51	87.0 W	11804 lm	135.7 lm/W

Edificación 1 · NAU · ZONA PASTEURITZACIÓ (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · NAU · ZONA PASTEURITZACIÓ (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Planos útiles

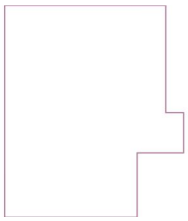
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (ZONA PASTEURITZACIÓ) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	506 lx (≥ 500 lx) ✓	316 lx	578 lx	0.62 (≥ 0.60) ✓	0.55	WP14

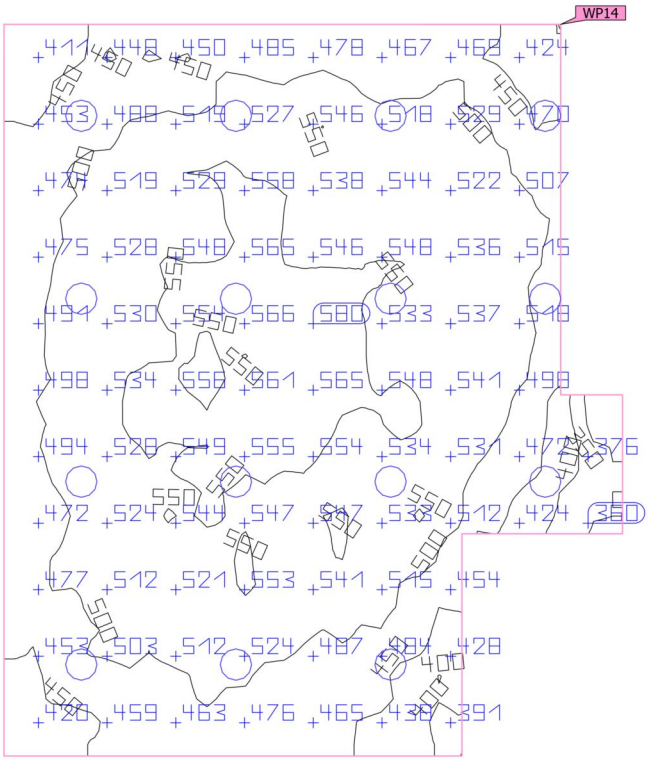
Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

Indicaciones para planificación:
El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Edificación 1 · NAU · ZONA PASTEURITZACIÓ (Escena de luz 1)

Plano útil (ZONA PASTEURITZACIÓ)





Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (ZONA PASTEURITZACIÓ) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	506 lx (≥ 500 lx) ✓	316 lx	578 lx	0.62 (≥ 0.60) ✓	0.55	WP14

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

Indicaciones para planificación:
El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Glosario

A

A	Símbolo para una superficie en la geometría
Altura interior del local	Designación para la distancia entre el borde superior del suelo y el borde inferior del techo (para un local en su estado terminado).
Autonomía de la luz del día	Describe qué porcentaje del tiempo de trabajo diario se cubre con la iluminación solar necesaria. La iluminancia nominal se utiliza a partir del perfil de la habitación, a diferencia de lo descrito en la norma EN 17037. El cálculo no se realiza en el centro de la habitación sino en el punto de medición del sensor colocado. Se considera que una habitación está suficientemente iluminada con luz solar si alcanza al menos un 50 % de autonomía con luz solar.

Á

Área circundante	El área circundante limita directamente con el área de la tarea visual y debe contar con una anchura de al menos 0,5 m, según DIN EN 12464-1. Se encuentra a la misma altura que el área de la tarea visual.
Área de fondo	El área de fondo limita, según DIN EN 12464-1, con el área inmediatamente circundante y alcanza los límites del local. En el caso de locales grandes, el área de fondo tiene al menos 3 m de anchura. Es horizontal y se encuentra a la altura del suelo.
Área de la tarea visual	El área requerida para llevar a cabo una tarea visual según DIN EN 12464-1. La altura corresponde a la altura a la que se lleva a cabo la tarea visual.

C

CCT	(ingl. correlated colour temperature) Temperatura del cuerpo de un proyector térmico, que se utiliza para la descripción de su color de luz. Unidad: Kelvin [K]. Entre menor sea el valor numérico, más rojo, a mayor valor numérico, más azul será el color de luz. La temperatura de color de lámparas de descarga gaseosa y semiconductores se denomina, al contrario de la temperatura de color de los proyectores térmicos, como "temperatura de color correlacionada". Correspondencia entre colores de luz y rangos de temperatura de color según EN 12464 -1: Color de luz - temperatura de color [K] blanco cálido (ww) < 3.300 K blanco neutro (nw) ≥ 3.300 – 5.300 K blanco luz diurna (tw) > 5.300 K

Glosario

Cociente de luz diurna	Relación entre la iluminacia que se alcanza en un punto en el espacio interior, debida únicamente a la incidencia de luz diurna, y la iluminancia horizontal en el espacio exterior bajo cielo abierto. Símbolo: D (ingl. daylight factor) Unidad: %
CRI	(ingl. colour rendering index) Denominación para el índice de reproducción cromática de una luminaria o de una fuente de luz según DIN 6169: 1976 o. CIE 13.3: 1995. El índice general de reproducción cromática Ra (o CRI) es un coeficiente adimensional que describe la calidad de una fuente de luz blanca en lo que respecta a su semejanza a una fuente de luz de referencia, en los espectros de remisión de 8 colores de prueba definidos (ver DIN 6169 o CIE 1974).

D

Densidad lumínica	Medida de la "impresión de claridad" que el ojo humano percibe de una superficie. Es posible que la superficie misma ilumine o que refleje la luz que incide sobre ella (valor de emisor). Es la única dimensión fotométrica que el ojo humano puede percibir. Unidad: Candela por metro cuadrado Abreviatura: cd/m^2 Símbolo: L

E

Eta (η)	(ingl. light output ratio) El grado de eficacia de funcionamiento de luminaria describe qué porcentaje del flujo luminoso de una fuente de luz de radiación libre (o módulo LED) abandona la luminaria instalada. Unidad: %

Glosario

Evaluación energética	Basado en un procedimiento de cálculo horario de la luz solar en espacios interiores, teniendo en cuenta la geometría del proyecto y los sistemas de control de la luz solar existentes. También se tiene en cuenta la orientación y ubicación del proyecto. El cálculo utiliza la potencia del sistema especificada de las luminarias para determinar la demanda de energía. Se asume una relación lineal entre la potencia y el flujo luminoso en el estado atenuado para las luminarias controladas por la luz solar. Los tiempos de uso y la iluminancia nominal se determinan a partir de los perfiles de uso de los espacios. Las luminarias encendidas que se excluyen explícitamente del control también tienen en cuenta los tiempos de uso especificados. Los sistemas de control de la luz solar usan una lógica de control simplificada que los cierra con una iluminancia horizontal de 27.500 lx. El año natural 2022 se usa solo como referencia. No es una simulación de este año. El año de referencia solo se utiliza para asignar los días de la semana a los resultados calculados. No se contempla el cambio al horario de verano. El tipo de cielo de referencia utilizado es el cielo medio descrito en CIE 110 sin luz solar directa. El método fue desarrollado junto con el Fraunhofer Institute for Building Physics y está disponible para su revisión por parte del Grupo de trabajo conjunto 1 ISO TC 274 como una extensión del método basado en regresión anual anterior.

F

Factor de degradación	Véase MF
Flujo luminoso	Medida para la potencia luminosa total emitida por una fuente de luz en todas direcciones. Es con ello un "valor de emisor" que especifica la potencia de emisión total. El flujo luminoso de una fuente de luz solo puede determinarse en el laboratorio. Se diferencia entre el flujo luminoso de lámpara o de módulo LED y el flujo luminoso de luminaria. Unidad: Lumen Abreviatura: lm Símbolo: Φ

G

g_1	Con frecuencia también U_o (ingl. overall uniformity) Denomina la uniformidad total de la iluminancia sobre una superficie. Es el cociente de E_{min} y $\bar{E}$ y se utiliza, entre otras, en normas para la especificación de iluminación en lugares de trabajo.
g_2	Denomina en realidad la "desigualdad" de la iluminancia sobre una superficie. Es el cociente entre E_{min} y E_{max} y por lo general es relevante solo como evidencia de iluminación de emergencia según EN 1838.
Grado de reflexión	El grado de reflexión de una superficie describe qué cantidad de la luz incidente es reflejada. El grado de reflexión se define mediante la coloración de la superficie.

Glosario

Grupo de control	Un grupo de luminarias que se atenúan y controlan juntas. Para cada escena de iluminación, un grupo de control proporciona su propio valor de atenuación. Todas las luminarias dentro de un grupo de control comparten este valor de atenuación. Los grupos de control con sus luminarias los determina DIALux automáticamente en función de las escenas de iluminación creadas y sus grupos de luminarias.

I

Iluminancia, adaptativa	Para la determinación de la iluminancia media adaptativa sobre una superficie, ésta se rasteriza en forma "adaptativa". En el área en que hay las mayores diferencias en iluminancia dentro de la superficie, la rasterización se hace más fina, en el área de menores diferencias, se realiza una rasterización más gruesa.
Iluminancia, horizontal	Iluminancia, calculada o medida sobre un plano horizontal (éste puede ser p.ej. una superficie de una mesa o el suelo). La iluminancia horizontal se identifica por lo general con las letras E_h.
Iluminancia, perpendicular	Iluminancia perpendicular a una superficie, medida o calculada. Este se debe considerar en superficies inclinadas. Si la superficie es horizontal o vertical, no existe diferencia entre la iluminancia perpendicular y la vertical u horizontal.
Iluminancia, vertical	Iluminancia, calculada o medida sobre un plano vertical (este puede ser p.ej. la parte frontal de una estantería). La iluminancia vertical se identifica por lo general con las letras E_v.
Intensidad lumínica	Describe la intensidad de luz en una dirección determinada (valor de emisor). La intensidad lumínica es el flujo luminoso Φ, entregado en un ángulo determinado Ω del espacio. La característica de emisión de una fuente de luz se representa gráficamente en una curva de distribución de intensidad luminosa (CDL). La intensidad lumínica es una unidad básica SI. Unidad: Candela Abreviatura: cd Símbolo: I
Intensidad lumínica	Describe la relación del flujo luminoso que cae sobre una superficie determinada y el tamaño de esta superficie ($lm/m^2 = lx$). La iluminancia no está vinculada a una superficie de un objeto. Puede determinarse en cualquier punto del espacio (interior o exterior). La iluminancia no es una propiedad de un producto, ya que se trata de un valor del receptor. Para su medición se utilizan aparatos de medición de iluminancia. Unidad: Lux Abreviatura: lx Símbolo: E

Glosario

L

LENI	(ingl. lighting energy numeric indicator) Indicador numérico de energía de iluminación según EN 15193 Unidad: kWh/m² año
LLMF	(ingl. lamp lumen maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento de flujo luminoso de lámparas, tiene en cuenta la disminución del flujo luminoso de una lámpara o de un módulo LED en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento de flujo luminoso de lámparas se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin disminución de flujo luminoso).
LMF	(ingl. luminaire maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento de luminaria, tiene en cuenta el ensuciamiento de la luminaria en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento de luminaria se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin suciedad).
LSF	(ingl. lamp survival factor)/según CIE 97: 2005 Factor de supervivencia de la lámpara, tiene en cuenta el fallo total de una luminaria en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de supervivencia de la lámpara se expresa como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (dentro del tiempo considerado, no hay fallo, o sustitución inmediata tras un fallo).

M

MF	(ingl. maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento, número decimal entre 0 y 1, describe la relación entre el valor nuevo de una dimensión de planificación fotométrica (p.ej. iluminancia) y el valor de mantenimiento tras un tiempo determinado. El factor de mantenimiento tiene en cuenta el ensuciamiento de lámparas y locales, así como la disminución de flujo luminoso y el fallo de fuentes de luz. El factor de mantenimiento se considera en forma general aproximada o se calcula en forma detallada según CIE 97: 2005, por medio de la fórmula RMF x LMF x LLMF x LSF.

O

Observador UGR	Punto de cálculo en el espacio, para el cual el DIALux determina el valor UGR. La posición y altura del punto de cálculo deben corresponder a la posición del observador típico (posición y altura de los ojos del usuario).

Glosario

P

P	(ingl. power) Consumo de potencia eléctrica Unidad: Vatio Abreviatura: W
Plano útil	Superficie virtual de medición o de cálculo a la altura de la tarea visual, por lo general sigue la geometría del local. El plano útil puede también dotarse de una zona marginal.

R

$R_{(UG)}$ max	(engl. rating unified glare) Medida del deslumbramiento psicológico en espacios interiores. Además de la luminancia de las luminarias, el valor del nivel de $R_{(UG)}$ también depende de la posición del observador, la dirección visual y la luminancia ambiental. El cálculo se realiza mediante el método de la tabla, consulte CIE 117. Entre otras cosas, EN 12464-1:2021 especifica unos valores $R_{(UG)}$ - $R_{(UGL)}$ máximos permisibles para varios lugares de trabajo en interiores.
Rendimiento lumínico	Relación entre la potencia luminosa emitida Φ [lm] y la potencia eléctrica consumida P [W] Unidad: lm/W. Esta relación puede formarse para la lámpara o el módulo LED (rendimiento lumínico de lámpara o del módulo), para la lámpara o módulo junto con su dispositivo de control (rendimiento lumínico del sistema) y para la iluminaria completa (rendimiento lumínico de luminaria).
RMF	(ingl. room maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento del local, tiene en cuenta el ensuciamiento de las superficies que rodean el local en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento del local se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin suciedad).

S

Superficie útil - Cociente de luz diurna	Una superficie de cálculo, dentro de la cual se calcula el cociente de luz diurna.

Glosario

U

UGR (max)	(ingl. unified glare rating) Medida para el efecto psicológico de deslumbramiento de un espacio interior. Además de la luminancia de la luminaria, el valor UGR depende también de la posición del observador, la dirección de observación y la luminancia del entorno. Entre otras, en la norma EN 12464-1 se especifican valores UGR máximos permitidos para diversos lugares de trabajo en espacios interiores.

Z

Zona marginal	Zona circundante entre el plano útil y las paredes, que no se considera en el cálculo.

Marta Armengol Costa

PROJECTE D'UNA PLANTA DE PRODUCCIÓ DE FORMATGE DE CABRA AL MUNICIPI DE LLEIDA

TREBALL DE FI DE GRAU

Dirigit pel Sr. Jordi Reguant Miranda

DOCUMENT BÀSIC NÚM. 3
ANNEXOS

VOLUM 4

Grau d'Enginyeria de Bioprocessos Alimentaris

Curs 2022/2023

UNIVERSITAT ROVIRA i VIRGILI

Tarragona,

3 de setembre de 2023

5. INSTAL·LACIÓ DE REFRIGERACIÓ

Una instal·lació de refrigeració en una empresa és un sistema dissenyat per refredar o mantenir baixes temperatures en un espai o en equips específics.

Una instal·lació de refrigeració industrial generalment consta de components com compressors, evaporadors, condensadors, vàlvules d'expansió i canonades refrigerants. Aquests components treballen conjuntament per transferir la calor d'un lloc a un altre, refredant així l'entorn o els objectes que necessiten mantenir-se a temperatures controlades.

En aquesta planta es farà el dimensionament de la instal·lació frigorífica per a les cambres de maduració i oreig.

5.1. Necessitats frigorífiques

Les necessitats frigorífiques de la cambra d'oreig són de 14ºC i la cambra de maduració una temperatura de 10ºC. A continuació es realitzen els càlculs per determinar les necessitats frigorífiques d'aquests dos espais.

5.1.1. Temperatures mitjanes

Per poder calcular la temperatura del projecte exterior, s'utilitza l'equació 5.1 a partir de les temperatures mitjanes i mitjana màxima dels mesos.

$$Tprojecte = 0{,}4x\ Tmitjana + 0{,}6x\ Tmitjanamàxima \quad (5.1)$$

S'han obtingut les temperatures mitjanes mensuals i les temperatures màximes a partir de l'annex 1. Condicionants del projecte. La temperatura mitjana mensual és de 15,26 ºC i la temperatura màxima mensual de 28,83 ºC. Per tant, el valor de temperatura mitjana a l'exterior és de 21,40 ºC. A partir d'aquest valor es calculen els valors de temperatures mitjanes exteriors en funció de l'orientació del tancament (Taula 5.1).

Taula 5.1. Dimensionament de cada element de la nau. *Font: Elaboració pròpia.*

Superfície	**Orientació**	**Tme(ºC)**	**Tme (K) +273**
Coberta		Tme + 15 = 36,40	309,40
Terra		(Tme + 15)/2 = 18,20	291,20
Tancament	N	20 ºC (limita amb la nau)	293,00
	S	Tme = 21,40	294,40
	E	Tme = 21,40	294,40
	O	20 ºC (limita amb la nau)	293,00

5.1.2. Pèrdues de calor per transmissió a través de parets, sostre i terra (Q1)

Primer, es calcula la calor que entra a dins la cambra a través de les parets, el sostre i el terra i, que l'equip frigorífic a d'extreure. S'utilitza l'equació 5.2, calculant la quantitat de calor que travessa una superfície en relació al seu gruix i a la diferència de temperatures entre l'exterior i l'interior.

$$Q1 = U\ x\ A\ x\ \Delta T \quad (5.2)$$

On:

- Q1 = pèrdues de calor per transmissió (W).
- A = superfície (m^2).
- U = transmitància tèrmica (W/m^2 K).
- ΔT = diferència de temperatura entre l'exterior i l'interior de la cambra (K)

5.1.2.1 Coberta

La coberta està fabricada amb panell sandvitx de la casa Isopan, el model Isodomus Classic. Aquest model triat té un espessor nominal de 60 mm i un coeficient de transmitància tèrmica de 0,29 W/m^2K.

A la taula 5.2 es troben els resultats del càlcul de les pèrdues de calor.

Taula 5.2. Pèrdues de calor coberta. *Font: Elaboració pròpia.*

Paràmetre	**Cambra d'oreig**	**Cambra de maduració**
A (m^2)	14,70	48,23
U (W/m^2 K)	0,29	0,29
ΔT (K)	(309,40-287,00) = 22,40	(309,40-283,00) = 26,40
Q1 (W)	95,49	369,25

5.1.2.2 Façana

Per al càlcul de les pèrdues de calor a la façana s'utilitza la temperatura calculada més desfavorable, en aquest cas 294,40 K. S'utilitza per a la façana també panell sandvitx de 100 mm d'espessor. La façana té un coeficient de transmitància tèrmica de 0,22 W/m^2K.

A la taula 5.3 es troben els resultats del càlcul de les pèrdues de calor.

Taula 5.3. Pèrdues de calor façana. *Font: Elaboració pròpia.*

Paràmetre	**Cambra d'oreig**	**Cambra de maduració**
A (m^2)	17,15	48,62
U (W/m^2 K)	0,22	0,22
ΔT (K)	(294,40-287,00) = 7,40	(294,40-283,00) = 11,40
Q1 (W)	27,92	121,94

5.1.2.3 Parets divisòries

Les parets divisòries també són de panell Sandvitx i tenen un espessor nominal de 60 mm. El coeficient de transmitància tèrmica per aquests panells és de 0,36 W/m^2K.

A la taula 5.4 es troben els resultats del càlcul de les pèrdues de calor.

Taula 5.4. Pèrdues de calor parets divisòries. *Font: Elaboració pròpia.*

Paràmetre	**Cambra d'oreig**	**Cambra de maduració**
A (m^2)	50,15	48,62
U (W/m^2 K)	0,36	0,36
ΔT (K)	(293,00-287,00) = 6,00	(293,00-283,00) = 10,00
Q1 (W)	108,32	175,03

5.1.2.4 Sòl

El sòl de la nau està format per formigó i resina Epoxi amb un coeficient de transmitància tèrmica de 1,35 W/m^2K.

A la taula 5.5 es troben els resultats del càlcul de les pèrdues de calor.

Taula 5.5. Pèrdues de calor sòl. *Font: Elaboració pròpia.*

Paràmetre	**Cambra d'oreig**	**Cambra de maduració**
A (m^2)	14,70	48,23
U (W/m^2 ºC)	1,35	1,35
ΔT (ºC)	(291,20-287,00) = 4,20	(291,20-283,00) = 8,20
Q1 (W)	83,35	533,91

5.1.3. Pèrdues per renovació d'aire (Q2)

Les pèrdues per renovació d'aire es produeixen quan s'obren i es tanquen les portes de cada sala. Per a poder determinar aquestes pèrdues s'utilitza l'equació 5.3.

$$Q2 = V\ x\ N\ x\ Cpv\ x\ \Delta T \quad (5.3)$$

On:

- Q2 = pèrdues de calor per renovació d'aire (W).
- V = volum de la zona (m^3).
- N = nombre de renovacions per hora.
- ΔT = diferència de temperatura entre l'exterior i l'interior de la cambra (ºC).
- Cpv = calor específica volumètrica de l'aire ($Wh/m^{3o}C$).

La calor específica volumètrica de l'aire és de 0,34 $Wh/m^{3o}C$.

Considerarem 0,5 renovacions d'aire per hora ja que en aquestes sales no hi ha gaire circulació de personal.

A la taula 5.6 es troben els resultats del càlcul de les pèrdues de calor per renovació d'aire.

Taula 5.6. Pèrdues de calor per renovació d'aire. *Font: Elaboració pròpia.*

Paràmetre	**Cambra d'oreig**	**Cambra de maduració**
V (m^3)	51,45	168,81
N (renovacions/h)	0,50	0,50
ΔT (ºC)	(21,40-14,00) = 7,40	(21,40-10,00) = 11,40
Cpv ($Wh/m^{3o}C$)	0,34	0,34
Q2 (W)	64,72	327,15

5.1.4. Pèrdues de calor pel personal (Q3)

Un altre tipus de pèrdues de calor són pel personal que entra a la sala. Aquestes persones generen calor que pot afectar d'alguna manera a la temperatura de la cambra. Es calcula aquesta pèrdua a partir de l'equació 5.4.

$$Q3 = q\ x\ N\ x\ h \quad (5.4)$$

On:

- Q3 = pèrdues de calor pel personal (W).
- q = energia emesa per les persones (W/m^2).
- N= nombre de persones
- S = Superfície cambra (m^2)

Es determina que l'energia emesa per una persona per metre quadrat amb una activitat mitjana és de 116 W/m^2.

A la taula 5.7 es troben els resultats del càlcul de les pèrdues de calor pel personal.

Taula 5.7. Pèrdues de calor pel personal. *Font: Elaboració pròpia.*

Paràmetre	**Cambra d'oreig**	**Cambra de maduració**
q (W/m^2)	116,00	116,00
N (persones)	1,00	1,00
S (m^2)	14,70	48,23
Q3 (W)	1705,20	5594,68

5.1.5. Pèrdues de calor per il·luminació (Q4)

Per últim es calculen les pèrdues de calor per la il·luminació a partir de l'equació 5.5.

$$Q4 = N\ x\ P$$

On:

- Q4 = pèrdues de calor per il·luminació (W).
- P = Potència de la lluminària (W).
- N= nombre de lluminàries.

La potència de les lluminàries triades a l'apartat d'instal·lació d'il·luminació és de 36 W.

A la taula 5.8 es troben els resultats del càlcul de les pèrdues de calor per il·luminació.

Taula 5.8. Pèrdues de calor per il·luminació. *Font: Elaboració pròpia.*

Paràmetre	Cambra d'oreig	Cambra de maduració
N (lluminàries)	3	9
P (W)	36,00	36,00
Q4 (W)	108,00	324,00

5.1.6. Càrrega tèrmica total (Qtot)

La càrrega total tèrmica serà el resultat de la suma de totes les pèrdues de calor calculades anteriorment.

A la taula 5.9 es mostren els resultats de les pèrdues de calor total per a les cambres d'oreig i maduració.

Taula 5.9. Pèrdues de calor totals de les cambres. *Font: Elaboració pròpia*

Paràmetre	Cambra d'oreig	Cambra de maduració
Q total (W)	2.193,00	7.445,96

5.2. Equip seleccionat

L'equip seleccionat és de l'empresa esivent i es tracta d'un equip de refrigeració evaporativa.

La refrigeració evaporativa o refredament adiabàtic consisteix en la refrigeració que s'aconsegueix mitjançant l'evaporació de l'aigua en l'aire. Com a resultat d'això, la temperatura seca disminueix mentre que augmenta la humitat. Això s'aconsegueix fent passar aire no saturat d'humitat per una superfície humida.

El model que s'ha seleccionat per a la cambra d'oreig és el EH-616/25-2,2. Té un cabal d'aire de 23.000 m^3/h i unes dimensions de 1.500 x 1.500 x 11.595 mm.

El model que s'ha seleccionat per a la cambra de maduració és el EH-920/30-7,5. Té un cabal d'aire de 44.000 m^3/h i unes dimensions de 2.140 x 2.140 x 1.995 mm.

6. INSTAL·LACIÓ D'ELECTRICITAT

En aquest apartat es realitza el disseny de la instal·lació elèctrica de la planta de producció de formatge de cabra per poder satisfer totes les necessitats dels equips que s'han d'utilitzar. Per a realitzar aquest dimensionament es segueix el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (REBT), la norma UNE 20-460 i el Codi Tècnic de l'Edificació (CTE).

6.1. Elements de la instal·lació

6.1.1. Escomesa

L'escomesa és el punt pel qual arriba l'electricitat des de la companyia elèctrica al domicili. Generalment, el punt de connexió acostuma a ser el punt de derivació en cas de ser un bloc d'edificis.

6.1.2. Caixa general de protecció

La caixa general de protecció és una caixa amb la principal finalitat de permetre separar la línia de connexió de servei (l'exterior) de la línia repartidora (l'interior) .

6.1.3. Interruptor general

Permet tallar el corrent que arriba des de la línia repartidora.

6.1.4. Interruptor de control de potència (ICP)

L'Interruptor de Control de Potència, o ICP, és un interruptor que es col·loca després del comptador i just abans de la instal·lació elèctrica. L'objectiu és evitar que els clients facin servir més energia de la contractada.

6.1.5. Quadre general de comandament i protecció (CGMP)

Just després de l'ICP hi ha el quadre general de comandament i protecció (CGMP). Aquí és on es col·loca l'interruptor diferencial, els interruptors automàtics i altres dispositius de seguretat. La finalitat d'aquest quadre és dividir tota la xarxa elèctrica de la planta en parts o zones, a més de protegir els usuaris de possibles problemes relacionats amb la xarxa elèctrica.

6.1.6. Interruptor general automàtic (IGA)

Talla tota la llum de casa quan hi ha un curtcircuit o qualsevol problema amb la xarxa.

6.1.7. Interruptor diferencial (ID)

Actua amb la presa de terra i les masses dels dispositius per protegir-nos de possibles derivacions o descàrregues elèctriques

6.1.8. Petit interruptor automàtic (PIA)

Permet tallar electricitat per zones de la planta.

6.1.9. Presa de terra

És una connexió que s'encarrega de rebutjar a terra tota mena de corrents no desitjats

6.1.10. Sortides de llum i interruptors

Tots aquells punts als quals podem connectar qualsevol dispositiu a la planta.

6.2. Determinació de cada línia

Línia general: línia trifàsica, uneix el quadre general de protecció amb els comptadors.

Línies monofàsiques

- Subquadre 1
  - Línia 1: Subministra la il·luminació i els endolls de les zones d'oficines, serveis i laboratori.
  - Línia 2: Subministra la il·luminació i els endolls a la zona del passadís, menjador i vestuaris.
- Subquadre 2
  - Línia 3: Subministra il·luminació i endolls a les zones de magatzem de matèria primera i zona de recepció.
  - Línia 4: Subministra il·luminació i endolls a les zones de zona de pasteurització i neteja i desinfecció.
- Subquadre 3
  - Línia 5: Subministra il·luminació i endolls a les cambres de maduració i oreig.
  - Línia 6: Subministra il·luminació i endolls a les zones de producció, envasat, magatzem de producte final i zona d'expedició.

Línies trifàsiques

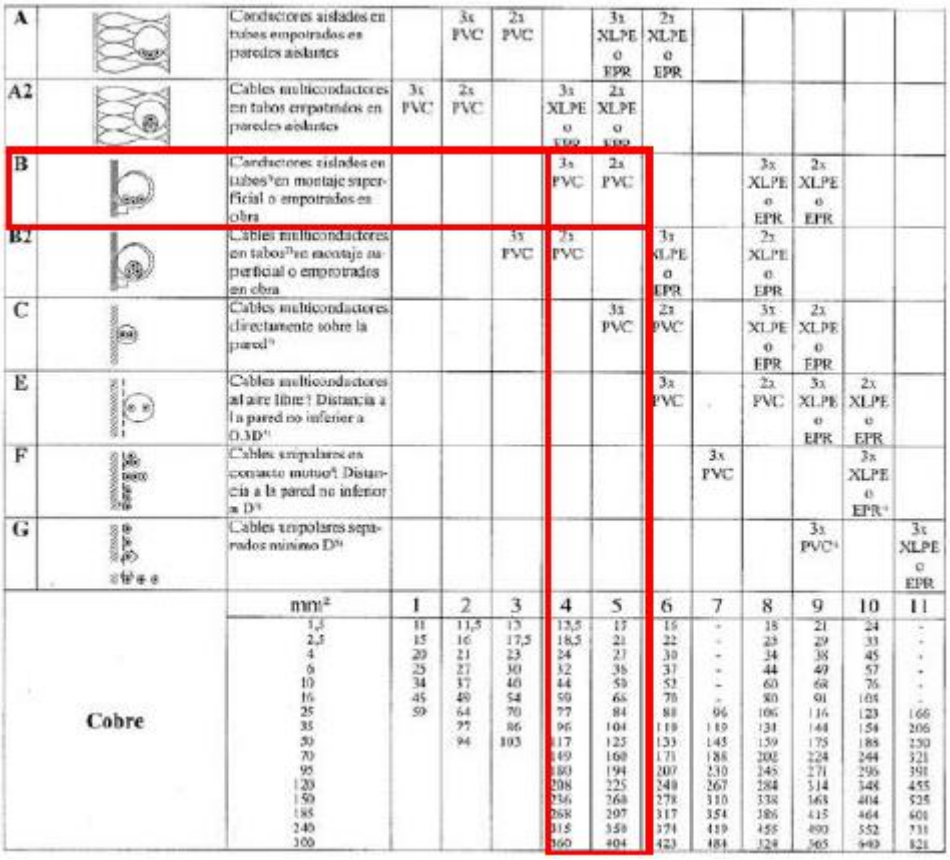
- Subquadre 4
    - Línia 7: Subministra el dipòsit d'acer inoxidable del magatzem de matèria primera i les dues bombes.
    - Línia 8: Subministra l'equip de pasteurització i la caldera.
- Subquadre 5
    - Línia 9: Subministra la bomba de la zona de producció i el dipòsit de coagulació.
    - Línia 10: Subministra al modelador i la cinta transportadora.
    - Línia 11: Subministra l'envasadora de la zona d'envasat.

6.3. Càlculs d'electricitat

Per el càlcul d'aquesta instal·lació s'utilitzen conductors de coure aïllats en tubs de muntatge superficial o encastats en obra. Aquest aïllant serà de policlorur de vinil (PVC).

Primer, es calcularan les potències i intensitats que es requereixen per a cada subquadre i a partir d'aquests valors es podrà determinar el PIA (petits interruptors automàtics) i els valors d'intensitat i secció a la taula 2.6.1.1. del REBT (Taula 6.1). Els valors de caiguda màxims són de 3% per a il·luminació i 5% per a altres línies com els motors.

Taula 6.1. Seccions tabulades. *Font: REBT.*



A		Conductores aislados en tubos empotrados en paredes aislantes		3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR					
A2		Cables multiconductores en tubos empotrados en paredes aislantes	3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR						
B		Conductores aislados en tubos[3] en montaje superficial o empotrados en obra				3x PVC	2x PVC			3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		
B2		Cables multiconductores en tubos[3] en montaje superficial o empotrados en obra			3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR		2x XLPE o EPR			
C		Cables multiconductores directamente sobre la pared[4]					3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		
E		Cables multiconductores al aire libre[5] Distancia a la pared no inferior a 0,3D[6]						3x PVC		2x PVC	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR	
F		Cables unipolares en contacto mutuo[6] Distancia a la pared no inferior a D[6]							3x PVC			3x XLPE o EPR[7]	
G		Cables unipolares separados mínimo D[6]									3x PVC[8]		3x XLPE o EPR
		mm²	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		1,5	11	11,5	13	13,5	17	15	-	18	21	24	-
		2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	-	23	29	33	-
		4	20	21	23	24	27	30	-	34	38	45	-
		6	25	27	30	32	36	37	-	44	49	57	-
		10	34	37	40	44	50	52	-	60	68	76	-
		16	45	49	54	59	66	70	-	80	91	105	-
		25	59	64	70	77	84	88	96	106	116	123	166
		35		77	86	96	104	119	119	131	144	154	206
		50		94	103	117	125	133	145	159	175	188	250
		70				149	160	171	188	202	224	244	321
		95				180	194	207	230	245	271	296	391
		120				208	225	240	267	284	314	348	455
		150				236	260	278	310	338	363	404	525
		185				268	297	317	354	386	415	464	601
		240				315	350	374	419	455	490	552	711
		300				360	404	423	484	524	565	649	821
	Cobre												

Les següents són les equacions que s'han utilitzat per al càlcul de les intensitats i la caiguda de tensió:

Intensitat (línia monofàsica):

$$Imonofàsica = \frac{P}{\mu \times V \times cos\varphi} \quad (6.1)$$

Intensitat (línia trifàsica):

$$Itrifàsica = \frac{P}{\mu \times V \times cos\varphi \times \sqrt{3}} \quad (6.2)$$

Caiguda de tensió (línia monofàsica):

$$\Delta V\ monofàsica = \frac{2\ X\ P\ X\ l}{y \times s \times V\text{^}2} \quad (6.3)$$

Caiguda de tensió (línia trifàsica):

$$\Delta V\ trifàsica = \frac{P\ X\ l}{y \times s \times V\text{^}2} \quad (6.4)$$

On:

- P = potència en (W).
- V = voltatge. (monofàsic = 230 V i Trifàsic = 400 V).
- l = longitud de la línia.
- γ = conductivitat del coure de 56 dS/mm.
- S = secció (mm^2).
- Cosφ = factor de potència.

6.4. Càlcul de la potència

A continuació, es mostren les equacions que s'han utilitzat per a calcular les potències activa, reactiva i aparent de les línies monofàsiques. Aquestes equacions segueixen el teorema de Boucherot.

$$Pactiva\ (P) = nº\ elements * P\ \times\ Pnominal \tag{6.5}$$

$$Paparent\ (S)(endolls) = Pactiva\ \times\ Incr.norma \tag{6.6}$$

$$Paparent\ (S)(LEDS) = Pactiva/\cos \tag{6.7}$$

$$Preactiva(Q) = \sqrt{Paparent^2 - Pactiva^2} \tag{6.8}$$

Per al càlcul del subtotal monofàsic s'utilitzen les següents equacions:

$$Pactiva = \sum Pactiva \tag{6.9}$$

$$Preactiva = \sum reactiva \tag{6.10}$$

$$Preactiva(Q) = \sqrt{\sum Paparent^2 + \sum Pactiva^2} \tag{6.11}$$

A les taules 6.2 i 6.3 es poden veure els resultats dels càlculs per a cada línia monofàsica.

Taula 6.2. Resultats potències línies monofàsiques. *Font: Elaboració pròpia.*

Línia	Elements	Nº elements	Pn (W)	Rendiment	Inc. Norma	Cos	Pactiva (P) (W)	Preactiva (Q) (Var)	Paparent (S) (VA)
1	LEDs	18,00	43,00	-	-	0,95	774,00	254,40	814,74
	Endolls	11,00	1200,00	-	1,00		13200,00	0,00	13200,00
	Subtotal						13974,00	254,40	14014,74
2	LEDs	12,00	43,00	-	-	0,95	516,00	169,60	543,16
	LEDs	4,00	33,50	-	-	0,95	134,00	44,04	141,05
	Endolls	10,00	1200,00		1,00		12000,00	0,00	12000,00
	Subtotal						12650,00	213,64	12684,21
3	LEDs	6,00	75,00	-	-	0,95	450,00	147,91	473,68
	LEDs	12,00	43,00	-	-	0,95	516,00	169,60	543,16
	Endolls	5,00	1200,00	-	1,00		6000,00	0,00	6000,00
	Subtotal						6966,00	317,51	7016,84
4	LEDs	15,00	87,00	-	-	0,95	1305,00	428,93	1373,68
	LEDs	2,00	43,00	-	-	0,95	86,00	28,27	90,53
	Endolls	5,00	1200,00	-	1,00		6000,00	0,00	6000,00
	Subtotal						7391,00	457,20	7464,21

Taula 6.3. Resultats potències línies monofàsiques. *Font: Elaboració pròpia.*

Línia	Elements	Nº elements	Pn (W)	Rendiment	Inc. Norma	Cos	Pactiva (P) (W)	Preactiva (Q) (Var)	Paparent (S) (VA)
5	LEDs	12,00	36,00	-	-	0,95	432,00	141,99	454,74
	Endolls	6,00	1200,00	-	1,00		7200,00	0,00	7200,00
	Subtotal						7632,00	141,99	7654,74
6	LEDs	33,00	87,00	-	-	0,95	2871,00	943,65	3022,11
	LEDs	35,00	36,00	-	-	0,95	1260,00	414,14	1326,32
	Endolls	9,00	1200,00	-	1,00		10800,00	0,00	10800,00
	Subtotal						14931,00	1357,79	15148,42

A continuació es realitza el càlcul de la potència per a les línies trifàsiques de la instal·lació. Per a fer-ho s'utilitzen les equacions que es mostren a continuació.

$$Pactiva = \frac{nº\ elements \times Pnominal}{\eta} \quad (6.12)$$

$$P\ aparent = \frac{P\ activa}{Cos\varphi} \quad (6.13)$$

$$Preactiva = \sqrt{Paparent^2 - Pactiva^2} \quad (6.14)$$

Per al càlcul del subtotal monofàsic s'utilitzen les següents equacions:

$$Pactiva = \sum Pactiva \quad (6.15)$$

$$Preactiva = \sum reactiva \quad (6.16)$$

$$Preactiva(Q) = \sqrt{\sum Paparent^2 + \sum Pactiva^2} \quad (6.17)$$

A la següent taula 6.5 es mostra els resultats dels càlculs de les potències per a cada línia trifàsica. Els valors de factor de potència s'han obtingut del document d'instal·lacions elèctriques de baixa tensió de l'assignatura d'oficina tècnica. El valor d'increment de norma de 1,25 s'ha utilitzat per al motor més gran de cada línia. Per al càlcul de la línia general només s'incrementarà el motor més gran de totes les línies.

Per poder determinar els valors del rendiment i del cos s'ha utilitzat la taula 6.4.

Taula 6.4. Valors de rendiment i cos. *Font: Oficina tècnica.*

Potència W	η Rendiment	cos φ
150	0,690	0,650
220	0,700	0,670
290	0,720	0,700
370	0,730	0,720
550	0,750	0,740
740	0,760	0,760
1100	0,780	0,780
1500	0,800	0,800
1800	0,810	0,820
2200	0,815	0,830
2900	0,820	0,840
3700	0,840	0,845
4400	0,845	0,846
5500	0,850	0,847
7400	0,855	0,850
8800	0,860	0,860
11000	0,880	0,865

Taula 6.5. Resultats potències línies trifàsiques. *Font: Elaboració pròpia.*

Línia	Elements	Nº elements	Pn (W)	Rendiment	Inc. Norma	Cos	Pactiva (P) (W)	Preactiva (Q) (Var)	Paparent (S) (VA)
7	Dipòsit	1,00	4000,00	0,85	1,25	0,85	5917,16	3729,23	6994,28
	Bombes	2,00	550,00	0,75	1,00	0,74	1466,67	1333,09	1981,98
							7383,83	5062,32	8976,26
8	Pasteuritzador	1,00	9000,00	0,86	1,25	0,86	13313,61	7899,83	15480,94
	Caldera	1,00	4000,00	0,85	1,00	0,85	4733,73	2983,38	5595,42
							18047,34	10883,22	21076,36
9	Bombes	1,00	550,00	0,75	1,00	0,74	733,33	666,55	990,99
	Dipòsit coagulació	1,00	5000,00	0,85	1,25	0,85	7352,94	4614,84	8681,16
							8086,27	5281,39	9672,15
10	Modelador	1,00	800,00	0,86	1,25	0,76	1162,79	994,37	1529,99
	Cinta transportadora	1,00	450,00	0,74	1,00	0,73	608,11	569,33	833,02
							1770,90	1563,70	2363,01
11	Envasadora	1,00	900,00	0,86	1,25	0,86	1308,14	776,20	1521,09
							1308,14	776,20	1521,09

Un cop s'han determinat totes les potències de les línies monofàsiques i trifàsiques de la instal·lació es procedeix a determinar la potència total que s'haurà de subministrar a la línia general.

La potència activa de la línia general és la suma de les potències actives de totes les línies, eliminant l'increment de norma de tots els motors trifàsics, exceptuant el que té una potència més elevada de cada línia. La potència reactiva es realitza també com el sumatori de totes les potències reactives de les línies. I per últim, la potència aparent es calcula amb la següent equació.

$$Preactiva(Q) = \sqrt{\sum Paparent^2 + \sum Pactiva^2} \quad (6.18)$$

Per últim es dimensiona el cablejat de la instal·lació d'electricitat. Com s'ha dit anteriorment l'aïllant serà de policlorur de vinil (PVC) i el cable de coure.

Primer es calcula la intensitat amb les següents equacions, i després es determinen les seccions necessàries per a cada cablejat.

Per calcular les seccions del cablejat s'utilitza la següent equació per a elements d'il·luminació:

$$AVC(\%) = \frac{2 \times P \times L \times 100}{k \times S \times V^2} \quad (6.19)$$

I la següent per a motors:

$$AVC(\%) = \frac{P \times L \times 100}{k \times S \times V^2} \quad (6.20)$$

On:

- AVC: Caiguda de tensió (3% il·luminació i 5% motors)
- P: Potència activa (W)
- L: longitud (mm)
- K: (56 per al coure)
- S: Secció (mm^2)
- V: Voltatge (V)

A la taula 6.6 es troben els resultats de les seccions per cada línia monofàsica i trifàsica. I a la taula 6.7 la línia general.

Taula 6.6 Càlculs de les seccions per cada línia. *Font: Elaboració pròpia.*

Línia	Pap(VA)	Intensitat (A)	PIA	L. Agrupades	Coef. Reducció	Intens. Min (A)	Secc. RBT (mm^2)	L(m)	S mín 5% (mm^2)	S mín 3% (mm^2)	Secc Ca (mm^2)	Sec Cp (mm^2)
1	14014,74	60,93	63,00	2,00	0,80	78,75	25,00	21,44	6,74		25,00	16,00
2	12684,21	55,15	63,00	3,00	0,70	90,00	35,00	25,26	7,19		35,00	16,00
3	7016,84	30,51	32,00	3,00	0,70	45,71	10,00	17,03	2,67		10,00	10,00
4	7464,21	32,45	40,00	3,00	0,70	57,14	16,00	13,06	2,17		16,00	16,00
5	7654,74	33,28	40,00	2,00	0,80	50,00	10,00	18,21	3,13		10,00	10,00
6	15148,42	65,86	80,00	3,00	0,70	114,29	50,00	47,71	16,03		25,00	16,00
7	8976,26	14,40	16,00	2,00	0,80	20,00	4,00	0,64		0,01	4,00	4,00
8	21076,36	30,79	32,00	2,00	0,80	40,00	10,00	5,47		0,22	10,00	10,00
9	9672,15	13,78	16,00	2,00	0,80	20,00	4,00	3,91		0,07	4,00	4,00
10	2363,01	3,50	10,00	2,00	0,80	12,50	2,50	12,05		0,05	2,50	2,50
11	1521,09	2,20	10,00	1,00	1,00	10,00	1,50	1,20		0,00	1,50	1,50

Taula 6.7. Càlcul de la secció per la línia general. *Font: Elaboració pròpia.*

Línia	**Pap(VA)**	**Intensitat (A)**	**PIA**	**L. Agrupades**	**Coef. Reducció**	**Intens. Min (I)**	**Secc. RBT (mm^2)**	**L(m)**	**S mín 1,5% (mm^2)**	**Secc Ca (mm^2)**	**Sec Cp (mm^2)**
General	69.990,66	101,02	125,00	1,00	1,00	125,00	70,00	20,00	10,28	70,00	35,00

7. INSTAL·LACIÓ CONTRA INCENDIS

La instal·lació contra incendis és el conjunt de sistemes i dispositius dissenyats per prevenir i combatre incendis d'una edificació. Aquests sistemes són importants per la seguretat de les persones i la mitigació de riscos en cas d'un incendi.

El càlcul d'aquesta instal·lació es realitza seguint el Reial Decret 2267/2004 del 3 de desembre que descriu el reglament de seguretat contra incendis en els establiments industrials i el Codi Tècnic de l'Edificació (CTE).

7.1. Caracterització de l'establiment industrial

S'entén per establiment el conjunt d'edificis, edifici, zona d'aquest, instal·lació o espai obert d'ús industrial o magatzem, segons l'establert a l'article 2, destinat a ser utilitzat sota una titularitat diferenciada i el projecte de construcció o reforma, així com l'inici de l'activitat prevista, sigui objecte de control administratiu.

Els establiments industrials es caracteritzaran per:

7.1.1) La seva configuració i ubicació respecte al seu entorn.

7.1.2) El seu nivell de risc intrínsec.

7.1.1. Caracterització de l'establiment industrial per la seva configuració i ubicació amb relació al seu entorn

Segons l'annex I del Reial Decret 2267/2004 es determina que la nau que s'ha implementat es considera un establiment industrial tipus C: l'establiment industrial ocupa completament un edifici, o diversos en el seu cas, que es troba a una distància superior a tres metres de l'edifici més proper d'altres establiments. Aquesta distància haurà d'estar lliure de mercaderies combustibles o elements intermedis susceptibles de propagar l'incendi.

7.1.2. Caracterització de l'establiment industrial pel seu nivell de risc intrínsec

La caracterització de l'establiment industrial pel seu nivell intrínsec per als tipus A, B i C, es considera "sector d'incendi" l'espai de l'edifici tancat per elements resistents al foc durant el temps que s'estableixi en cada cas. Per aquesta nau s'han determinat dos sectors d'incendi:

- Sector 1: Zona de vestuaris, serveis, menjador, oficines, passadís, zona de recepció de matèria primera, emmagatzematge, pasteurització i sala de neteja.
- Sector 2: Zona de producció, oreig, maduració, envasat, magatzem del producte final, zona d'expedició i laboratori.

Es calcula el nivell de risc intrínsec del sector (Taula 7.1 i 7.2) a partir de la següent equació, es determinarà la densitat de càrrega de foc, ponderada i corregida.

$$Qs = \frac{\sum_i^i Qsi\ Si\ Ci}{A} Ra \qquad (7.1)$$

On:

- Qs = densitat de càrrega de foc, ponderada i corregida, del sector d'incendi, en MJ/m2.
- qsi = densitat de càrrega de foc de cada zona amb procés diferent segons els diferents processos que es realitzen en el sector d'incendi, en MJ/m2.
- Si = superfície de cada zona amb procés diferent i densitat de càrrega de foc diferent, en m2.
- Ci = coeficient adimensional que pondera el grau de perillositat (per la combustibilitat) de cadascun dels combustibles que existeixen en el sector d'incendi.
- Ra = coeficient adimensional que corregeix el grau de perillositat (per l'activació) inherent a l'activitat industrial que es desenvolupa en el sector d'incendi.
- A = superfície construïda del sector d'incendi, en m^2.

Els valors del coeficient de perillositat Ci es troben a la taula 1.1 de l'annex 1 del RD 2267/2004 i els valors del coeficient de perillositat per activació Ra a la taula 1.2 del mateix annex.

Taula 7.1. Nivell de risc intrínsec del sector 1. *Font: Elaboració pròpia.*

Activitat	Qsi (MJ/m^2)	Si (m^2)	Ci	Ra	A (m^2)
Passadís	80,00	16,96	1,00	1,00	
Menjador	200,00	22,48	1,60	1,00	
Vestuaris	80,00	24,85	1,60	1,00	
Oficina	800,00	25,14	1,60	1,50	
Servei dones	80,00	13,01	1,30	1,00	
Servei homes	80,00	12,90	1,30	1,00	317,12
Recepció mat. prim.	3.400,00	40,07	1,60	2,00	
Magatzem mat. prim.	3.400,00	46,32	1,60	2,00	
Productes neteja	300,00	8,75	1,60	1,50	
Zona pasteurització	200,00	106,64	1,60	1,00	

El nivell de risc intrínsec del sector 1 és de 2274,72 MJ/m^2 que correspon segons la taula 1.3 de l'annex I a un nivell de risc intrínsec mitjà.

Taula 7.2. Nivell de risc intrínsec del sector 2. *Font: Elaboració pròpia.*

Activitat	Qsi (MJ/m^2)	Si (m^2)	Ci	Ra	A (m^2)
Zona de producció	200	361,63	1,60	1,00	
Zona d'envasat	800	26,00	1,60	1,50	
Cambra d'oreig	200	14,70	1,60	1,50	546,29
Cambra de maduració	200	45,86	1,60	1,50	
Magatzem de producte final	1.000	51,48	1,60	2,00	
Zona d'expedició	1.000	27,36	1,60	2,00	
Laboratori	500	19,26	1,60	1,5	

El nivell de risc intrínsec del sector 2 és de 891,54 MJ/m^2 que correspon segons la taula 1.3 de l'annex I a un nivell de risc intrínsec mitjà.

7.2. Requisits constructius dels establiments industrials segons la configuració, ubicació i nivell de risc intrínsec

7.2.1. Façanes accessibles

Es consideren façanes accessibles d'un edifici o establiment industrial aquelles que disposin de forats que permetin l'accés des de l'exterior al personal del servei d'extinció d'incendis.

Els forats de la façana han de complir les següents condicions:

a) Facilitar l'accés a cadascuna de les plantes de l'edifici, de manera que l'altura del prestatge respecte al nivell de la planta a la qual s'accedeixi no sigui superior a 1,20 m.

b) Les seves dimensions horitzontals i verticals han de ser com a mínim 0,80 m i 1,20 m, respectivament.

c) No s'han de col·locar elements a la façana que impedeixin o dificultin l'accessibilitat a l'interior de l'edifici a través d'aquests forats, llevat dels elements de seguretat situats als forats de les plantes amb una alçada d'evacuació que no excedeixi els nou m.

7.2.2. Condicions d’aproximació

Els accessos fins a les façanes accessibles dels establiments industrials, així com els espais de maniobra als quals es fa referència a l'apartat anterior, han de complir les següents condicions:

1.ª Amplada mínima lliure: 5,00 m.

2.ª Alçada mínima lliure o gàlib: 4,50 m.

3.ª Capacitat portant del carrer: 2000 kp/m2.

7.2.3. Estructura portant

S’entén per estructura portadora d'un edifici la constituïda pels següents elements: lloses, bigues, suports i estructura principal i secundària de coberta.

7.2.4. Estructura principal de la coberta i els seus suports

S’entén per estructura principal de la coberta i els seus suports la constituïda per l'estructura de la coberta pròpiament dita (llintel, casset) i els suports que tinguin com a funció única sostenir-la, inclosos aquells que, si escau, suportin a més una grua.

7.2.5. Coberta lleugera

Es qualificarà de lleugera qualsevol coberta el pes propi de la qual no excedeixi els 100 kg/m2.

7.2.6. Sectorització de l'establiment industrial

Qualsevol establiment industrial constituirà, com a mínim, un sector d'incendi quan adopti les configuracions de tipus A, tipus B o tipus C, o constituirà una àrea d'incendi quan adopti les configuracions de tipus D o tipus E, segons l'annex I.

La màxima superfície construïda admissible de cada sector d'incendi serà la que s'indica a la taula 2.1 de l'annex 2.

En aquest cas la superfície dels sectors establerts no supera les màximes admissibles que són de 4.000 m^2.

7.2.7. Materials

Les exigències de comportament davant del foc dels productes de construcció es defineixen determinant la classe que han d'assolir, segons la norma UNE-EN 13501-1 per a aquells materials per als quals existeixi norma harmonitzada i ja estigui en vigor la marca "CE".

Les condicions de reacció al foc aplicables als elements constructius es justificaran:

a) Mitjançant la classe que figura en cada cas, en primer lloc, d'acord amb la nova classificació europea.

b) Mitjançant la classe que figura en segon lloc entre parèntesis, d'acord amb la classificació establerta per la norma UNE-23727.

7.2.7.1 Productes de revestiments

Els productes utilitzats com a revestiment o acabat superficial han de ser:

- En sòls: CFL-s1 (M2) o més favorable.
- En parets i sostres: C-s3 d0(M2), o més favorable.

7.2.7.2 Productes inclosos en parets i tancaments

Quan un producte que constitueixi una capa continguda en un sòl, paret o sostre sigui d'una classe més desfavorable que l'exigida pel revestiment corresponent, segons

l'apartat 3.1, la capa i el seu revestiment, en el seu conjunt, seran, com a mínim, de classe 30 (RF-30).

7.2.8. Resistència al foc dels elements constructius de tancament

Les exigències de comportament davant del foc d'un element constructiu de tancament (o delimitador) es defineixen pels temps durant els quals aquest element ha de mantenir les següents condicions durant la prova normalitzada conforme a la norma que correspongui de les incloses a la Decisió 2000/367/CE de la Comissió, de 3 de maig de 2000, modificada per la Decisió 2003/629/CE de la Comissió:

a) Capacitat portant R.

b) Integritat al pas de flama i gasos calents E.

c) Aïllament tèrmic I.

La resistència al foc de tota paret mitgera i paret contigua a un altre establiment haurà de ser com a mínim el que es mostra a la taula 7.3 extreta de l'annex II.

Taula 7.3. Resistència al foc mínima. *Font: Reial Decret 2267/2004.*

	Sin función portante	Con función portante
Riesgo bajo	EI 120	REI 120 (RF-120)
Riesgo medio	EI 180	REI 180 (RF-180)
Riesgo alto	EI 240	REI 240 (RF-240)

En aquest cas, la resistència al foc haurà de ser com a mínim el 180.

Per a l'aplicació de les exigències relatives a l'evacuació dels establiments industrials, es determinarà la seva ocupació, P, deduïda de la següent expressió:

$P = 1{,}10\ p$, quan $p < 100$

On p representa el nombre de persones que ocupen el sector d'incendi, d'acord amb la documentació laboral que legalitza el funcionament de l'activitat.

Un sector d'incendi l'ocuparan a la planta com a màxim 10 persones per tant, P és igual a 1,1.

Les distàncies màximes dels recorreguts d'evacuació dels sectors d'incendi dels establiments industrials no superaran els valors indicats en la següent taula (Taula 7.4).

Taula 7.4. Distàncies màximes dels recorreguts d'evacuació. *Font: Reial Decret 2267/2004.*

Riesgo	1 salida recorrido único	2 salidas alternativas
Bajo(*)	35 m (**)	50 m
Medio	25 m (***)	50 m
Alto	-	25 m

(***) La distància es pot augmentar a 35 m si l'ocupació és inferior a 25 persones.

En aquest cas, al ser risc alt, amb 3 sortides alternatives, la distància màxima serà de 50 m.

7.3. Requisits de les instal·lacions de protecció contra incendis dels establiments industrials

7.3.1. Sistemes automàtics de detecció d'incendi

S'instal·laran sistemes automàtics de detecció d'incendi en activitats de producció, muntatge, transformació, reparació o altres diferents de l'emmagatzematge si:

- Estan ubicades en edificis de tipus C, el seu nivell de risc intrínsec és mitjà i la seva superfície total construïda és de 3.000 m2 o més.
- Estan ubicades en edificis de tipus C, el seu nivell de risc intrínsec és alt i la seva superfície total construïda és de 2.000 m2 o més.

En aquest cas la nau no compleix cap de les dues condicions per a edificis tipus C per tant no serà necessari instal·lar un sistema automàtic de detecció d'incendi.

7.3.2. Sistemes manuals d'alarma d'incendis

S'instal·larà un sistema manual d'alarma d'incendis a la planta ja que no es requereix la instal·lació de sistemes automàtics de detecció d'incendis segons l'apartat 6.3.1.

Es col·locarà un polsador a cada sortida d'evacuació i a altres punts estratègics tenint en compte que la distància màxima a recórrer des de qualsevol punt fins al polsador no pot ser de més de 25 m.

7.3.3. Extintors d'incendis

Segons la taula 3.1 de l'annex III per a sectors amb grau de risc intrínsec mitjà l'eficàcia mínima ha de ser de 21A, es a dir, un extintor més per cada 200m^2.

Els extintors portàtils han de ser fàcilment visibles i accessibles, i han d'estar situats pròxims als punts on s'estimi una probabilitat més gran d'iniciar-se l'incendi, la seva distribució serà tal que el recorregut màxim horitzontal, des de qualsevol sector d'incendi fins l'extintor, no ha de superar els 15 m.

7.3.4. Sistema d'enllumenat d'emergència

La instal·lació dels sistemes d'il·luminació d'emergència complirà les següents condicions:

a) Serà fixa, tindrà font pròpia d'energia i entrarà automàticament en funcionament en produir-se una fallada del 70 per cent de la seva tensió nominal de servei.

b) Mantindrà les condicions de servei durant una hora, com a mínim, des del moment en què es produeixi la fallada.

c) Proporcionarà una luminància d'1lx, com a mínim, al nivell del sòl en els recorreguts d'evacuació.

7.3.5. Senyalització

Es procedirà a la senyalització de les sortides d'ús habitual o d'emergència, així com la dels mitjans de protecció contra incendis d'utilització manual, quan no siguin fàcilment localitzables des d'algun punt de la zona protegida, tenint en compte el disposat en el Reglament de senyalització dels centres de treball, aprovat pel Reial Decret 485/1997, de 14 d'abril, sobre disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball.

DOCUMENT BÀSIC NÚM. 3

ANNEXOS

ANNEX 7.

ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT

UNIVERSITAT ROVIRA i VIRGILI

ÍNDEX

1. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT 490

1. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT

L'annex d'estudi bàsic de seguretat es realitza per justificar si s'ha de fer un estudi de seguretat i salut per encarregar a un tècnic extern la redacció de l'estudi.

A partir de l'article 4 del Reial decret 1627/1997, l'estudi de seguretat i salut es pot substituir per l'estudi bàsic de seguretat si no es compleixen cap d'aquests requisits:

- Que la durada de treball sigui superior a 30 dies feiners i que s'utilitzin més de 20 treballadors alhora.
- Que el pressupost d'execució per contracta (PEC) sigui igual o superior a 450.759,08 €.
- Que el volum de mà d'obra estimada sigui superior a 500. És a dir, la suma dels dies treballats de tots els treballadors.

En el cas d'aquest projecte, el pressupost d'execució per contracta és més elevat que 450.759,08 €, per tant, s'haurà d'elaborar un estudi de seguretat i salut encarregat a un tècnic extern a l'empresa.

DOCUMENT BÀSIC NÚM. 3

ANNEXOS

ANNEX 8.

ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

UNIVERSITAT ROVIRA i VIRGILI

ÍNDEX

1. SITUACIÓ DE PARTIDA 495
2. MINIMITZACIÓ I PREVENCIÓ 496
3. ESTIMACIÓ I TPOLOGIA DELS RESIDUS 497
4. OPERACIONS DE GESTIONS DE RESIUS 499
5. DOCUMENTACIÓ 505
6. PRESSUPOST 506

1. SITUACIÓ DE PARTIDA

Una part molt important del projecte és la gestió dels residus de la construcció de la nau. En aquest projecte es realitza una gestió de residus procedents d'aquesta etapa. La gestió eficaç dels residus de construcció no només redueix l'impacte negatiu sobre l'entorn, sinó que també pot contribuir a l'estalvi de recursos naturals i a la millora de la salut pública.

En el cas d'aquesta nau, la construcció té una superfície de 875 m^2 amb un excedent d'excavació de 450,25 m^3. Com actualment no existeix cap construcció en aquest sòl no s'haurà de realitzar cap demolició prèvia.

En el procés de construcció es classifiquen els residus en materials petris, metalls, fustes, vidres, plàstics, envasos contaminats i paper i cartró. Es col·locarà també un contenidor per a residus que no es puguin separar.

En la preparació i fonamentació de la nau hi haurà un excedent de terres d'excavació no contaminades.

Altres costos de gestió:

- Terres d'excavació: 6,5 € /T
- Envasos contaminats 120 €/T
- Cànon de gestió 4 € / T

En les excavacions considerarem un 19,76 % d'esponjament i una densitat de 1,6 T/m^3.

2. MINIMITZACIÓ I PREVENCIÓ

Primer s'ha d'identificar totes aquelles accions de minimització que cal tenir en compte en el projecte per tal de prevenir la generació de residus de la construcció i demolició. A continuació, es mostren totes les accions de minimització i prevenció o algunes que poden millorar la gestió de residus:

- Els volums d'excavació s'han programat per minimitzar els volums restants utilitzats al mateix lloc.
- El sistema d'edificació és un sistema prefabricat industrialitzat muntat in situ amb pocs residus.
- Optimització de les peces de desgast per reduir el pes estructural i així reduir l'ús de material.
- S'utilitzen sistemes d'encofrat reutilitzables.
- S'han detectat elements que poden acceptar material reutilitzat per a la mateixa obra. La reutilització de materials en la mateixa obra, fa que aquests perdin la consideració de residus.
- S'ha modulat el projecte (paviments, acabats de façana, obertures, divisòries, etc.) per minimitzar-ne els residus.
- S'ha dissenyat l'edifici tenint en compte criteris de desconstrucció o desmuntabilitat.
- Des d'un punt de vista de la disminució de la producció dels residus d'una forma global, s'han utilitzat materials que incorporin material reciclat (residus) a la seva producció.

3. ESTIMACIÓ I TPOLOGIA DELS RESIDUS

A continuació, es realitza una classificació dels residus generats en l'etapa de construcció de la nau per tipologies amb els seus respectius codis CER obtinguts a partir del "Catàleg Europeu de Residus".

Un cop classificats es realitza el càlcul dels volums i pesos de tots els residus per a les dues fases de l'obra (construcció de la nau i restes d'excavació).

A continuació es troben les taules amb els residus i els seus corresponents codis CER, els volums obtinguts de la guia i el volum total de cadascun multiplicant-lo per la superfície de la planta. També es calcula el nombre de contenidors dividint el volum aparent total per el volum de cada contenidor. I per últim es calculen els pesos en tones a partir dels valors de la guia multiplicats per la superfície. (Taules 3.i 3.2).

Tots els residus estan classificats com a no perillosos excepte els envasos contaminats, que es consideren perillosos.

Taula 3.1. Residus construcció. *Font: Elaboració pròpia.*

MATERIALS		Volum Aparent m^3/m^2	Volum Aparent total m^3	Volum Contenidor m^3	Contenidor	Pes	Pes total
Codi	Nom				Nº	kg/m2	t
	Petris (sobrant execució)						
170102-03	Obra de fàbrica	0,04	35,62				
170101	Formigó i morters	0,03	22,79				
170802	Altres petris	0,01	8,51				
	Total petris		66,91	5,00	14,00		
	No petris						
170407	Metalls	0,00	1,57	1,00	2,00	0,65	0,57
170201	Fustes	0,01	12,68	1,00	13,00	3,62	3,17
170202	Vidre	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
170203	Plàstics	0,01	9,06	1,00	10,00	1,58	1,39
150101	Paper i Cartró	0,01	10,39	1,00	11,00	0,83	0,73
170904	Altres	0,00	0,68	1,00	1,00	0,31	0,27
	Especials						
150110	Envasos contaminants	0,00	1,91	1,00	2,00	0,11	0,10

Superfície (m^2)	875,00

Taula 3.1. Excedents d'excavació. *Font: Elaboració pròpia.*

Excedents d'excavació	Volum Excavació m^3	Volum Esponjat m^3	Volum Contenidor m^3	Contenidors Nº	Densitat/ vol.excava T/m^3	Pes total t
amb 19,76 % esponj.						
Total excedent	450,25	539,22	1,00	540,00	1,60	862,75

4. OPERACIONS DE GESTIONS DE RESIUS

És important fer una correcta gestió dels residus en l'etapa de construcció per poder minimitzar-los i poder-los aprofitar com a subproductes, per tant, en aquest apartat es parlarà de les diferents operacions de gestió de residus destinades a la fase de construcció de la nau.

Els gestors s'han seleccionat per proximitat a l'empresa, és a dir, s'han intentat buscar els gestors més propers a la comarca del Segrià. S'ha de considerar sempre que l'abocament en dipòsits controlats serà la darrera opció de gestió de residus.

Part de les terres d'excavació es reutilitzen a la mateixa obra, els excedents i residus petris seran transportats a "Dipòsits controlats". Altres residus es portaran a les plantes de reciclatge.

A continuació, es classifiquen tots els residus generats en la construcció (Taula 4.1 a 4.9).

Taula 4.1. Operacions de gestions de materials petris. *Font: Elaboració pròpia i SDR.*

MATERIALS PETRIS						
				Gestor		
Codi ARC	**Nom**	**Tractament**	**Descripció tractament**	**Gestor**	**Codi de gestor**	**Direcció i telefon**
170102-03	Obra de fàbrica	T15	Deposició en dipòsits de terres i ruïnes	UTE RECICLATGE SEGRIÀ	E-1000.07	POL. 3, PARC. 10-16 25172 MONTOLIU DE LLEIDA 973100702
170101	Formigó i morters					
170802	Altres petris					
Transportista						
Nom	**Codi Transportista**	**Direcció**			**Contacte**	
ACELAX, S.L.	T-782	C/ PENEDÈS, 6 25005 LLEIDA			973677080	carlos@acelax.es

Taula 4.2. Operacions de gestions de metalls. *Font: Elaboració pròpia i SDR.*

METALLS						
				Gestor		
Codi ARC	**Nom**	**Tractament**	**Descripció tractament**	**Gestor**	**Codi de gestor**	**Direcció i telèfon**
170407	Metalls	V41	Reciclatge i recuperació de metalls o compostos metàl·lics	BEATRIS MARTÍNEZ MOYA	E-1403.13	PARTIDA GREALO, POLÍGON 13, PARC. 126 25007 LLEIDA 973237292
Transportista						
Nom	**Codi Transportista**	**Direcció**			**Contacte**	
ACELAX, S.L.	T-782	C/ PENEDÈS, 6 25005 LLEIDA			973677080	carlos@acelax.es

Taula 4.3. Operacions de gestions de fustes. *Font: Elaboració pròpia i SDR.*

FUSTES						
				Gestor		
Codi ARC	**Nom**	**Tractament**	**Descripció tractament**	**Gestor**	**Codi de gestor**	**Direcció i telèfon**
170201	Fustes	V15	Reciclatge i reutilització de fustes	CHATARRAS Y DESGUACES MARQUINA, SA	E-509.98	CTRA. DE CORBINS, KM 1.5 25195 LLEIDA 973234476
Transportista						
Nom	**Codi Transportista**	**Direcció**			**Contacte**	
ACELAX, S.L.	T-782	C/ PENEDÈS, 6 25005 LLEIDA			973677080	carlos@acelax.es

Taula 4.4. Operacions de gestions de vidre. *Font: Elaboració pròpia i SDR.*

VIDRE						
				Gestor		
Codi ARC	**Nom**	**Tractament**	**Descripció tractament**	**Gestor**	**Codi de gestor**	**Direcció i telèfon**
170202	Vidre	V14	Reciclatge de vidre	J. VILELLA FELIP, SL	E-1353.12	PARTIDA MOREDILLA, POLÍGON 16, PARC. 38 25191 LLEIDA 973201206
Transportista						
Nom	**Codi Transportista**	**Direcció**			**Contacte**	
ACELAX, S.L.	T-782	C/ PENEDÈS, 6 25005 LLEIDA			973677080	carlos@acelax.es

Taula 4.5. Operacions de gestions de plàstics. *Font: Elaboració pròpia i SDR.*

PLÀSTICS						
				Gestor		
Codi ARC	**Nom**	**Tractament**	**Descripció tractament**	**Gestor**	**Codi de gestor**	**Direcció i telèfon**
170203	Plàstics	V12	Reciclatge de plàstics	J. VILELLA FELIP, SL	E-1353.12	PARTIDA MOREDILLA, POLÍGON 16, PARC. 38 25191 LLEIDA 973201206
Transportista						
Nom	**Codi Transportista**	**Direcció**			**Contacte**	
ACELAX, S.L.	T-782	C/ PENEDÈS, 6 25005 LLEIDA			973677080	carlos@acelax.es

Taula 4.6. Operacions de gestions de paper i cartró. *Font: Elaboració pròpia i SDR.*

PAPER I CARTRÓ						
				Gestor		
Codi ARC	**Nom**	**Tractament**	**Descripció tractament**	**Gestor**	**Codi de gestor**	**Direcció i telèfon**
150101	Paper i cartró	V11	Reciclatge de aper i cartró	J. VILELLA FELIP, SL	E-1353.12	PARTIDA MOREDILLA, POLÍGON 16, PARC. 38 25191 LLEIDA 973201206
Transportista						
Nom	**Codi Transportista**	**Direcció**			**Contacte**	
ACELAX, S.L.	T-782	C/ PENEDÈS, 6 25005 LLEIDA			973677080	carlos@acelax.es

Taula 4.7. Operacions de gestions d'altres. *Font: Elaboració pròpia i SDR.*

ALTRES						
				Gestor		
Codi ARC	**Nom**	**Tractament**	**Descripció tractament**	**Gestor**	**Codi de gestor**	**Direcció i telèfon**
170904	Altres	V71	Utilització en la construcció	EXCAVACIONS HERGUIDO, SL	E-1775.18	PARATGE ELS REGUERS(POL 3 PARC.413) 25180 ALCARRÀS 973790045
Transportista						
Nom	**Codi Transportista**	**Direcció**			**Contacte**	
ACELAX, S.L.	T-782	C/ PENEDÈS, 6 25005 LLEIDA			973677080	carlos@acelax.es

Taula 4.8. Operacions de gestions d'envasos contaminants. *Font: Elaboració pròpia i SDR.*

ENVASOS CONTAMINANTS						
				Gestor		
Codi ARC	**Nom**	**Tractament**	**Descripció tractament**	**Gestor**	**Codi de gestor**	**Direcció i telèfon**
150110	Envasos contaminants	T21	Incineració de residus no halogenats	Jardi Mortuori del Baix Camp, SL	E-982.07	POL. IND. 9 - CAMÍ MAS DELS REGIMENTS, PARC. 3 43330 RIUDOMS 977753616
Transportista						
Nom	**Codi Transportista**	**Direcció**			**Contacte**	
ACELAX, S.L.	T-782	C/ PENEDÈS, 6 25005 LLEIDA			973677080	carlos@acelax.es

Taula 4.9. Operacions de gestions de terres d'excavació. *Font: Elaboració pròpia i SDR.*

TERRES EXCAVACIÓ						
				Gestor		
Codi ARC	**Nom**	**Tractament**	**Descripció tractament**	**Gestor**	**Codi de gestor**	**Direcció i telèfon**
170504	Terres excavació	T15	Deposició en dipòsits de terra i runes	UTE RECICLATGE SEGRIÀ	E-1000.07	POL. 3, PARC. 10-16 25172 MONTOLIU DE LLEIDA 973100702
Transportista						
Nom	**Codi Transportista**	**Direcció**			**Contacte**	
ACELAX, S.L.	T-782	C/ PENEDÈS, 6 25005 LLEIDA			973677080	carlos@acelax.es

5. DOCUMENTACIÓ

La finca escollida per a la implantació de l'empresa està ubicada al municipi de Lleida a la comarca del Segrià. Concretament, es situa al camí de dels frares número 75 i ocupa una superfície de 3.461 m^2.

Tots els residus seran gestionats per les empreses que s'han nomenat a l'apartat 4. Tot i això, abans de ser recollides s'hauran de emmagatzemar a la nau i fora d'ella.

Els contenidors seran per a: Petris, metalls, fustes, plàstics, altres, envasos contaminats i paper i cartró.

6. PRESSUPOST

Per finalitzar l'estudi de gestió de residus, es defineixen tots els detalls del cost associat a la gestió dels residus de la construcció de la planta. En les taules 6.1 i 6.2 es poden consular els pressupostos generals d'aquesta gestió, separats per tipologies i el valor total d'aquest cost.

Taula 6.1. Cost associat a la gestió de residus. *Font: Elaboració pròpia.*

Materials		Volum aparent	Volum aparent	Volum aparent	Contenidors		
Codi	**Nom**	**Construcció m³**	**Total m³**	**contenidor m³**	**Nº**	**Preu U (€)**	**Cost (€)**
			Petris (sobrant execució)				
170102-03	Obra de fàbrica	35,62	35,62				
170101	Formigó i morters	22,79	22,79				
170802	Altres petris	8,51	8,51				
	Total petris	66,91	66,91	5,00	14,00	74,00	1036,00
			No petris				
170407	Metalls	1,57	1,57	1,00	2,00		0,00
170201	Fustes	12,68	12,68	1,00	13,00		0,00
170202	Vidre	0,00	0,00	1,00	0,00		0,00
170203	Plàstics	9,06	9,06	1,00	10,00		0,00
150101	Paper i cartró	10,39	10,39	1,00	11,00		0,00
170904	Altres	0,68	0,68	1,00	1,00		0,00
			Especials				
150110	Envasos contaminants	1,91	1,91	1,00	2,00		0,00
			Excedents d'excavació				
	Terres excavació		539,22	1,00	540,00		0,00
						Total	1036,00

Taula 6.2. Cost associat a la gestió de residus. *Font: Elaboració pròpia.*

Codi	Materials Nom	Pes (t) construcció	Pes (t) total	Preu (€/t) Gestió	Cost (€) Gestió
	Petris (sobrant execució)				
170102-03	Obra de fàbrica	32,05			
170101	Formigó i morters	31,91			
170802	Altres petris	3,44			
	Total petris	67,40	67,40		0,00
	No petris				
170407	Metalls	0,57	0,57	-90,00	-51,03
170201	Fustes	3,17	3,17	40,00	126,77
170202	Vidre	0,00	0,00	34,00	0,00
170203	Plàstics	1,39	1,39	33,00	45,74
150101	Paper i cartró	0,73	0,73	0,00	0,00
170904	Altres	0,27	0,27	64,00	17,58
	Especials				
150110	Envasos contaminants	0,10	0,10	120,00	11,55
	Excedents d'excavació				
	Terres excavació		862,75	6,50	5607,88
		Total	936,37		150,61

COST GESTIÓ RESIDUS en €:	1186,61
COST CANON GESTIÓ en €:	3720,59

TOTAL COST GESTIÓ €:	4907,20

DOCUMENT BÀSIC NÚM. 3

ANNEXOS

ANNEX 9.

PROGRAMACIÓ TEMPORAL

UNIVERSITAT ROVIRA i VIRGILI

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ 513

2. MÈTODE PERT 514

2.1. Activitats del projecte 514

2.2. Quadre de prelacions 514

2.3. Graf PERT 515

2.4. Matriu de *Zaderenko* 516

2.5. Matriu de Folgança 517

2.5.1. Folgança de succés (inicial i final) 517

2.5.2. Folgances de l'activitat 517

2.6. Calendari d'execució de l'obra 518

1. INTRODUCCIÓ

El mètode PERT (Program Evaluation and Review Technique) és una tècnica de gestió de projectes desenvolupada per planificar, programar i controlar projectes complexos. Es divideix l'obra en diferents fases i s'indica per cadascuna la seva duració. Aquesta part del projecte és important per poder determinar la duració de la construcció de la nau i les dates per començar cada etapa.

2. MÈTODE PERT

El mètode PERT és una eina per organitzar, programar i planificar en detall totes les tasques d'un projecte. Concretament, és una representació visual de les etapes i la connexió entre elles.

2.1. Activitats del projecte

Primer, es determinen les diferents activitats que s'han de dur a terme per a la construcció de la nau i la duració PERT de cadascuna d'elles. A la taula 2.1 es poden veure les activitats amb la seva respectiva duració.

Taula 2.1. Activitats i duració PERT. *Font: Elaboració pròpia.*

ACTIVITAT	DURACIÓ PERT (Dies)
A. Moviment de terres	10
B. Obres d'aigua i sanejament	4
C. Fonamentació	23
D. Estructures	11
E. Tancaments i divisòries	9
G. Coberta	7
H. Instal·lació de fontaneria i sanejament	8
I. Instal·lació elèctrica i d'il·luminació	9
J. Instal·lació de climatització	7
K. Pavimentació	10
L. Urbanització	20
M. Acabaments	10
N. Instal·lació contra incendis	4
O. Instal·lació equipament i maquinària	7

2.2. Quadre de prelacions

Un cop s'han determinat totes les activitats i les seves duracions respectives es procedeix a estudiar quines seran les activitats precedents de cada etapa. S'haurà de determinar quina o quines activitats és necessari que s'acabin per poder començar de noves. A la taula 2.2 es troben les activitats precedents de cadascuna.

Taula 2.2. Activitats precedents. *Font: Elaboració pròpia.*

ACTIVITAT	ACTIVITAT PRECEDENT
A. Moviment de terres	-
B. Obres d'aigua i sanejament	A
C. Fonamentació	A
D. Estructures	C
E. Tancaments i divisòries	D, B
G. Coberta	E
H. Instal·lació de fontaneria i sanejament	G
I. Instal·lació elèctrica i d'il·luminació	G
J. Instal·lació de climatització	I
K. Pavimentació	H, J
L. Urbanització	K
M. Acabaments	L
N. Instal·lació contra incendis	M
O. Instal·lació equipament i maquinària	N

2.3. Graf PERT

Després de determinar les activitats precedents es realitza el Graf de PERT (Figura 2.1) vinculant les tasques entre si. En vermell, es pot observar el camí crític calculat a l'apartat 2.5.

Aquestes connexions consten de fletxes, que representen tasques i nodes, que representen esdeveniments. En aquest cas es representen els nodes amb números. Les línies discontínues representen activitats que no tenen cap temps, es disposen al diagrama quan es volen relacionar dues o més activitats per acabar en un mateix node.

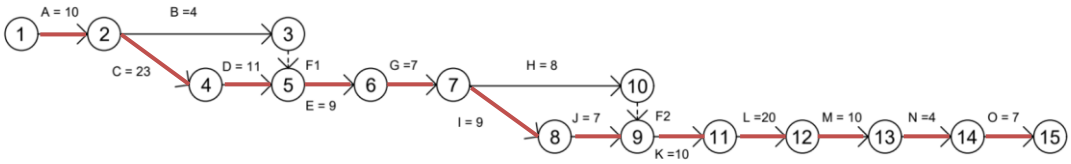


Figura 2.1. Graf PERT. *Font: Elaboració pròpia.*

2.4. Matriu de *Zaderenko*

Resoldre la matriu de *Zaderenko* ens pot ajudar a calcular sistemàticament els temps early i last. Primer es començarà per fer la matriu de tantes files i columnes com tinguem. A l'interior de la matriu s'introdueix la durada de cada activitat definida pel succés inicial (columna i) i el final (fila j).

Un cop feta la matriu es farà el càlcul dels temps early i last. Per al càlcul del temps early d'un succés ens fixem en la columna d'aquest, en vertical trobarem la durada de les activitats que finalitzen en aquest succés. Cada durada d'aquestes activitats la sumarem al temps early de la fila, prèviament calculat. Ens quedarem amb l'alternativa que implica una durada més llarga (la que més tard ens resulti).

Per calcular el temps last, ens fixarem en les files d'aquell succés, en horitzontal trobarem la duració que la restarem al temps last del succés anterior.

A continuació, podem trobar la matriu de *Zaderenko* per a aquest projecte (Taula 2.3).

Taula 2.3. Matriu de *Zaderenko*. *Font: Elaboració pròpia.*

ti	i/j	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0	1	0	10													
10	2		0	4	23											
14	3			0	0	0										
33	4				0	11										
44	5					0	9									
53	6						0	7								
60	7							0	9		8					
69	8								0	7						
76	9									0	0	10				
68	10										0	0				
86	11											0	20			
106	12												0	10		
116	13													0	4	
120	14														0	7
127	15															0
	ti*	0	10	33	33	44	53	60	69	76	86	86	106	116	120	127

2.5. Matriu de Folgança

2.5.1. Folgança de succés (inicial i final)

La folgança del succés és la diferència entre el temps last i el temps early de cada succés i el seu càlcul és el següent.

$$Hi = ti^* - ti \quad (2.1)$$

$$Hj = tj^* - tj \quad (2.2)$$

On:

- Hi Folgança del succés inicial de l'activitat.
- Hj Folgança del succés final de l'activitat.
- ti temps early del succés inicial.
- ti* temps last del succés inicial.
- tj temps early del succés final.
- tj* temps last del succés final.
- Dact duració de l'activitat.

2.5.2. Folgances de l'activitat

La folgança total de l'activitat és la màxima folgança què pot gaudir una activitat sense que això afecti la durada total del projecte. El càlcul és el següent:

$$HT = tj^* - ti - Dact \quad (2.3)$$

Podem veure a la taula 2.4. el càlcul de la folgança total per a totes les activitats amb les fórmules que s'han comentat anteriorment.

El camí crític és aquell que té una duració total més elevada i són les activitats que no poden gaudir de folgança total i no es poden endarrerir sense endarrerir el projecte.

Taula 2.4. Matriu de folgances. *Font: Elaboració pròpia.*

Activitat	**Succés**	**Duració**	**ti**	**ti***	**TJ**	**tj***	**Hi**	**Hj**	**Hij^{T}**	**CC**
A	1 2	10	0	0	10	10	10	10	0	CC
B	2 3	4	10	10	14	33	4	23	19	-
C	2 4	23	10	10	33	33	23	23	0	CC
D	4 5	11	33	33	44	44	11	11	0	CC
E	5 6	9	44	44	53	53	9	9	0	CC
G	6 7	7	53	53	60	60	7	7	0	CC
H	7 10	8	60	60	68	86	8	26	18	-
I	7 8	9	60	60	69	69	9	9	0	CC
J	8 9	7	69	69	76	76	7	7	0	CC
K	9 11	10	76	76	86	86	10	10	0	CC
L	11 12	20	86	86	106	106	20	20	0	CC
M	12 13	10	106	106	116	116	10	10	0	CC
N	13 14	4	116	116	120	120	4	4	0	CC
O	14 15	7	120	120	127	127	7	7	0	CC

2.6. Calendari d'execució de l'obra

Per últim, es realitza el calendari d'execució de l'obra (Taula 2.5) per determinar les dates d'inici i de fi de cada activitat. Es treballarà tots els dies entre setmana excepte els festius.

Taula 2.5. Calendari d'execució de l'obra. *Font: Elaboració pròpia.*

ACTIVITAT	TEMPS PERT (DIES)	DATA INICI	DATA FINAL
A. Moviment de terres	10	2 de gener	15 de gener
B. Obres d'aigua i sanejament	4	16 de gener	19 de gener
C. Fonamentació	23	22 de gener	21 de febrer
D. Estructures	11	22 de febrer	7 de març
E. Tancaments i divisòries	9	8 de març	20 de març
G. Coberta	7	21 de març	2 d'abril
H. Instal·lació de fontaneria i sanejament	8	3 d'abril	12 d'abril
I. Instal·lació elèctrica i d'il·luminació	9	15 d'abril	25 d'abril
J. Instal·lació de climatització	7	26 d'abril	7 de maig
K. Pavimentació	10	8 de maig	21 de maig
L. Urbanització	20	22 de maig	18 de juny
M. Acabaments	10	19 de juny	2 de juliol
N. Instal·lació contra incendis	4	3 de juliol	8 de juliol
O. Instal·lació equipament i maquinària	7	9 de juliol	17 de juliol

DOCUMENT BÀSIC NÚM. 3

ANNEXOS

ANNEX 10.

AVALUACIÓ FINANCERA

UNIVERSITAT ROVIRA i VIRGILI

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ 524

2. FLUXOS DE CAIXA 525

2.1. Inversió inicial 525

2.2. Cobraments 525

2.2.1. Cobraments ordinaris 525

2.2.2. Cobraments extraordinaris 525

2.3. Pagaments 526

2.3.1. Pagaments ordinaris 526

2.3.2. Pagaments extraordinaris 528

3. EVALUACIÓ DE LA RENTABILITAT FINANCERA ABSOLUTA I RELATIVA 530

3.1. Valor Actual Net (VAN) 530

3.2. Relació benefici-inversió (VAN/I) 531

3.3. Taxa Interna de Rendiment (TIR) 532

3.4. Període de recuperació 532

4. ANÀLISI DE SENSIBILITAT 533

4.1. Sensibilitat als preus del producte final 533

4.2. Sensibilitat a les produccions 533

4.3. Sensibilitat a la inversió 534

1. INTRODUCCIÓ

L'avaluació financera d'un projecte és una part molt important per poder determinar la viabilitat econòmica i la rendibilitat d'aquest projecte. Aquest estudi proporcionarà una anàlisi detallada de les implicacions financeres de la construcció i operació d'aquesta planta, considerant factors com la inversió inicial, els costos de producció i els ingressos esperats.

2. FLUXOS DE CAIXA

El flux de caixa és un concepte financer que s'utilitza per mesurar la diferència entre els cobraments i pagaments d'una empresa durant la seva vida útil.

2.1. Inversió inicial

La inversió inicial que s'ha de realitzar per a poder pagar les despeses de la construcció de la nau, les instal·lacions, els equips i la mà d'obra és de 614.984,35 €.

2.2. Cobraments

2.2.1. Cobraments ordinaris

Els cobraments ordinaris són aquells que una entitat genera a partir de les seves operacions principals i regulars. Aquests ingressos són recurrents i estan relacionats amb les activitats principals de l'empresa. En aquest cas seria el producte final que es vendrà als clients, el formatge de cabra fresc i semicurat. A la taula 2.1 es pot trobar la producció del producte final amb el seu respectiu preu per unitat i els ingressos anuals de l'empresa.

Taula 2.1. Cobraments ordinaris. *Font: Elaboració Pròpia.*

Ingressos ordinaris	Producció (kg/any)	Producció (unitats/any)	Preu (€/unitat)	Ingressos (€/any)
Formatge de cabra fresc	34.320,00	137.280,00	2,99	410.467,20
Formatge de cabra semicurat	34.980,00	139.920,00	4,99	698.200,80
Total				1.108.668,00

2.2.2. Cobraments extraordinaris

Els cobraments extraordinaris són aquells que són inusuals i no recurrents a l'empresa. Aquests ingressos no es generen regularment.

En aquest cas els cobraments extraordinaris són els que provenen de la venda de la maquinària al final de la seva vida útil, un cop han passat 10 anys. Els valors dels cobraments extraordinaris es poden trobar a la taula 2.2 amb un valor residual del 15%.

Taula 2.2. Cobraments extraordinaris. *Font: Elaboració Pròpia.*

Preu adquisició equips	Vida útil (anys)	Valor adquisició (%)	Valor adquisició (€)
111.542	10	15	**16.731,3**

Aquest valor de 16.731,3 € s'obtindrà tant l'any 11 com a l'any 21 ja que la vida útil dels equips és de 10 anys.

2.3. Pagaments

2.3.1. Pagaments ordinaris

Els pagaments ordinaris són les despeses regulars i recurrents que ha de fer una empresa per mantenir la seva activitat. Aquestes despeses formen part de la rutina financera de l'entitat.

2.3.1.1 Matèries primeres

Les matèries primeres que s'utilitzen per a la producció de formatge de cabra són la llet de cabra, els ferments làctics, el clorur càlcic, el quall i la sal. El pagament i obtenció d'aquestes matèries primeres forma part dels pagaments ordinaris. En la taula 2.3. es troben desglossades les quantitats i preus de cada matèria primera.

Taula 2.3. Pagaments matèries primeres. *Font: Elaboració Pròpia.*

Matèria primera	Quantitat (kg/any)	Preu (€/kg)	Despesa (€/any)
Llet de cabra	291.120,0	0,7	207.859,7
Ferments làctics	174,5	850,0	148.325,0
Clorur càlcic	57,8	46,2	2.670,4
Quall	176,4	99,6	17.569,4
Sal	36.750,0	3,0	110.250,0
TOTAL			**486.674,5**

2.3.1.2 Materials auxiliars

Els materials auxiliars són aquells que formen part de la producció però, no formen part directament del producte final. En aquest cas, les bosses per envasar el producte

final, els palets i caixes per envasar els formatges. A la taula 2.4 es poden trobar els materials auxiliars amb el seu respectiu preu.

Taula 2.4. Pagaments matèries primeres. *Font: Elaboració Pròpia.*

Matèria primera	Quantitat (unitats/any)	Preu (€/unitats)	Despesa (€/any)
Palets	6	2,00	12,00
Caixes prod final	13.860	0,60	8.316,00
Bosses envasar	277.200	0,03	8.316,00
TOTAL			**16.644,00**

2.3.1.3 Sous treballadors

La plantilla de l'empresa és de 10 treballadors dividits en diferents funcions i jornades. A la taula 2.5 es poden trobar els salaris de cada treballador.

L'empresa de neteja vindrà els divendres 8h a realitzar la neteja profunda de tota la maquinària i els dilluns i els dimecres 4h cadascun per fer una neteja més general de tota la nau. Es consideren 14 pagues anuals.

Taula 2.5. Sous treballadors. *Font: Elaboració Pròpia.*

Càrrec	Persones	Hores/dia	Dies treball/setmana	Salari mensual (€/mes)	Salari anual (€/any)
Responsable vendes i màrqueting	1	8	5	1.300	18.200
Tècnic de laboratori	1	8	5	1.500	21.000
Responsable logística	1	8	5	1.500	21.000
Operaris de producció	3	8	4	1.000	14.000
Operari d'envasat	1	8	5	1.300	18.200
Operari de magatzem	1	8	5	1.300	18.200
Empresa de neteja	2	8	2	500	7.000
Total					**117.600**

Per a poder fer un càlcul més acurat de la despesa que suposa la mà d'obra per l'empresa el valor del salari anual es multiplica per un factor de correcció de 1,35 el qual estimarà els costos de la seguretat social. Per tant el valor final de despesa de mà d'obra és de 158.760 €/any.

2.3.1.4 Serveis d'instal·lacions

A continuació, es determina el cost de la instal·lació d'electricitat per a poder determinar la despesa de ambdues.

A la taula 2.6 es pot veure el consum d'electricitat aproximat de la nau durant un any, acompanyat del preu de l'electricitat segons l'Institut Català d'Energia. I, per últim, la despesa d'aquesta instal·lació anualment. Es te en compte que es treballa un total de 262 dies ja que els caps de setmana l'empresa està tancada.

Taula 2.6. Pagament anual de la instal·lació d'electricitat.

Consum d'electricitat/ any (kW/dia)	Preu electricitat (€/kW)	Despesa anual
67,89	0,22	**3.913,18**

2.3.1.5 Assegurances

S'estima un valor del 1,5% del pressupost total del projecte per a contractar les assegurances de l'empresa per a maquinària i personal. Per tant, el pagament anual d'aquesta assegurança és de 9.224,77 €.

2.3.1.6 Manteniment

Per al manteniment de les instal·lacions, la maquinària i la nau s'ha suposat també un valor del 1,5% del pressupost total el que suposa una despesa anual de 9.224,77 €.

2.3.1.7 Impostos

S'estima que anualment les despeses per al pagament d'impostos seran d'un total de 9.000€.

2.3.2. Pagaments extraordinaris

Els pagaments extraordinaris són despeses inusuals o excepcionals que no són part de les activitats habituals de l'empresa. Aquests pagaments corresponen al pagament de la maquinària que, com té una vida útil de 10 anys, la despesa és de 111.542 € l'any 11 ja que està inclosa en el pagament de la inversió inicial.

A la taula 2.7 es mostra el càlcul del flux de caixa de l'avaluació financera del projecte.

Taula 2.7. Flux de caixa. *Font: Elaboració Pròpia.*

Any	Cobraments ordinaris (€)	Cobraments extraordinaris (€)	Pagaments ordinaris (€)	Pagaments extraordinaris (€)	Flux de caixa (€)
0	0,0	0,0	0,0	0,0	0
1	1108668,0	0,0	693441,2	0,0	415226,8
2	1108668,0	0,0	693441,2	0,0	415226,8
3	1108668,0	0,0	693441,2	0,0	415226,8
4	1108668,0	0,0	693441,2	0,0	415226,8
5	1108668,0	0,0	693441,2	0,0	415226,8
6	1108668,0	0,0	693441,2	0,0	415226,8
7	1108668,0	0,0	693441,2	0,0	415226,8
8	1108668,0	0,0	693441,2	0,0	415226,8
9	1108668,0	0,0	693441,2	0,0	415226,8
10	1108668,0	0,0	693441,2	0,0	415226,8
11	1108668,0	16731,3	693441,2	111542,0	320416,1
12	1108668,0	0,0	693441,2	0,0	415226,8
13	1108668,0	0,0	693441,2	0,0	415226,8
14	1108668,0	0,0	693441,2	0,0	415226,8
15	1108668,0	0,0	693441,2	0,0	415226,8
16	1108668,0	0,0	693441,2	0,0	415226,8
17	1108668,0	0,0	693441,2	0,0	415226,8
18	1108668,0	0,0	693441,2	0,0	415226,8
19	1108668,0	0,0	693441,2	0,0	415226,8
20	1108668,0	0,0	693441,2	0,0	415226,8

3. EVALUACIÓ DE LA RENTABILITAT FINANCERA ABSOLUTA I RELATIVA

3.1. Valor Actual Net (VAN)

El Valor Actual Net és una mètrica financera que s'utilitza per avaluar les inversions i projectes i determinar si es generarà un retorn financer favorable o no. El VAN calcula la diferencia entre el valor actual dels fluxos que entren i surten d'un projecte a uan taxa de descompte específica.

S'utilitza la següent equació per calcular el valor del VAN acumulatiu:

$$VAN = \sum_{t=0}^{n} \frac{Rt}{(1+i)^t} - \sum_{t=0}^{n} \frac{Kt}{(1+i)^t} \quad (3.1)$$

On:

- Rt = Flux d'efectiu net en el període t.
- Kt : Inversió a l'any t.
- t: període de temps.
- i taxa d'actualització.

A la taula 2.8 es mostren els valors del flux de caixa, el VAN anual i el VAN acumulatiu calculats a partir de l'equació anterior.

Taula 2.8. VAN anual i acumulat. *Font: Elaboració Pròpia.*

Any	Flux de caixa	Inversió inicial	VAN anual	VAN acumulat
0	0,0	614984,4	-614984,4	-614984,4
1	415226,8		403132,8	-211851,5
2	415226,8		391391,1	179539,5
3	415226,8		379991,3	559530,9
4	415226,8		368923,6	928454,5
5	415226,8		358178,3	1286632,8
6	415226,8		347745,9	1634378,7
7	415226,8		337617,4	1971996,0
8	415226,8		327783,9	2299779,9
9	415226,8		318236,8	2618016,7
10	415226,8		308967,7	2926984,4
11	320416,1		231475,4	3158459,8
12	415226,8		291231,7	3449691,5
13	415226,8		282749,2	3732440,7
14	415226,8		274513,8	4006954,6
15	415226,8		266518,3	4273472,8
16	415226,8		258755,6	4532228,4
17	415226,8		251219,0	4783447,5
18	415226,8		243902,0	5027349,5
19	415226,8		236798,0	5264147,5
20	415226,8		229901,0	5494048,5

3.2. Relació benefici-inversió (VAN/I)

La relació benefici-inversió és una mesura financera que s'utilitza per avaluar la rendibilitat d'un projecte. L'equació que es segueix per al càlcul d'aquest paràmetre és la següent:

$$Q(VAN) = \frac{VAN}{Inversió} \quad (3.2)$$

A partir d'aquest càlcul s'obté un valor de 8,93 €, al final de la vida útil del projecte per cada unitat monetària que s'ha invertit es guanyaran 8,93 €.

3.3. Taxa Interna de Rendiment (TIR)

La taxa interna de rendiment és una mètrica financera que ajuda a avaluar la rendibilitat d'un projecte. És la taxa de descompte per la qual el projecte no genera ni beneficis ni costs addicionals, és a dir, la taxa d'actualització per a fer el VAN zero.

La taxa interna de rendiment que s'ha obtingut és del 10,2%. Com que el valor és positiu i superior a la taxa d'actualització el projecte és rendible.

3.4. Període de recuperació

El període de recuperació d'una inversió són els anys que passen des de l'inici del projecte fins que la suma dels cobraments actualitzats sigui igual que ela suma dels pagaments actualitzats.

En aquest cas el període de recuperació és de 2 anys que és quan el valor del VAN acumulatiu és positiu.

4. ANÀLISI DE SENSIBILITAT

L'anàlisi de sensibilitat de l'avaluació financera és molt important ja que permet comprendre com els canvis en diferents factors o variables poden afectar els resultats i la viabilitat del projecte.

4.1. Sensibilitat als preus del producte final

Un augment del producte final que es comercialitzarà suposa un augment també dels guanys per a l'empresa.

Suposem uns preus de 3,99 i 5,99 € per als formatges de cabra fresc i semicurat respectivament, es a dir, augmentem un euro el preu de cada producte.

El valor del TIR per aquesta situació seria del 13,04% amb un període de recuperació de només un any. És a dir, augmentant el preu del producte final s'obtenen més beneficis.

D'altra banda, si disminueix el preu del producte, també es redueixen els beneficis, disminueix el valor de la taxa interna de rendiment i augmenta el període de recuperació.

Es determina que el projecte és molt sensible als preus del producte final. Un canvi del preu del producte afecta directament als beneficis de l'empresa de manera molt significativa.

4.2. Sensibilitat a les produccions

A continuació s'analitza la sensibilitat a les produccions. La producció actual és de 277.200 formatges/any, si augmentem aquesta producció un 15%, sense variar el preu del producte, obtindríem un valor de producció de 318.780 formatges/any.

Amb aquesta variació de la producció s'obté que, el valor de taxa interna de rendiment augmenta al 12,07% i el període de recuperació es manté de dos anys.

Com en el cas dels preus dels formatges, un augment de producció generaria un impacte positiu en els beneficis de l'empresa.

En el cas que es disminuís un 15% la producció de formatges anual, la producció seria de 235.620 formatges/any i la taxa interna de rendiment passaria a ser de 7,44% i el període de recuperació augmentaria a 3 anys. Per tant, una disminució de la producció suposa una disminució dels beneficis.

Es determina que el projecte és sensible a la producció ja que un augment d'aquesta millora els beneficis de l'empresa.

4.3. Sensibilitat a la inversió

Per últim es determina la sensibilitat de l'avaluació financera del projecte a la inversió inicial.

En aquest cas, es suposa que la inversió del projecte l'augmenta un 15% el seu valor actual. Obtindríem una inversió de 707.232,00 €.

S'observa amb aquest canvi, que, amb un augment del 15%, el període de recuperació segueix sent de 2 anys i el valor del TIR disminueix al 9,39% una diferència amb la taxa de rendiment interna inicial de 0,81%.

De la mateixa manera, es disminueix un 15% la inversió i s'obté una inversió de 522.736,70 €. La taxa interna de rendiment en aquest cas és d'11,15% i el període de recuperació es manté en els dos anys.

Per tant, es determina que el projecte té una sensibilitat baixa a la inversió ja que un canvi moderat d'aquesta no afecta de manera molt significa als beneficis de l'empresa.

DOCUMENT BÀSIC NÚM. 3

ANNEXOS

ANNEX 11.

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

UNIVERSITAT ROVIRA i VIRGILI

ÍNDEX

1. PREUS BÀSICS 538

2. PREUS AUXILIARS 545

3. PREUS D'UNITAT D'OBRA 551

MÀ D'OBRA (PRESSUPOST)

PLANTA TFG MARTA ARMENGOL

CODI	RESUM	UT.	PREU/UT.
A01-FEP0	Ajudant ferrallista	h	24,65
	Ajudant ferrallista		
A01-FEP1	Ajudant soldador	h	24,74
	Ajudant soldador		
A01-FEP3	Ajudant col·locador	h	24,65
	Ajudant col·locador		
A01-FEPD	Ajudant electricista	h	24,61
	Ajudant electricista		
A01-FEPH	Ajudant muntador	h	24,65
	Ajudant muntador		
A0D-0007	Manobre	h	23,17
	Manobre		
A0E-000A	Manobre especialista	h	23,96
	Manobre especialista		
A0F-000B	Oficial 1a	h	27,76
	Oficial 1a		
A0F-000D	Oficial 1a col·locador	h	27,76
	Oficial 1a col·locador		
A0F-000E	Oficial 1a electricista	h	28,69
	Oficial 1a electricista		
A0F-000I	Oficial 1a ferrallista	h	27,76
	Oficial 1a ferrallista		
A0F-000R	Oficial 1a muntador	h	28,69
	Oficial 1a muntador		
A0F-000T	Oficial 1a paleta	h	27,76
	Oficial 1a paleta		
A0F-000Y	Oficial 1a soldador	h	28,22
	Oficial 1a soldador		

MAQUINÀRIA (PRESSUPOST)

PLANTA TFG MARTA ARMENGOL

CODI	RESUM	UT.	PREU/UT.
12.01	Bomba centrífuga per la llet	u	250,00
12.09	Graelles	u	540,00
12.10	Transpalet	u	2.870,00
12.11	Estanteries	u	2.794,00
13.04	Dipòsit isoterm d'acer inoxidable	u	20.000,00
13.06	Envasadora	u	7.240,00
C139-00LK	Pala excavadora giratoria s/pneumàtics 15 a 20t	h	88,19
	Pala excavadora giratoria sobre pneumàtics de 15 a 20 t		
C13C-00LP	Retroexcavadora s/pneumàtics 8 a 10t	h	52,25
	Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t		
C154-003M	Camió transp.12 t	h	40,29
	Camió per a transport de 12 t		
C172-003J	Camió bomba formigonar	h	164,75
	Camió amb bomba de formigonar		
C176-00FX	Formigonera 165l	h	1,90
	Formigonera de 165 l		
C206-00DW	Equip+elem.aux.p/soldadura elèctrica	h	3,11
	Equip i elements auxiliars per a soldadura elèctrica		
C20K-00DP	Regle vibratori	h	4,51
	Regle vibratori		
P02	Filtre	u	954,00
P03	Salador d'immersió	u	7.300,00
P04	Modelador de formatges	u	3.500,00
P05	Cinta transportadora	u	860,00
P06	Tanc de pasteurització	u	5.500,00
P07	Tanc de coagulació	u	13.450,00

MATERIALS (PRESSUPOST)

PLANTA TFG MARTA ARMENGOL

CODI	RESUM	UT.	PREU/UT.
10.01	Philips BSS562 FG T25 1 xLED180-4S/727 DM31	u	212,23
10.02	Philips RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830	u	82,34
B011-05ME	Aigua Aigua	m3	1,62
B03J-0K88	Grava pedra granit.grandària màxima 20mm p/forms. Grava de pedrera de pedra granítica, de grandària màxima 20 mm, per a formigons	t	22,34
B03L-05MS	Sorra pedra granit. p/forms. Sorra de pedrera de pedra granítica per a formigons	t	21,24
B03L-05N7	Sorra p/morters Sorra de pedrera per a morters	t	20,73
B054-06DH	Calç aèria hidratada CL 90-S,sacs Calç aèria hidratada CL 90-S, en sacs	kg	0,30
B055-067M	Ciment pòrtland+fill.calc. CEM II/B-L 32,5R, & sacs Ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs	t	144,78
B061-2C49	Formigó autocompactant HAF-30 / AC / 12 / I,>= 250kg/m3 ciment,+superplast.,addició fibres acer Formigó autocompactant HAF - 30 / AC / 12 / I, grandària màxima del granulat 12 mm, amb >= 250 kg/m3 de ciment, additiu superplastificant, apte per a classe d'exposició I, amb addició de fibres d'acer	m3	116,97
B067-2A9X	Formigó neteja HL-150/P/10 Formigó de neteja, amb una dosificació de 150 kg/m3 de ciment, consistència plàstica i grandària màxima del granulat 10 mm, HL-150/P/10	m3	66,67
B06E-10AP	Formigó HA-30/P / 10 / IIIa + E,>= 300kg/m3 ciment Formigó HA-30/P / 10 / IIIa + E de consistència plàstica, grandària màxima del granulat 10 mm, amb >= 300 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició IIIa + E	m3	98,56
B06E-11H5	Formigó HA-25/B / 20 / IIa,>= 275kg/m3 ciment Formigó HA-25/B / 20 / IIa de consistència tova, grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 275 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició IIa	m3	73,95
B06F2-LVFA	Formigó per armar HA - 30 / F / 20 / XC3 quant.ciment 300kg/m3, aigua/ciment =< 0.55 Formigó per armar HA - 30 / F / 20 / XC3 amb una quantitat de ciment de 300 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.55	m3	98,58
B0A5-06VX	Cargol autorosc.,voland. Cargol autoroscant amb volandera	u	0,17
B0AM-078F	Filferro recuit,D=1,3mm Filferro recuit de diàmetre 1,3 mm	kg	2,02
B0B7-106P	Acer b/corrugada B400S Acer en barres corrugades B400S de límit elàstic >= 400 N/mm2	kg	0,99
B0B8-107Q	Malla electr.acer corr.ME 10x10cm,D:3-3mm,6x2,2m B500T Malla electrosoldada de barres corrugades d'acer ME 10x10 cm D:3-3 mm 6x2,2 m B500T UNE-EN 10080	m2	1,81
B0CH1-1E53	Panell sandv.2 p.ac. galv.calent+prelac.+poliisocianurat,g=35mm,ext.llisa,int.grecada,blanc,g (ex/in)=0.6/0,5mm,junt encadellat, Panell sandvitx amb dues planxes d'acer galvanitzat en calent i prelacat i aïllament de poliisocianurat (PIR) amb un gruix total de 35 mm, amb la cara exterior llisa i la cara interior grecada, color blanc, gruix de les planxes (ext/int) 0.6/0,5 mm, junt longitudinal encadellat i sistema de fixació oculta, per a façanes	m2	23,21
B0CH1-1FQZ	Panell sandv.2 p.ac. prelacat+MW-roca,g=100mm,ext.micronervada,int.llisa,blanc,g (ex/in)=0.6/0,5mm,junt encadellat,fixació vista Panell sandvitx amb dues planxes d'acer prelacat i aïllament de llana mineral de roca amb un gruix total de 100 mm, amb la cara exterior micronervada i la cara interior llisa, color blanc, gruix de les planxes (ext/int) 0.6/0,5 mm, junt longitudinal encadellat i sistema de fixació vista, per a divisions interiors	m2	37,16
B0F1A-075F	Maó calat,290x140x100mm,p/revestir,categoria I,HD,UNE-EN 771-1 Maó calat, de 290x140x100 mm, per a revestir, categoria I, HD, segons la norma UNE-EN 771-1	u	0,25
B0FJ2-0EF1	Encadellat ceràmic 500x250x30mm Encadellat ceràmic de 500x250x30 mm	u	0,47

MATERIALS (PRESSUPOST)

PLANTA TFG MARTA ARMENGOL

CODI	RESUM	UT.	PREU/UT.
B44Z-0LVX	Acer S275J0,peça comp.,perf.lam.IP,HE,UP,treb.taller p/col.carg.+antiox. Acer S275J0 segons UNE-EN 10025-2, format per peça composta, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, treballat al taller per a col·locar amb cargols i amb una capa d'imprimació antioxidant	kg	1,76
B44Z-0LXA	Acer S275JR,peça simp.,perf.lam.IP,HE,UP,tallat mida+antiox. Acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, format per peça simple, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, tallat a mida i amb una capa d'imprimació antioxidant	kg	1,36
B9C1-H5IL	Malla alveolar polipropilè,preu superior Malla alveolar de polipropilè, preu superior	m2	1,25
B9C1-H5IM	Malla fibra vidre p/terratzo continu Malla de fibra de vidre per a terratzo continu	m2	1,53
B9C2-H77T	Morter elàstic Morter elàstic	m3	260,43
B9C2-H77U	Morter sorra marbre,4mm Morter amb sorra de marbre de 4 mm	m3	413,40
B9M1-1KQO	Resina sintèt. p/pav.continu Resina sintètica per a paviment continu	kg	8,04
BD30-0MD5	Caix.sifònica PVC,reixeta acer inox.,D=110mm,5x32mm+1x40mm Caixa sifònica per a encastar de PVC, amb reixeta d'acer inoxidable de D=110 mm amb 5 entrades de 32 mm i sortida de 40 mm	u	6,87
BD77-1JPE	Tub PE 80,DN=50mm,PN=8bar,sèrie SDR 17,UNE-EN 12201-2 Tub de polietilè d'alta densitat de designació PE 80, de 50 mm de diàmetre nominal, de 8 bar de pressió nominal, sèrie SDR 17, segons la norma UNE-EN 12201-2	m	5,40
BD77-1JPF	Tub PE 80,DN=40mm,PN=10bar,sèrie SDR 13,6,UNE-EN 12201-2 Tub de polietilè d'alta densitat de designació PE 80, de 40 mm de diàmetre nominal, de 10 bar de pressió nominal, sèrie SDR 13,6, segons la norma UNE-EN 12201-2	m	1,08
BD77-1JPK	Tub PE 80,DN=110mm,PN=5bar,sèrie SDR 26,UNE-EN 12201-2 Tub de polietilè d'alta densitat de designació PE 80, de 110 mm de diàmetre nominal, de 5 bar de pressió nominal, sèrie SDR 26, segons la norma UNE-EN 12201-2	m	5,40
BFB5-1PMA	Tub poliet.retic.D=16mm,g=1,5mm,sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2 Tub de polietilè reticulat de 16 mm de diàmetre nominal exterior i 1,5 mm de gruix, de la sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2	m	0,89
BFB5-1PMC	Tub poliet.retic.D=20mm,g=1,9mm,sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2 Tub de polietilè reticulat de 20 mm de diàmetre nominal exterior i 1,9 mm de gruix, de la sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2	m	1,40
BFB5-1PMG	Tub poliet.retic.D=32mm,g=2,9mm,sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2 Tub de polietilè reticulat de 32 mm de diàmetre nominal exterior i 2,9 mm de gruix, de la sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2	m	3,31
BFB5-1PMI	Tub poliet.retic.D=40mm,g=3,7mm,sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2 Tub de polietilè reticulat de 40 mm de diàmetre nominal exterior i 3,7 mm de gruix, de la sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2	m	5,43
BFWF-09UB	Accessori p/tubs PEAD DN=40mm, plàst.,10bar,p/soldar Accessori per a tubs de polietilè de densitat alta, de 40 mm de diàmetre nominal exterior, de plàstic, 10 bar de pressió nominal, per a soldar	u	6,16
BFWF-09UE	Accessori p/tubs PEAD DN=110mm, plàst.,5bar,p/soldar Accessori per a tubs de polietilè de densitat alta, de 110 mm de diàmetre nominal exterior, de plàstic, 5 bar de pressió nominal, per a soldar	u	25,51
BFWF-09V9	Accessori p/tubs PEAD DN=50mm, plàst.,8bar,p/soldar Accessori per a tubs de polietilè de densitat alta, de 50 mm de diàmetre nominal exterior, de plàstic, 8 bar de pressió nominal, per a soldar	u	9,42
BFY1-2MS7	P.p.elem.muntat. p/fixació baixant PEAD DN=110mm,p/evacuació sifònica Part proporcional d'elements de muntatge metàl·lics per a fixació de baixant de polietilè d'alta densitat de 110 mm de diàmetre nominal exterior, per sistema d'evacuació sifònica	u	6,18

MATERIALS (PRESSUPOST)

PLANTA TFG MARTA ARMENGOL

CODI	RESUM	UT.	PREU/UT.
BFY1-2MS8	P.p.elem.muntat. p/fixació baixant PEAD DN=50mm,p/evacuació sifònica Part proporcional d'elements de muntatge metàl·lics per a fixació de baixant de polietilè d'alta densitat de 50 mm de diàmetre nominal exterior, per sistema d'evacuació sifònica	u	4,38
BFY1-2MSB	P.p.elem.muntat. p/fixació baixant PEAD DN=40mm,p/evacuació sifònica Part proporcional d'elements de muntatge metàl·lics per a fixació de baixant de polietilè d'alta densitat de 40 mm de diàmetre nominal exterior, per sistema d'evacuació sifònica	u	4,26
BG12-0G6J	Caixa deriv.plastifi.,80x80mm,prot.IP-40,p/encastar Caixa de derivació quadrada plastificada, de 80x80 mm, amb grau de protecció IP-40 i per a encastar	u	3,49
BG16-0BW9	C.G.P.poliést.+fibra,250A,UNESA 7,BUC, IP-43, IK09 Caja general de protección de poliéster reforzado con fibra de vídrio, de 250 A, según esquema Unesa número 7, seccionable en carga (BUC), incluida base portafusibles trifásica (sin fusibles), neutro seccionable, bornes de connexión y grado de protección IP-43, IK09	u	219,05
BG35-06E2	Cable Cu 450/750 V, H07V-K, 1x25mm2, Eca Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x25 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575	m	3,78
BG35-06EB	Cable Cu 450/750 V, H07V-K, 1x35mm2, Eca Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x35 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575	m	5,38
BG35-06EC	Cable Cu 450/750 V, H07V-K, 1x10mm2, Eca Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x10 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575	m	1,75
BG35-06EE	Cable Cu 450/750 V, H07V-K, 1x4mm2, Eca Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x4 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575	m	0,70
BG35-06EF	Cable Cu 450/750 V, H07V-K, 1x1,5mm2, Eca Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x1,5 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575	m	0,27
BG35-06EH	Cable Cu 450/750 V, H07V-K, 1x2,5mm2, Eca Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x2,5 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575	m	0,45
BG49-18Q4	Interruptor auto.magnet.,I=32A,PIA corbaB,(1P),tall=20kA,1mòd.DIN p/munt.perf.DIN Interruptor automàtic magnetotèrmic de 32 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, unipolar (1P), de 20 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, d'1 mòdul DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	u	35,10

MATERIALS (PRESSUPOST)

PLANTA TFG MARTA ARMENGOL

CODI	RESUM	UT.	PREU/UT.
BG49-18TG	Interruptor auto.magnet.,I=40A,PIA corbaB,(1P),tall=20kA,1mòd.DIN p/munt.perf.DIN Interruptor automàtic magnetotèrmic de 40 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, unipolar (1P), de 20 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, d'1 mòdul DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	u	35,76
BG49-18XH	Interruptor auto.magnet.,I=50A,PIA corbaB,(1P),tall=10000A/15kA,1mòd.DIN p/munt.perf.DIN Interruptor automàtic magnetotèrmic de 50 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, unipolar (1P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, d'1 mòdul DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	u	32,72
BGW2-093I	P.p.accesorios caja gral.protección Parte proporcional de accesorios de caja general de protección	u	12,00
BJ115-0QDA	Lavabo mural porcell.,raconer,costat>= 38cm,blanc,preu mitjà Lavabo mural de porcellana esmaltada, raconer, de costat >= 38 cm, de color blanc i preu mitjà	u	107,35
BJ118-H59Q	Plat dutxa acer inox.AISI 304,cant.arrodon.,antilliscant Plat de dutxa d'acer inoxidable tipus AISI 304 amb cantonades arrodonides i base antilliscant de 70x70 cm i 70 mm d'alçada	u	117,74
BJ11C-0Q81	Inodor mural,porcell.,horitz.,blanc,preu mitjà Inodor mural de porcellana esmaltada, de sortida horitzontal, amb seient i tapa, color blanc i preu mitjà	u	209,47
BJ183-0PEY	Aigüera planx.ac.inox.,pica circ.,de 60 a 70cm,brillant,ampl.=de 50 a 60cm,preu mitjà Aigüera de planxa d'acer inoxidable amb una pica circular, de 60 a 70 cm de llargària, acabat brillant i de 50 a 60 cm d'amplària, preu mitjà	u	100,10
BJ210-0SFT	Aixeta monocomand. p/aigüera,p/munt.superf.sob/taul./apar.sanit., d'acer inox.,preu mitjà,broc fosa,manig. Aixeta de classe monocomandament per a aigüera, per a muntar superficialment sobre taulell o aparell sanitari, d'acer inoxidable preu mitjà, amb broc giratori de fosa, amb dues entrades maniguets	u	214,80
BJ21C-0R8P	Aixeta senzilla,tempor.,p/munt.paret,llautó cromat,preu mitjà1/2" Aixeta senzilla temporitzada per a lavabo, per a muntar a la paret, de llautó cromat, preu mitjà, amb entrada de 1/2"	u	50,50
BJ21D-H5AC	Aixeta tempor.p/dutx.,mural,cromat,preu alt,3/4"-3/4´´ Aixeta temporitzada per a dutxa, mural, per a muntar superficialment, de llautó cromat, preu alt, amb entrada de 3/4' i sortida de 3/4'	u	98,59
BJ21J-0RGQ	Braç dutxa alum.anoditzat p/ruix.,p/munt.superf.,preu mitjà,1/2"-1/2" Braç de dutxa d'alumini anoditzat per a ruixador, mural, per a muntar superficialment, preu mitjà, amb entrada de 1/2" i sortida de 1/2"	u	33,49
BJAB-1KWL	Escalfador inst.elè.trifàsic,400V,pot=18kW,Q=10,3l/min Escalfador instantani elèctric trifàsic de 400 V, 18 kW de potència, i un cabal de 10,3 l/min	u	301,46
BJM31-N5OF	Comptador aigua volumètric,DN30,unions roscades 1"1/2,transm.magnètica,emissor inductiu,1, 10 o 100l/impuls,cabal Q3 10m3/h,rati Comptador d'aigua volumètric, DN30, amb unions roscades d'1"1/2 segons ISO 228-1, transmissió magnètica, equipat amb emissor d'impulsos inductiu, rati de mesura d'1, 10 o 100 l/impuls, cabal permanent Q3 de 10 m3/h, rati Q3/Q1 >=315 en posició horitzontal, classe de temperatura T50, cos de llautó, construcció segons REAL DECRETO 244/2016 i UNE-EN ISO 4064-1, per a connectar a la bateria o al ramal	u	465,54
BM18-0SYS	Polsador alarma,instal·lació conv.,manual+rearmable,UNE-EN 54-11,p/munt.superf. Polsador d'alarma per a instal·lació contra incendis convencional, accionament manual per canvi posició d'element fràgil (rearmable), segons norma UNE-EN 54-11, per a muntar superficialment	u	114,18
BM33-0T4I	Extintor pols seca poliv.,12kg,pressió incorpo.cromat Extintor de pols seca polivalent, de càrrega 12 kg, amb pressió incorporada, cromat	u	79,46

MATERIALS (PRESSUPOST)

PLANTA TFG MARTA ARMENGOL

CODI	RESUM	UT.	PREU/UT.
BMS0-1K0Z	Retol seny. sort.emergència,224x224mm2,làmi.polièster/adhes. Rètol senyalització sortida d'emergència, quadrat, de 224x224 mm2 de làmina polièster autoadhesiva	u	3,05
BN83-2JU3	Vàlvula retenció bola,+rosca,DN=2",PN=10bar,EN-GJL-250/bola al+NBR Vàlvula de retenció de bola, segons norma UNE-EN 12334, amb rosca, de 2" de diàmetre nominal, de 10 bar de pressió nominal, cos de fosa grisa EN-GJL-250 (GG25) amb recobriment de resina epoxi (150 micres), bola d'alumini recoberta de cautxú nitril (NBR) i tancament de seient metàl·lic	u	49,85
BNE0-2MW7	Filtre colador en "Y",extrems ranur.,DN=50mm,PN= 25bar,EN-GJS-500-7,pas malla=33% Filtre colador en forma de Y, amb extrems ranurats, 50 mm de diàmetre nominal 25 bar de pressió nominal, fosa nodular EN-GJS-500-7 (GGG50), amb malla d'acer inoxidable 1.4301 (AISI 304) amb 33 % d'àrea perforada	u	71,79
P08	Philips RC530B W8L141 1 xLED50S/930 OC	u	74,28
P09	Philips RC468B PSD W67L67 1 xLED40S/BU840 OC	u	61,52
P10	Philips BSS563 FG T25 1 xLED140-4S/730 DS51	u	243,20

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PLANTA TFG MARTA ARMENGOL

CODI	QUANTITAT	UT	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT

B06D-0L93 **m3** **Formigó 150kg/m3,1:4:8,ciment pòrtland+fill.calc. CEM II/B-L 32,5R+pedra granit. grandària màxima 20mm,elab.a obra,formigonera 1**

Formigó de 150 kg/m3, amb una proporció en volum 1:4:8, amb ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R i granulat de pedra granítica de grandària màxima 20 mm, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l

A0E-000A	1,100	h	Manobre especialista	23,96	26,36	
B011-05ME	0,180	m3	Aigua	1,62	0,29	
B055-067M	0,150	t	Ciment pòrtland+fill.calc. CEM II/B-L 32,5R, & sacs	144,78	21,72	
B03J-0K88	1,550	t	Grava pedra granit.grandària màxima 20mm p/forms.	22,34	34,63	
B03L-05MS	0,650	t	Sorra pedra granit. p/forms.	21,24	13,81	
C176-00FX	0,600	h	Formigonera 165l	1,90	1,14	
A%AUX0010100	0,264	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,00	0,26	

COST UNITARI TOTAL..... 98,21

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NORANTA-VUIT EUROS amb VINT-I-UN CÉNTIMOS

B07F-0LT6 **m3** **Morter mixt ciment pòrtland+fill.calc. CEM II/B-L,calç,sorra,200kg/m3 ciment,1:2:10,2,5N/mm2,elab.a obra**

Morter mixt de ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L, calç i sorra, amb 200 kg/m3 de ciment, amb una proporció en volum 1:2:10 i 2,5 N/mm2 de resistència a compressió, elaborat a l'obra

A0E-000A	1,050	h	Manobre especialista	23,96	25,16	
B011-05ME	0,200	m3	Aigua	1,62	0,32	
B054-06DH	400,000	kg	Calç aèria hidratada CL 90-S,sacs	0,30	120,00	
B055-067M	0,200	t	Ciment pòrtland+fill.calc. CEM II/B-L 32,5R, & sacs	144,78	28,96	
B03L-05N7	1,530	t	Sorra p/morters	20,73	31,72	
C176-00FX	0,725	h	Formigonera 165l	1,90	1,38	
A%AUX0010100	0,252	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,00	0,25	

COST UNITARI TOTAL..... 207,79

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS-CENTS SET EUROS amb SETANTA-NOU CÉNTIMOS

B0B6-107D **kg** **Acer b/corrug.obra man.taller B400S**

Acer en barres corrugades elaborat a l'obra i manipulat a taller B400S, de límit elàstic >= 400 N/mm2

A01-FEP0	0,005	h	Ajudant ferrallista	24,65	0,12	
A0F-000I	0,005	h	Oficial 1a ferrallista	27,76	0,14	
B0B7-106P	1,000 x1,05	kg	Acer b/corrugada B400S	0,99	1,04	
B0AM-078F	0,010 x1,02	kg	Filferro recuit,D=1,3mm	2,02	0,02	
A%AUX0010100	0,003	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,00	0,00	

COST UNITARI TOTAL..... 1,32

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS amb TRENTA-DOS CÉNTIMOS

B0CH1-1E41 **m2** **Panell sandv.2 p.ac. galv.calent+prelac.+poliisocianurat+prest.foc,g=60mm,ext.nerva.,int.grecada,blanc,g (ex/in)=0.4/0,6mm,junt**

Panell sandvitx amb dues planxes d'acer galvanitzat en calent i prelacat i aïllament de poliisocianurat (PIR) amb prestacions al foc millorades amb un gruix total de 60 mm, amb la cara exterior nervada i la cara interior grecada, color blanc, gruix de les planxes (ext/int) 0.4/0,6 mm, junt longitudinal encadellat amb nervi i sistema de fixació oculta amb tapajunts, per a cobertes

Sense descomposició

COST UNITARI TOTAL..... 30,06

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRENTA EUROS amb SIS CÉNTIMOS

BG35-06F7 **m** **Cable Cu 450/750 V, H07V-K, 1x16mm2, Eca**

Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575

Sense descomposició

COST UNITARI TOTAL..... 2,73

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS amb SETANTA-TRES CÉNTIMOS

CODI	QUANTITAT	UT	RESUM		PREU	SUBTOTAL	IMPORT
BJM1-H697		**u**	**Armari metàl·lic,tanca norm.,p/instal·lació comptador aigua,800x600x300,p/encastar**				
			Armari metàl·lic amb tanca normalitzada, per a instal·lació de comptador d´aigua, de 800x600x300 mm, per a encastar				
				Sense descomposició			
				COST UNITARI TOTAL.....			**133,68**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CENT TRENTA-TRES EUROS amb SEIXANTA-VUIT CÉNTIMOS				
P2217-55T7		**m3**	**Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions fins a 1 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb retroexcav**				
			Excavació per a rebaix en terreny fluix (SPT <20), realitzada amb pala excavadora i càrrega directa sobre camió				
C139-00LK	0,037	h	Pala excavadora giratoria s/pneumàtics 15 a 20t		88,19	3,26	
				COST UNITARI TOTAL.....			**3,26**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS amb VINT-I-SIS CÉNTIMOS				
P221B-EL6Z		**m3**	**Excavació per a rebaix en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb pala excavadora i càrrega directa sobre camió**				
			Excavació de rasa i pou de fins a 2 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb retroexcavadora i càrrega mecànica sobre camió				
C13C-00LP	0,143	h	Retroexcavadora s/pneumàtics 8 a 10t		52,25	7,47	
				COST UNITARI TOTAL.....			**7,47**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SET EUROS amb QUARANTA-SET CÉNTIMOS				
P22D1-DGOW		**m2**	**Neteja i esbrossada del terreny realitzada amb retroexcavadora i càrrega mecànica sobre camió**				
			Neteja i esbrossada del terreny realitzada amb retroexcavadora i càrrega mecànica sobre camió				
C13C-00LP	0,039	h	Retroexcavadora s/pneumàtics 8 a 10t		52,25	2,04	
				COST UNITARI TOTAL.....			**2,04**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS amb QUATRE CÉNTIMOS				
P2R3-FIMP		**m3**	**Transport de les terres contaminades a centres de reciclatge amb camió de 12 t, amb un recorregut de mes de 10 i fins a 15 km**				
			Transport de terres contaminades a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega amb mitjans mecànics, amb un recorregut de menys de 15 km				
C154-003M	0,140	h	Camió transp.12 t		40,29	5,64	
				COST UNITARI TOTAL.....			**5,64**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINC EUROS amb SEIXANTA-QUATRE CÉNTIMOS				
P310-D51M		**kg**	**Arm.rases i pous AP400S barres corrug.**				
			Armadura de rases i pous AP400 S d'acer en barres corrugades B400S de límit elàstic >= 400 N/mm2				
A01-FEP0	0,008	h	Ajudant ferrallista		24,65	0,20	
A0F-000I	0,006	h	Oficial 1a ferrallista		27,76	0,17	
B0B6-107D	1,000	kg	Acer b/corrug.obra man.taller B400S		1,32	1,32	
B0AM-078F	0,005 x1,02	kg	Filferro recuit,D=1,3mm		2,02	0,01	
A%AUX0010150	0,004	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra		1,50	0,01	
				COST UNITARI TOTAL.....			**1,71**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS amb SETANTA-UN CÉNTIMOS				
P312-D4W6		**m3**	**Formigó per a rases i pous de fonaments, HA-25/B/20/IIa, de consistència tova i grandària màima del granulat 20 mm**				
			De rases i pous de fonaments, amb formigó HA-25/B / 20 / IIa de consistència tova, grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 275 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició IIa, abocat des de camió				
A0D-0007	0,250	h	Manobre		23,17	5,79	
B06E-11H5	1,000 x1,1	m3	Formigó HA-25/B / 20 / IIa,>= 275kg/m3 ciment		73,95	81,35	
A%AUX0010150	0,058	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra		1,50	0,09	

CODI	QUANTITAT	UT	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
			COST UNITARI TOTAL.....			**87,23**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VUITANTA-SET EUROS amb VINT-I-TRES CÉNTIMOS			
P3Z3-D53I		**m2**	**Capa de neteja i anivellament 10 cm de gruix Formigó HL-150/P/10**			
			Capa de neteja i anivellament de 10 cm de gruix amb formigó de neteja, amb una dosificació de 150 kg/m3 de ciment, consistència plàstica i grandària màxima del granulat 10 mm, HL-150/P/10, abocat des de camió			
A0D-0007	0,150	h	Manobre	23,17	3,48	
A0F-000T	0,075	h	Oficial 1a paleta	27,76	2,08	
B067-2A9X	0,100	m3	Formigó neteja HL-150/P/10	66,67	6,67	
A%AUX0010150	0,056	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	0,08	
			COST UNITARI TOTAL.....			**12,31**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOTZE EUROS amb TRENTA-UN CÉNTIMOS			
P442-DFZC		**kg**	**Acer S275J0,p/biga peça comp.,perf.lam.IP,HE,UP,treb.taller+antiox.,col.obra sold.+carg.**			
			Acer S275J0 segons UNE-EN 10025-2, per a bigues formades per peça composta, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, treballat a taller i amb una capa d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb soldadura i cargols			
A01-FEP1	0,008	h	Ajudant soldador	24,74	0,20	
A0F-000Y	0,014	h	Oficial 1a soldador	28,22	0,40	
B44Z-0LVX	1,000	kg	Acer S275J0,peça comp.,perf.lam.IP,HE,UP,treb.taller p/col.carg.+antiox.	1,76	1,76	
C206-00DW	0,014	h	Equip+elem.aux.p/soldadura elèctrica	3,11	0,04	
A%AUX0010250	0,006	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	2,50	0,02	
			COST UNITARI TOTAL.....			**2,42**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS amb QUARANTA-DOS CÉNTIMOS			
P445-E7GA		**kg**	**Acer S275JR,p/corretja peça simp.,lam.IP,HE,UP,antiox.,col.obra carg.**			
			Acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, per a corretja formada per peça simple, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, amb una capa d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb cargols			
A01-FEPH	0,016	h	Ajudant muntador	24,65	0,39	
A0F-000R	0,028	h	Oficial 1a muntador	28,69	0,80	
B44Z-0LXA	1,000	kg	Acer S275JR,peça simp.,perf.lam.IP,HE,UP,tallat mida+antiox.	1,36	1,36	
A%AUX0010250	0,012	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	2,50	0,03	
			COST UNITARI TOTAL.....			**2,58**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS amb CINQUANTA-VUIT CÉNTIMOS			
P44C-DP2M		**kg**	**Acer S275J0,p/pilar peça comp.,perf.lam.IP,HE,UP,treb.taller+antiox.,col.obra sold.+carg.**			
			Acer S275J0 segons UNE-EN 10025-2, per a pilars formats per peça composta, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, treballat a taller i amb una capa d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb soldadura i cargols			
A01-FEP1	0,012	h	Ajudant soldador	24,74	0,30	
A0F-000Y	0,012	h	Oficial 1a soldador	28,22	0,34	
B44Z-0LVX	1,000	kg	Acer S275J0,peça comp.,perf.lam.IP,HE,UP,treb.taller p/col.carg.+antiox.	1,76	1,76	
C206-00DW	0,012	h	Equip+elem.aux.p/soldadura elèctrica	3,11	0,04	
A%AUX0010250	0,006	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	2,50	0,02	
			COST UNITARI TOTAL.....			**2,46**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS amb QUARANTA-SIS CÉNTIMOS			
P4523-AI1J		**m3**	**Form.p/mur,formigó autocompactant HAF-30 / AC / 12 / I,>= 250kg/m3 ciment,+superplast.,addició fibres acer,bomba**			
			Formigonament per a mur, amb formigó autocompactant HAF - 30 / AC / 12 / I, grandària màxima del granulat 12 mm, amb >= 250 kg/m3 de ciment, additiu superplastificant, apte per a classe d'exposició I, amb addició de fibres d'acer, abocat amb bomba			
A0D-0007	0,209	h	Manobre	23,17	4,84	
A0F-000T	0,041	h	Oficial 1a paleta	27,76	1,14	
B061-2C49	1,000 x1,05	m3	Formigó autocompactant HAF-30 / AC / 12 / I,>= 250kg/m3 ciment,+superplast.,addició fibres acer	116,97	122,82	
C172-003J	0,125	h	Camió bomba formigonar	164,75	20,59	

CODI	QUANTITAT	UT	RESUM		PREU	SUBTOTAL	IMPORT
A%AUX0010250	0,060	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra		2,50	0,15	
				COST UNITARI TOTAL.....			**149,54**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CENT QUARANTA-NOU EUROS amb CINQUANTA-QUATRE CÉNTIMOS

P63B-6WDY **m2** **Façana+elements vert.,amb panell sandvitx amb dues planxes d'acer galvanitzat en calent i prelacat i aïllament de poliisocianura**

Façana amb disposició dels elements vertical, amb panell sandvitx amb dues planxes d'acer galvanitzat en calent i prelacat i aïllament de poliisocianurat (PIR) amb un gruix total de 35 mm, amb la cara exterior llisa i la cara interior grecada, color blanc, gruix de les planxes (ext/int) 0.6/0,5 mm, junt longitudinal encadellat i sistema de fixació oculta, per a façanes, col·locat

A01-FEPH	0,200	h	Ajudant muntador		24,65	4,93	
A0F-000R	0,200	h	Oficial 1a muntador		28,69	5,74	
B0A5-06VX	3,000	u	Cargol autorosc.,voland.		0,17	0,51	
B0CH1-1E53	1,000 x1,05	m2	Panell sandv.2 p.ac. galv.calent+prelac.+poliisocianurat,g=35mm,ext.llisa,int.grecada,blanc,g (ex/in)=0.6/0,5mm,junt encadellat,		23,21	24,37	
A%AUX0010150	0,107	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra		1,50	0,16	
				COST UNITARI TOTAL.....			**35,71**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRENTA-CINC EUROS amb SETANTA-UN CÉNTIMOS

P661-A7VV **m2** **Panell sandv.2 p.ac. prelacat+MW-roca,g=100mm,ext.micronervada,int.llisa,blanc,g (ex/in)=0.6/0,5mm,junt encadellat,fixació vista**

Mampara divisòria amb panell sandvitx amb dues planxes d'acer prelacat i aïllament de llana mineral de roca amb un gruix total de 100 mm, amb la cara exterior micronervada i la cara interior llisa, color blanc, gruix de les planxes (ext/int) 0.6/0,5 mm, junt longitudinal encadellat i sistema de fixació vista, per a divisions interiors

A01-FEPH	0,200	h	Ajudant muntador		24,65	4,93	
A0F-000R	0,200	h	Oficial 1a muntador		28,69	5,74	
B0A5-06VX	3,000	u	Cargol autorosc.,voland.		0,17	0,51	
B0CH1-1FQZ	1,000	m2	Panell sandv.2 p.ac. prelacat+MW-roca,g=100mm,ext.micronervada,int.llisa,blanc,g (ex/in)=0.6/0,5mm,junt encadellat,fixació vista		37,16	37,16	
A%AUX0010150	0,107	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra		1,50	0,16	
				COST UNITARI TOTAL.....			**48,50**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUARANTA-VUIT EUROS amb CINQUANTA CÉNTIMOS

P93M-LN6S **m2** **Solera de formigó per armar HA - 30 / F / 20 / XC3 quant.ciment 300kg/m3, aigua/ciment =< 0.55,g=10cmbomba**

Solera de formigó per armar HA - 30 / F / 20 / XC3 amb una quantitat de ciment de 300 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.55, de gruix 10 cm, abocat amb bomba

A0D-0007	0,120	h	Manobre		23,17	2,78	
A0F-000T	0,060	h	Oficial 1a paleta		27,76	1,67	
B06F2-LVFA	0,100 x1,03	m3	Formigó per armar HA - 30 / F / 20 / XC3 quant.ciment 300kg/m3, aigua/ciment =< 0.55		98,58	10,15	
C172-003J	0,060	h	Camió bomba formigonar		164,75	9,89	
A%AUX0010150	0,045	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra		1,50	0,07	
				COST UNITARI TOTAL.....			**24,56**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VINT-I-QUATRE EUROS amb CINQUANTA-SIS CÉNTIMOS

P9C1-H8X4 **m2** **Paviment terratzo cont,g=10mm,preu superior,malla alveolar**

Paviment de terratzo continu de 10 mm de gruix, preu superior, amb malla alveolar

A01-FEP3	0,250	h	Ajudant col·locador		24,65	6,16	
A0F-000D	0,500	h	Oficial 1a col·locador		27,76	13,88	
B9C1-H5IL	1,050	m2	Malla alveolar polipropilè,preu superior		1,25	1,31	
B9C1-H5IM	1,050	m2	Malla fibra vidre p/terratzo continu		1,53	1,61	
B9C2-H77U	0,012	m3	Morter sorra marbre,4mm		413,40	4,96	
B9C2-H77T	0,002	m3	Morter elàstic		260,43	0,52	
A%AUX0010150	0,200	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra		1,50	0,30	
				COST UNITARI TOTAL.....			**28,74**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VINT-I-VUIT EUROS amb SETANTA-QUATRE CÉNTIMOS

CODI	QUANTITAT	UT	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
P9G6-4XOR		**m2**	**Paviment form. formigó HA-30/P / 10 / IIIa + E,>= 300kg/m3 ciment,g=5cm,malla electros.**			
			Paviment de formigó amb formigó HA-30/P / 10 / IIIa + E de consistència plàstica, grandària màxima del granulat 10 mm, amb >= 300 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició IIIa + E, de 5 cm de gruix, amb malla electrosoldada			
A0D-0007	0,130	h	Manobre	23,17	3,01	
A0F-000T	0,150	h	Oficial 1a paleta	27,76	4,16	
B06E-10AP	0,050 x1,05	m3	Formigó HA-30/P / 10 / IIIa + E,>= 300kg/m3 ciment	98,56	5,17	
B0B8-107Q	1,000 x1,2	m2	Malla electr.acer corr.ME 10x10cm,D:3-3mm,6x2,2m B500T	1,81	2,17	
C20K-00DP	0,100	h	Regle vibratori	4,51	0,45	
A%AUX0010150	0,072	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	0,11	
			COST UNITARI TOTAL.....			**15,07**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINZE EUROS amb SET CÉNTIMOS			
P9M1-8D2Z		**m2**	**Pavim. continu,2c.resina sintèt.,1,6kg/m2**			
			Paviment continu de 2 capes resina sintètica, amb dotació d'1,6 kg/m2			
A0D-0007	0,250	h	Manobre	23,17	5,79	
A0F-000B	0,250	h	Oficial 1a	27,76	6,94	
B9M1-1KQO	1,600 x1,05	kg	Resina sintèt. p/pav.continu	8,04	13,51	
A%AUX0010150	0,127	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	0,19	
			COST UNITARI TOTAL.....			**26,43**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VINT-I-SIS EUROS amb QUARANTA-TRES CÉNTIMOS			
PD11-B2P4		**m**	**Baixant PEAD,ev.sifo,PE 80,DN=110mm,PN=5bar,SDR 26,+accessoris,+fixacions mec.**			
			Baixant de polietilè d'alta densitat per sistemes d'evacuació sifònica, PE 80 de 110 mm de diàmetre nominal exterior de 5 bar de pressió nominal, sèrie SDR 26segons UNE-EN 12201-2, inclosos accessoris i elements de fixació			
A01-FEPH	0,550	h	Ajudant muntador	24,65	13,56	
A0F-000R	0,550	h	Oficial 1a muntador	28,69	15,78	
BFWF-09UE	0,600	u	Accessori p/tubs PEAD DN=110mm, plàst.,5bar,p/soldar	25,51	15,31	
BFY1-2MS7	1,000	u	P.p.elem.muntat. p/fixació baixant PEAD DN=110mm,p/evacuació sifònica	6,18	6,18	
BD77-1JPK	1,000 x1,02	m	Tub PE 80,DN=110mm,PN=5bar,sèrie SDR 26,UNE-EN 12201-2	5,40	5,51	
A%AUX0010150	0,293	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	0,44	
			COST UNITARI TOTAL.....			**56,78**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINQUANTA-SIS EUROS amb SETANTA-VUIT CÉNTIMOS			
PD11-B2P8		**m**	**Baixant PEAD,ev.sifo,PE 80,DN=50mm,PN=8bar,SDR 17,+accessoris,+fixacions mec.**			
			Baixant de polietilè d'alta densitat per sistemes d'evacuació sifònica, PE 80 de 50 mm de diàmetre nominal exterior de 8 bar de pressió nominal, sèrie SDR 17segons UNE-EN 12201-2, inclosos accessoris i elements de fixació			
A01-FEPH	0,460	h	Ajudant muntador	24,65	11,34	
A0F-000R	0,460	h	Oficial 1a muntador	28,69	13,20	
BFWF-09V9	1,300	u	Accessori p/tubs PEAD DN=50mm, plàst.,8bar,p/soldar	9,42	12,25	
BFY1-2MS8	1,000	u	P.p.elem.muntat. p/fixació baixant PEAD DN=50mm,p/evacuació sifònica	4,38	4,38	
BD77-1JPE	1,000 x1,02	m	Tub PE 80,DN=50mm,PN=8bar,sèrie SDR 17,UNE-EN 12201-2	5,40	5,51	
A%AUX0010150	0,245	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	0,37	
			COST UNITARI TOTAL.....			**47,05**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUARANTA-SET EUROS amb CINC CÉNTIMOS			
PD11-B2P9		**m**	**Baixant PEAD,ev.sifo,PE 80,DN=40mm,PN=10bar,SDR 13,6,+accessoris,+fixacions mec.**			
			Baixant de polietilè d'alta densitat per sistemes d'evacuació sifònica, PE 80 de 40 mm de diàmetre nominal exterior de 10 bar de pressió nominal, sèrie SDR 13,6segons UNE-EN 12201-2, inclosos accessoris i elements de fixació			
A01-FEPH	0,440	h	Ajudant muntador	24,65	10,85	
A0F-000R	0,440	h	Oficial 1a muntador	28,69	12,62	
BFWF-09UB	2,000	u	Accessori p/tubs PEAD DN=40mm, plàst.,10bar,p/soldar	6,16	12,32	
BFY1-2MSB	1,000	u	P.p.elem.muntat. p/fixació baixant PEAD DN=40mm,p/evacuació sifònica	4,26	4,26	
BD77-1JPF	1,000 x1,02	m	Tub PE 80,DN=40mm,PN=10bar,sèrie SDR 13,6,UNE-EN 12201-2	1,08	1,10	
A%AUX0010150	0,235	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	0,35	
			COST UNITARI TOTAL.....			**41,50**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUARANTA-UN EUROS amb CINQUANTA CÉNTIMOS			

CODI	QUANTITAT	UT	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
PD31-LOOE		**u**	**Pericó pas,tapa fixa,30x30x40cm,paret g=15cm maó calat 290x140x100mm,mort.1:2:10**			
			Pericó de pas i tapa fixa, de 30x30x40 cm de mides interiors, amb paret de 15 cm de gruix de maó calat de 290x140x100 mm, arrebossada i lliscada per dins amb morter 1:2:10, sobre solera de formigó en massa de 10 cm			
A0D-0007	0,900	h	Manobre	23,17	20,85	
A0F-000T	1,800	h	Oficial 1a paleta	27,76	49,97	
B011-05ME	0,001	m3	Aigua	1,62	0,00	
B055-067M	0,001	t	Ciment pòrtland+fill.calc. CEM II/B-L 32,5R, & sacs	144,78	0,14	
B06D-0L93	0,037	m3	Formigó 150kg/m3,1:4:8,ciment pòrtland+fill.calc. CEM II/B-L 32,5R+pedra granit. grandària màxima 20mm,elab.a obra,formigonera 1	98,21	3,63	
B0F1A-075F	25,000	u	Maó calat,290x140x100mm,p/revestir,categoria I,HD,UNE-EN 771-1	0,25	6,25	
B07F-0LT6	0,072	m3	Morter mixt ciment pòrtland+fill.calc. CEM II/B-L,calç,sorra,200kg/m3 ciment,1:2:10,2,5N/mm2,elab.a obra	207,79	14,96	
B0FJ2-0EF1	1,500	u	Encadellat ceràmic 500x250x30mm	0,47	0,71	
A%AUX0010150	0,708	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	1,06	
			COST UNITARI TOTAL.....			**97,57**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NORANTA-SET EUROS amb CINQUANTA-SET CÉNTIMOS			
PG12-DH6S		**u**	**Caixa deriv.plastifi.,80x80mm,prot.IP-40,encastada**			
			Caixa de derivació quadrada de plastificada, de 80x80 mm, amb grau de protecció IP-40, encastada			
A01-FEPD	0,050	h	Ajudant electricista	24,61	1,23	
A0F-000E	0,150	h	Oficial 1a electricista	28,69	4,30	
BG12-0G6J	1,000	u	Caixa deriv.plastifi.,80x80mm,prot.IP-40,p/encastar	3,49	3,49	
A%AUX0010150	0,055	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	0,08	
			COST UNITARI TOTAL.....			**9,10**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOU EUROS amb DEU CÉNTIMOS			
PG19-DGI9		**u**	**Caja general de protección**			
			Caja general de protección de poliéster reforzado con fibra de vídrio, de 250 A, según esquema Unesa número 7, seccionable en carga (BUC), incluida base portafusibles trifásica (sin fusibles), neutro seccionable, bornes de connexión y grado de protección IP-43, IK09, montada superficialmente			
A01-FEPD	1,250	h	Ajudant electricista	24,61	30,76	
A0F-000E	1,250	h	Oficial 1a electricista	28,69	35,86	
BG16-0BW9	1,000	u	C.G.P.poliést.+fibra,250A,UNESA 7,BUC, IP-43, IK09	219,05	219,05	
BGW2-093I	1,000	u	P.p.accesorios caja gral.protección	12,00	12,00	
A%AUX0010150	0,666	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	1,00	
			COST UNITARI TOTAL.....			**298,67**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS-CENTS NORANTA-VUIT EUROS amb SEIXANTA-SET CÉNTIMOS			

CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

PLANTA TFG MARTA ARMENGOL

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01	**MOVIMENT DE TERRES**					
P22D1-DGOW	**Neteja i esbrossada del terreny realitzada amb retroexcavadora i càrrega mecànica sobre camió**		**m2**			
	Neteja i esbrossada del terreny realitzada amb retroexcavadora i càrrega mecànica sobre camió					
C13C-00LP	Retroexcavadora s/pneumàtics 8 a 10t	0,039	h	52,25	2,04	
	TOTAL PARTIDA					**2,04**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS					
P221B-EL6Z	**Excavació per a rebaix en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb pala excavadora i càrrega directa sobre camió**		**m3**			
	Excavació de rasa i pou de fins a 2 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb retroexcavadora i càrrega mecànica sobre camió					
C13C-00LP	Retroexcavadora s/pneumàtics 8 a 10t	0,143	h	52,25	7,47	
	TOTAL PARTIDA					**7,47**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
P2217-55T7	**Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions fins a 1 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb retroexcav**		**m3**			
	Excavació per a rebaix en terreny fluix (SPT <20), realitzada amb pala excavadora i càrrega directa sobre camió					
C139-00LK	Pala excavadora giratoria s/pneumàtics 15 a 20t	0,037	h	88,19	3,26	
	TOTAL PARTIDA					**3,26**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con VEINTISÉIS CÉNTIMOS					
P2R3-FIMP	**Transport de les terres contaminades a centres de reciclatge amb camió de 12 t, amb un recorregut de mes de 10 i fins a 15 km**		**m3**			
	Transport de terres contaminades a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega amb mitjans mecànics, amb un recorregut de menys de 15 km					
C154-003M	Camió transp.12 t	0,140	h	40,29	5,64	
	TOTAL PARTIDA					**5,64**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02	**FONAMENTACIÓ**					
P3Z3-D53I	**Capa de neteja i anivellament 10 cm de gruix Formigó HL-150/P/10**		**m2**			
	Capa de neteja i anivellament de 10 cm de gruix amb formigó de neteja, amb una dosificació de 150 kg/m3 de ciment, consistència plàstica i grandària màxima del granulat 10 mm, HL-150/P/10, abocat des de camió					
A0D-0007	Manobre	0,150	h	23,17	3,48	
A0F-000T	Oficial 1a paleta	0,075	h	27,76	2,08	
B067-2A9X	Formigó neteja HL-150/P/10	0,100	m3	66,67	6,67	
A%AUX0010150	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	0,056	%	1,50	0,08	
	TOTAL PARTIDA					**12,31**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS					
P312-D4W6	**Formigó per a rases i pous de fonaments, HA-25/B/20/IIa, de consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm**		**m3**			
	De rases i pous de fonaments, amb formigó HA-25/B / 20 / IIa de consistència tova, grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 275 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició IIa, abocat des de camió					
A0D-0007	Manobre	0,250	h	23,17	5,79	
B06E-11H5	Formigó HA-25/B / 20 / IIa,>= 275kg/m3 ciment	1,000 x1,1	m3	73,95	81,35	
A%AUX0010150	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	0,058	%	1,50	0,09	
	TOTAL PARTIDA					**87,23**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SIETE EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS					
P310-D51M	**Arm.rases i pous AP400S barres corrug.**		**kg**			
	Armadura de rases i pous AP400 S d'acer en barres corrugades B400S de límit elàstic >= 400 N/mm2					
A01-FEP0	Ajudant ferrallista	0,008	h	24,65	0,20	
A0F-000I	Oficial 1a ferrallista	0,006	h	27,76	0,17	
B0B6-107D	Acer b/corrug.obra man.taller B400S	1,000	kg	1,32	1,32	
B0AM-078F	Filferro recuit,D=1,3mm	0,005 x1,02	kg	2,02	0,01	
A%AUX0010150	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	0,004	%	1,50	0,01	
	TOTAL PARTIDA					**1,71**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS					

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

03 ESTRUCTURES

P4523-AI1J	**Form.p/mur,formigó autocompactant HAF-30 / AC / 12 / I,>= 250kg/m3 ciment,+superplast.,addició fibres acer,bomba**		**m3**			
	Formigonament per a mur, amb formigó autocompactant HAF - 30 / AC / 12 / I, grandària màxima del granulat 12 mm, amb >= 250 kg/m3 de ciment, additiu superplastificant, apte per a classe d'exposició I, amb addició de fibres d'acer, abocat amb bomba					
A0D-0007	Manobre	0,209	h	23,17	4,84	
A0F-000T	Oficial 1a paleta	0,041	h	27,76	1,14	
B061-2C49	Formigó autocompactant HAF-30 / AC / 12 / I,>= 250kg/m3 ciment,+superplast.,addició fibres acer	1,000 x1,05	m3	116,97	122,82	
C172-003J	Camió bomba formigonar	0,125	h	164,75	20,59	
A%AUX0010250	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	0,060	%	2,50	0,15	
				TOTAL PARTIDA		**149,54**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

P442-DFZC	**Acer S275J0,p/biga peça comp.,perf.lam.IP,HE,UP,treb.taller+antiox.,col.obra sold.+carg.**		**kg**			
	Acer S275J0 segons UNE-EN 10025-2, per a bigues formades per peça composta, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, treballat a taller i amb una capa d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb soldadura i cargols					
A01-FEP1	Ajudant soldador	0,008	h	24,74	0,20	
A0F-000Y	Oficial 1a soldador	0,014	h	28,22	0,40	
B44Z-0LVX	Acer S275J0,peça comp.,perf.lam.IP,HE,UP,treb.taller p/col.carg.+antiox.	1,000	kg	1,76	1,76	
C206-00DW	Equip+elem.aux.p/soldadura elèctrica	0,014	h	3,11	0,04	
A%AUX0010250	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	0,006	%	2,50	0,02	
				TOTAL PARTIDA		**2,42**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

P44C-DP2M	**Acer S275J0,p/pilar peça comp.,perf.lam.IP,HE,UP,treb.taller+antiox.,col.obra sold.+carg.**		**kg**			
	Acer S275J0 segons UNE-EN 10025-2, per a pilars formats per peça composta, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, treballat a taller i amb una capa d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb soldadura i cargols					
A01-FEP1	Ajudant soldador	0,012	h	24,74	0,30	
A0F-000Y	Oficial 1a soldador	0,012	h	28,22	0,34	
B44Z-0LVX	Acer S275J0,peça comp.,perf.lam.IP,HE,UP,treb.taller p/col.carg.+antiox.	1,000	kg	1,76	1,76	
C206-00DW	Equip+elem.aux.p/soldadura elèctrica	0,012	h	3,11	0,04	
A%AUX0010250	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	0,006	%	2,50	0,02	
				TOTAL PARTIDA		**2,46**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04	**TANCAMENTS I DIVISÒRIES**					
P63B-6WDY	**Façana+elements vert.,amb panell sandvitx amb dues planxes d'acer galvanitzat en calent i prelacat i aïllament de poliisocianura**		**m2**			
	Façana amb disposició dels elements vertical, amb panell sandvitx amb dues planxes d'acer galvanitzat en calent i prelacat i aïllament de poliisocianurat (PIR) amb un gruix total de 35 mm, amb la cara exterior llisa i la cara interior grecada, color blanc, gruix de les planxes (ext/int) 0.6/0,5 mm, junt longitudinal encadellat i sistema de fixació oculta, per a façanes, col·locat					
A01-FEPH	Ajudant muntador	0,200	h	24,65	4,93	
A0F-000R	Oficial 1a muntador	0,200	h	28,69	5,74	
B0A5-06VX	Cargol autorosc.,voland.	3,000	u	0,17	0,51	
B0CH1-1E53	Panell sandv.2 p.ac. galv.calent+prelac.+poliisocianurat,g=35mm,ext.llisa,int.grecada,blanc,g (ex/in)=0.6/0,5mm,junt encadellat,	1,000 x1,05	m2	23,21	24,37	
A%AUX0010150	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	0,107	%	1,50	0,16	
	TOTAL PARTIDA					**35,71**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS					
P661-A7VV	**Panell sandv.2 p.ac. prelacat+MW-roca,g=100mm,ext.micronervada,int.llisa,blanc,g (ex/in)=0.6/0,5mm,junt encadellat,fixació vista**		**m2**			
	Mampara divisòria amb panell sandvitx amb dues planxes d'acer prelacat i aïllament de llana mineral de roca amb un gruix total de 100 mm, amb la cara exterior micronervada i la cara interior llisa, color blanc, gruix de les planxes (ext/int) 0.6/0,5 mm, junt longitudinal encadellat i sistema de fixació vista, per a divisions interiors					
A01-FEPH	Ajudant muntador	0,200	h	24,65	4,93	
A0F-000R	Oficial 1a muntador	0,200	h	28,69	5,74	
B0A5-06VX	Cargol autorosc.,voland.	3,000	u	0,17	0,51	
B0CH1-1FQZ	Panell sandv.2 p.ac. prelacat+MW-roca,g=100mm,ext.micronervada,int.llisa,blanc,g (ex/in)=0.6/0,5mm,junt encadellat,fixació vista	1,000	m2	37,16	37,16	
A%AUX0010150	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	0,107	%	1,50	0,16	
	TOTAL PARTIDA					**48,50**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS					

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05	**COBERTA**					
P445-E7GA	**Acer S275JR,p/corretja peça simp.,lam.IP,HE,UP,antiox.,col.obra carg.**		**kg**			
	Acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, per a corretja formada per peça simple, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, amb una capa d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb cargols					
A01-FEPH	Ajudant muntador	0,016	h	24,65	0,39	
A0F-000R	Oficial 1a muntador	0,028	h	28,69	0,80	
B44Z-0LXA	Acer S275JR,peça simp.,perf.lam.IP,HE,UP,tallat mida+antiox.	1,000	kg	1,36	1,36	
A%AUX0010250	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	0,012	%	2,50	0,03	
	TOTAL PARTIDA					**2,58**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
B0CH1-1E41	**Panell sandv.2 p.ac. galv.calent+prelac.+poliisocianurat+prest.foc,g=60mm,ext.nerva.,int.grecada,blanc,g (ex/in)=0.4/0,6mm,junt**		**m2**			
	Panell sandvitx amb dues planxes d'acer galvanitzat en calent i prelacat i aïllament de poliisocianurat (PIR) amb prestacions al foc millorades amb un gruix total de 60 mm, amb la cara exterior nervada i la cara interior grecada, color blanc, gruix de les planxes (ext/int) 0.4/0,6 mm, junt longitudinal encadellat amb nervi i sistema de fixació oculta amb tapajunts, per a cobertes					
	Sin descomposición					
	TOTAL PARTIDA					**30,06**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con SEIS CÉNTIMOS					

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

06 PAVIMENTACIÓ

P9G6-4XOR	**Paviment form. formigó HA-30/P / 10 / IIIa + E,>= 300kg/m3 ciment,g=5cm,malla electros.**		**m2**			
	Paviment de formigó amb formigó HA-30/P / 10 / IIIa + E de consistència plàstica, grandària màxima del granulat 10 mm, amb >= 300 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició IIIa + E, de 5 cm de gruix, amb malla electrosoldada					
A0D-0007	Manobre	0,130	h	23,17	3,01	
A0F-000T	Oficial 1a paleta	0,150	h	27,76	4,16	
B06E-10AP	Formigó HA-30/P / 10 / IIIa + E,>= 300kg/m3 ciment	0,050 x1,05	m3	98,56	5,17	
B0B8-107Q	Malla electr.acer corr.ME 10x10cm,D:3-3mm,6x2,2m B500T	1,000 x1,2	m2	1,81	2,17	
C20K-00DP	Regle vibratori	0,100	h	4,51	0,45	
A%AUX0010150	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	0,072	%	1,50	0,11	
				TOTAL PARTIDA		**15,07**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SIETE CÉNTIMOS

P9C1-H8X4	**Paviment terratzo cont,g=10mm,preu superior,malla alveolar**		**m2**			
	Paviment de terratzo continu de 10 mm de gruix, preu superior, amb malla alveolar					
A01-FEP3	Ajudant col·locador	0,250	h	24,65	6,16	
A0F-000D	Oficial 1a col·locador	0,500	h	27,76	13,88	
B9C1-H5IL	Malla alveolar polipropilè,preu superior	1,050	m2	1,25	1,31	
B9C1-H5IM	Malla fibra vidre p/terratzo continu	1,050	m2	1,53	1,61	
B9C2-H77U	Morter sorra marbre,4mm	0,012	m3	413,40	4,96	
B9C2-H77T	Morter elàstic	0,002	m3	260,43	0,52	
A%AUX0010150	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	0,200	%	1,50	0,30	
				TOTAL PARTIDA		**28,74**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

P93M-LN6S	**Solera de formigó per armar HA - 30 / F / 20 / XC3 quant.ciment 300kg/m3, aigua/ciment =< 0.55,g=10cmbomba**		**m2**			
	Solera de formigó per armar HA - 30 / F / 20 / XC3 amb una quantitat de ciment de 300 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.55, de gruix 10 cm, abocat amb bomba					
A0D-0007	Manobre	0,120	h	23,17	2,78	
A0F-000T	Oficial 1a paleta	0,060	h	27,76	1,67	
B06F2-LVFA	Formigó per armar HA - 30 / F / 20 / XC3 quant.ciment 300kg/m3, aigua/ciment =< 0.55	0,100 x1,03	m3	98,58	10,15	
C172-003J	Camió bomba formigonar	0,060	h	164,75	9,89	
A%AUX0010150	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	0,045	%	1,50	0,07	
				TOTAL PARTIDA		**24,56**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

P9M1-8D2Z	**Pavim. continu,2c.resina sintèt.,1,6kg/m2**		**m2**			
	Paviment continu de 2 capes resina sintètica, amb dotació d'1,6 kg/m2					
A0D-0007	Manobre	0,250	h	23,17	5,79	
A0F-000B	Oficial 1a	0,250	h	27,76	6,94	
B9M1-1KQO	Resina sintèt. p/pav.continu	1,600 x1,05	kg	8,04	13,51	
A%AUX0010150	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	0,127	%	1,50	0,19	
				TOTAL PARTIDA		**26,43**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISÉIS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

07 INSTAL·LACIÓ DE FONTANERIA

BJM1-H697 **Armari metàl·lic,tanca norm.,p/instal·lació comptador aigua,800x600x300,p/encastar** **u**

Armari metàl·lic amb tanca normalitzada, per a instal·lació de comptador d´aigua, de 800x600x300 mm, per a encastar

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA **133,68**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y TRES EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

BNE0-2MW7 **Filtre colador en "Y",extrems ranur.,DN=50mm,PN= 25bar,EN-GJS-500-7,pas malla=33%** **u**

Filtre colador en forma de Y, amb extrems ranurats, 50 mm de diàmetre nominal 25 bar de pressió nominal, fosa nodular EN-GJS-500-7 (GGG50), amb malla d'acer inoxidable 1.4301 (AISI 304) amb 33 % d'àrea perforada

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA **71,79**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y UN EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

BN83-2JU3 **Vàlvula retenció bola,+rosca,DN=2",PN=10bar,EN-GJL-250/bola al+NBR** **u**

Vàlvula de retenció de bola, segons norma UNE-EN 12334, amb rosca, de 2" de diàmetre nominal, de 10 bar de pressió nominal, cos de fosa grisa EN-GJL-250 (GG25) amb recobriment de resina epoxi (150 micres), bola d'alumini recoberta de cautxú nitril (NBR) i tancament de seient metàl·lic

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA **49,85**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

BJM31-N5OF **Comptador aigua volumètric,DN30,unions roscades 1"1/2,transm.magnètica,emissor inductiu,1, 10 o 100l/impuls,cabal Q3 10m3/h,rati** **u**

Comptador d'aigua volumètric, DN30, amb unions roscades d'1"1/2 segons ISO 228-1, transmissió magnètica, equipat amb emissor d'impulsos inductiu, rati de mesura d'1, 10 o 100 l/impuls, cabal permanent Q3 de 10 m3/h, rati Q3/Q1 >=315 en posició horitzontal, classe de temperatura T50, cos de llautó, construcció segons REAL DECRETO 244/2016 i UNE-EN ISO 4064-1, per a connectar a la bateria o al ramal

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA **465,54**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

BFB5-1PMC **Tub poliet.retic.D=20mm,g=1,9mm,sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2** **m**

Tub de polietilè reticulat de 20 mm de diàmetre nominal exterior i 1,9 mm de gruix, de la sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA **1,40**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

BFB5-1PMG **Tub poliet.retic.D=32mm,g=2,9mm,sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2** **m**

Tub de polietilè reticulat de 32 mm de diàmetre nominal exterior i 2,9 mm de gruix, de la sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA **3,31**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

BFB5-1PMI **Tub poliet.retic.D=40mm,g=3,7mm,sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2** **m**

Tub de polietilè reticulat de 40 mm de diàmetre nominal exterior i 3,7 mm de gruix, de la sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA **5,43**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
BFB5-1PMA	**Tub poliet.retic.D=16mm,g=1,5mm,sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2**		**m**			
	Tub de polietilè reticulat de 16 mm de diàmetre nominal exterior i 1,5 mm de gruix, de la sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2					
	Sin descomposición					
	TOTAL PARTIDA					**0,89**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

08 INSTAL·LACIÓ DE SANEJAMENT

BJ11C-0Q81 **Inodor mural,porcell.,horitz.,blanc,preu mitjà** u

Inodor mural de porcellana esmaltada, de sortida horitzontal, amb seient i tapa, color blanc i preu mitjà

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA **209,47**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NUEVE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

BJ115-0QDA **Lavabo mural porcell.,raconer,costat>= 38cm,blanc,preu mitjà** u

Lavabo mural de porcellana esmaltada, raconer, de costat >= 38 cm, de color blanc i preu mitjà

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA **107,35**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SIETE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

BJ118-H59Q **Plat dutxa acer inox.AISI 304,cant.arrodon.,antilliscant** u

Plat de dutxa d'acer inoxidable tipus AISI 304 amb cantonades arrodonides i base antilliscant de 70x70 cm i 70 mm d'alçada

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA **117,74**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECISIETE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

BJ21J-0RGQ **Braç dutxa alum.anoditzat p/ruix.,p/munt.superf.,preu mitjà,1/2"-1/2"** u

Braç de dutxa d'alumini anoditzat per a ruixador, mural, per a muntar superficialment, preu mitjà, amb entrada de 1/2" i sortida de 1/2"

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA **33,49**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

BJ183-0PEY **Aigüera planx.ac.inox.,pica circ.,de 60 a 70cm,brillant,ampl.=de 50 a 60cm,preu mitjà** u

Aigüera de planxa d'acer inoxidable amb una pica circular, de 60 a 70 cm de llargària, acabat brillant i de 50 a 60 cm d'amplària, preu mitjà

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA **100,10**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIEN EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

BJ210-0SFT **Aixeta monocomand. p/aigüera,p/munt.superf.sob/taul./apar.sanit., d'acer inox.,preu mitjà,broc fosa,manig.** u

Aixeta de classe monocomandament per a aigüera, per a muntar superficialment sobre taulell o aparell sanitari, d'acer inoxidable preu mitjà, amb broc giratori de fosa, amb dues entrades maniguets

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA **214,80**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CATORCE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

BJ21C-0R8P **Aixeta senzilla,tempor.,p/munt.paret,llautó cromat,preu mitjà1/2"** u

Aixeta senzilla temporitzada per a lavabo, per a muntar a la paret, de llautó cromat, preu mitjà, amb entrada de 1/2"

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA **50,50**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

BJ21D-H5AC **Aixeta tempor.p/dutx.,mural,cromat,preu alt,3/4"-3/4´´** u

Aixeta temporitzada per a dutxa, mural, per a muntar superficialment, de llautó cromat, preu alt, amb entrada de 3/4' i sortida de 3/4'

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA **98,59**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
BJAB-1KWL	**Escalfador inst.elè.trifàsic,400V,pot=18kW,Q=10,3l/min**		**u**			
	Escalfador instantani elèctric trifàsic de 400 V, 18 kW de potència, i un cabal de 10,3 l/min					
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA		**301,46**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS UN EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
BJM31-N5OF	**Comptador aigua volumètric,DN30,unions roscades 1"1/2,transm.magnètica,emissor inductiu,1, 10 o 100l/impuls,cabal Q3 10m3/h,rati**		**u**			
	Comptador d'aigua volumètric, DN30, amb unions roscades d'1"1/2 segons ISO 228-1, transmissió magnètica, equipat amb emissor d'impulsos inductiu, rati de mesura d'1, 10 o 100 l/impuls, cabal permanent Q3 de 10 m3/h, rati Q3/Q1 >=315 en posició horitzontal, classe de temperatura T50, cos de llautó, construcció segons REAL DECRETO 244/2016 i UNE-EN ISO 4064-1, per a connectar a la bateria o al ramal					
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA		**465,54**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
PD11-B2P9	**Baixant PEAD,ev.sifo,PE 80,DN=40mm,PN=10bar,SDR 13,6,+accessoris,+fixacions mec.**		**m**			
	Baixant de polietilè d'alta densitat per sistemes d'evacuació sifònica, PE 80 de 40 mm de diàmetre nominal exterior de 10 bar de pressió nominal, sèrie SDR 13,6segons UNE-EN 12201-2, inclosos accessoris i elements de fixació					
A01-FEPH	Ajudant muntador	0,440	h	24,65	10,85	
A0F-000R	Oficial 1a muntador	0,440	h	28,69	12,62	
BFWF-09UB	Accessori p/tubs PEAD DN=40mm, plàst.,10bar,p/soldar	2,000	u	6,16	12,32	
BFY1-2MSB	P.p.elem.muntat. p/fixació baixant PEAD DN=40mm,p/evacuació sifònica	1,000	u	4,26	4,26	
BD77-1JPF	Tub PE 80,DN=40mm,PN=10bar,sèrie SDR 13,6,UNE-EN 12201-2	1,000 x1,02	m	1,08	1,10	
A%AUX0010150	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	0,235	%	1,50	0,35	
				TOTAL PARTIDA		**41,50**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS					
PD11-B2P8	**Baixant PEAD,ev.sifo,PE 80,DN=50mm,PN=8bar,SDR 17,+accessoris,+fixacions mec.**		**m**			
	Baixant de polietilè d'alta densitat per sistemes d'evacuació sifònica, PE 80 de 50 mm de diàmetre nominal exterior de 8 bar de pressió nominal, sèrie SDR 17segons UNE-EN 12201-2, inclosos accessoris i elements de fixació					
A01-FEPH	Ajudant muntador	0,460	h	24,65	11,34	
A0F-000R	Oficial 1a muntador	0,460	h	28,69	13,20	
BFWF-09V9	Accessori p/tubs PEAD DN=50mm, plàst.,8bar,p/soldar	1,300	u	9,42	12,25	
BFY1-2MS8	P.p.elem.muntat. p/fixació baixant PEAD DN=50mm,p/evacuació sifònica	1,000	u	4,38	4,38	
BD77-1JPE	Tub PE 80,DN=50mm,PN=8bar,sèrie SDR 17,UNE-EN 12201-2	1,000 x1,02	m	5,40	5,51	
A%AUX0010150	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	0,245	%	1,50	0,37	
				TOTAL PARTIDA		**47,05**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con CINCO CÉNTIMOS					
PD11-B2P4	**Baixant PEAD,ev.sifo,PE 80,DN=110mm,PN=5bar,SDR 26,+accessoris,+fixacions mec.**		**m**			
	Baixant de polietilè d'alta densitat per sistemes d'evacuació sifònica, PE 80 de 110 mm de diàmetre nominal exterior de 5 bar de pressió nominal, sèrie SDR 26segons UNE-EN 12201-2, inclosos accessoris i elements de fixació					
A01-FEPH	Ajudant muntador	0,550	h	24,65	13,56	
A0F-000R	Oficial 1a muntador	0,550	h	28,69	15,78	
BFWF-09UE	Accessori p/tubs PEAD DN=110mm, plàst.,5bar,p/soldar	0,600	u	25,51	15,31	
BFY1-2MS7	P.p.elem.muntat. p/fixació baixant PEAD DN=110mm,p/evacuació sifònica	1,000	u	6,18	6,18	
BD77-1JPK	Tub PE 80,DN=110mm,PN=5bar,sèrie SDR 26,UNE-EN 12201-2	1,000 x1,02	m	5,40	5,51	
A%AUX0010150	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	0,293	%	1,50	0,44	
				TOTAL PARTIDA		**56,78**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS					

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PD31-LOOE	**Pericó pas,tapa fixa,30x30x40cm,paret g=15cm maó calat 290x140x100mm,mort.1:2:10**		**u**			
	Pericó de pas i tapa fixa, de 30x30x40 cm de mides interiors, amb paret de 15 cm de gruix de maó calat de 290x140x100 mm, arrebossada i llisca-da per dins amb morter 1:2:10, sobre solera de formigó en massa de 10 cm					
A0D-0007	Manobre	0,900	h	23,17	20,85	
A0F-000T	Oficial 1a paleta	1,800	h	27,76	49,97	
B011-05ME	Aigua	0,001	m3	1,62	0,00	
B055-067M	Ciment pòrtland+fill.calc. CEM II/B-L 32,5R, & sacs	0,001	t	144,78	0,14	
B06D-0L93	Formigó 150kg/m3,1:4:8,ciment pòrtland+fill.calc. CEM II/B-L 32,5R+pedra granit. grandària màxima 20mm,elab.a obra,formigonera 1	0,037	m3	98,21	3,63	
B0F1A-075F	Maó calat,290x140x100mm,p/revestir,categoria I,HD,UNE-EN 771-1	25,000	u	0,25	6,25	
B07F-0LT6	Morter mixt ciment pòrtland+fill.calc. CEM II/B-L,calç,sorra,200kg/m3 ciment,1:2:10,2,5N/mm2,elab.a obra	0,072	m3	207,79	14,96	
B0FJ2-0EF1	Encadellat ceràmic 500x250x30mm	1,500	u	0,47	0,71	
A%AUX0010150	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	0,708	%	1,50	1,06	
				TOTAL PARTIDA		**97,57**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

BD30-0MD5	**Caix.sifònica PVC,reixeta acer inox.,D=110mm,5x32mm+1x40mm**		**u**			
	Caixa sifònica per a encastar de PVC, amb reixeta d'acer inoxidable de D=110 mm amb 5 entrades de 32 mm i sortida de 40 mm					
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA		**6,87**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

09 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA I IL·LUMINACIÓ

P10 **Philips BSS563 FG T25 1 xLED140-4S/730 DS51** **u**

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 243,20

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

10.02 **Philips RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830** **u**

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 82,34

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

P09 **Philips RC468B PSD W67L67 1 xLED40S/BU840 OC** **u**

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 61,52

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

P08 **Philips RC530B W8L141 1 xLED50S/930 OC** **u**

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 74,28

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CUATRO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

10.01 **Philips BSS562 FG T25 1 xLED180-4S/727 DM31** **u**

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 212,23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DOCE EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS

PG19-DGI9 **Caja general de protección** **u**

Caja general de protección de poliéster reforzado con fibra de vídrio, de 250 A, según esquema Unesa número 7, seccionable en carga (BUC), incluida base portafusibles trifásica (sin fusibles), neutro seccionable, bornes de connexión y grado de protección IP-43, IK09, montada superficialmente

A01-FEPD	Ajudant electricista	1,250	h	24,61	30,76	
A0F-000E	Oficial 1a electricista	1,250	h	28,69	35,86	
BG16-0BW9	C.G.P.poliést.+fibra,250A,UNESA 7,BUC, IP-43, IK09	1,000	u	219,05	219,05	
BGW2-093I	P.p.accesorios caja gral.protección	1,000	u	12,00	12,00	
A%AUX0010150	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	0,666	%	1,50	1,00	

TOTAL PARTIDA 298,67

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

PG12-DH6S **Caixa deriv.plastifi.,80x80mm,prot.IP-40,encastada** **u**

Caixa de derivació quadrada de plastificada, de 80x80 mm, amb grau de protecció IP-40, encastada

A01-FEPD	Ajudant electricista	0,050	h	24,61	1,23	
A0F-000E	Oficial 1a electricista	0,150	h	28,69	4,30	
BG12-0G6J	Caixa deriv.plastifi.,80x80mm,prot.IP-40,p/encastar	1,000	u	3,49	3,49	
A%AUX0010150	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	0,055	%	1,50	0,08	

TOTAL PARTIDA 9,10

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

BG35-06EC **Cable Cu 450/750 V, H07V-K, 1x10mm2, Eca** **m**

Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x10 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 1,75

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
BG35-06F7	**Cable Cu 450/750 V, H07V-K, 1x16mm2, Eca**		**m**			
	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575					
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA		**2,73**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS					
BG35-06EB	**Cable Cu 450/750 V, H07V-K, 1x35mm2, Eca**		**m**			
	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x35 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575					
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA		**5,38**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS					
BG35-06EE	**Cable Cu 450/750 V, H07V-K, 1x4mm2, Eca**		**m**			
	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x4 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575					
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA		**0,70**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS					
BG35-06EH	**Cable Cu 450/750 V, H07V-K, 1x2,5mm2, Eca**		**m**			
	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x2,5 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575					
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA		**0,45**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
BG35-06EF	**Cable Cu 450/750 V, H07V-K, 1x1,5mm2, Eca**		**m**			
	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x1,5 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575					
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA		**0,27**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS					
BG35-06E2	**Cable Cu 450/750 V, H07V-K, 1x25mm2, Eca**		**m**			
	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x25 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575					
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA		**3,78**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
BG49-18TG	**Interruptor auto.magnet.,I=40A,PIA corbaB,(1P),tall=20kA,1mòd.DIN p/munt.perf.DIN**		**u**			
	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 40 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, unipolar (1P), de 20 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, d'1 mòdul DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN					
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA		**35,76**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS					

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
BG49-18XH	**Interruptor auto.magnet.,I=50A,PIA corbaB,(1P),tall=10000A/15kA,1mòd.DIN p/munt.perf.DIN**		**u**			
	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 50 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, unipolar (1P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, d'1 mòdul DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN					
	Sin descomposición					
	TOTAL PARTIDA					**32,72**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS					
BG49-18Q4	**Interruptor auto.magnet.,I=32A,PIA corbaB,(1P),tall=20kA,1mòd.DIN p/munt.perf.DIN**		**u**			
	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 32 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, unipolar (1P), de 20 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, d'1 mòdul DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN					
	Sin descomposición					
	TOTAL PARTIDA					**35,10**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS					

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
10	**INSTAL·LACIÓ DE CLIMATITZACIÓ**					

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

11 INSTAL·LACIÓ CONTRA INCENDIS

BM33-0T4I **Extintor pols seca poliv.,12kg,pressió incorpo.cromat** **u**

Extintor de pols seca polivalent, de càrrega 12 kg, amb pressió incorporada, cromat

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 79,46

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

BM18-0SYS **Polsador alarma,instal·lació conv.,manual+rearmable,UNE-EN 54-11,p/munt.superf.** **u**

Polsador d'alarma per a instal·lació contra incendis convencional, accionament manual per canvi posició d'element fràgil (rearmable), segons norma UNE-EN 54-11, per a muntar superficialment

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 114,18

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CATORCE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

BMS0-1K0Z **Retol seny. sort.emergència,224x224mm2,làmi.polièster/adhes.** **u**

Rètol senyalització sortida d'emergència, quadrat, de 224x224 mm2 de làmina polièster autoadhesiva

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 3,05

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

12 EQUIPAMENT I MAQUINÀRIA

P05 **Cinta transportadora** **u**

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA **860,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS SESENTA EUROS

P07 **Tanc de coagulació** **u**

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA **13.450,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS

P06 **Tanc de pasteurització** **u**

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA **5.500,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL QUINIENTOS EUROS

13.04 **Dipòsit isoterm d'acer inoxidable** **u**

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA **20.000,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE MIL EUROS

P04 **Modelador de formatges** **u**

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA **3.500,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL QUINIENTOS EUROS

13.06 **Envasadora** **u**

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA **7.240,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE MIL DOSCIENTOS CUARENTA EUROS

P02 **Filtre** **u**

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA **954,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS

P03 **Salador d'immersió** **u**

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA **7.300,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE MIL TRESCIENTOS EUROS

12.01 **Bomba centrífuga per la llet** **u**

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA **250,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS

12.10 **Transpalet** **u**

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA **2.870,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL OCHOCIENTOS SETENTA EUROS

12.11 **Estanteries** **u**

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA **2.794,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SETECIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS

12.09 **Graelles** **u**

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA **540,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CUARENTA EUROS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
13	**GESTIÓ DE RESIDUS**					

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
14	**ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT**					

Marta Armengol Costa

PROJECTE D'UNA PLANTA DE PRODUCCIÓ DE FORMATGE DE CABRA AL MUNICIPI DE LLEIDA

TREBALL DE FI DE GRAU

Dirigit pel Sr. Jordi Reguant Miranda

DOCUMENT BÀSIC NÚM. 4
PLÀNOLS

Grau d'Enginyeria de Bioprocessos Alimentaris

Curs 2022/2023

UNIVERSITAT ROVIRA i VIRGILI

Tarragona,

3 de setembre de 2023

ÍNDEX

1. SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT 5
2. DISTRIBUCIÓ PARCEL·LA 6
3. FONAMENTACIÓ 7
4. DETALLS FONAMENTACIÓ 1/2 8
5. DETALLS FONAMENTACIÓ 2/2 9
6. REPLANTEIG 10
7. PÒRTIC 2D 11
8. ESTRUCTURA 3D 12
9. ENVOLUPANTS MOMENTS 13
10. ENVOLUPANTS AXIALS 14
11. UNIONS 15
12. DETALLS SOLDADURA 16
13. PLÀNOL PLANTA 17
14. PLÀNOL EQUIPS 18
15. INSTAL·LACIÓ DE SANEJAMENT 19
16. INSTAL·LACIÓ DE FONTANERIA 20
17. INSTAL·LACIÓ D'IL·LUMINACIÓ 21
18. INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA 22
19. ESQUEMA UNIFILAR 23
20. INSTAL·LACIÓ CONTRA INCENDIS 24
21. PFD FORMATGE FRESC 25
22. PFD FORMATGE SEMICURAT 26

Sistema de referència UTM 31N ETRS 89

X: 305778 m
Y: 4609429 m

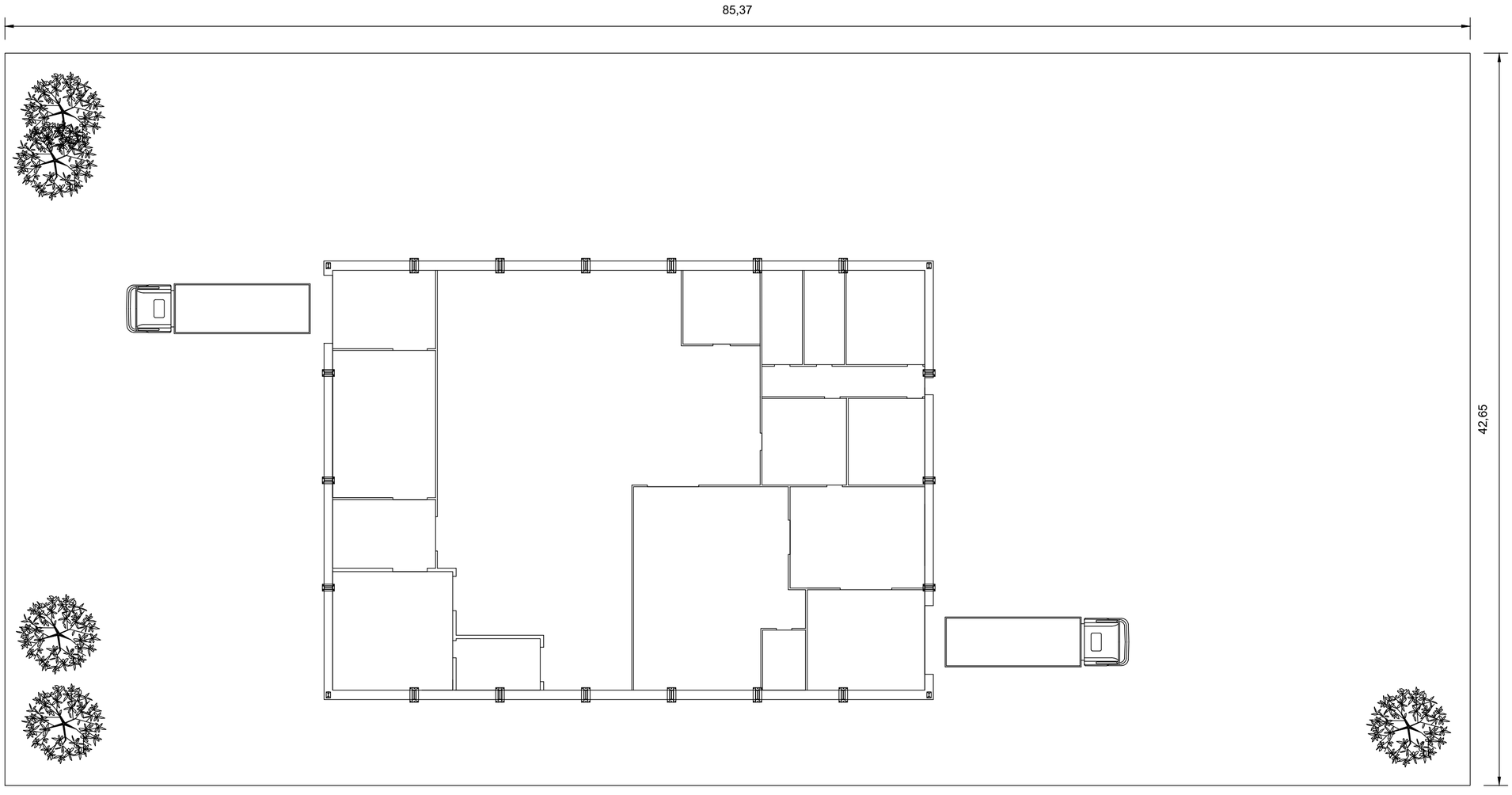
Direcció: CAMÍ DELS FRARES 75 LLEIDA (LLEIDA)

SITUACIÓ

EMPAÇAMENT

Marta Armengol

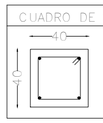
Projecte d'una planta de producció de formatge de cabra al municipi de Lleida		*UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI*
MARTA ARMENGOL COSTA		*Grau d'Enginyeria de Bioprocessos Alimentaris*
		CURS 2022-2023
Escala S/E	*SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT*	*Nº 1*
		Document bàsic núm. 4. Plànols



Marta Armengol

Projecte d'una planta de producció de formatge de cabra al municipi de Lleida		UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI Grau d'Enginyeria de Bioprocessos Alimentaris CURS 2022-2023
MARTA ARMENGOL COSTA		
Escala 1/200	DISTRIBUCIÓ PARCEL.LA	Nº 2 Document bàsic núm. 4. Plànols

CUADRO DE VIGAS DE ATADO



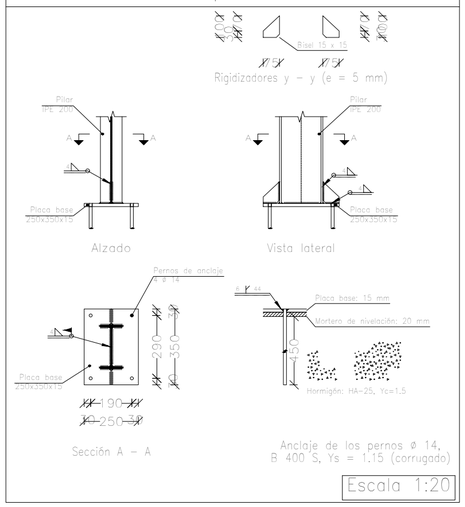
Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N1, N3, N36 y N38	4 Pernos ø 14	Placa base (250x350x15)
N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31 y N33	6 Pernos ø 32	Placa base (500x850x30)
N41, N42, N43, N44, N45 y N46	4 Pernos ø 25	Placa base (400x700x25)

Resumen Acero Elemento, Viga y Placa de anclaje		Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, Ys=1.15	ø8	364,4	158	
	ø12	3962,4	3870	
	ø16	212,8	369	
	ø20	636,0	1725	6122

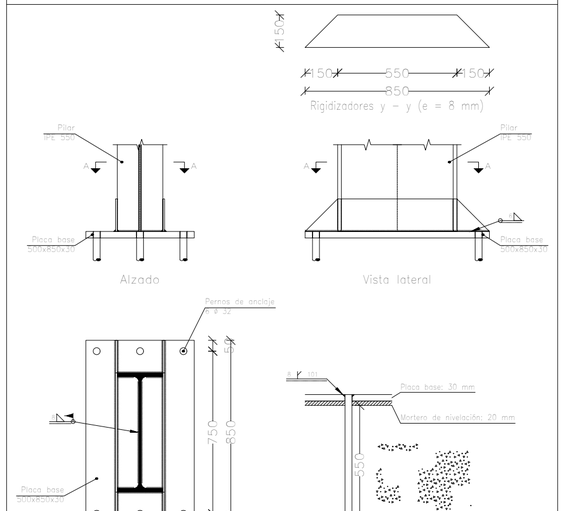
Marta Armengol

Projecte d'una planta de producció de formatge de cabra al municipi de Lleida	UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI Grau d'Enginyeria de Bioprocessos Alimentaris CURS 2022-2023	
MARTA ARMENGOL COSTA		
Escala 1/100	FONAMENTACIÓ	Nº 3 Document bàsic núm. 4. Plànols

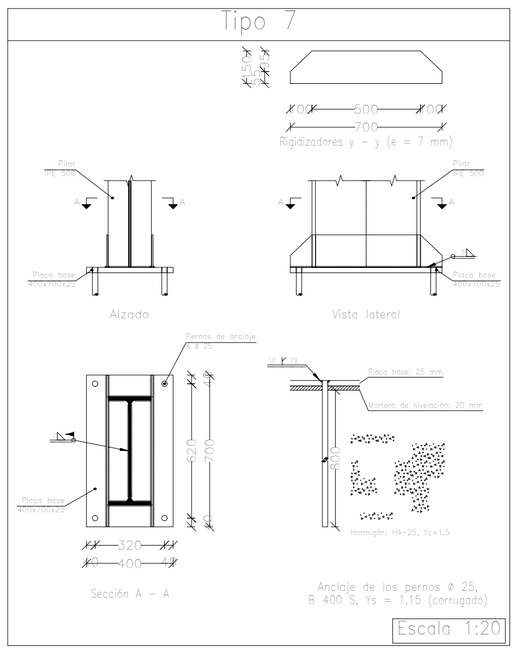
Tipo 1



Tipo 8

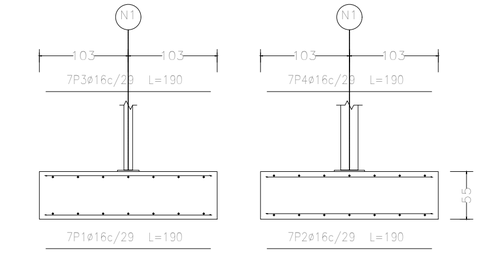


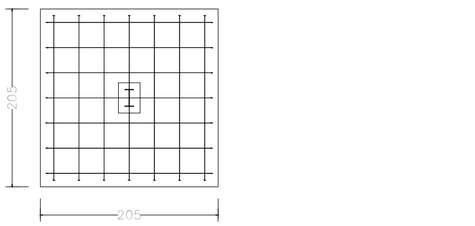
Tipo 7



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
N1=N3=N36=N38	1	ø16	7	190	1330	21.0
	2	ø16	7	190	1330	21.0
	3	ø16	7	190	1330	21.0
	4	ø16	7	190	1330	21.0
					Total+10%: (x4):	92.4 369.6
N6=N8=N11=N13=N16=N18 N21=N23=N26=N28=N31=N33	5	ø12	24	300	7200	63.9
	6	ø12	24	300	7200	63.9
	7	ø12	24	300	7200	63.9
	8	ø12	24	300	7200	63.9
					Total+10%: (x12):	281.2 3374.4
					ø12: ø16: Total:	3374.4 369.6 3744.0

N1, N3, N36 y N38



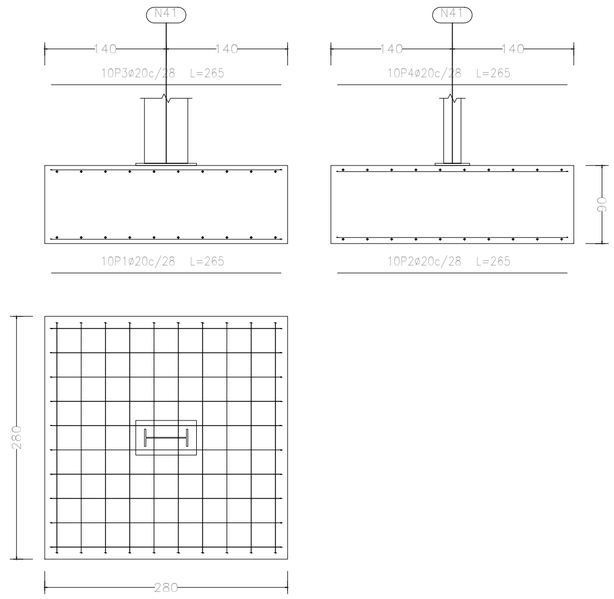


Marta Armengol

Projecte d'una planta de producció de formatge de cabra al municipi de Lleida		UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
MARTA ARMENGOL COSTA		Grau d'Enginyeria de Bioprocessos Alimentaris CURS 2022-2023
Escala 1/100	DETALLS FONAMENTACIÓ 1/2	Nº 4 Document bàsic núm. 4. Plànols

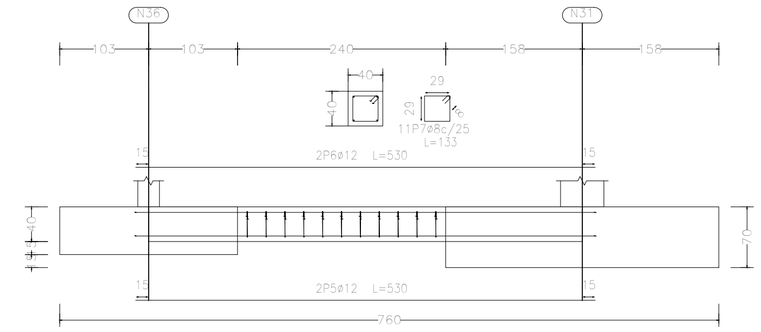
tfg
tfg
Escala: 1:100

N41, N42, N43, N44, N45 y N46

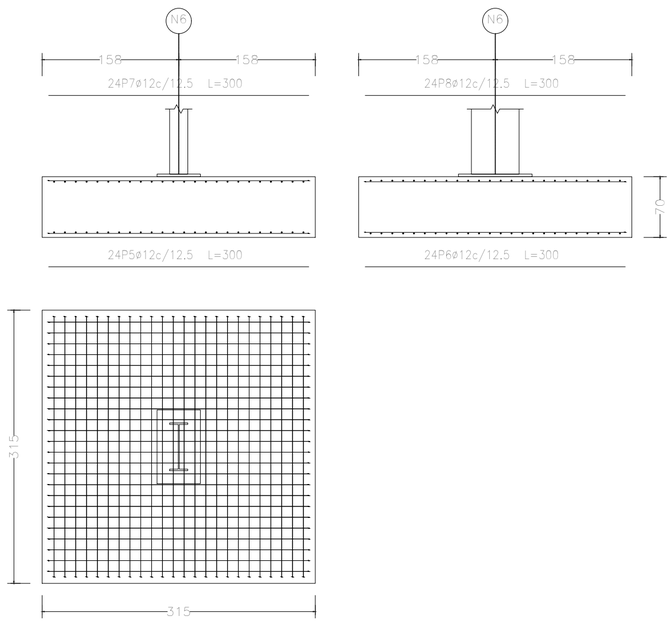


Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
N41=N42=N43=N44=N45=N46	1	ø20	10	265	2650	65,4
	2	ø20	10	265	2650	65,4
	3	ø20	10	265	2650	65,4
	4	ø20	10	265	2650	65,4
					Total+10%: (x6):	287,8 1726,8
C.1.1 [N36-N31]=C.1.1 [N6-N1] C.1.1 [N31-N26] C.1.1 [N28-N23]=C.1.1 [N8-N3] C.1.1 [N26-N21] C.1.1 [N23-N18] C.1.1 [N21-N16]=C.1.1 [N11-N6] C.1.1 [N16-N11]=C.1.1 [N13-N8] C.1.1 [N18-N13] C.1.1 [N33-N28] C.1.1 [N38-N33]	5	ø12	2	530	1060	9,4
	6	ø12	2	530	1060	9,4
	7	ø8	11	133	1463	5,8
					Total+10%: (x14):	27,1 379,4
					ø8: ø12: ø20: Total:	89,6 289,8 1726,8 2106,2

C.1.1 [N36-N31], C.1.1 [N6-N1], C.1.1 [N31-N26], C.1.1 [N28-N23], C.1.1 [N8-N3], C.1.1 [N26-N21], C.1.1 [N23-N18], C.1.1 [N21-N16], C.1.1 [N11-N6], C.1.1 [N16-N11], C.1.1 [N13-N8], C.1.1 [N18-N13], C.1.1 [N33-N28] y C.1.1 [N38-N33]

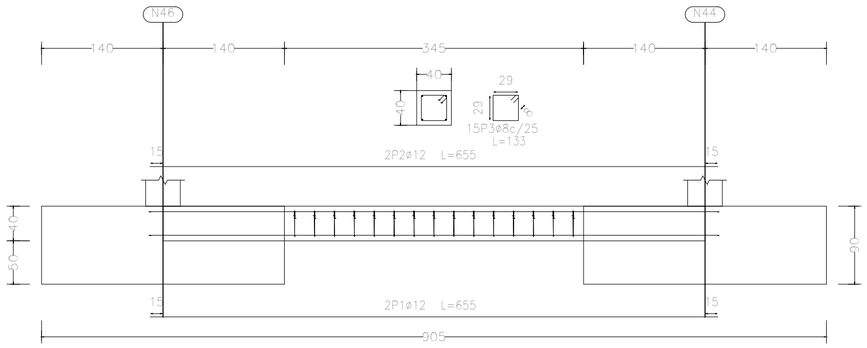


N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31 y N33



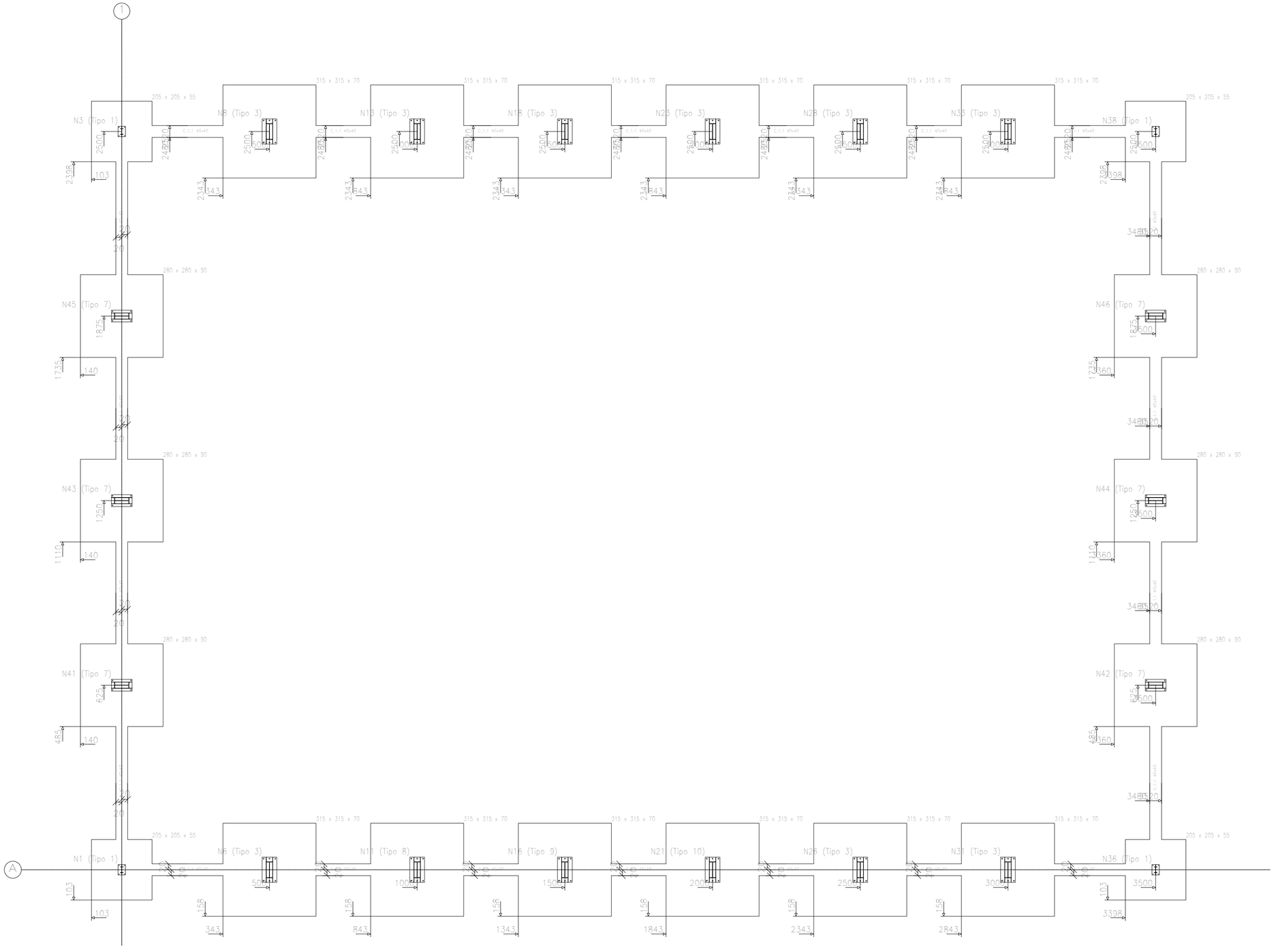
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
C.1.1 [N46-N44]=C.1.1 [N41-N1] C.1.1 [N45-N43] C.1.1 [N42-N36]=C.1.1 [N45-N3] C.1.1 [N44-N42] C.1.1 [N46-N38] C.1.1 [N43-N41]	1	ø12	2	655	1310	11,6
	2	ø12	2	655	1310	11,6
	3	ø8	15	133	1995	7,9
					Total+10%: (x8):	34,2 273,6
					ø8: ø12: Total:	69,6 204,0 273,6

C.1.1 [N46-N44], C.1.1 [N41-N1], C.1.1 [N45-N43], C.1.1 [N42-N36], C.1.1 [N45-N3], C.1.1 [N44-N42], C.1.1 [N46-N38] y C.1.1 [N43-N41]



Marta Armengol

Projecte d'una planta de producció de formatge de cabra al municipi de Lleida	*UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI*	
MARTA ARMENGOL COSTA	*Grau d'Enginyeria de Bioprocessos Alimentaris* *CURS 2022-2023*	
Escala 1/100	*DETALLS FONAMENTACIÓ 2/2*	*Nº5* *Document bàsic núm. 4. Plànols*



Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N1, N3, N36 y N38	4 Pernos ø 14	Placa base (250x350x15)
N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31 y N33	6 Pernos ø 32	Placa base (500x850x30)
N41, N42, N43, N44, N45 y N46	4 Pernos ø 25	Placa base (400x700x25)

CUADRO DE VIGAS DE ATADO

C.1.1
Arm. sup.: 2ø12
Arm. inf.: 2ø12
Estribos: 1xø8c/25

Projecte d'una planta de producció de formatge de cabra al municipi de Lleida

MARTA ARMENGOL COSTA

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

Grau d'Enginyeria de Bioprocessos Alimentaris

CURS 2022-2023

Escala 1/100

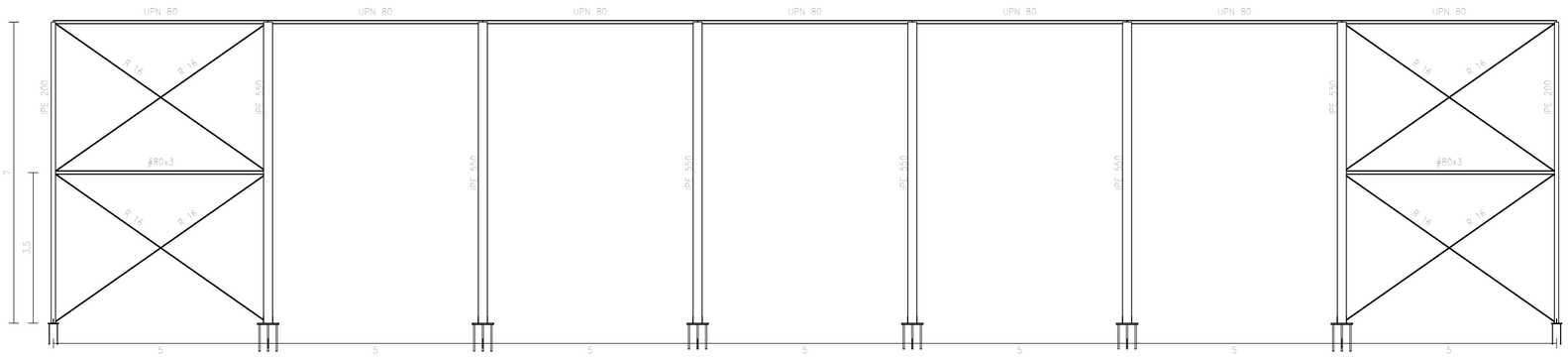
REPLANTEIG

Nº6

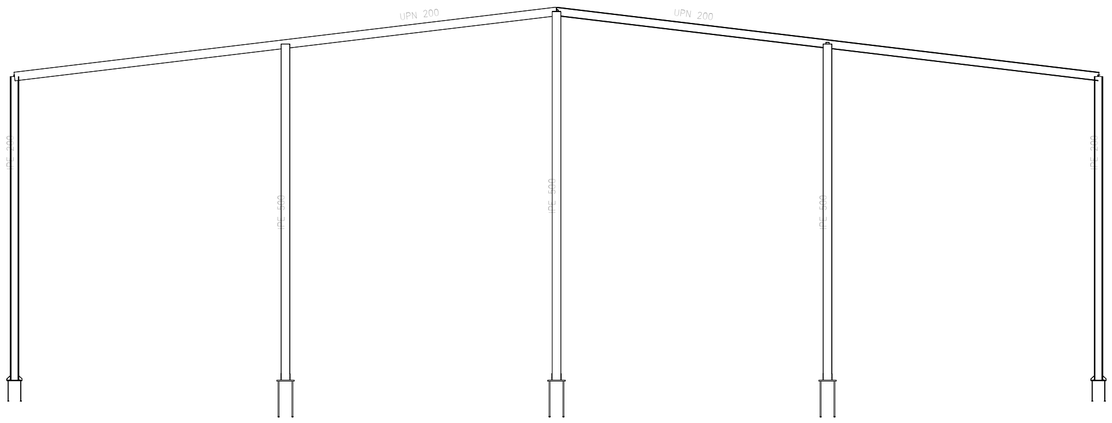
Document bàsic núm. 4. Plànols

Marta Armengol

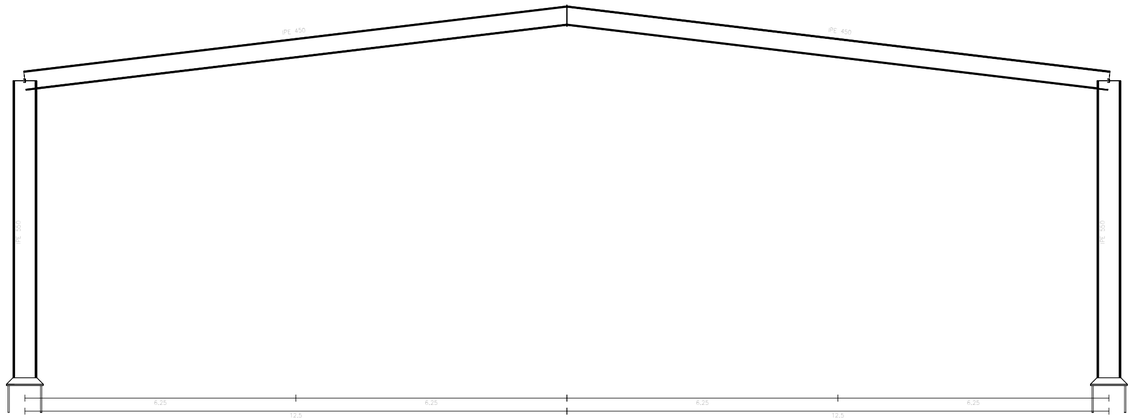
2D: LATERAL



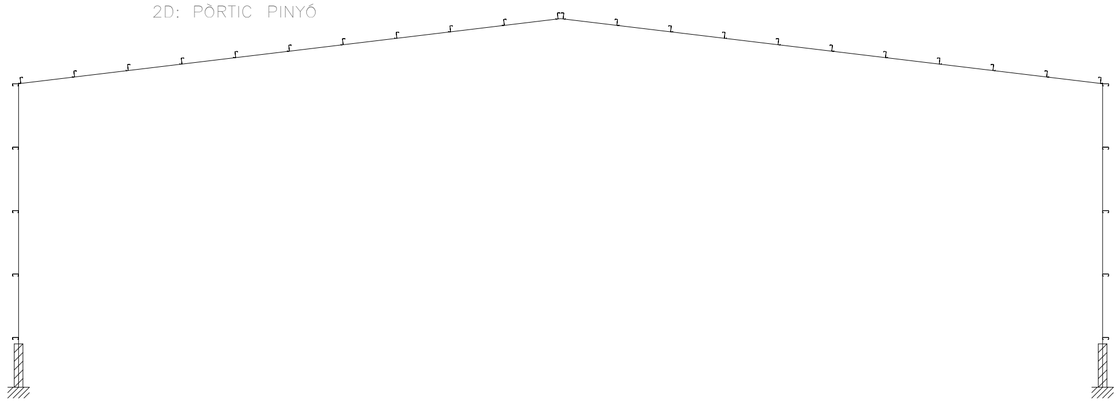
2D: PÒRTIC ENTREMIG



2D: PÒRTIC PINYÓ

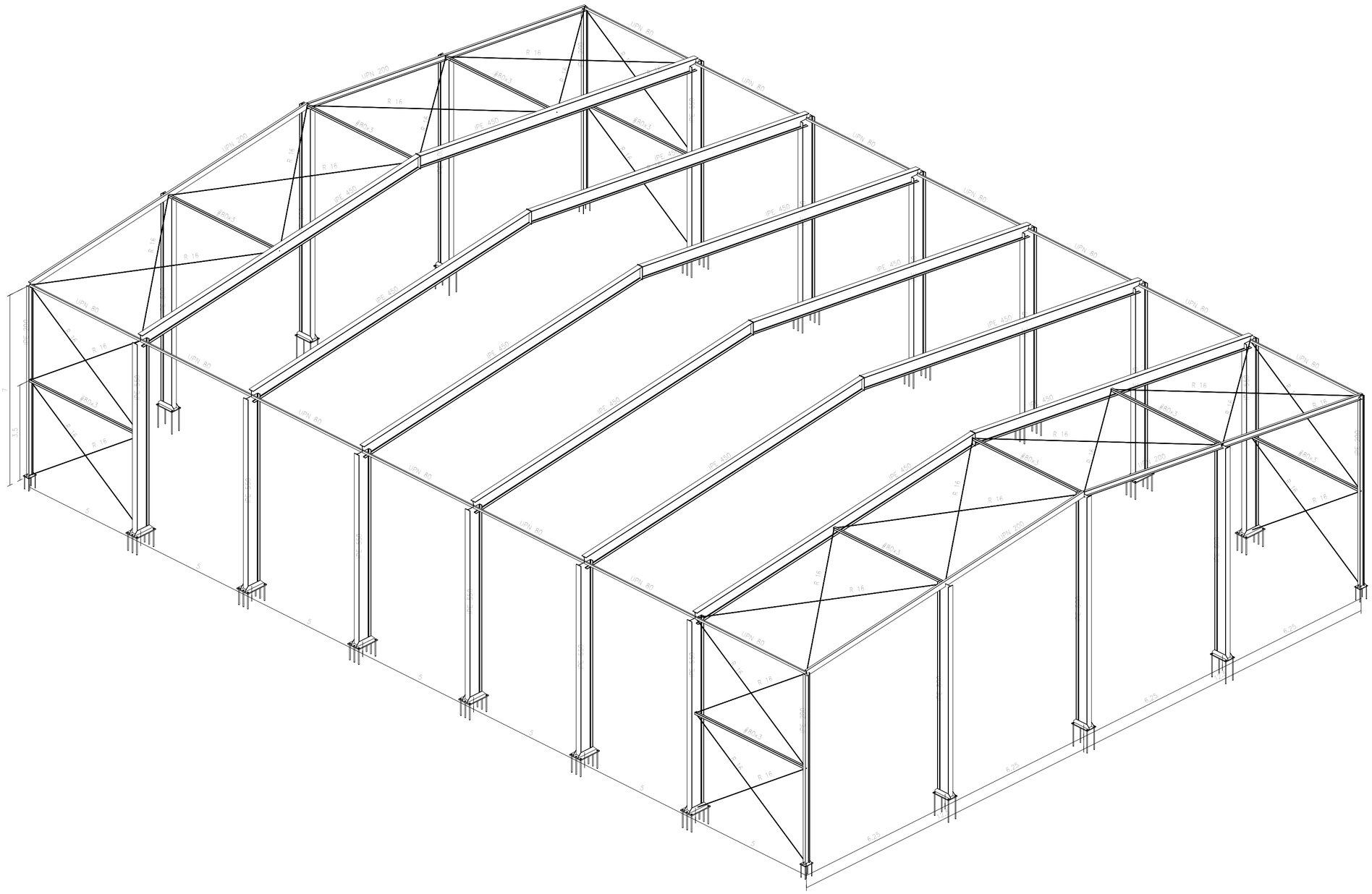


2D: PÒRTIC PINYÓ



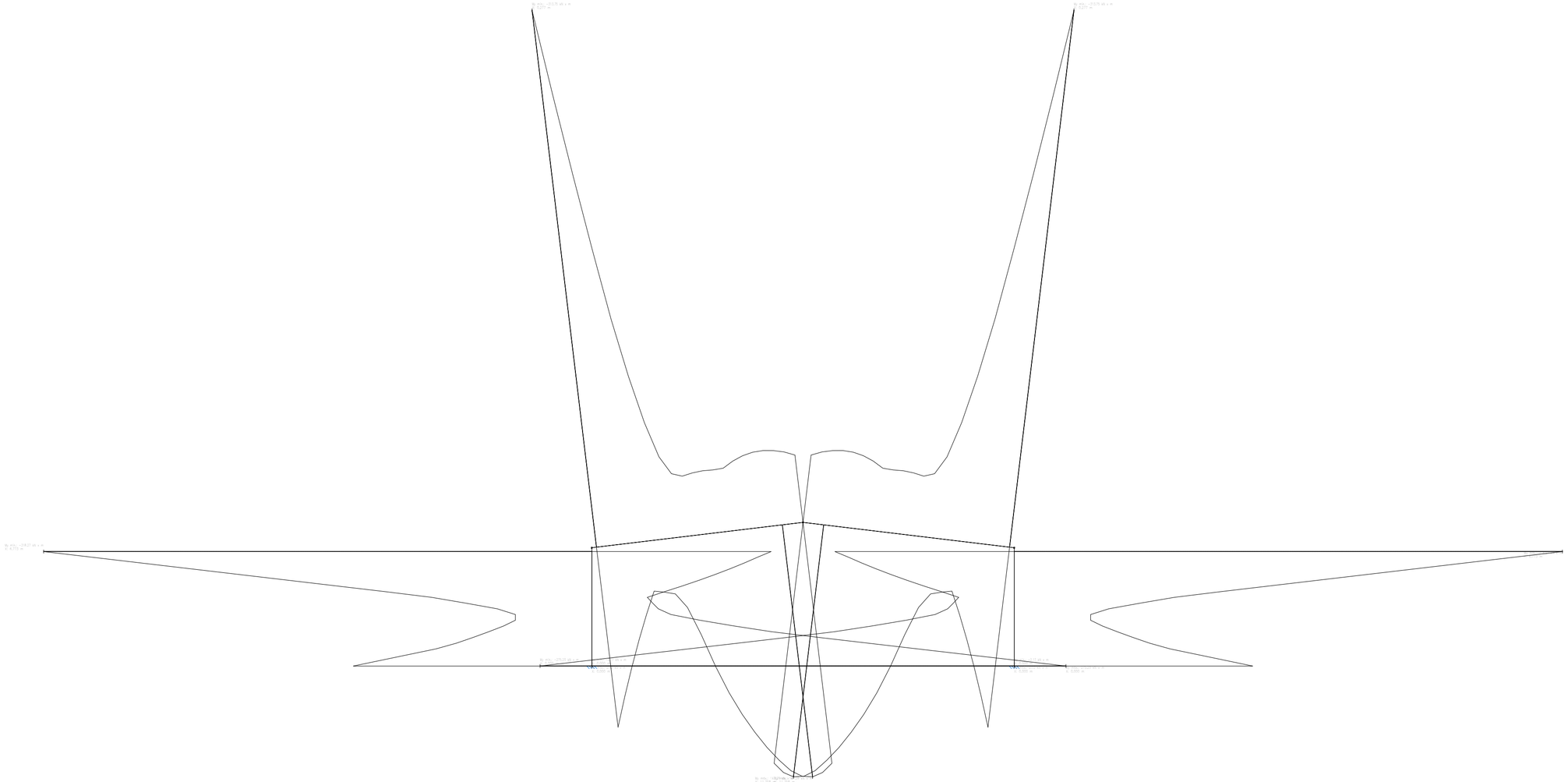
Projecte d'una planta de producció de formatge de cabra al municipi de Lleida		*UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI*
MARTA ARMENGOL COSTA		*Grau d'Enginyeria de Bioprocessos Alimentaris*
		CURS 2022-2023
Escala 1/100	*PÒRTIC 2D*	*Nº 7*
		Document bàsic núm. 4. Plànols

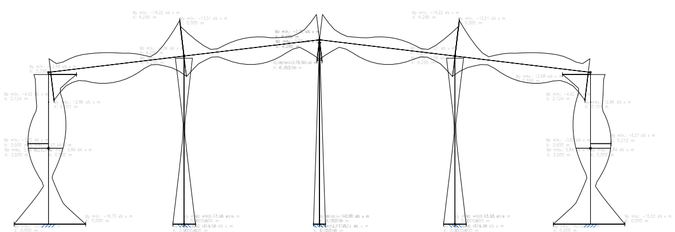
Marta Armengol



Marta Armengol

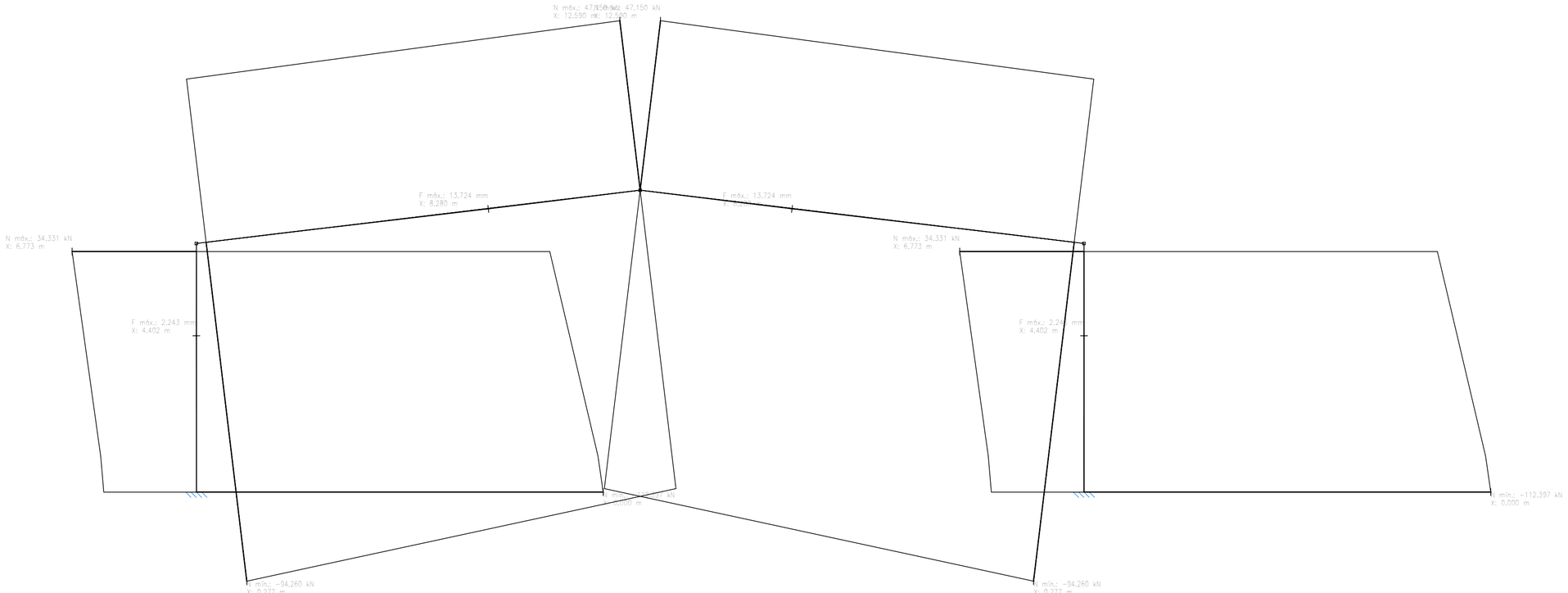
Projecte d'una planta de producció de formatge de cabra al municipi de Lleida		UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI Grau d'Enginyeria de Bioprocessos Alimentaris CURS 2022-2023
MARTA ARMENGOL COSTA		
Escala 1/100	ESTRUCTURA 3D	Nº 8 Document bàsic núm. 4. Plànols

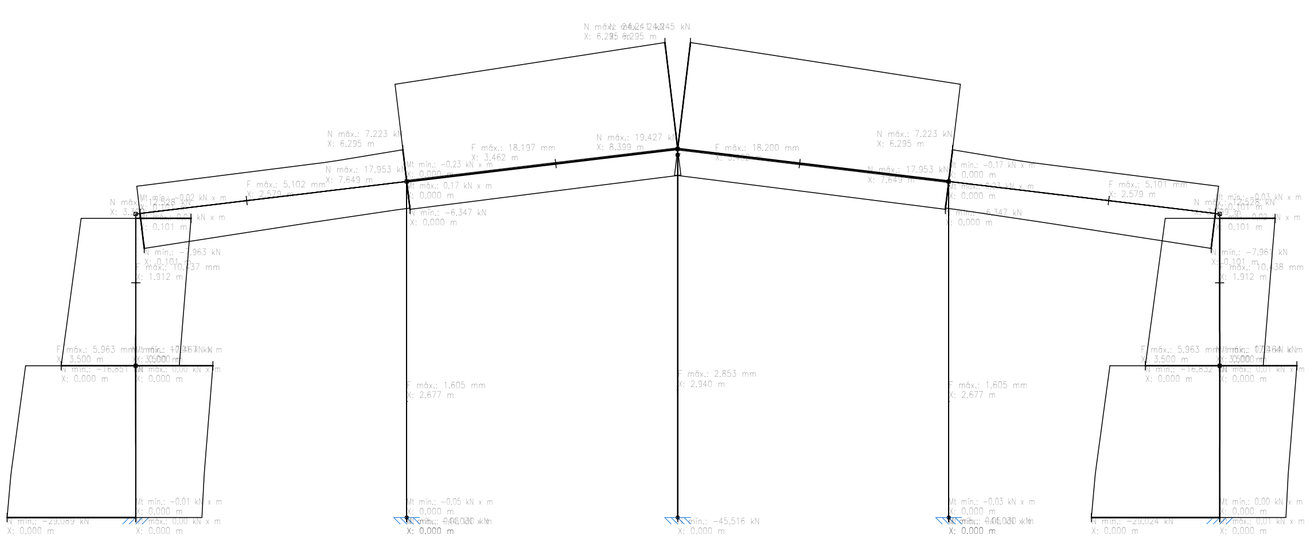




Marta Armengol

Projecte d'una planta de producció de formatge de cabra al municipi de Lleida		UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI Grau d'Enginyeria de Bioprocessos Alimentaris CURS 2022-2023
MARTA ARMENGOL COSTA		
Escala 1/200	ENVOLUPANTS DE MOMENTS	Nº 9 Document bàsic núm. 4. Plànols

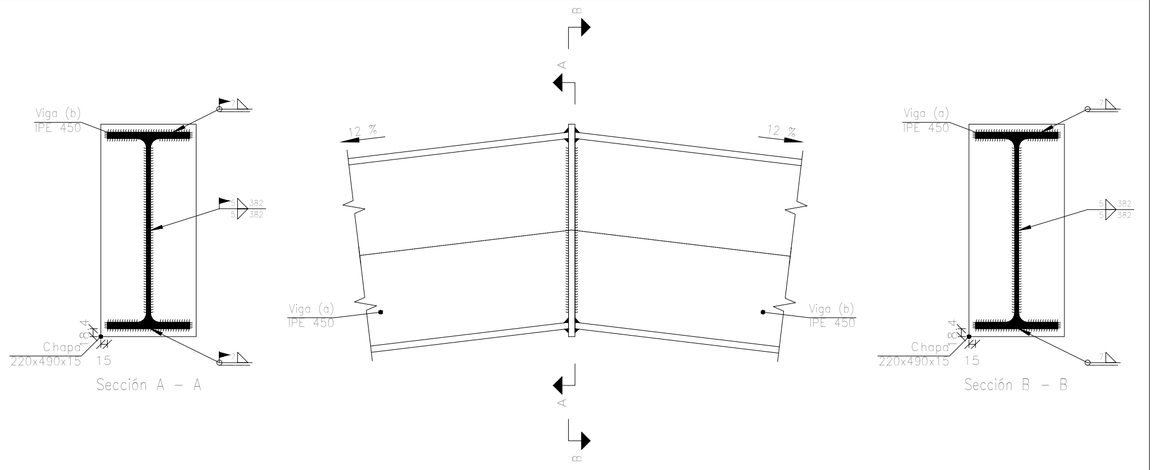




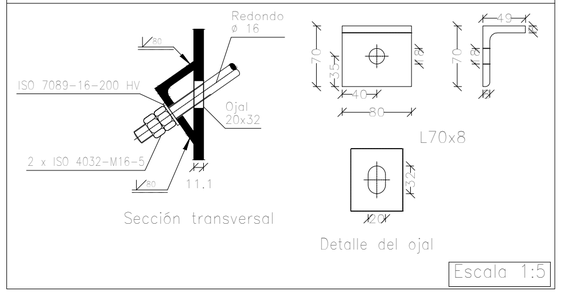
Marta Armengol

Projecte d'una planta de producció de formatge de cabra al municipi de Lleida		*UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI*
MARTA ARMENGOL COSTA		*Grau d'Enginyeria de Bioprocessos Alimentaris*
		CURS 2022-2023
Escala 1/100	*ENVOLUPANTS D'AXIALS*	*Nº10*
		Document bàsic núm. 4. Plànols

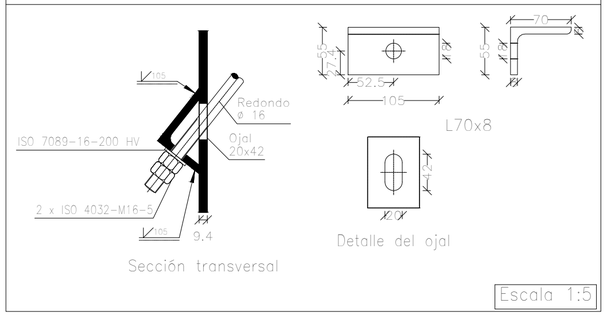
Tipo 15



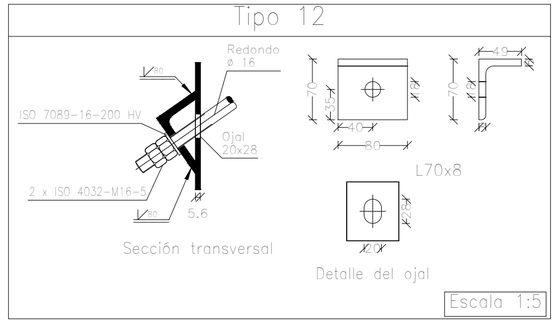
Tipo 13



Tipo 5



Tipo 12



Marta Armengol

Projecte d'una planta de producció de formatge de cabra al municipi de Lleida		*UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI*
MARTA ARMENGOL COSTA		*Grau d'Enginyeria de Bioprocessos Alimentaris*
		CURS 2022-2023
Escala 1/100	*UNIONS*	*Nº 11*
		Document bàsic núm. 4. Plànols

UNIONES SOLDADAS EN ESTRUCTURA METÁLICA

NORMA:

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

MATERIALES:

- Perfiles (Material base): S275.
- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS:

1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.

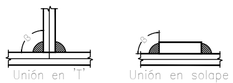
2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.

3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.

4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.

5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo b deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:

- Si se cumple que b > 120 (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
- Si se cumple que b < 60 (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.



Unión en "T" Unión en solape

COMPROBACIONES:

a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:

En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.

b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:

Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).

c) Cordones de soldadura en ángulo:

Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.

Soldaduras				
f_y (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	1640
			5	20994
			6	39974
			7	4296
		A tope en bisel simple	8	9360
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	6	704
			8	7238
			10	1885
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	2635
			5	4578
			7	13582
			8	19884

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	6	220x490x15	76.16
			Total	76.16

Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L70x8	4680	38.80
			Total	38.80

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	96	ISO 4032-M16
Arandelas	Dureza 200 HV	48	ISO 7089-16

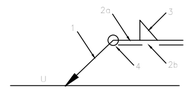
Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	4	250x350x15	41.21
		6	400x700x25	329.70
		12	500x850x30	1201.05
	Rigidizadores pasantes	12	700/500x150/55x7	62.97
		24	850/550x150/0x8	158.26
	Rigidizadores no pasantes	8	75/0x100/30x5	1.53
			Total	1794.72
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	16	ø 14 - L = 499	9.65
		24	ø 25 - L = 870	80.46
		54	ø 32 - L = 682	232.51
		18	ø 32 - L = 632	71.82
			Total	394.43

REFERENCIAS Y SIMBOLOGÍA

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A

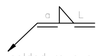
L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

MÉTODO DE REPRESENTACIÓN DE SOLDADURAS



Referencias:
1: línea de la flecha
2a: línea de referencia (línea continua)
2b: línea de identificación (línea a trazos)
3: símbolo de soldadura
4: indicaciones complementarias
U: Unión

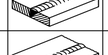
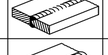
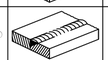
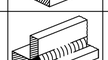
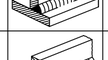
Referencias 1, 2a y 2b



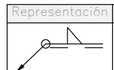
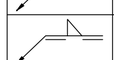
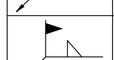
El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.

El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Referencia 3

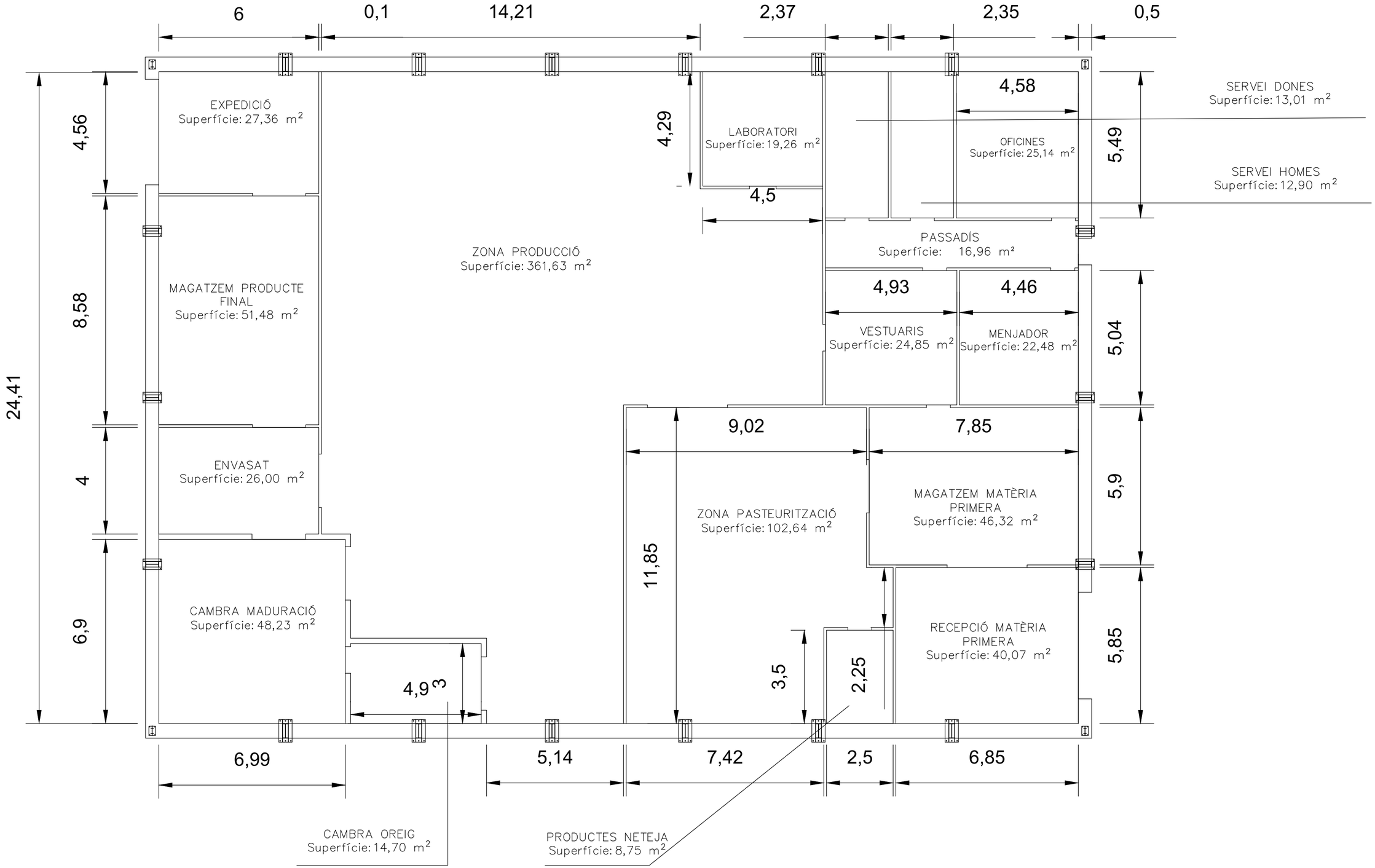
Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

Marta Armengol

Projecte d'una planta de producció de formatge de cabra al municipi de Lleida		UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
MARTA ARMENGOL COSTA		Grau d'Enginyeria de Bioprocessos Alimentaris CURS 2022-2023
Escala 1/100	DETALLS SOLDADURA	Nº 12 Document bàsic núm. 4. Plànols



Projecte d'una planta de producció de formatge de cabra al municipi de Lleida

MARTA ARMENGOL COSTA

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

Grau d'Enginyeria de Bioprocessos Alimentaris

CURS 2022-2023

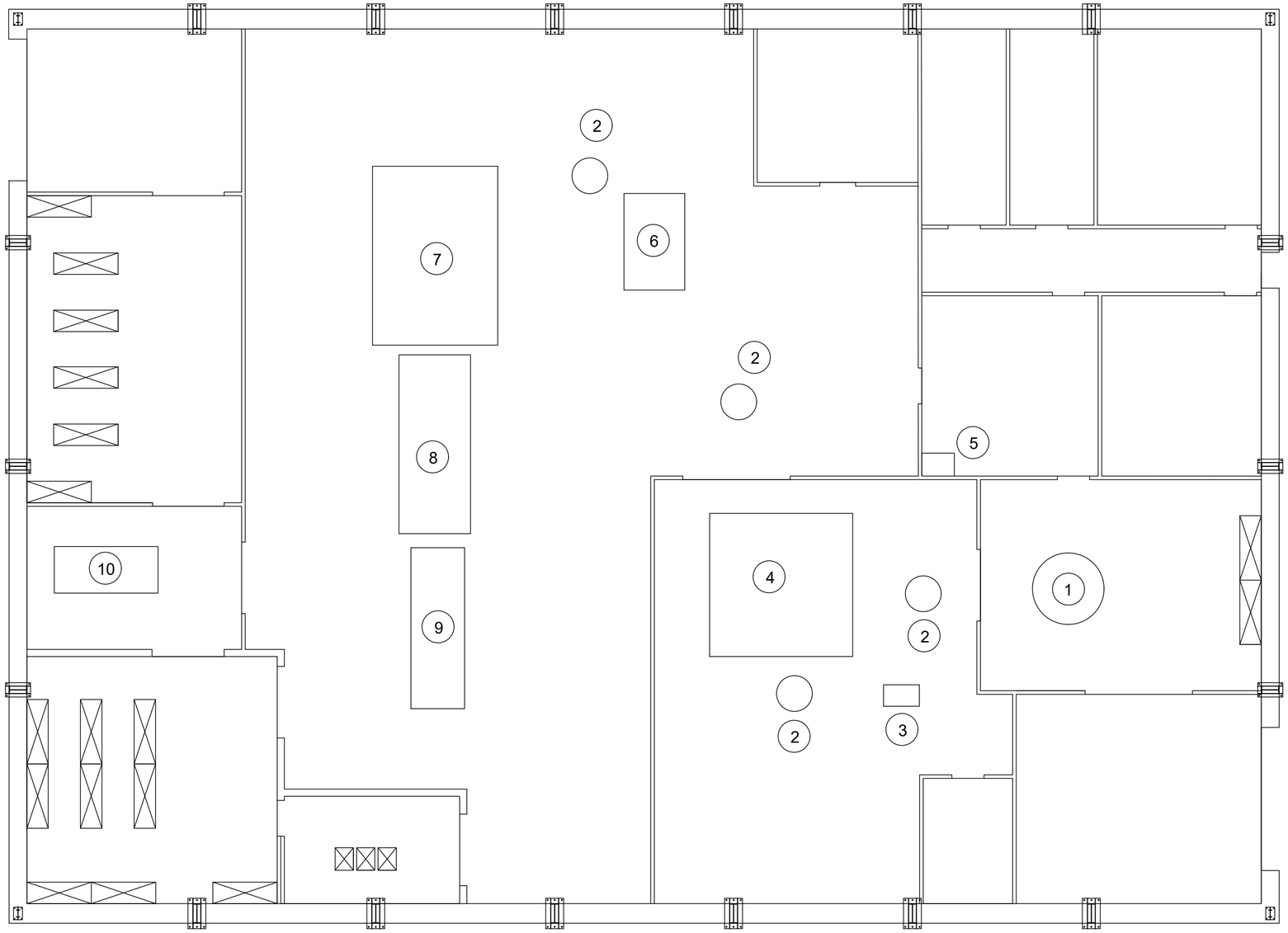
Marta Armengol

Escala 1/100

PLÀNOL PLANTA

Nº13

Document bàsic núm. 4. Plànols



EQUIP	POTÈNCIA (W)	EQUIP	POTÈNCIA (W)
1.Dipòsit d'acer	4.000	6. Tanc coagulació	5.000
2.Bomba centrífuga	550	7. Modelador	800
3.Filtre	–	8. Cinta transportadora	450
4.Pasteuritzador	9.000	9. Salador	–
5. Escalfador	4.000	10. Envasadora	900

Marta Armengol

Projecte d'una planta de producció de formatge de cabra al municipi de Lleida

MARTA ARMENGOL COSTA

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

Grau d'Enginyeria de Bioprocessos Alimentaris

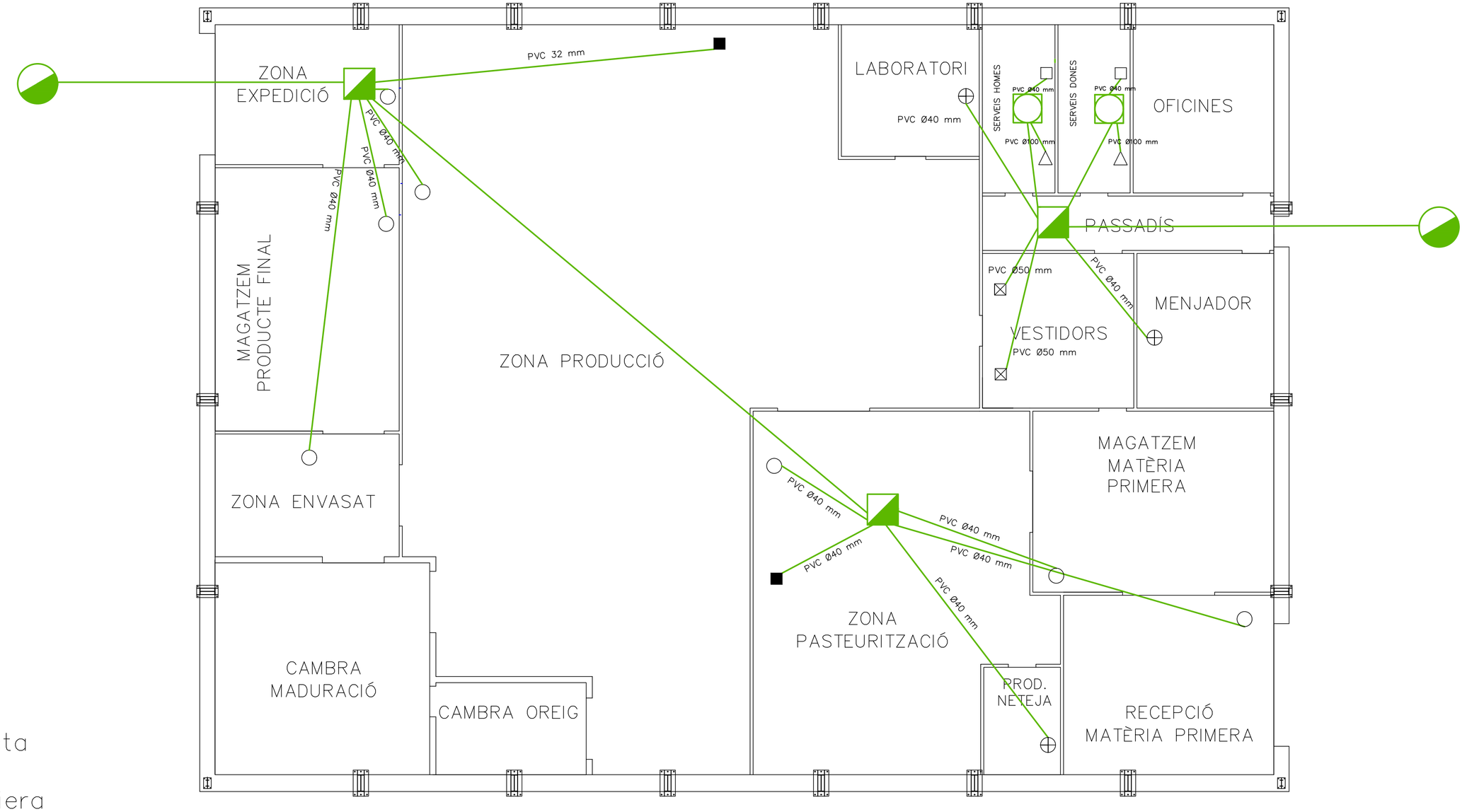
CURS 2022-2023

Escala 1/100

PLÀNOL EQUIPS

Nº 14

Document bàsic núm. 4. Plànols

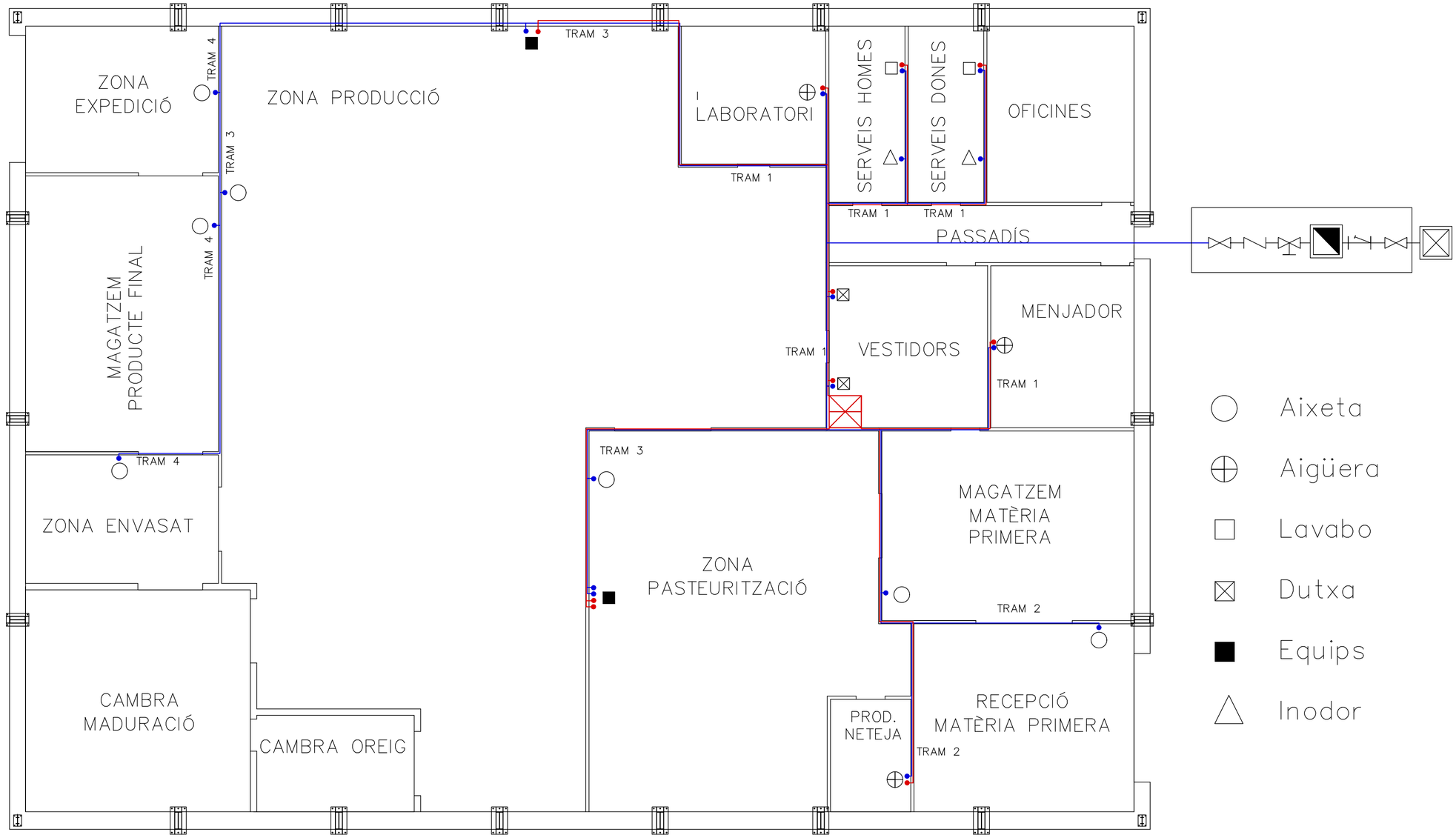


- Aixeta
- Aigüera
- Lavabo
- Dutxa
- Equips
- Inodor

- Pou de registre
- Arqueta de pas
- Caixa sifònica

Marta Armengol

Projecte d'una planta de producció de formatge de cabra al municipi de Lleida MARTA ARMENGOL COSTA	UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI Grau d'Enginyeria de Bioprocessos Alimentaris CURS 2022-2023	
Escala 1/100	INSTAL.LACIÓ SANEJAMENT	Nº15 Document bàsic núm. 4. Plànols



Arqueta de registre

Vàlvula de pas

Vàlvula de pas amb aixeta

Vàlvula antiretorn

Filtre

Comptador general

TRAM	Longitud (m)	Diàmetre (mm)
1	37,88	20,00
2	17,56	32,00
3	41,18	32,00
4	14,43	40,00
5	77,52	16,00

Marta Armengol

Projecte d'una planta de producció de formatge de cabra al municipi de Lleida

MARTA ARMENGOL COSTA

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

Grau d'Enginyeria de Bioprocessos Alimentaris

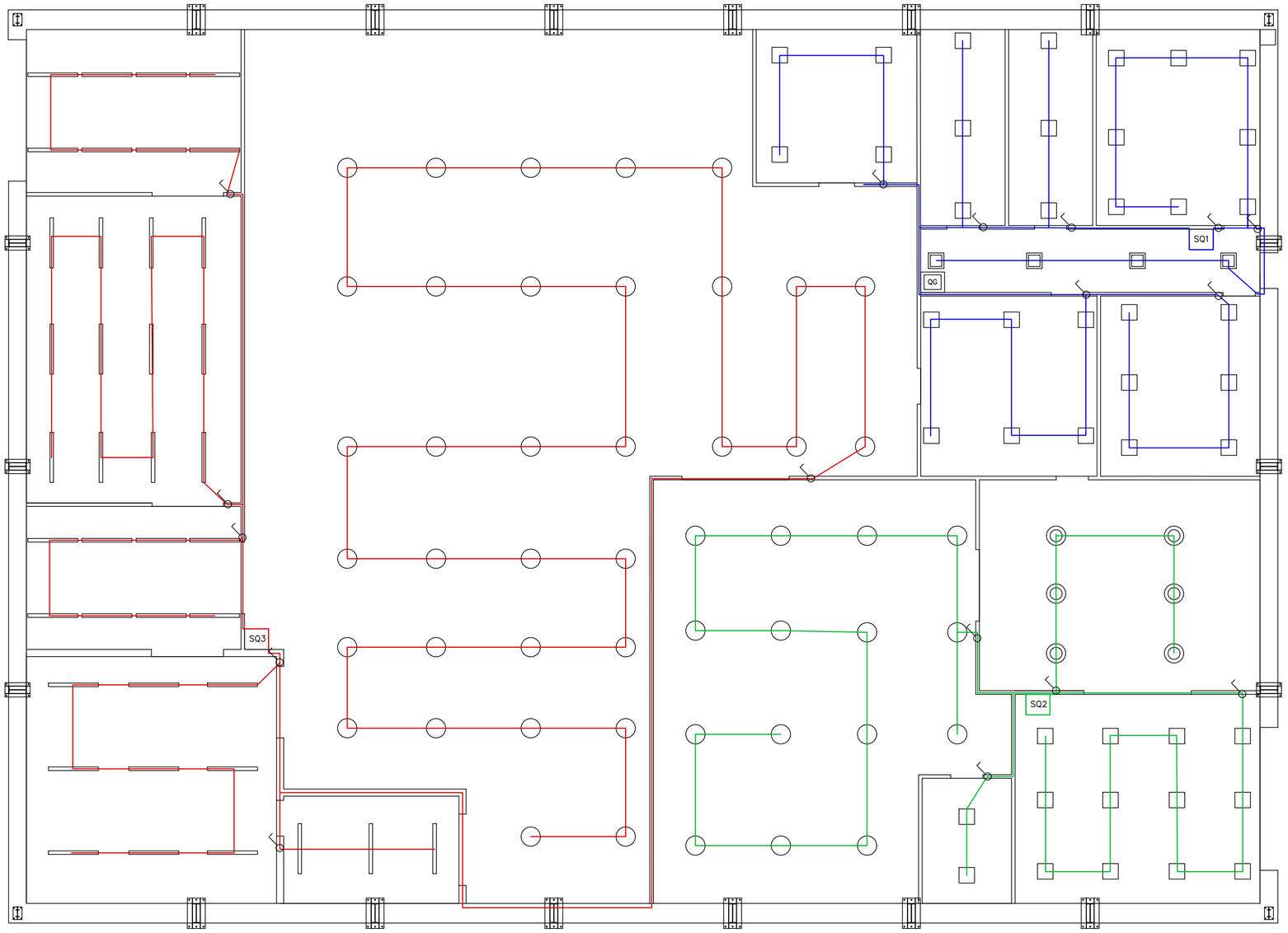
CURS 2022-2023

Escala 1/100

INSTAL.LACIÓ FONTANERIA

Nº16

Document bàsic núm. 4. Plànols



Philips BSS563 FG T25

Philips RC530B W8L141

Philips RC400B W60L60

Philips BSS562 FG T25

Philips RC468B PSD W67L67

Línia subquadre 1

Línia subquadre 2

Línia subquadre 3

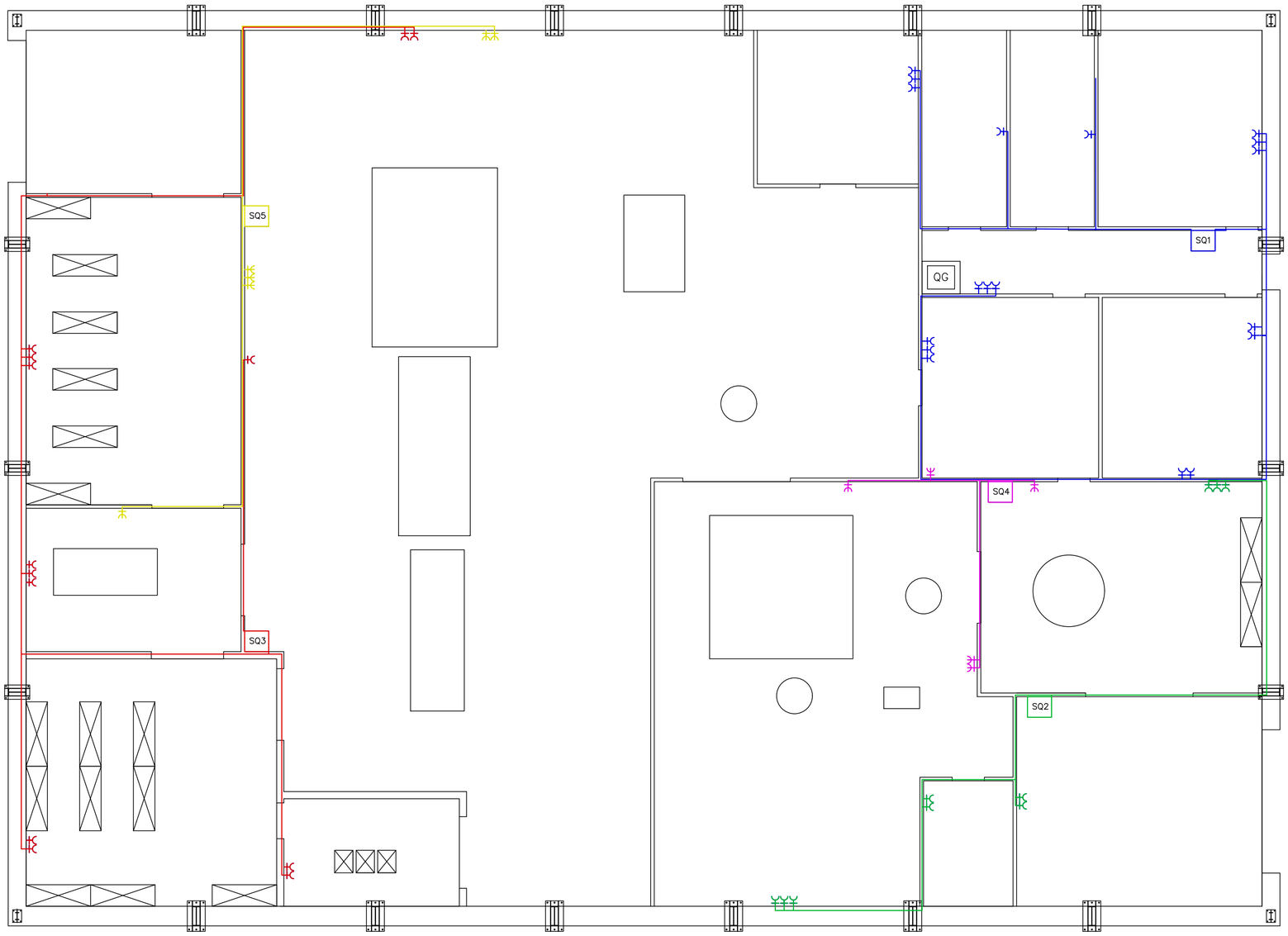
QG — Quadre general

SQx — Subquadre general

Interruptor

Marta Armengol

Projecte d'una planta de producció de formatge de cabra al municipi de Lleida MARTA ARMENGOL COSTA	UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI Grau d'Enginyeria de Bioprocessos Alimentaris CURS 2022-2023	
Escala 1/100	INSTAL.LACIÓ IL.LUMINACIÓ	Nº 17 Document bàsic núm. 4. Plànols



QG — Quadre general

SQx — Subquadre general

Endoll monofàsic

Endoll trifàsic

Línia subquadre 1

Línia subquadre 2

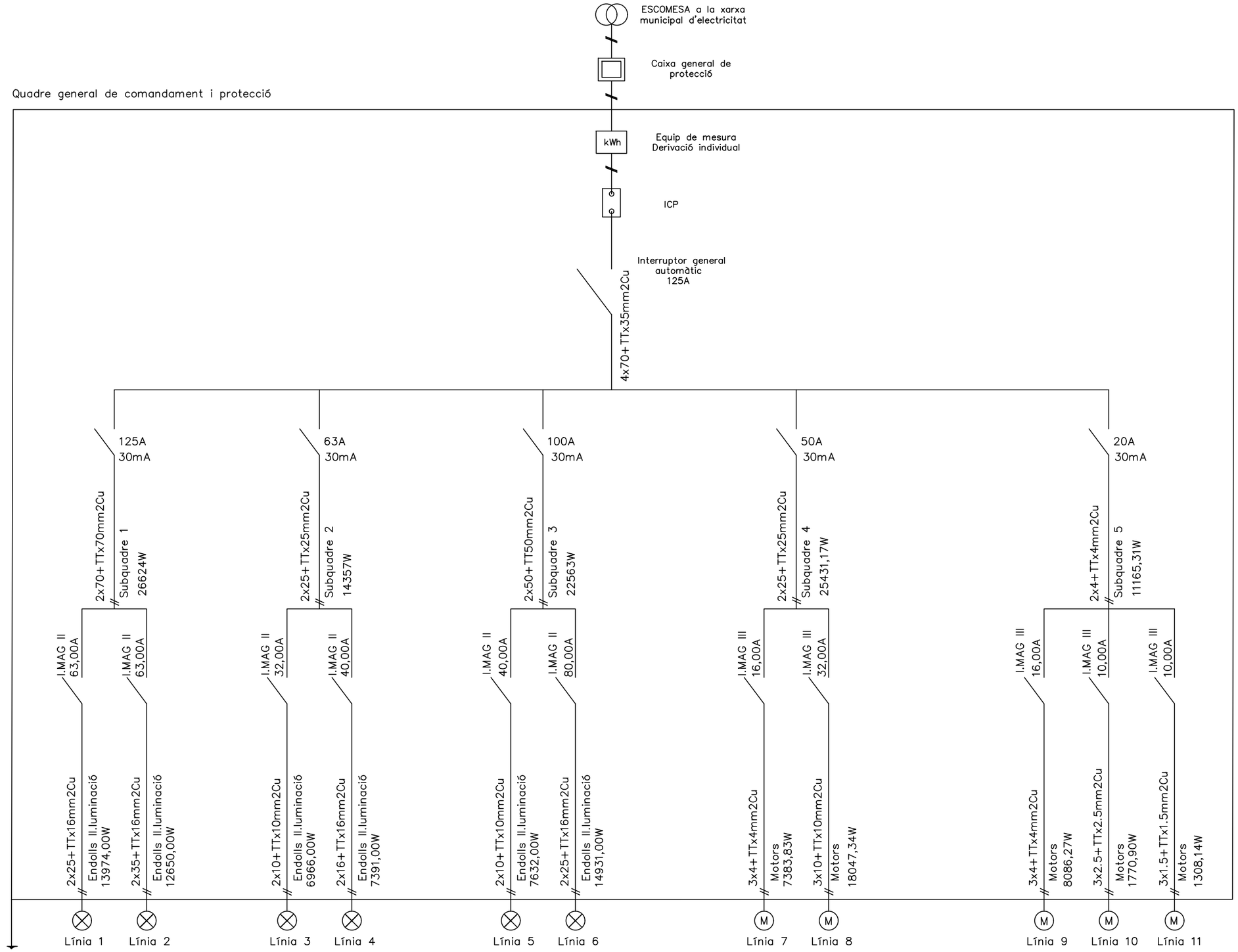
Línia subquadre 3

Línia subquadre 4

Línia subquadre 5

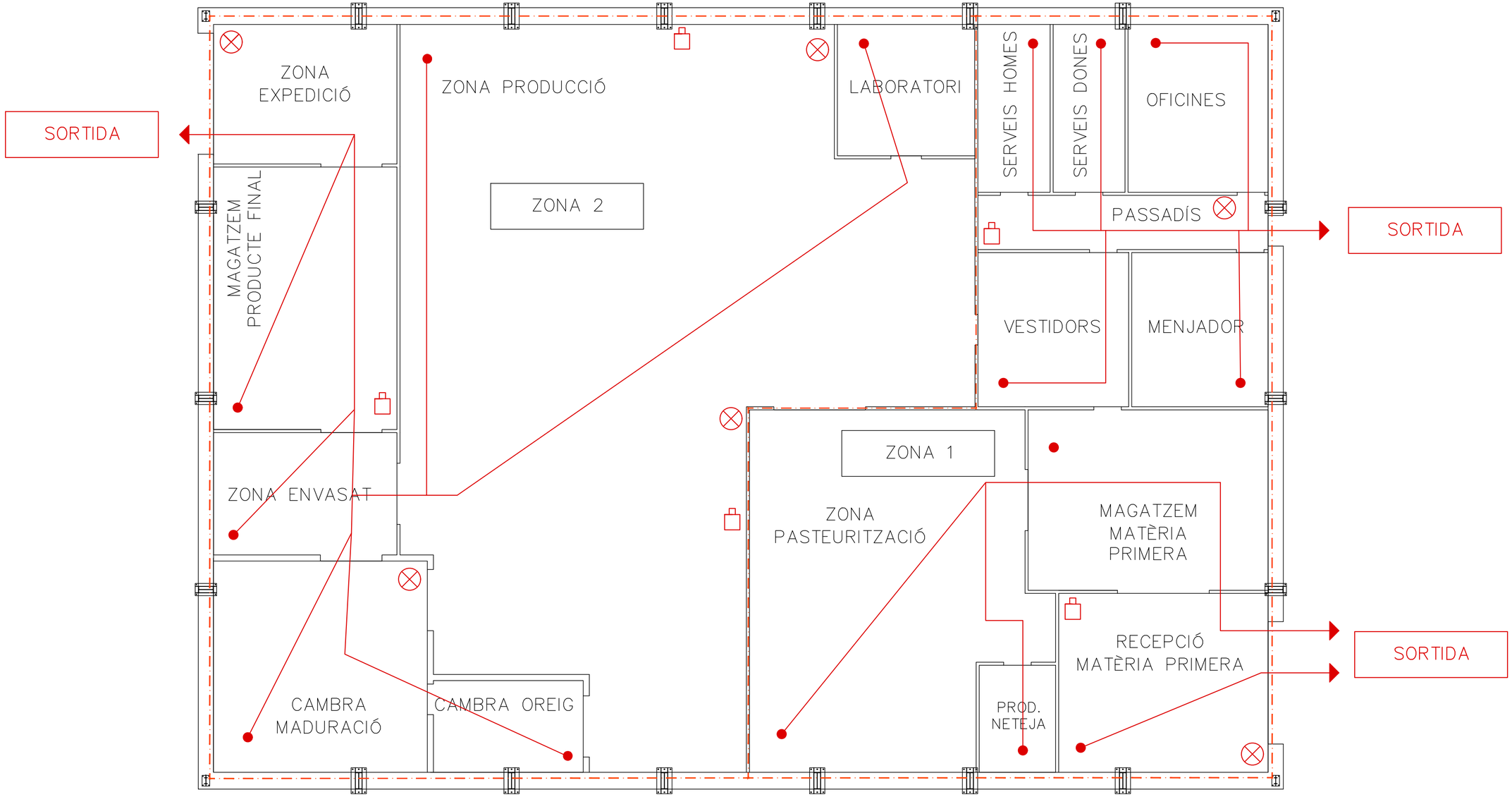
Marta Armengol

Projecte d'una planta de producció de formatge de cabra al municipi de Lleida MARTA ARMENGOL COSTA	UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI *Grau d'Enginyeria de Bioprocessos Alimentaris* *CURS 2022-2023*	
Escala 1/100	INSTAL.LACIÓ ELÈCTRICA	Nº 18 *Document bàsic núm. 4. Plànols*



Marta Armengol

Projecte d'una planta de producció de formatge de cabra al municipi de Lleida		*UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI*
MARTA ARMENGOL COSTA		*Grau d'Enginyeria de Bioprocessos alimentaris*
		CURS 2022-2023
Escala S/E	*ESQUEMA UNIFILAR*	*Nº19*
		Document bàsic núm. 4. Plànols



Extintor

Pulsador

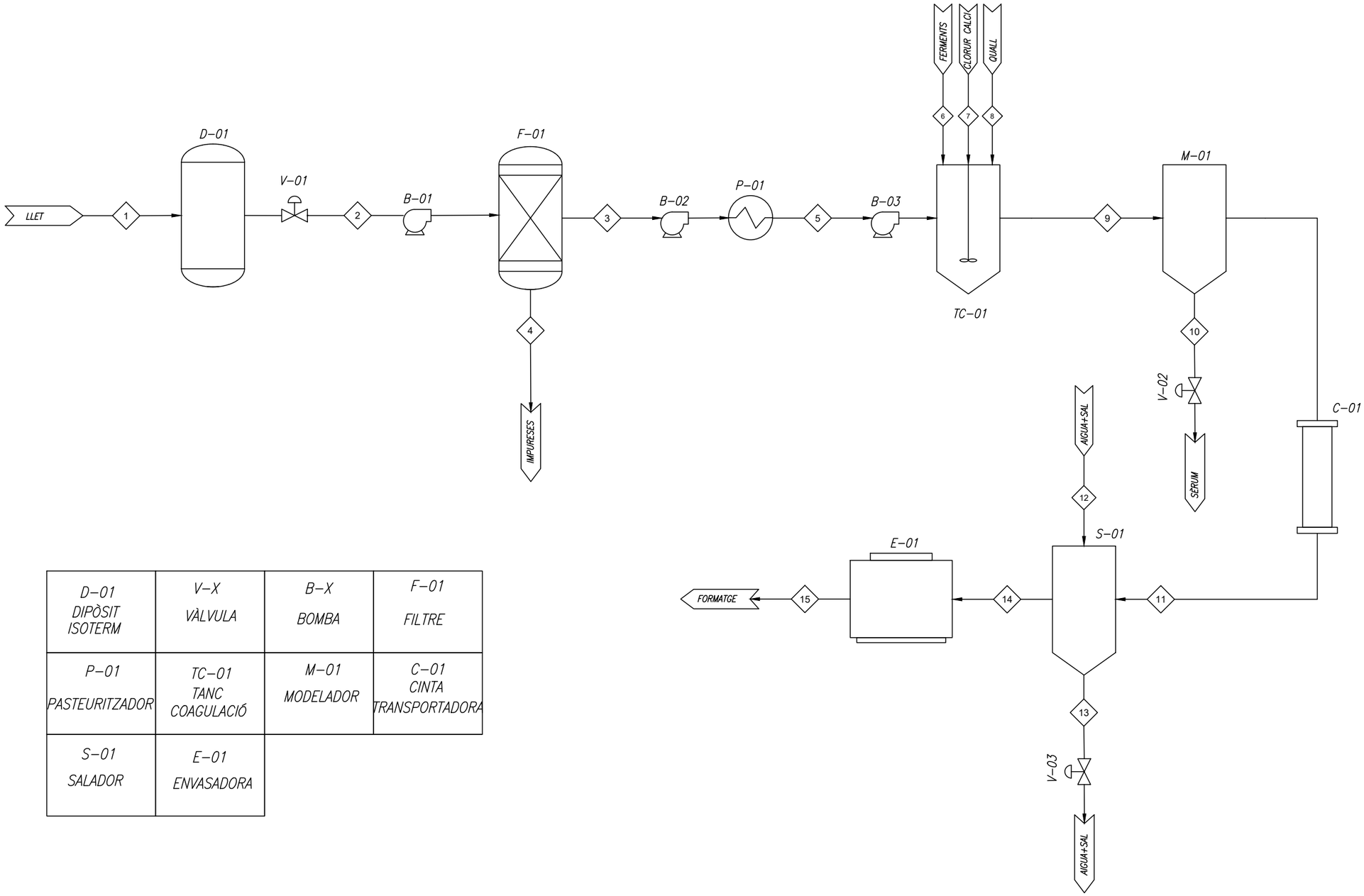
Delimitació de sectors d'incendi

SORTIDA — Sortida d'emergència

Recorregut sortida d'emergència

Marta Armengol

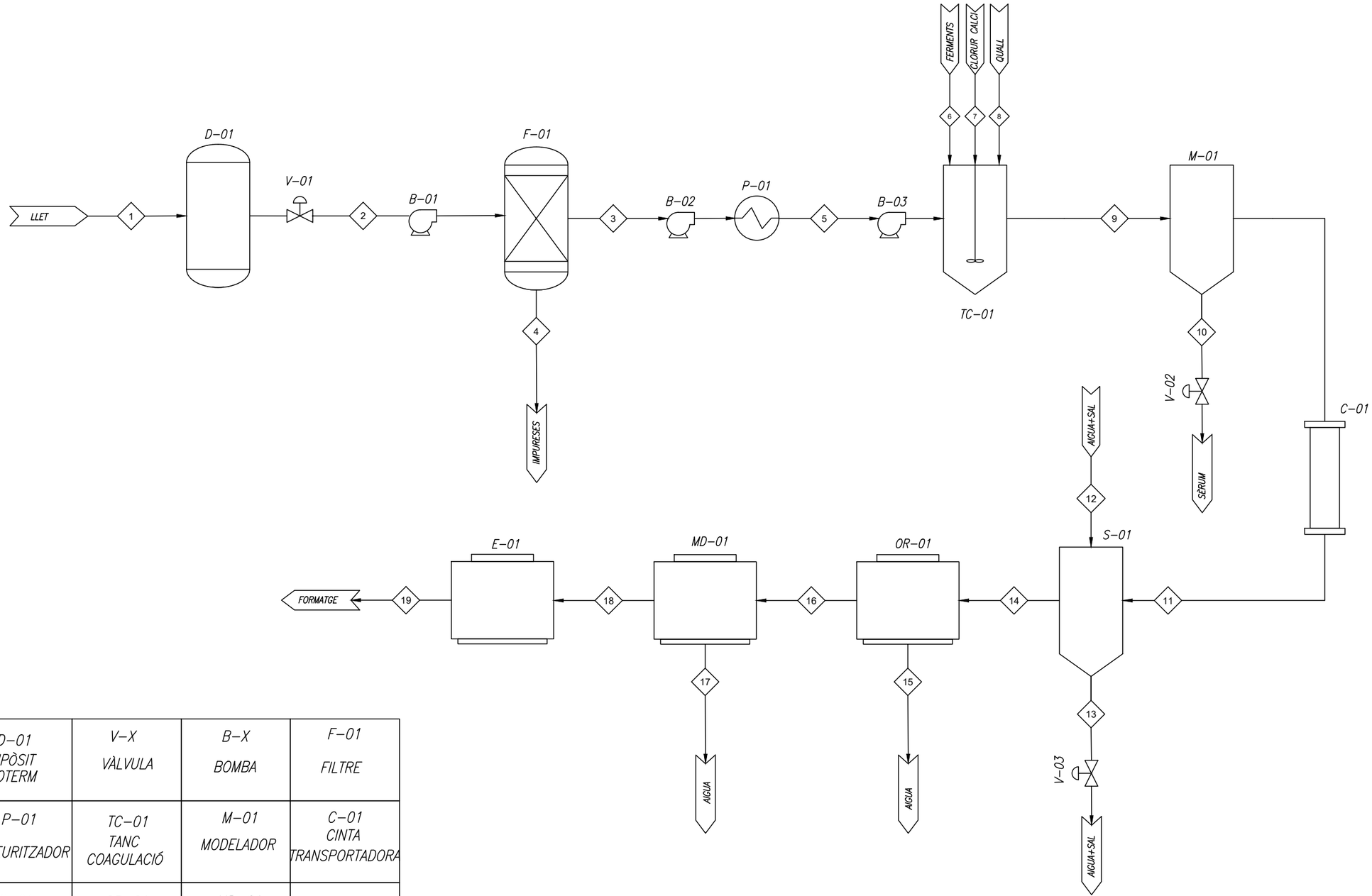
Projecte d'una planta de producció de formatge de cabra al municipi de Lleida		UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI *Grau d'Enginyeria de Bioprocessos Alimentaris* *CURS 2022-2023*
MARTA ARMENGOL COSTA		
Escala 1/100	INSTAL.LACIÓ CONTRA INCENDIS	Nº20 *Document bàsic núm. 4. Plànols*



D–01 DIPÒSIT ISOTERM	V–X VÀLVULA	B–X BOMBA	F–01 FILTRE
P–01 PASTEURITZADOR	TC–01 TANC COAGULACIÓ	M–01 MODELADOR	C–01 CINTA TRANSPORTADORA
S–01 SALADOR	E–01 ENVASADORA		

Marta Armengol

Projecte d'una planta de producció de formatge de cabra al municipi de Lleida		UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI Grau d'Enginyeria de Bioprocessos Alimentaris CURS 2022–2023
MARTA ARMENGOL COSTA		
Escala S/E	PFD FORMATGE FRESC	Nº 21 Document bàsic núm. 4. Plànols



D–01 DIPÒSIT ISOTERM	V–X VÀLVULA	B–X BOMBA	F–01 FILTRE
P–01 PASTEURITZADOR	TC–01 TANC COAGULACIÓ	M–01 MODELADOR	C–01 CINTA TRANSPORTADORA
S–01 SALADOR	OR–01 OREIG	MD–01 MADURACIÓ	E–01 ENVASADORA

Marta Armengol

Projecte d'una planta de producció de formatge de cabra al municipi de Lleida		UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI Grau d'Enginyeria de Bioprocessos alimentaris CURS 2022–2023
MARTA ARMENGOL COSTA		
Escala S/E	PFD FORMATGE SEMICURAT	Nº 22 Document bàsic núm. 4. Plànols

Marta Armengol Costa

PROJECTE D'UNA PLANTA DE PRODUCCIÓ DE FORMATGE DE CABRA AL MUNICIPI DE LLEIDA

TREBALL DE FI DE GRAU

Dirigit per Sr. Jordi Reguant Miranda

DOCUMENT BÀSIC NÚM. 5
PLEC DE CONDICIONS

Grau d'Enginyeria de Bioprocessos Alimentaris

Curs 2022/2023

UNIVERSITAT ROVIRA i VIRGILI

Tarragona,

3 de setembre de 2023

ÍNDEX

1. PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES GENERALS 8

1.1. Naturalesa i objecte del plec general 8

1.2. Documentació del contracte d'obra 8

2. PLEC DE CONDICIONS FACULTATIVES 9

2.1. Epígraf 1: Delimitació general de Funcions Tècniques 9

2.1.1. L'Enginyer director 9

2.1.2. L'enginyer tècnic 9

2.1.3. El coordinador de seguretat i salut durant l'execució de l'obra 10

2.1.4. El constructor 10

2.1.5. El promotor 11

2.2. Epígraf 2: De les obligacions i drets generals del constructor o contractista 11

2.2.1. Verificació dels documents del projecte 11

2.2.2. Pla de Seguretat i Salut 12

2.2.3. Oficina a l'obra 12

2.2.4. Representació del Contractista 13

2.2.5. Presència del Constructor a l'obra 13

2.2.6. Treballs no estipulats expressament 13

2.2.7. Interpretacions, aclariments i modificacions dels documents del projecte 14

2.2.8. Reclamacions contra les ordres de la Direcció Facultativa 14

2.2.9. Recusació pel Contractista del personal nomenat per l'Enginyer 14

2.2.10. Faltes del Personal 15

2.3. Epígraf 3: Prescripcions generals relatives als treballs, als materials i als mitjans auxiliars 15

2.3.1. Camins i accessos 15
2.3.2. Replanteig 15
2.3.3. Començament de l'obra. Ritme d'execució dels treballs 15
2.3.4. Ordre dels treballs 16
2.3.5. Facilitats per altres Contractistes 16
2.3.6. Ampliació del projecte per causes imprevistes o de força major 16
2.3.7. Pròrroga per causa de força major 16
2.3.8. Responsabilitat de la Direcció Facultativa al retard de l'obra 17
2.3.9. Condicions generals d'execució dels treballs 17
2.3.10. Obres ocultes 17
2.3.11. Treballs defectuosos 17
2.3.12. Vicis ocults 18
2.3.13. Dels materials i dels aparells. La seva procedència 18
2.3.14. Presentació de mostres 18
2.3.15. Materials no utilitzables 19
2.3.16. Materials i aparells defectuosos 19
2.3.17. Despeses ocasionades per proves i assaigs 19
2.3.18. Neteja de les obres 19
2.3.19. Obres sense prescripcions 20
2.4. Epígraf 4: de les recepcions d'edificis i obres annexes 20
2.4.1. De les recepcions provisionals 20
2.4.2. Documentació final de l'obra 20
2.4.3. Mesurament definitiu dels treballs i liquidació provisional de l'obra 21
2.4.4. Termini de garantia 21
2.4.5. Conservació de les obres rebudes provisionalment 21
2.4.6. De la recepció definitiva 21

2.4.7. Pròrroga del termini de garantia 21

2.4.8. De les recepcions de treballs la contracta dels quals hagi estat rescindida 21

3. Capítol II: Condicions Econòmiques 23

3.1. Epígraf 1: Principi general 23

3.2. Epígraf 2: Fiances 23

3.2.1. Fiança provisional 23

3.2.2. Execució de treballs amb càrrec a la fiança 24

3.2.3. De la seva devolució en general 24

3.2.4. Devolució de la fiança en cas d'efectuar-se recepcions parcials 24

3.3. Epígraf 3: Dels preus 24

3.3.1. Composició dels preus unitaris 24

3.3.2. Preus de contracta. Import de contracta 26

3.3.3. Preus contradictoris 26

3.3.4. Reclamacions d'augment de preus per causes diverses 26

3.3.5. Formes tradicionals de mesurar o aplicar els preus 26

3.3.6. De la revisió dels preus contractats 27

3.3.7. Amuntegament de materials 27

3.4. Epígraf 4: Obres per administració 27

3.4.1. Administració 27

3.4.2. Obres per administració directa 27

3.4.3. Obres per administració delegada o indirecta 28

3.4.4. Liquidació d'obres per administració 28

3.4.5. Abonament al constructor dels comptes d'administració delegada 29

3.4.6. Normes per a l'adquisició dels materials i aparells 29

3.4.7. Responsabilitat del constructor al baix rendiment dels obrers 29

3.4.8. Responsabilitats del constructor 30

3.5. Epígraf 5: De la valoració i abonament dels treballs 30
3.5.1. Formes diverses d'abonament de les obres 30
3.5.2. Relacions valorades i certificacions 31
3.5.3. Millores d'obres executades lliurement 32
3.5.4. Abonament de treballs pressupostats amb partida alçada 32
3.5.5. Abonament d'esgotaments i altres feines especials no contractades 33
3.5.6. Pagaments 33
3.5.7. Abonament de treballs executats durant el termini de garantia 33
3.6. Epígraf 6: De les indemnitzacions mútues 34
3.6.1. Import de la indemnització per retard no justificat al termini de terminació de les obres 34
3.6.2. Demora dels pagaments 34
3.7. Epígraf 7: Diversos 35
3.7.1. Millores i augments d'obra. Casos contraris 35
3.7.2. Unitats d'obra defectuoses però acceptables 35
3.7.3. Assegurança de l'obra 35
3.7.4. Conservació de l'obra 36
3.7.5. Ús pel contractista d'edifici o béns del propietari 36
4. CAPÍTOL III: CONDICIONS TÈCNIQUES PARTICULARS 37
4.1. Epígraf 1: Condicions generals 37
4.1.1. Qualitat dels materials 37
4.1.2. Proves i assajos dels materials 37
4.1.3. Materials no consignats en el projecte 37
4.1.4. Condicions generals d'execució 37
4.2. Epígraf 2: Prescripcions sobre els materials 38
4.2.1. Estructures d'acer 38
4.2.2. Estructures de formigó 38

4.3. Epígraf 3: Prescripcions per a l'execució de les unitats d'obra..... 40

4.3.1. Moviment de terres 40

1. PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES GENERALS

1.1. Naturalesa i objecte del plec general

Article 1.- Aquest Plec General de Condicions té per finalitat regular l'execució de les obres fixant els nivells tècnics i de qualitat exigibles, precisant les intervencions que corresponen, segons el contracte i d'acord amb la legislació aplicable, al Promotor o amo de l'obra, al Contractista o constructor d'aquesta, els seus tècnics i encarregats, a l'Enginyer i a l'Aparellador o Enginyer Tècnic, així com les relacions entre tots ells i les obligacions corresponents amb vista al compliment del contracte d'obra.

1.2. Documentació del contracte d'obra

Article 2.- Integren el contracte els següents documents relacionats per ordre de prelació a quant al valor de les seves especificacions en cas d'omissió o contradicció aparent:

1. Les condicions fixades al mateix document de contracte de l'empresa o arrendament d'obra, si existís.

2. El Plec de Condicions particulars.

3. El present Plec General de Condicions.

4. El resta de la documentació de Projecte (memòria, plànols, mesuraments i pressupost).

A cada document, les especificacions literals prevalen sobre les gràfiques i els plànols, la cota preval sobre la mesura a escala.

2. PLEC DE CONDICIONS FACULTATIVES

2.1. Epígraf 1: Delimitació general de Funcions Tècniques

2.1.1. L'Enginyer director

Article 3.- Correspon a l'Enginyer Director:

a) Comprovar l'adequació de la fonamentació projectada a les característiques reals del terra.

b) Redactar els complements o rectificacions del projecte que es necessitin.

c) Assistir a les obres, quantes vegades ho requereixi la seva naturalesa i complexitat, a fi de resoldre les contingències que es produeixin i impartir les instruccions complementàries que siguin precises per aconseguir la correcta solució arquitectònica.

d) Coordinar la intervenció a obra d'altres tècnics que, al seu cas, concorrin a la direcció amb funció pròpia a aspectes parcials de la seva especialitat.

e) Aprovar les certificacions parcials d'obra, la liquidació final i assessorar al promotor a l'acte de la recepció.

f) Preparar la documentació final de l'obra i expedir i subscriure a unió de l'Aparellador o Enginyer Tècnic, el certificat final de la mateixa.

2.1.2. L'enginyer tècnic

Article 4.- Correspon a l'Aparellador o Enginyer Tècnic:

a) Redactar el document d'estudi i anàlisi del Projecte d'acord amb el que preveu l'article 1.4. de les Tarifes d'Honoraris aprovades per RD 314/1979, de 19 de gener.

b) Planificar, a la vista del projecte arquitectònic, del contracte i de la normativa tècnica aplicable, el control de qualitat i econòmic de les obres.

c) Efectuar el replanteig de l'obra i preparar l'acta corresponent, subscrivint-la a unió de l'Enginyer i del Constructor.

d) Comprovar les instal·lacions provisionals, mitjans auxiliars i sistemes de seguretat i salut a la feina, controlant-ne la correcta execució.

e) Ordenar i dirigir l'execució material amb arranjament al projecte, a les normes tècniques i a les regles de la bona construcció.

f) Elaborar un programa de control de qualitat i realitzar o disposar les proves i assaigs de materials, instal·lacions i altres unitats d'obra segons les freqüències de mostreig programades al pla de control, així com efectuar les altres comprovacions que resultin necessàries per assegurar la qualitat constructiva d'acord amb el projecte i la normativa tècnica aplicable. Dels resultats informarà puntualment al Constructor, impartint-lo, al seu cas, les ordres oportunes; de no resoldre's la contingència adoptarà les mesures que correspongui donant compte a l'Enginyer.

g) Realitzar els mesuraments d'obra executats i donar conformitat, segons les relacions establertes, a les certificacions valorades i a la liquidació final de l'obra.

h) Subscriure, a unió de l'Enginyer, el certificat final d'obra.

2.1.3. El coordinador de seguretat i salut durant l'execució de l'obra

Article 5.- Correspon al coordinador de seguretat i salut:

a) Aprovar abans del començament de l'obra, el Pla de seguretat i salut redactat pel constructor.

b) Prendre les decisions tècniques i d'organització amb el fi de planificar els diferents treballs o fases de treball que vagin a desenvolupar-se simultània o successivament.

c) Coordinar les activitats de l'obra per garantir que els contractistes, els subcontractistes i els treballadors autònoms apliquin de manera coherent i responsable els principis d'acció preventiva.

d) Contractar les instal·lacions provisionals, els sistemes de seguretat i salut, i l'aplicació correcta dels mètodes de treball.

e) Adoptar les mesures necessàries perquè només les persones autoritzades puguin accedir a les obres.

2.1.4. El constructor

Article 6.- Correspon al Constructor:

a) Organitzar els treballs de construcció, redactant els plans d'obra que calguin i projectant o autoritzant les instal·lacions provisionals i mitjans auxiliars de l'obra.

b) Elaborar un pla de seguretat i salut a la feina en què s'utilitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions contingudes a l'estudi o estudi bàsic, en funció del seu propi sistema d'execució de l'obra.

c) Subscriure amb l'Enginyer i l'Aparellador o Enginyer Tècnic, l'acta de replanteig de l'obra.

d) Ostentar la prefectura de tot el personal que intervingui a l'obra i coordinar les intervencions dels subcontractistes.

e) Assegurar la idoneïtat de tots i cadascun dels materials i elements constructius que es facin servir, comprovant-ne els preparats en obra i rebutjant, per iniciativa pròpia o per prescripció de l'Aparellador o Enginyer Tècnic, els subministraments o prefabricats que no expliquin amb les garanties o documents d'idoneïtat requerits per les normes d'aplicació.

f) Custodiar el Llibre d'ordres i seguiment de l'obra, i donar l'assabentat a les anotacions que es practiquen al mateix.

g) Facilitar a l'aparellador o Enginyer tècnic, amb antelació suficient, els materials necessaris per al compliment del seu comès.

h) Preparar les certificacions parcials d'obra i la proposta de liquidació final.

i) Subscriure amb el Promotor les actes de recepció provisional i definitiva.

j) Concertar les assegurances d'accidents de treball i de danys a tercers durant l'obra.

2.1.5. El promotor

Article 7.- Corresponent al Promotor:

a) Quan el promotor, en comptes d'encomanar l'execució de les obres a un contractista general, contracti directament a diverses empreses o treballadors autònoms per a la realització de determinats treballs de l'obra, assumirà les funcions definitives per al constructor en l'article 6.

2.2. Epígraf 2: De les obligacions i drets generals del constructor o contractista

2.2.1. Verificació dels documents del projecte

Article 6.- Abans de començar les obres, el Constructor consignarà per escrit que la documentació aportada li resulta suficient per a la comprensió de la totalitat de l'obra contractada, o en cas contrari, sol·licitarà els aclariments pertinents.

2.2.2. Pla de Seguretat i Salut

Article 7-. El Constructor a la vista del Projecte d'Execució que conté l'Estudi de Seguretat i Salut o l'Estudi bàsic, segons el cas, presentarà el Pla de Seguretat i Salut que haurà de ser aprovat, abans de l'inici de l'obra, pel coordinador de matèria de seguretat i de salut, o per la direcció facultativa en cas de no ser necessària la designació de coordinador.

Serà obligatòria la designació, per part del promotor, d'un coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra sempre que hi intervinguin més d'una empresa, o una empresa i treballadors autònoms o diversos treballadors autònoms.

Els contractistes i els subcontractistes seran responsables de l'execució correcta de les mesures preventives fixades al pla de seguretat i salut. En quant a les obligacions que els corresponguin a ells directament o, si escau, als treballadors autònoms per els contractats. Els contractistes i els subcontractistes respondran solidàriament de les conseqüències que es derivin de l'incompliment de les mesures previstes al pla, en els termes de l'apartat 2 de l'article 42 de la Llei 31/1995 de Prevenció de Riscos Laborals.

2.2.3. Oficina a l'obra

Article 8.- El Constructor habilitarà a l'obra una oficina on existirà una taula o tauler adequat, en què puguin estendre's i consultar-se els plànols. A aquesta oficina tindrà sempre el Contractista a disposició de la Direcció Facultativa:

- El Projecte d'execució complet, inclosos els complements que a la seva cas redacta el Enginyer.
- La Llicència d'obres.
- El Llibre d'Ordres i Assistències.
- El Pla de Seguretat i Salut.
- La documentació de les assegurances esmentats a l'article 5.j)

Disposarà a més el Constructor una oficina per a la Direcció facultativa, convenientment condicionada perquè s'hi pugui treballar amb normalitat a qualsevol hora de la jornada.

El Llibre d'Incidències, haurà mantenir-se sempre a l'obra, estarà a poder del coordinador a matèria de seguretat i salut o, en cas de no ser necessària la designació de coordinador, a poder de la Direcció Facultativa.

2.2.4. Representació del Contractista

Article 9.- El Constructor està obligat a comunicar a la propietat la persona designada com a delegat seu a l'obra, que tindrà el caràcter de cap de la mateixa, amb dedicació plena i amb facultats per representar-lo i adoptar en tot moment quantes decisions competeixin a la contracta.

Seran les seves funcions les del Constructor segons s'especifica al article 5.

Quan la importància de les obres ho requereixi i així es consigni al Plec de "Condicions particulars d'índole facultativa", el Delegat del Contractista serà un facultatiu de grau superior o grau mitjà, segons els casos.

El Plec de Condicions particulars determinarà el personal facultatiu o especialista que el Constructor s'obligui a mantenir a l'obra com a mínim, i el temps de dedicació compromès.

L'incompliment d'aquesta obligació o, en general, la manca de qualificació suficient per part del personal segons la naturalesa dels treballs, facultarà l'Enginyer per ordenar la paralització de les obres, sense dret a cap reclamació, fins que es solucioni la deficiència.

2.2.5. Presència del Constructor a l'obra

Article 10.- El cap d'obra, per si o per mitjà dels seus tècnics, o encarregats estarà present durant la jornada legal de treball i acompanyarà l'Enginyer o l'Aparellador o Enginyer Tècnic, en les visites que facin a les obres, posant-se a la seva disposició per a la pràctica dels reconeixements que es considerin necessaris i subministrant-los les dades necessàries per a la comprovació de mesuraments i liquidacions.

2.2.6. Treballs no estipulats expressament

Article 11.- És obligació del contractista executar quan sigui necessari per a la bona construcció i aspecte de les obres, encara quan no es trobi expressament determinat en els documents de Projecte, sempre que, sense separar-se del seu esperit i recta interpretació, ho disposi l'Enginyer dins dels límits de possibilitats que els pressupostos habilitin per a cada unitat d'obra i tipus d'execució.

En defecte d'especificació al Plec de Condicions particulars, s'entendrà que requereix reformat de projecte amb consentiment exprés de la propietat, tota variació que suposi increment de preus d'alguna unitat d'obra a més del 20 per 100 o del total del pressupost a més d'un 10 per 100.

2.2.7. Interpretacions, aclariments i modificacions dels documents del projecte

Article 12. Quan es tracti d'aclarir, interpretar o modificar preceptes dels plecs de condicions o indicacions dels plànols o croquis, les ordres i instruccions corresponents es comunicaran precisament per escrit al Constructor. Aquest obligat alhora a tornar els originals o les còpies subscrivint amb la seva signatura l'assabentat que figurarà al peu de totes les ordres, avisos o instruccions que rebi, tant de l'Aparellador o Enginyer Tècnic com de l'Enginyer.

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

Article 13.- El Constructor podrà requerir de l'Enginyer o de l'Aparellador o Enginyer Tècnic, segons les seves respectives comeses, les instruccions o aclariments que es necessitin per la correcta interpretació i execució del projectat.

2.2.8. Reclamacions contra les ordres de la Direcció Facultativa

Article 14.- Les reclamacions que el Contractista vulgui fer contra les ordres o instruccions demandades de la Direcció Facultativa, només les podrà presentar, a través de l'Enginyer, davant la Propietat, si són d'ordre econòmic i d'acord amb les condicions estipulades als Plecs de Condicions corresponents. Contra disposicions d'ordre tècnic de l'Enginyer o de l'Aparellador o Enginyer Tècnic, no s'admetrà cap reclamació, podent el Contractista salvar la seva responsabilitat, si ho estima oportú, mitjançant una exposició raonada dirigida a l'Enginyer, el qual podrà limitar la seva contestació a l'acusament de rebut que, a tot cas, serà obligatori per a aquest tipus de reclamacions.

2.2.9. Recusació pel Contractista del personal nomenat per l'Enginyer

Article 15.- El Constructor no podrà recusar els Enginyers, Aparelladors, o personal encarregat per aquests de la vigilància de les obres, ni demanar que per part de la propietat es designin altres facultatius per als reconeixements i mesuraments.

Quan es cregui perjudicat per la tasca d'aquests, procedirà d'acord amb el que estipula a l'article precedent, però sense que per aquesta causa puguin interrompre's ni pertorbar-se la marxa dels treballs.

2.2.10. Faltes del Personal

Article 16.- L'Enginyer, en supòsits de desobediència a les seves instruccions, manifesta incompetència o negligència greu que comprometin o pertorbin la marxa dels treballs, podrà requerir el Contractista perquè a part de l'obra als dependents o operaris causants de la pertorbació.

Article 17.- El Contractista podrà subcontractar capítols o unitats d'obra a altres contractistes i industrials, amb subjecció al seu cas, a el que estipula en el Plec de Condicions particulars i sense perjudici de les seves obligacions com a Contractista general de l'obra.

2.3. Epígraf 3: Prescripcions generals relatives als treballs, als materials i als mitjans auxiliars

2.3.1. Camins i accessos

Article 18.- El Constructor disposarà pel seu compte els accessos a l'obra, la senyalització i el tancament o tanca d'aquesta. L'Aparellador o Enginyer Tècnic podrà exigir-ne la modificació o millora.

2.3.2. Replanteig

Article 19.- El Constructor iniciarà les obres amb el replanteig de les mateixes al terreny, assenyalant les referències principals que mantindrà com a base d'ulteriors replantejaments parcials. Aquests treballs es consideraran a càrrec del Contractista i inclòs a la seva oferta.

El Constructor sotmetrà el replanteig a l'aprovació de l'Aparellador o Enginyer Tècnic i una vegada aquest hagi donat la conformitat prepararà una acta acompanyada d'un plànol que haurà de ser aprovada per l'Enginyer, sent responsabilitat del Constructor l'omissió d'aquest tràmit.

2.3.3. Començament de l'obra. Ritme d'execució dels treballs

Article 20.- El Constructor donarà començament a les obres al termini marcat al Plec de Condicions Particulars, desenvolupant-les en la forma necessària perquè dins dels

períodes parcials en aquell assenyalats quedin executats els treballs corresponents i, a conseqüència, l'execució total es porta a efecte dins del termini exigit al Contracte.

Obligatòriament i per escrit, el Contractista haurà de donar compte a l'Enginyer i a l'Aparellador o Enginyer Tècnic del començament de les feines almenys amb tres dies d'antelació.

2.3.4. Ordre dels treballs

Article 21.- En general, la determinació de l'ordre dels treballs és facultat de la contracta, llevat dels casos en què, per circumstàncies d'ordre tècnic, estimi convenient la seva variació la Direcció Facultativa.

2.3.5. Facilitats per altres Contractistes

Article 22.- D'acord amb allò que requereixi la Direcció Facultativa, el Contractista General haurà de donar totes les facilitats raonables per a la realització dels treballs que li siguin encomanats a tots els altres Contractistes que intervinguin en l'obra. Això sense perjudici de les compensacions econòmiques a que faci lloc entre Contractistes per utilització de mitjans auxiliars o subministraments d'energia o altres conceptes.

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

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

Article 23.- Quan sigui necessari (per motiu imprevist o per qualsevol accident) ampliar el Projecte, no s'interrompran els treballs, continuant segons les instruccions donades per l'Enginyer mentre es formula o es tramita el Projecte Reformat.

El Constructor està obligat a realitzar amb el seu personal i els seus materials quan la Direcció de les obres disposi per estintolaments, apuntalaments, enderrocs, recalços o qualsevol altra obra de caràcter urgent, anticipant de moment aquest servei, l'import del qual li serà consignat en un pressupost addicional o abonat directament, d'acord amb allò que es convingui.

2.3.7. Pròrroga per causa de força major

Article 24.- Si per causa de força major o independent de la voluntat del Constructor, aquest no pogués començar les obres, o les hagués de suspendre, o no fos possible acabar-les en els terminis prefixats, se li atorgarà una pròrroga proporcionada per al compliment de la contracta, amb un informe previ favorable de l'Enginyer. Per això, el Constructor exposarà, en escrit dirigit a l'Enginyer, la causa que impedeix l'execució o la marxa dels

treballs i el retard que per això s'originaria en els terminis acordats, raonant degudament la pròrroga que per aquesta causa sol·licita.

2.3.8. Responsabilitat de la Direcció Facultativa al retard de l'obra

Article 25.- El Contractista no podrà excusar-se de no haver complert els terminis d'obres estipulats, al·legant com a causa la manca de plànols o ordres de la Direcció Facultativa.

2.3.9. Condicions generals d'execució dels treballs

Article 26.- Tots els treballs s'executaran amb estricta subjecció al Projecte, a les modificacions del mateix que prèviament hagin estat aprovades ja les ordres i instruccions que sota la seva responsabilitat i per escrit lliurin l'Enginyer, l'Aparellador o Enginyer Tècnic al Constructor, dins de les limitacions pressupostàries i de conformitat amb allò especificat a l'article 11.

Durant l'execució de l'obra es tindrà en compte els principis d'acció preventiva de conformitat amb la Llei de Prevenció de Riscos Laborals .

2.3.10. Obres ocultes

Article 27.- De tots els treballs i unitats d'obra que hagin de quedar ocults a la terminació de l'edifici, se n'aixecaran els plànols precisos perquè quedin perfectament definits; aquests documents s'estendran per triplicat, lliurant-se: un a l'Enginyer; un altre a l'Aparellador; i, el tercer, al Contractista, signats tots ells pels tres. Aquests plànols, que hauran d'anar prou acotats, es consideraran documents indispensables i irrecusables per efectuar les mesures.

2.3.11. Treballs defectuosos

Article 28.- El Constructor ha d'emprar els materials que compleixin les condicions exigides a les "Condicions generals i particulars d'índole tècnica" del Plec de Condicions i realitzarà tots i cadascun dels treballs contractats d'acord amb el que s'ha especificat també en aquest document.

Per això, i fins i tot que tingui lloc la recepció definitiva de l'edifici, és responsable de l'execució dels treballs que ha contractat i de les faltes i defectes que en aquests puguin existir per la seva mala execució o per la deficient qualitat dels materials empleats o aparells col·locats, sense que li tregui de responsabilitat el control que competeix a l'Aparellador o Enginyer Tècnic, ni tampoc el fet que aquests treballs hagin estat valorats

en les certificacions parcials d'obra, que sempre s'entendran esteses i abonades a bon compte.

Com a conseqüència de l'anteriorment expressat, quan l'Aparellador o Enginyer Tècnic adverteixi vicis o defectes en els treballs executats, o que els materials emprats o els aparells col·locats no reuneixen les condicions preceptuades, ja sigui al curs de l'execució dels treballs, o finalitzats aquests, i abans de verificar-se la recepció definitiva de l'obra, podrà disposar que les parts defectuoses siguin demolides i reconstruïdes d'acord amb allò contractat, i tot això a costa de la contracta. Si aquesta no estimés justa la decisió i es negués a la demolició i reconstrucció ordenades, es plantejarà la qüestió davant l'Enginyer de l'obra, qui resoldrà.

2.3.12. Vicis ocults

Article 29.- Si l'Aparellador o Enginyer Tècnic tingués raons fundades per creure en l'existència de vicis ocults de construcció a les obres executades, ordenarà efectuar en qualsevol temps, i abans de la recepció definitiva, els assajos, destructius o no, que cregui necessaris per reconèixer els treballs que suposi defectuosos, donant compte de la circumstància a l'enginyer.

Les despeses que s'ocasionin seran a compte del Constructor, sempre que els vicis existeixin realment, en cas contrari seran a càrrec de la Propietat.

2.3.13. Dels materials i dels aparells. La seva procedència

Article 30.- El Constructor té llibertat de proveir-se dels materials i aparells de totes classes als punts que li sembli convenient, excepte als casos en què el Plec Particular de Condicions Tècniques preceptuen una procedència determinada.

Obligatòriament, i abans de procedir a la seva ocupació o amuntegament, el Constructor haurà de presentar a l'Aparellador o Enginyer Tècnic una llista completa dels materials i aparells que utilitzen en què s'especifiquin totes les indicacions sobre marques, qualitats, procedència i idoneïtat de cadascun.

2.3.14. Presentació de mostres

Article 31.- A petició dels Enginyers, el Constructor li presentarà les mostres dels materials sempre amb l'antelació prevista al Calendari de l'Obra.

2.3.15. Materials no utilitzables

Article 32.- El Constructor, a costa seva, transportarà i col·locarà, agrupant-los ordenadament i al lloc adequat, els materials procedents de les excavacions, enderrocs, etc., que no siguin utilitzables a l'obra.

Es retiraran d'aquesta o es portaran a l'abocador, quan així estigués establert al Plec de Condicions particulars vigent a l'obra.

Si no s'ha preceptuat res sobre el particular, se'n retiraran quan així ho ordeni l'aparellador o Enginyer tècnic, però acordant prèviament amb el Constructor la seva justa taxació, tenint en compte el valor d'aquests materials i les despeses del seu transport.

2.3.16. Materials i aparells defectuosos

Article 33. Quan els materials, elements d'instal·lacions o aparells no fossin de la qualitat prescrita en aquest Plec, o no tinguessin la preparació a ell exigida o, a fi, quan la falta de prescripcions formals d'aquell, es reconegués o demostrés que no eren adequats per al seu objecte, l'Enginyer a instàncies de l'Aparellador o Enginyer Tècnic, donarà ordre al Constructor de substituir-los per altres que satisfacin les condicions o omplin l'objecte a què es destinin.

Si als quinze dies de rebre el Constructor ordre que retiri els materials que no estiguin en condicions, no ha estat complerta, ho podrà fer la Propietat carregant les despeses a la contracta.

Si els materials, elements d'instal·lacions o aparells són defectuosos, però acceptables segons el parer de l'Enginyer, es rebran però amb la rebaixa del preu que aquell determini, a no ser que el Constructor prefereixi substituir-los per altres a condicions.

2.3.17. Despeses ocasionades per proves i assaigs

Article 34.- Les despeses dels assaigs, anàlisi i proves realitzades pel laboratori i en general, per persones que no intervinguin directament a l'obra, seran a compte del propietari o del promotor. (art. 3.1. del Decret 375/1988. Generalitat de Catalunya)

2.3.18. Neteja de les obres

Article 35.- És obligació del Constructor mantenir netes les obres i els seus voltants, tant de runes com de materials sobrants, fer desaparèixer les instal·lacions provisionals que no siguin necessàries, així com adoptar les mesures i executar tots els treballs que siguin necessaris perquè l'obra ofereixi bon aspecte.

2.3.19. Obres sense prescripcions

Article 36.- En l'execució de treballs que entren a la construcció de les obres i per als quals no existeixin prescripcions consignades explícitament en aquest Plec ni en la restant documentació del Projecte, el Constructor s'atendrà, en primer lloc, a les instruccions que dicti la Direcció Facultativa de les obres i, en segon lloc, a les regles i pràctiques de la bona construcció.

2.4. Epígraf 4: de les recepcions d'edificis i obres annexes

2.4.1. De les recepcions provisionals

Article 37.- Trenta dies abans de donar fi a les obres, l'Enginyer comunicarà a la Propietat la proximitat de la seva terminació a fi de convenir la data per a l'acte de recepció provisional.

Aquesta es realitzarà amb la intervenció de la Propietat, del Constructor, de l'Enginyer i de l'Aparellador o Enginyer Tècnic. Es convocarà també els restants tècnics que, si escau, haguessin intervingut en la direcció amb funció pròpia en aspectes parcials o unitats especialitzades.

Practicat un reconeixement detingut de les obres, s'estendrà una acta amb tants exemplars com intervinents i signats per tots ells. Des d'aquesta data començarà a córrer el termini de garantia, si les obres es trobessin en estat de ser admeses. Tot seguit, els tècnics de la Direcció Facultativa estendran el corresponent Certificat de final obra.

Quan les obres no es trobin en estat de ser rebudes, es farà constar a l'acta i es donaran al Constructor les oportunes instruccions per remeiar els defectes observats, fixant un termini per esmenar-los, expirat el qual, s'efectuarà un nou reconeixement a fi de procedir a la recepció provisional de l'obra.

Si el Constructor no hagués complert, podrà declarar-se resolt el contracte amb pèrdua de la fiança.

2.4.2. Documentació final de l'obra

Article 38.- L'Enginyer Director facilitarà a la Propietat la documentació final de les obres, amb les especificacions i contingut disposats per la legislació vigent.

2.4.3. Mesurament definitiu dels treballs i liquidació provisional de l'obra

Article 39.- Rebudes provisionalment les obres, l'Aparellador o Enginyer Tècnic ha de procedir immediatament al seu mesurament definitiu, amb precisa assistència del Constructor o del seu representant. S'estendrà l'oportuna certificació per triplicat que, aprovada per l'Enginyer amb la seva signatura, servirà per l'abonament per la propietat del saldo resultant excepte la quantitat retinguda en concepte de fiança.

2.4.4. Termini de garantia

Article 40.- El termini de garantia haurà d'estipular-se al Plec de Condicions Particulars i en qualsevol cas mai no haurà de ser inferior a nou mesos.

2.4.5. Conservació de les obres rebudes provisionalment

Article 41.- Les despeses de conservació durant el termini de garantia comprès entre les recepcions provisional i definitiva, aniran a càrrec del Contractista.

Si l'edifici fos ocupat o utilitzat abans de la recepció definitiva, la neteja i les reparacions causades per l'ús aniran a càrrec del propietari i les reparacions per vicis d'obres o per defectes a les instal·lacions, seran a càrrec de la contractista.

2.4.6. De la recepció definitiva

Article 42.- La recepció definitiva es verificarà després d'haver transcorregut el termini de garantia en la mateixa forma i amb aquestes formalitats que la provisional, a partir de la data de la qual cessarà l'obligació del Constructor de reparar al seu càrrec aquells desperfectes inherents a la normal conservació dels edificis i quedaran només subsistents totes les responsabilitats que poguessin assolir-lo per vicis de la construcció.

2.4.7. Pròrroga del termini de garantia

Article 43. Si en procedir al reconeixement per a la recepció definitiva de l'obra, no es trobés aquesta en les condicions degudes, s'ajornarà aquesta recepció definitiva i l'Enginyer-Director marcarà al Constructor els terminis i formes en què hauran de realitzar-se les obres necessàries i, de no efectuar-se dins d'aquells, podrà resoldre el contracte amb pèrdua de la fiança.

2.4.8. De les recepcions de treballs la contracta dels quals hagi estat rescindida

Article 44.- En el cas de resolució del contracte, el Contractista vindrà obligat a retirar, en el termini que es fixi al Plec de Condicions particulars, la maquinària, mitjans auxiliars,

instal·lacions, etc., a resoldre els subcontractes que tingués concertats i a deixar l'obra en condicions de ser represa per una altra empresa.

Les obres i treballs acabats completament es rebran provisionalment amb els tràmits establerts a l'article 35. Transcorregut el termini de garantia es rebran definitivament segons el disposat als articles 39 i 40 d'aquest Plec.

Per les obres i treballs no acabats però acceptats a judici de l'Enginyer Director, s'efectuarà una sola i definitiva recepció.

3. CAPÍTOL II: CONDICIONS ECONÒMIQUES

3.1. Epígraf 1: Principi general

Article 45.- Tots els que intervenen en el procés de construcció tenen dret a percebre puntualment les quantitats meritades per la seva correcta actuació d'acord amb les condicions contractualment establertes.

Article 46.- La propietat, el contractista i, si escau, els tècnics poden exigir-se recíprocament les garanties adequades al compliment puntual de les obligacions de pagament.

3.2. Epígraf 2: Fiances

Article 47.- El contractista prestarà fiança amb arranjament a algun dels següents procediments, segons s'estipuli:

a) Dipòsit previ, a metàl·lic o valors, o aval bancari, per import entre el 3 per 100 i 10 per 100 del preu total de contracta.

b) Mitjançant retenció a les certificacions parcials o pagaments a compte a igual proporció.

3.2.1. Fiança provisional

Article 48.- En el cas que l'obra s'adjudiqui per subhasta pública, el dipòsit provisional per prendre-hi part s'especificarà a l'anunci de la mateixa i la seva quantia serà d'ordinari, i excepte estipulació diferent al Plec de Condicions particulars vigent a l'obra, d'un tres per cent (3 per 100) com mínim, del total del pressupost de contracta.

El Contractista a qui s'hagi adjudicat l'execució d'una obra o servei per a aquesta, haurà de dipositar al punt i termini fixats a l'anunci de la subhasta o el que es determini al Plec de Condicions particulars del Projecte, la fiança definitiva que s'assenyali i, si no, el seu import serà el deu per cent (10 per 100) de la quantitat per la qual es faci l'adjudicació de l'obra, fiança que pot constituir-se en qualsevol de les formes especificades a l'apartat anterior.

El termini assenyalat al paràgraf anterior, i llevat de condició expressa establerta al Plec de Condicions particulars, no excedirà de trenta dies naturals a partir de la data en què se li comuniqui l'adjudicació, i dins seu haurà de presentar l'adjudicatari la carta de

pagament o rebut que acrediti la constitució de la fiança a què es refereix el mateix paràgraf.

La manca de compliment d'aquest requisit donarà lloc al fet que es declari nul·la l'adjudicació, i l'adjudicatari perdrà el dipòsit provisional que hagués fet per prendre part a la subhasta.

3.2.2. Execució de treballs amb càrrec a la fiança

Article 49 Si el Contractista es negués a fer pel seu compte els treballs necessaris per ultimar l'obra en les condicions contractades, l'Enginyer-Director, en nom i representació del Propietari, els ordenarà executar a un tercer, o, podrà realitzar-los directament per administració, abonant el seu import amb la fiança dipositada, sense perjudici de les accions a què tingui dret el Propietari, en el cas que amb l'import de la fiança no n'hi hagués prou per cobrir l´import de les despeses efectuades a les unitats d'obra que no fossin rebudes.

3.2.3. De la seva devolució en general

Article 50.- La fiança retinguda serà tornada al Contractista a un termini que no excedirà de trenta (30) dies una vegada signada L'Acta de recepció definitiva de l'obra. La propietat podrà exigir que el Contractista li acrediti la liquidació i la liquidació dels seus deutes causades per l'execució de l'obra, com salaris, subministraments, subcontractes...

3.2.4. Devolució de la fiança en cas d'efectuar-se recepcions parcials

Article 51.- Si la propietat, amb la conformitat de l'Enginyer Director, accedís a fer recepcions parcials, tindrà dret el Contractista al fet que se li torni la part proporcional de la fiança.

3.3. Epígraf 3: Dels preus

3.3.1. Composició dels preus unitaris

Article 52.- El càlcul dels preus de les diferents unitats d'obra és el resultat de sumar els costos directes, els indirectes, les despeses generals i el benefici industrial.

Es consideraran costos directes:

a) La mà d'obra, amb els seus plusos i càrregues i assegurances socials, que intervé directament a l´execució de la unitat d'obra.

b) Els materials, els preus resultants a peu d'obra, que quedin integrats a la unitat que es tracti o que siguin necessaris per a la seva execució.

c) Els equips i sistemes tècnics necessaris per la prevenció i protecció d'accidents i malalties laborals.

d) Les despeses de personal, combustible, energia, etc., que tinguin lloc per l'accionament o funcionament de la maquinària i instal·lacions utilitzades a l'execució de la unitat d'obra.

e) Les despeses d'amortització i conservació de la maquinària, instal·lacions, sistemes i equips anteriorment citats.

Es consideraran costos indirectes:

Les despeses d'instal·lació d'oficines a peu d'obra, comunicacions, edificació de magatzems, tallers, pavellons temporals per obrers, laboratoris, assegurances, etc., els del personal tècnic i administratiu adscrit exclusivament a l´obra i els imprevistos. Totes aquestes despeses, es xifraran en un percentatge dels costos directes.

Es consideraran despeses generals:

Les despeses generals d'empresa, despeses financeres, càrregues fiscals i taxes de l'Administració, legalment establertes. Es xifraran com un percentatge de la suma dels costos directes i indirectes (als contractes d'obres de l'Administració pública aquest percentatge s'estableix entre un 13 per 100 i un 17 per 100).

Benefici industrial:

El benefici industrial del Contractista s'estableix al 6 per 100 sobre la suma de les anteriors partides.

Preu d'Execució material:

S'anomenarà Preu d'Execució material el resultat obtingut per la suma dels anteriors conceptes a excepció del Benefici Industrial.

Preu de Contracta:

El preu de Contracta és la suma dels costos directes, dels indirectes, les Despeses Generals i el Benefici Industrial. L'IVA gira sobre aquesta suma però, no integra el preu.

3.3.2. Preus de contracta. Import de contracta

Article 53.- En el cas que els treballs a realitzar en un edifici o obra annexa qualsevol es contractessin a risc i ventura, s'entén per preu de contracta el que importa el cost total de la unitat d'obra, és a dir, el preu d'Execució material, més el tant per cent (%) sobre aquest últim preu a concepte de Benefici Industrial del Contractista. El benefici s'estima normalment, en 6 per 100, llevat que a les condicions particulars s'estableixi un altre de diferent.

3.3.3. Preus contradictoris

Article 54.- Es produiran preus contradictoris només quan la propietat per mitjà de l'Enginyer decideixi introduir unitats o canvis de qualitat en alguna de les previstes, o quan sigui necessari afrontar alguna circumstància imprevista.

El Contractista estarà obligat a efectuar els canvis.

A falta d'acord, el preu es resol contradictòriament entre l'Enginyer i el Contractista abans de començar l'execució dels treballs i en el termini que determini el Plec de Condicions Particulars. Si subsisteix la diferència s'acudirà, en primer lloc, al concepte més anàleg dins del quadre de preus del projecte, i en segon lloc al banc de preus d'ús més freqüent a la localitat.

3.3.4. Reclamacions d'augment de preus per causes diverses

Article 55.- Si el Contractista, abans de la signatura del contracte, no hagués fet la reclamació o observació oportuna, no podrà sota cap pretext d'error o omissió reclamar un augment dels preus fixats al quadre corresponent del pressupost que serveixi de base per a l'execució de les obres (amb referència a Facultatives).

3.3.5. Formes tradicionals de mesurar o aplicar els preus

Article 56.- En cap cas podrà al·legar al Contractista els usos i costums del país respecte de l'aplicació dels preus o de la manera de mesurar les unitats d'obra executades, s'atendrà al previst en primer lloc, al Plec General de Condicions Tècniques, i en segon lloc, al Plec General de Condicions particulars.

3.3.6. De la revisió dels preus contractats

Article 57.- Contractant-se les obres a risc i ventura, no s'admetrà la revisió dels preus en tant que l'increment no excedeixi un muntant superior al tres per 100 (3 per 100) de l'import total del pressupost de Contracte.

En cas de produir-se variacions en alça superiors a aquest percentatge, s'efectuarà la revisió corresponent d'acord amb la fórmula establerta al Plec de Condicions Particulars, percebent el Contractista la diferència que resulti per la variació de l'IPC superior al 3%.

No hi haurà revisió de preus de les unitats que puguin quedar fora dels terminis fixats al Calendari de l'oferta.

3.3.7. Amuntegament de materials

Article 58.- El Contractista queda obligat a executar els apilaments de materials o aparells d'obra que la Propietat ordeni per escrit.

Els materials amuntegats, una vegada abonats pel Propietari són de l'exclusiva propietat d'aquest; de la seva guarda i conservació serà responsable el Contractista.

3.4. Epígraf 4: Obres per administració

3.4.1. Administració

Article 59.- Es denominen "Obres per Administració" aquelles en què les gestions que es necessiten per a la seva realització les porta directament el propietari, bé per si mateix o per un representant seu o bé per mediació d'un constructor.

Les obres per administració es classifiquen en les dos modalitats següents:

a) Obres per administració directa.

b) Obres per administració delegada o indirecta.

3.4.2. Obres per administració directa

Article 60.- Es denominen "Obres per Administració directa" aquelles en què el Propietari per si o per mediació d'un representant seu, que pot ser el mateix Enginyer-Director, expressament autoritzat a aquests efectes, porten directament les gestions necessàries per a l'execució de l'obra, adquirint els materials, contractant-ne el transport a l'obra i, intervenint directament en totes les operacions precises perquè el personal i els obrers contractats per ell puguin realitzar-la; a aquestes obres el constructor, si hi hagués,

o l'encarregat de la seva realització, o un simple treballador del propietari, ja sigui com a empleat seu o com a autònom contractat per ell, que és qui reuneix en si, per tant, la doble personalitat de Propietari i Contractista.

3.4.3. Obres per administració delegada o indirecta

Article 61.- S'entén per "Obra per Administració delegada o indirecta" la que convenen un Propietari i un Constructor perquè aquest, per compte d'aquell i com a delegat seu, realitzi les gestions i els treballs que es necessitin i es convinguin.

Són, per tant, característiques peculiars de les "Obres per Administració delegada o indirecta" les següents:

a) Per part del Propietari, l'obligació d'abonar directament o per mediació del Constructor totes les despeses inherents a la realització dels treballs convinguts, reservant-se el Propietari la facultat de poder ordenar, bé per si o per mitjà de l'Enginyer-Director en la seva representació, l'ordre i la marxa dels treballs, l'elecció dels materials i aparells que en els treballs han d'emprar-se i, a suma, tots els elements que cregui precís per regular la realització dels treballs convinguts.

b) Per part del Constructor, l'obligació de portar la gestió pràctica dels treballs, aportant-ne els coneixements constructius, els mitjans auxiliars precisos i, en suma, tot allò que, en harmonia amb la seva comesa, es requereixi per a l'execució dels treballs, percebent per això del Propietari un tant per cent (%) prefixat sobre l'import total de les despeses efectuades i abonades pel Constructor.

3.4.4. Liquidació d'obres per administració

Article 62.- Per la liquidació dels treballs que s'executin per administració delegada o indirecta, regiran les normes que a tals fins s'estableixin a les "Condicions particulars de caràcter econòmica" vigents a l'obra; a falta d'elles, les comptes d'administració les presentarà el Constructor al Propietari, en relació valorada a la qual haurà d'acompanyar-se i agrupats a l'ordre que s'expressen els documents següents tots ells conformats per l'Aparellador o Enginyer Tècnic:

a) Les factures originals dels materials adquirits per als treballs i el document adequat que justifiqui el dipòsit o l'ocupació d'aquests materials a l'obra.

b) Les nòmines dels jornals abonats, ajustades a allò establert a la legislació vigent, especificant el nombre d'hores treballades a l'obra pels operaris de cada ofici i la seva

categoria, acompanyant a aquestes nòmines una relació numèrica dels encarregats, capatassos, caps d'equip, oficials i ajudants de cada ofici, peons especialitzats i solts, guardes, etc., que hi hagi treballat a l'obra durant el termini de temps a què corresponguin les nòmines que es presenten.

c) Les factures originals dels transports de materials als llocs de l'obra o de retirada de runes.

d) Els rebuts de llicències, impostos i altres càrregues inherents a l'obra que hagi pagat o en la gestió dels quals hagi intervingut el Constructor, ja que el seu abonament és sempre de compte del Propietari.

A la suma de totes les despeses inherents a la mateixa obra en la gestió o pagament de les quals hagi intervingut el Constructor se li aplicarà, a manca de conveni especial, un quinze per cent (15 per 100), entenent-se que en aquest percentatge estan inclosos els mitjans auxiliars i les Despeses Generals que al Constructor originin els treballs per administració que realitza i el Benefici Industrial del mateix.

3.4.5. Abonament al constructor dels comptes d'administració delegada

Article 63.- Llevat de pacte diferent, els abonaments al Constructor dels comptes d'Administració delegada els realitzarà el Propietari mensualment segons els comunicats de treballs realitzats aprovats pel propietari o pel seu delegat representant.

Independentment, l'Aparellador o Enginyer Tècnic redactarà, amb la mateixa periodicitat, el mesurament de l'obra realitzada, valorant-la d'acord amb el pressupost aprovat. Aquestes valoracions no tindran efectes per als abonaments al Constructor llevat que s'hagués pactat el contrari contractualment.

3.4.6. Normes per a l'adquisició dels materials i aparells

Article 64.- No obstant les facultats que en aquests treballs per Administració delegada es reserva el Propietari per a l´adquisició dels materials i aparells, si al Constructor se l'autoritza per gestionar-los i adquirir-los, haurà de presentar al Propietari, o en la seva representació a l'Enginyer-Director, els preus i les mostres dels materials i aparells i ofertes, necessitant prèvia aprovació abans d'adquirir-los.

3.4.7. Responsabilitat del constructor al baix rendiment dels obrers

Article 65.- Si des de les actes mensuals d'obra executada que preceptivament ha de presentar el Constructor a l'enginyer-Director, aquest advertís que els rendiments de la

mà d'obra, en totes o algunes de les unitats d'obra executada, fossin notòriament inferiors als rendiments normals generalment admesos per a unitats d'obra iguals o similars, ho notificarà per escrit al Constructor, a fi que aquest faci les gestions necessàries per augmentar la producció a la quantia assenyalada per l'Enginyer-Director.

Si feta aquesta notificació al Constructor, els mesos successius, els rendiments no arribessin als normals, el Propietari queda facultat per rescabalar-se de la diferència, rebaixant-ne l'import del quinze per cent (15 per 100) que pels conceptes abans expressats correspondria abonar-li al Constructor en les liquidacions quinzenals que preceptivament s'han d'efectuar. A cas de no arribar ambdues parts a un acord en quant als rendiments de la mà d'obra, se sotmetrà el cas a arbitratge.

3.4.8. Responsabilitats del constructor

Article 66.- En els treballs “d’Obres per Administració delegada", el Constructor només serà responsable dels defectes constructius que poguessin tenir els treballs o unitats per ell executades i també dels accidents o perjudicis que poguessin sobrevenir els obrers o terceres persones per no haver pres les mesures precises que en les disposicions legals vigents s’estableixen. En canvi, no serà responsable del mal resultat que poguessin donar els materials i aparells triats d'acord amb les normes establertes en aquest article.

En virtut del que s'ha consignat anteriorment, el Constructor està obligat a reparar pel seu compte els treballs defectuosos i a respondre també dels accidents o perjudicis expressats al paràgraf anterior.

3.5. Epígraf 5: De la valoració i abonament dels treballs

3.5.1. Formes diverses d'abonament de les obres

Article 67.- Segons la modalitat triada per a la contractació de les obres i llevat que al Plec Particular de Condicions econòmiques es preceptuï una altra cosa, l'abonament de els treballs s'efectuarà així:

1. Tipus fix o tant alçat total. S'abonarà la xifra prèviament fixada com a base de l'adjudicació, disminuïda si és el cas a l’import de la baixa efectuada per l'adjudicatari.

2. Tipus fix o tant alçat per unitat d'obra, el preu invariable del qual s'hagi fixat per endavant, poden variar només el número unitats executades.

Previ al mesurament i aplicant al total de les diverses unitats d'obra executades, del preu invariable estipulat per endavant cadascuna d'elles, s'abonarà al Contractista l'import

de les compreses en els treballs executats i ultimats d'acord i subjecció als documents que constitueixen el Projecte, els que serviran de base per al mesurament i valoració de les diverses unitats.

3. Tan variable per unitat d'obra, segons les condicions en què es realitzi i els materials diversos emprats en la seva execució d'acord amb les ordres de l'Enginyer-Director.

S'abonarà al Contractista a idèntiques condicions al cas anterior.

4. Per llistes de jornals i rebuts de materials, autoritzats en la forma que el present "Plec General de Condicions" econòmiques" determina.

5. Per hores de treball, executat a les condicions determinades al contracte.

3.5.2. Relacions valorades i certificacions

Article 68.- En cadascuna de les èpoques o dates que es fixin al contracte o als "Plecs de Condicions Particulars" que regeixin a l'obra, formarà el Contractista una relació valorada de les obres executades durant els terminis previstos, segons EL mesurament que hi haurà practicat l'aparellador.

El que executa el Contractista en les condicions preestablertes, es valorarà aplicant el resultat del mesurament general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeral corresponent per a cada unitat d'obra, els preus assenyalats al pressupost per a cadascuna d'elles, tenint present a més el que estableix aquest "Plec General de Condicions econòmiques" respecte a millores o substitucions de material i a les obres accessòries i especials, etc.

Al Contractista, que podrà presenciar els mesuraments necessaris per estendre aquesta relació, se li facilitaran per l'Aparellador les dades corresponents de la relació valorada, acompanyant-los d'una nota d'enviament, a l'objecte de què, dins del termini de deu (10) dies a partir de la data del rebut d'aquesta nota, pugui el Contractista examinar-los i tornar-los signats amb la seva conformitat o fer, en cas contrari, les observacions o reclamacions que consideri oportunes. Dins dels deu (10) dies següents al seu rebut, l'Enginyer-Director acceptarà o rebutjarà les reclamacions del Contractista si les hagués, donant compte al mateix de la seva resolució, podent aquest, en el segon cas, acudir davant del Propietari contra la resolució de l'Enginyer-Director en la forma previnguda als "Plecs Generals de Condicions Facultatives i Legals".

Prenent com a base la relació valorada indicada al paràgraf anterior, expedirà l'Enginyer-Director la certificació de les obres executades.

El material arreplegat a peu d'obra per indicació expressa i per escrit del Propietari, podrà certificar-se fins al noranta per cent (90 per 100) del seu import, els preus que figurin als documents del Projecte, sense afectar-los del tant per cent de contracta. Les certificacions es remetran al Propietari, dins del mes següent al període a què es refereixen, i tindran el caràcter de document i lliuraments a compte, subjectes a les rectificacions i variacions que es derivin de la liquidació final, no suposant tampoc aquestes certificacions d'aprovació ni recepció de les obres que comprenen.

Les relacions valorades contindran només l'obra executada en el termini a què es refereix la valoració. En cas que l'Enginyer-Director ho exigís, les certificacions s'estendran a l'origen.

3.5.3. Millores d'obres executades lliurement

Article 69.- Quan el Contractista, fins i tot amb autorització de l'Enginyer-Director, emprés materials de més acurada preparació o més grans que l'assenyalat en el Projecte o substituïu una classe de fàbrica amb una altra que tingués assignat major preu, o executés amb majors dimensions qualsevol part de l'obra, o, en general, introduïu-hi i sense demanar-la, qualsevol altra modificació que sigui beneficiosa segons el parer de l'Enginyer-Director, no tindrà dret, però, més que a l'abonament del que li pogués correspondre en el cas que hi hagués construït l'obra amb estricta subjecció a la projectada i contractada o adjudicada.

3.5.4. Abonament de treballs pressupostats amb partida alçada

Article 70. Llevat del que preceptua el "Plec de Condicions Particulars d'índole econòmica", vigent a l'obra, l'abonament dels treballs pressupostats en partida alçada, s'efectuarà d'acord amb el procediment que correspongui entre els que a continuació s'expressen:

a) Si hi ha preus contractats per a unitats d'obres iguals, les pressupostades mitjançant partida alçada s'abonaran prèviament i aplicació del preu establert.

b) Si hi ha preus contractats per a unitats d'obra similars, s'establiran preus contradictoris per a les unitats amb partida alçada, deduïts dels similars contractats.

c) Si no hi ha preus contractats per a unitats d'obra iguals o similars, la partida alçada s'abonarà íntegrament al Contractista, llevat del cas que en el Pressupost de l'obra s'expressi que l'import de la partida esmentada s'ha de justificar, en el qual cas, l'Enginyer-Director indicarà al Contractista i amb anterioritat a la seva execució, el procediment que cal seguir per emportar aquest compte, que en realitat serà d'Administració, valorant-se els materials i jornals als preus que figurin al Pressupost aprovat o, si no n'hi ha, als que amb anterioritat a l'execució convinguin les dues parts, incrementant-se'n import total amb el percentatge que es fixi al Plec de Condicions Particulars en concepte de Despeses Generals i Benefici Industrial del Contractista.

3.5.5. Abonament d'esgotaments i altres feines especials no contractades

Article 71. Quan calgui fer esgotaments, injeccions o una altra classe de treballs de qualsevol índole especial o ordinària, que per no estar contractats no siguin a compte del Contractista, i si no es contractessin amb tercera persona, tindrà el Contractista l'obligació de realitzar-los i de satisfer les despeses de tota classe que ocasionin, les quals li seran abonades pel Propietari per separat de la contracta.

A més de reintegrar mensualment aquestes despeses al Contractista, se li abonarà juntament amb ells el tant per cent de l'import total que, si escau, s'especifiqui al Plec de Condicions Particulars.

3.5.6. Pagaments

Article 72. Els pagaments s'efectuaran pel Propietari en els terminis prèviament establerts, i el seu import correspondrà precisament al de les certificacions d'obra conformades per l´Enginyer-Director, a virtut de les que verifiquen aquells.

3.5.7. Abonament de treballs executats durant el termini de garantia

Article 73.- Efectuada la recepció provisional i si durant el termini de garantia s'haguessin executat treballs el seu abonament es procedirà així:

1. Si els treballs que es realitzin estiguessin especificats al Projecte, i sense causa justificada no l'hagués realitzat el Contractista en el moment oportú, i l'Enginyer-Director exigís la seva realització durant el termini de garantia, seran valorats als preus que figurin en el pressupost i abonats d'acord amb l'establert als "Plecs Particulars" o, en el seu defecte, a les generals, al cas de què els preus fossin inferiors als que existien en el moment de la seva realització; a cas contrari, s'aplicaran aquests darrers.

2. Si s'han executat feines necessàries per a la reparació de desperfectes ocasionats per l'ús de l'edifici, per haver estat aquest utilitzat durant dit termini pel Propietari, es valoraran i abonaran els preus del dia, prèviament acordats.

3. Si s'han executat treballs per la reparació de desperfectes ocasionats per deficiència de la construcció o de la qualitat dels materials, res no s'abonarà per ells al Contractista.

3.6. Epígraf 6: De les indemnitzacions mútues

3.6.1. Import de la indemnització per retard no justificat al termini de terminació de les obres

Article 74.- La indemnització per retard en la terminació s'establirà en un tant per mil (x/1000) de l'import total dels treballs contractats, per cada dia natural de retard, comptats a partir del dia de terminació fixat al Calendari d'obra.

Les sumes resultants es descomptaran i retindran amb càrrec a la fiança.

3.6.2. Demora dels pagaments

Article 75.- Si el propietari no efectua el pagament de les obres executades, dins del mes següent al què correspon el termini convingut, el Contractista tindrà a més el dret de percebre l'abonament d'un quatre i mig per cent (4,5 per 100) anual, a concepte d'interessos de demora, durant l'espai de temps del retard i sobre l'import de l'esmentada certificació.

Si encara transcorreguessin dos mesos a partir del termini d'aquest termini d'un mes sense realitzar aquest pagament, tindrà dret el Contractista a la resolució del contracte, procedint-se a la liquidació corresponent de les obres executades i dels materials amuntegats, sempre que aquests reuneixin les condicions preestablertes i que la seva quantitat no excedeixi de la necessària per a la terminació de l'obra contractada o adjudicada.

No obstant això anteriorment exposat, es rebutjarà tota sol·licitud de resolució del contracte fundada en aquesta demora de pagaments, quan el Contractista no justifiqui que a la data d'aquesta sol·licitud ha invertit en obra o en materials aplegats admissibles a la part de pressupost corresponent al termini d'execució que tingui assenyalat al contracte.

3.7. Epígraf 7: Diversos

3.7.1. Millores i augments d'obra. Casos contraris

Article 76.- No s'admetran millores d'obra, només en el cas que l'Enginyer-Director hagi ordenat per escrit l'execució de treballs nous o que millorin la qualitat dels contractats, així com la dels materials i aparells previstos al contracte. Tampoc s'admetran augments d'obra a les unitats contractades, excepte cas d'error en els mesuraments del Projecte, a menys que l'Enginyer-Director ordenin, també per escrit, l'ampliació de les contractades.

En tots aquests casos seran condició indispensable que ambdues parts contractants, abans de la seva execució o ocupació, convinguin per escrit els imports totals de les unitats millorades, els preus dels nous materials o aparells ordenats emprar i els augments que totes aquestes millores o augments d'obra suposin sobre l'import de les unitats contractades.

Se seguirà el mateix criteri i procediment, quan l'Enginyer-Director introdueixi innovacions que suposin una reducció apreciable dels imports de les unitats d'obra contractades.

3.7.2. Unitats d'obra defectuoses però acceptables

Article 77. Quan per qualsevol causa fos necessari valorar l'obra defectuosa, però acceptable segons el parer de l'Enginyer-Director de les obres, aquest determinarà el preu o partida d'abonament després de sentir el Contractista, el qual haurà de conformar-se amb aquesta resolució, llevat del cas que, estant dins del termini d'execució, prefereixi demolir l'obra i refer-la d'acord amb les condicions, sense excedir aquest termini.

3.7.3. Assegurança de l'obra

Article 78.- El Contractista estarà obligat a assegurar l'obra contractada durant tot el temps que duri la seva execució fins a la recepció definitiva; la quantia de l'assegurança coincidirà en cada moment amb el valor que tinguin per contractar els objectes assegurats. L'import abonat per la Societat Asseguradora, en cas de sinistre, s'ingressarà al compte a nom del Propietari, perquè a càrrec seu s'aboni l'obra que es construeixi, a mesura que aquesta es vagi realitzant. El reintegrament de la quantitat esmentada al Contractista s'efectuarà per certificacions, com la resta de treballs de la construcció.

A les obres de reforma o reparació, es fixaran prèviament la porció d'edifici que ha de ser assegurada i la seva quantia, i si res es preveu, s'entendrà que l'assegurança ha de comprendre tota la part de l'edifici afectada per l'obra.

Els riscos assegurats i les condicions que figurin a la pòlissa o pòlisses d'assegurances, els posarà el Contractista, abans de contractar-los, en coneixement del Propietari, a l'objecte de demanar d'aquesta prèvia conformitat o objeccions.

3.7.4. Conservació de l'obra

Article 79.- Si el Contractista, sent la seva obligació, no atén la conservació de l'obra durant el termini de garantia, en el cas que l'edifici no hagi estat ocupat pel Propietari abans de la recepció definitiva, l'Enginyer-Director, en representació del Propietari, podrà disposar tot el que calgui perquè s'atengui a la guarderia, neteja i tot el que calgui per la seva bona conservació.

En abandonar el Contractista l'edifici, tant per bona terminació de les obres, com en el cas de resolució del contracte, està obligat a deixar-ho desocupat i net al termini que l'Enginyer-Director fixi.

Després de la recepció provisional de l'edifici i en el cas que la conservació de l'edifici vagi a càrrec del Contractista, no hi haurà d'haver més eines, estris, materials, mobles, etc., que els indispensables per a la seva neteja i per als treballs que calgués executar.

En tot cas, ocupat o no l'edifici, el Contractista està obligat a revisar i reparar l'obra, durant el termini expressat, procedint en la forma prevista el present "Plec de Condicions Econòmiques".

3.7.5. Ús pel contractista d'edifici o béns del propietari

Article 80.- Quan durant l'execució de les obres ocupi el Contractista, amb la necessària i prèvia autorització del Propietari, edificis o faci ús de materials o estris pertanyents al mateix, tindrà obligació de reparar-los i conservar-los per fer entrega d'ells a la terminació del contracte, en perfecte estat de conservació, reposant els que s'hagin inutilitzat, sense dret a indemnització per aquesta reposició ni per les millores fetes als edificis, propietats o materials que hagi utilitzat.

En cas que en acabar el contracte i fer lliurament del material, propietats o edificacions, no hagués complert el Contractista amb el previst al paràgraf anterior, ho realitzarà el Propietari a costa d'aquell i amb càrrec a la fiança.

4. CAPÍTOL III: CONDICIONS TÈCNIQUES PARTICULARS

4.1. Epígraf 1: Condicions generals

4.1.1. Qualitat dels materials

Article 81.- Tots els materials a emprar en la present obra seran de primera qualitat i reuniran les condicions exigides vigents referents a materials i prototips de construcció.

Els productes de construcció que s'incorporin amb caràcter permanent als edificis, en funció del seu ús previst, portaran el marcat CE, de conformitat amb la directiva 89/106/CEE de productes de construcció, traslladada pel Reial Decret 1630/1992, de 29 de desembre, modificat pel Reial Decret 1329/1995, de 28 de juliol, i disposicions de desenvolupament, o altres Directives Europees que els siguin aplicable.

4.1.2. Proves i assajos dels materials

Article 82.- Tots els materials al fet que aquest capítol es refereix podran ser sotmesos a les anàlisis o proves, per compte de la contracta, que es creguin necessaris per acreditar la seva qualitat.

Qualsevol altre que hagi estat especificat, i sigui necessari emprar, haurà de ser aprovat per l'adreça de les obres, ben entès que serà rebutjat el que no reuneixi les condicions exigides per la bona pràctica de la construcció.

4.1.3. Materials no consignats en el projecte

Article 83.- Els materials no consignats en projecte que donessin lloc a preus contradictoris reuniran les condicions de bondat necessàries, segons el parer de la direcció facultativa, no tenint el contractista dret a cap reclamació per aquestes condicions exigides.

4.1.4. Condicions generals d'execució

Article 84.- Tots els treballs inclosos en el present projecte s'executaran de forma acurada, conformement a les bones pràctiques de la construcció, d'acord amb les condicions establertes en l'article 7 del Reial decret 314/2006, de 17 de març pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació.

4.2. Epígraf 2: Prescripcions sobre els materials

4.2.1. Estructures d'acer

Article 85.- S'acceptaran acers d'alta adherència que portin el segell de conformitat CIETSID. Aquests acers vindran marcats de fàbrica amb senyals indelebles per evitar confusions en la seva ocupació. No presentaran formes ovalades, esquerdes, ni minvaments de secció superiors al 5%.

El mòdul d'elasticitat serà igual o major que 21.000 kN/cm².

Entenent per límit elàstic la mínima tensió capaç de produir una deformació permanent de 0,2%, es preveu l'acer de límit elàstic 42 kN/cm², la càrrega del qual de trencament no serà inferior a 52,5 kN/cm². Aquesta tensió de trencament és el valor de l'ordenada màxima del diagrama tensió-deformació.

Es tindran en compte prioritàriament les determinacions de la EHE.

Article 86.- L'acer emprat en els perfils d'acer laminat serà dels tipus establerts en la norma UNE EN 10025, també es podran utilitzar els acers establerts per les normes UNE EN 10210-1: 1994 i UNE EN 10219-1: 1998. En qualsevol cas es tindran en compte les especificacions de l'article 4.2 del DB SE-A Seguretat estructural Acer del CTE.

Els perfils vindran amb la seva corresponent identificació de fàbrica, amb senyals indelebles per evitar confusions. No presentaran formes ovalades, esquerdes, ni minvaments de secció superiors al 5%.

4.2.2. Estructures de formigó

Article 87.- Estructures de formigó:

Fabricació i transport a obra del formigó

Les matèries primeres es pastaran de manera que s'aconsegueixi una barreja íntima i uniforme, estant tot l'àrid recobert de pasta de ciment. El dosatge del ciment, dels àrids i si escau, de les addicions, es realitzarà en pes. No es barrejaran masses fresques de formigons fabricats amb ciments no compatibles havent de netejar-se les formigoneres abans de començar la fabricació d'una massa amb un nou tipus de ciment no compatible amb el de la massa anterior. El pastat es realitzarà amb un període de batut, a la velocitat de règim, no inferior a noranta segons.

Encofrat

L'encofrat (els fons i laterals) estarà net en el moment de formigonar, quedant l'interior pintat amb desencofrant abans del muntatge, sense que es produeixin degotejos, de manera que el desencofrant no impedirà la ulterior aplicació de revestiment ni la possible execució de juntes de formigonat. La secció de l'element no quedarà disminuïda en cap punt per la introducció d'elements de l'encofrat ni d'uns altres.

Posada en obra del formigó

Abans de formigonar es comprovarà que no existeixen elements estranys, com a fang, trossos de fusta, etc. i es regarà abundantment, especialment si s'utilitzen peces d'entrebigat d'argila cuita. No es col·locaran en obra tongades de formigó el gruix del qual sigui superior al que permeti una compactació completa de la massa. En general, es controlarà que el formigonat de l'element, es realitzi en una jornada. S'adoptaran les mitjanes necessàries perquè, durant l'abocament i col·locació de les masses de formigó, no es produeixi disgregació de la barreja. Queda prohibit l'abocament en caiguda lliure per a altures superiors a un metre.

Compactació del formigó

Es realitzarà mitjançant els procediments adequats a la consistència de la barreja, havent de perllongar-se fins que arribi la pasta a la superfície. La compactació del formigó es farà amb vibrador, controlant la durada, distància, profunditat i forma del vibrat. No es rastellarà en forjats. Com a criteri general el formigonat en obra es compactarà per picat amb barra, vibrat enèrgic, (els formigons secs es compactaran, en tongades no superiors a 20 cm) i vibrat normal en els formigons plàstics o tous.

Guarit del formigó

S'hauran de prendre les mesures oportunes per assegurar el manteniment de la humitat del formigó durant l'enduriment i primer període d'enduriment, mitjançant un adequat guarit. Si el guarit es realitza mitjançant reg directe, aquest es farà sense que produeixi un rentatge de la superfície i utilitzant aigua sancionada com a acceptable per la pràctica. Queda prohibit l'ocupació d'aigua de mar.

Condicions de terminació

Les superfícies vistes, una vegada desencofrades o desemmotllades, no presentaran irregularitats que perjudiquin el comportament de l'obra o al seu aspecte exterior. Per als

acabats especials s'especificaran els requisits directament o bé mitjançant patrons de superfície. Per al recobriment o farcit dels caps d'ancoratge, orificis, entalladures, caixetins, etc., que hagi d'efectuar-se una vegada acabades les peces, en general s'utilitzaran morters fabricats amb masses anàlogues a les empleades en el formigonat d'aquestes peces, però retirant d'elles els àrids de grandària superior a 4 mm.

4.3. Epígraf 3: Prescripcions per a l'execució de les unitats d'obra

4.3.1. Moviment de terres

Article 88.- Execució de desmunts i terraplens per obtenir en el terreny una superfície regular definida pels plànols on haurà de realitzar-se altres excavacions en fase posterior, assentar-se obres o simplement per formar una esplanada. Comprèn a més els treballs previs de neteja i esbrossi del terreny i la retirada de la terra vegetal.

Es sol·licitarà de les corresponents companyies la posició i solució a adoptar per a les instal·lacions que puguin veure's afectades, així com les distàncies de seguretat a esteses aèries de conducció d'energia elèctrica.

Replanteig

Es comprovaran els punts de nivell marcats, i el gruix de terra vegetal a excavar.

Durant l'execució dels treballs es prendran les precaucions adequades per no disminuir la resistència del terreny no excavat. Especialment, s'adoptaran les mesures necessàries per evitar els següents fenòmens: inestabilitat de talussos en roca deguda a voladures inadequades, lliscaments ocasionats pel descalç del peu de l'excavació, erosions locals i embassades degudes a un drenatge defectuós de les obres.

Neteja i esbrossada del terreny

S'ha de retirar la capa superficial del terreny i qualsevol material existent (brossa, arrels, runa, escombraries, etc.), que puguin destorbar el desenvolupament de treballs posteriors.

Els forats existents i els que resultin de les operacions de desbrossada (extracció d'arrels, etc.), han de quedar reblerts amb les terres de la mateixa qualitat que el sòl i amb el mateix grau de compactació.

S'han de conservar en zona a part les terres o els elements que la DF determini.

S'han de traslladar a un abocador autoritzat tots els materials que la DF no hagi acceptat com a útils.

Comprovacions prèvies al començament de l'execució:

- Directori d'agents involucrats.
- Existència de llibres de registre i ordres reglamentaris.
- Existència d'arxiu de certificats de materials, fulls de subministrament, resultats de control, documents de projecte i sistema de classificació de canvis de projecte o informació complementària.
- Revisió de plànols i documents contractuals.
- Existència de control de qualitat de materials d'acord amb els nivells especificats.
- Comprovació general d'equips: certificats de tara, si s'escau.
- Subministrament i certificats d'aptitud de materials.

Comprovació final:

Es comprovarà que les dimensions dels elements executats presenten unes desviacions admissibles pel funcionament adequat de la construcció.

Marta Armengol

Marta Armengol Costa

PROJECTE D'UNA PLANTA DE PRODUCCIÓ DE FORMATGE DE CABRA AL MUNICIPI DE LLEIDA

TREBALL DE FI DE GRAU

Dirigit pel Sr. Jordi Reguant Miranda

DOCUMENT BÀSIC NÚM. 6
AMIDAMENTS

Grau d'Enginyeria de Bioprocessos Alimentaris

Curs 2022/2023

UNIVERSITAT ROVIRA i VIRGILI

Tarragona,

3 de setembre de 2023

ÍNDEX

1. AMIDAMENTS 5

AMIDAMENTS

PLANTA TFG MARTA ARMENGOL

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT
01	**MOVIMENT DE TERRES**					
P22D1-DGOW	**m2 Neteja i esbrossada del terreny realitzada amb retroexcavadora i càrrega mecànica sobre camió**					
	Neteja i esbrossada del terreny realitzada amb retroexcavadora i càrrega mecànica sobre camió					
	Superfície		35,00	25,00		875,00
						875,00
P221B-EL6Z	**m3 Excavació per a rebaix en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb pala excavadora i càrrega directa sobre camió**					
	Excavació de rasa i pou de fins a 2 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb retroexcavadora i càrrega mecànica sobre camió					
	Sabates cantoneres	4	2,05	2,05	2,00	33,62
	Sabates hastials	6	2,80	2,80	2,00	94,08
	Sabates entremig	12	3,15	3,15	2,00	238,14
	Bigues	22	0,40	0,40	2,00	7,04
						372,88
P2217-55T7	**m3 Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions fins a 1 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb retroexcav**					
	Excavació per a rebaix en terreny fluix (SPT <20), realitzada amb pala excavadora i càrrega directa sobre camió					
	Canonada de 40 mm		123,00	0,50	1,00	61,50
	Canonada de 32 mm		17,00	0,50	1,00	8,50
	Canonada de 50 mm		8,24	0,50	1,00	4,12
	Canonada de100 mm		5,30	0,50	1,00	2,65
	Arqueta	3	0,40	0,50	1,00	0,60
						77,37
P2R3-FIMP	**m3 Transport de les terres contaminades a centres de reciclatge amb camió de 12 t, amb un recorregut de mes de 10 i fins a 15 km**					
	Transport de terres contaminades a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega amb mitjans mecànics, amb un recorregut de menys de 15 km					
			35,00	25,00	0,80	700,00
						700,00

Marta Armengol

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT
02	**FONAMENTACIÓ**					
P3Z3-D53I	**m2 Capa de neteja i anivellament 10 cm de gruix Formigó HL-150/P/10**					
	Capa de neteja i anivellament de 10 cm de gruix amb formigó de neteja, amb una dosificació de 150 kg/m3 de ciment, consistència plàstica i grandària màxima del granulat 10 mm, HL-150/P/10, abocat des de camió					
	Superfície	1	35,00	25,00		875,00
						875,00
P312-D4W6	**m3 Formigó per a rases i pous de fonaments, HA-25/B/20/IIa, de consistència tova i grandària màima del granulat 20 mm**					
	De rases i pous de fonaments, amb formigó HA-25/B / 20 / IIa de consistència tova, grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 275 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició IIa, abocat des de camió					
	Sabates cantoneres	4	2,05	2,05	0,55	11,05
	Sabates entremig	12	3,15	3,15	0,70	83,35
	Sabates hastials	6	2,80	2,80	0,90	42,34
						136,74
P310-D51M	**kg Arm.rases i pous AP400S barres corrug.**					
	Armadura de rases i pous AP400 S d'acer en barres corrugades B400S de límit elàstic >= 400 N/mm2					
		61,29				61,29
						61,29

Marta Armengol

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT
03	**ESTRUCTURES**					
P4523-AI1J	**m3 Form.p/mur,formigó autocompactant HAF-30 / AC / 12 / I,>= 250kg/m3 ciment,+superplast.,addició fibres acer,bomba**					
	Formigonament per a mur, amb formigó autocompactant HAF - 30 / AC / 12 / I, grandària màxima del granulat 12 mm, amb >= 250 kg/m3 de ciment, additiu superplastificant, apte per a classe d'exposició I, amb addició de fibres d'acer, abocat amb bomba					
	Pilars cantoners	4	2,05	2,05	1,00	16,81
						16,81
P442-DFZC	**kg Acer S275J0,p/biga peça comp.,perf.lam.IP,HE,UP,treb.taller+antiox.,col.obra sold.+carg.**					
	Acer S275J0 segons UNE-EN 10025-2, per a bigues formades per peça composta, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, treballat a taller i amb una capa d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb soldadura i cargols					
	Bigues tipus 1					378,70
	Bigues tipus 2					273,92
						652,62
P44C-DP2M	**kg Acer S275J0,p/pilar peça comp.,perf.lam.IP,HE,UP,treb.taller+antiox.,col.obra sold.+carg.**					
	Acer S275J0 segons UNE-EN 10025-2, per a pilars formats per peça composta, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, treballat a taller i amb una capa d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb soldadura i cargols					
	Pilars IPE 550	9.126,6				9.126,60
	Pilars IPE 200	627,2				627,20
	Pilars IPE 500	3.916,15				3.916,15
						13.669,95

Marta Armengol

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT
04	**TANCAMENTS I DIVISÒRIES**					
P63B-6WDY	**m2 Façana+elements vert.,amb panell sandvitx amb dues planxes d'acer galvanitzat en calent i prelacat i aïllament de poliisocianura**					
	Façana amb disposició dels elements vertical, amb panell sandvitx amb dues planxes d'acer galvanitzat en calent i prelacat i aïllament de poliisocianurat (PIR) amb un gruix total de 35 mm, amb la cara exterior llisa i la cara interior grecada, color blanc, gruix de les planxes (ext/int) 0.6/0,5 mm, junt longitudinal encadellat i sistema de fixació oculta, per a façanes, col·locat					
	Oficina		10,07		2,50	25,18
	Servei homes		7,84		2,50	19,60
	Servei dones		7,86		2,50	19,65
	Laboratori		8,78		2,50	21,95
	Menjador		13,96		2,50	34,90
	Vestuaris		14,90		2,50	37,25
	Magatzem		5,00		7,00	35,00
	Recepció		5,85		5,50	32,18
	Neteja		6,00		2,50	15,00
	Pateurització		20,87		7,00	146,09
	Oreig		7,90		3,50	27,65
	Maduració		5,90		3,50	20,65
	Envasat		10,00		7,00	70,00
	Magatzem final		14,58		7,00	102,06
	Expedició		4,56		7,00	31,92
	Portes 2 m	-5		2,00	2,15	-21,50
	Portes 1 m	-11		1,00	2,15	-23,65
	Portes 3m	-2		3,00	3,00	-18,00
	Portes 4 m	-2		4,00	4,00	-32,00
						543,93
P661-A7VV	**m2 Panell sandv.2 p.ac. prelacat+MW-roca,g=100mm,ext.micronervada,int.llisa,blanc,g (ex/in)=0.6/0,5mm,junt encadellat,fixació vista**					
	Mampara divisòria amb panell sandvitx amb dues planxes d'acer prelacat i aïllament de llana mineral de roca amb un gruix total de 100 mm, amb la cara exterior micronervada i la cara interior llisa, color blanc, gruix de les planxes (ext/int) 0.6/0,5 mm, junt longitudinal encadellat i sistema de fixació vista, per a divisions interiors					
		2	35,00	7,00		490,00
		2	25,00	7,00		350,00
						840,00

Marta Armengol

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT
05	**COBERTA**					
P445-E7GA	**kg Acer S275JR,p/corretja peça simp.,lam.IP,HE,UP,antiox.,col.obra carg.**					
	Acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, per a corretja formada per peça simple, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, amb una capa d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb cargols					
	Corretja	16.069,87				16.069,87
						16.069,87
B0CH1-1E41	**m2 Panell sandv.2 p.ac. galv.calent+prelac.+poliisocianurat+prest.foc,g=60mm,ext.nerva.,int.grecada,blanc,g (ex/in)=0.4/0,6mm,junt**					
	Panell sandvitx amb dues planxes d'acer galvanitzat en calent i prelacat i aïllament de poliisocianurat (PIR) amb prestacions al foc millorades amb un gruix total de 60 mm, amb la cara exterior nervada i la cara interior grecada, color blanc, gruix de les planxes (ext/int) 0.4/0,6 mm, junt longitudinal encadellat amb nervi i sistema de fixació oculta amb tapajunts, per a cobertes					
						881,30

Marta Armengol

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT
06	**PAVIMENTACIÓ**					
P9G6-4XOR	**m2 Paviment form. formigó HA-30/P / 10 / IIIa + E,>= 300kg/m3 ciment,g=5cm,malla electros.**					
	Paviment de formigó amb formigó HA-30/P / 10 / IIIa + E de consistència plàstica, grandària màxima del granulat 10 mm, amb >= 300 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició IIIa + E, de 5 cm de gruix, amb malla electrosoldada					
		1	35,00	25,00		875,00
						875,00
P9C1-H8X4	**m2 Paviment terratzo cont,g=10mm,preu superior,malla alveolar**					
	Paviment de terratzo continu de 10 mm de gruix, preu superior, amb malla alveolar					
	Oficines		5,49	4,56		25,03
	Servei homes		2,35	5,49		12,90
	Servei dones		2,37	5,49		13,01
	Laboratori		4,29	4,49		19,26
	Menjador		4,46	5,04		22,48
	Vestuaris		4,93	5,04		24,85
	Sala de productes de neteja		3,50	2,50		8,75
						126,28
P93M-LN6S	**m2 Solera de formigó per armar HA - 30 / F / 20 / XC3 quant.ciment 300kg/m3, aigua/ciment =< 0.55,g=10cmbomba**					
	Solera de formigó per armar HA - 30 / F / 20 / XC3 amb una quantitat de ciment de 300 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.55, de gruix 10 cm, abocat amb bomba					
			35,00	25,00		875,00
						875,00
P9M1-8D2Z	**m2 Pavim. continu,2c.resina sintèt.,1,6kg/m2**					
	Paviment continu de 2 capes resina sintètica, amb dotació d'1,6 kg/m2					
	Zona de pasteurització					102,64
	Zona de producció					361,63
	Zona d'envasat		4,00	6,00		24,00
	Zona d'expedició		4,56	6,00		27,36
	Magatzem producte final		8,58	6,00		51,48
	Magatzem matèria primera		5,90	7,85		46,32
	Recepció matèria primera		5,85	6,85		40,07
	Càmera d'oreig		4,90	3,00		14,70
	Càmera de maduració		6,90	6,99		48,23
						716,43

Marta Armengol

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT
07	**INSTAL·LACIÓ DE FONTANERIA**					
BJM1-H697	**u Armari metàl·lic,tanca norm.,p/instal·lació comptador aigua,800x600x300,p/encastar**					
	Armari metàl·lic amb tanca normalitzada, per a instal·lació de comptador d´aigua, de 800x600x300 mm, per a encastar	1				1,00
						1,00
BNE0-2MW7	**u Filtre colador en "Y",extrems ranur.,DN=50mm,PN= 25bar,EN-GJS-500-7,pas malla=33%**					
	Filtre colador en forma de Y, amb extrems ranurats, 50 mm de diàmetre nominal 25 bar de pressió nominal, fosa nodular EN-GJS-500-7 (GGG50), amb malla d'acer inoxidable 1.4301 (AISI 304) amb 33 % d'àrea perforada					
						1,00
BN83-2JU3	**u Vàlvula retenció bola,+rosca,DN=2",PN=10bar,EN-GJL-250/bola al+NBR**					
	Vàlvula de retenció de bola, segons norma UNE-EN 12334, amb rosca, de 2" de diàmetre nominal, de 10 bar de pressió nominal, cos de fosa grisa EN-GJL-250 (GG25) amb recobriment de resina epoxi (150 micres), bola d'alumini recoberta de cautxú nitril (NBR) i tancament de seient metàl·lic					
						3,00
BJM31-N5OF	**u Comptador aigua volumètric,DN30,unions roscades 1"1/2,transm.magnètica,emissor inductiu,1, 10 o 100l/impuls,cabal Q3 10m3/h,rati**					
	Comptador d'aigua volumètric, DN30, amb unions roscades d'1"1/2 segons ISO 228-1, transmissió magnètica, equipat amb emissor d'impulsos inductiu, rati de mesura d'1, 10 o 100 l/impuls, cabal permanent Q3 de 10 m3/h, rati Q3/Q1 >=315 en posició horitzontal, classe de temperatura T50, cos de llautó, construcció segons REAL DECRETO 244/2016 i UNE-EN ISO 4064-1, per a connectar a la bateria o al ramal					
						1,00
BFB5-1PMC	**m Tub poliet.retic.D=20mm,g=1,9mm,sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2**					
	Tub de polietilè reticulat de 20 mm de diàmetre nominal exterior i 1,9 mm de gruix, de la sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2					
						37,88
BFB5-1PMG	**m Tub poliet.retic.D=32mm,g=2,9mm,sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2**					
	Tub de polietilè reticulat de 32 mm de diàmetre nominal exterior i 2,9 mm de gruix, de la sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2					
						58,68
BFB5-1PMI	**m Tub poliet.retic.D=40mm,g=3,7mm,sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2**					
	Tub de polietilè reticulat de 40 mm de diàmetre nominal exterior i 3,7 mm de gruix, de la sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2					
						14,43
BFB5-1PMA	**m Tub poliet.retic.D=16mm,g=1,5mm,sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2**					
	Tub de polietilè reticulat de 16 mm de diàmetre nominal exterior i 1,5 mm de gruix, de la sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2					
						54,00

Marta Armengol

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT
08	**INSTAL·LACIÓ DE SANEJAMENT**					
BJ11C-0Q81	**u Inodor mural,porcell.,horitz.,blanc,preu mitjà**					
	Inodor mural de porcellana esmaltada, de sortida horitzontal, amb seient i tapa, color blanc i preu mitjà					2,00
BJ115-0QDA	**u Lavabo mural porcell.,raconer,costat>= 38cm,blanc,preu mitjà**					
	Lavabo mural de porcellana esmaltada, raconer, de costat >= 38 cm, de color blanc i preu mitjà					2,00
BJ118-H59Q	**u Plat dutxa acer inox.AISI 304,cant.arrodon.,antilliscant**					
	Plat de dutxa d'acer inoxidable tipus AISI 304 amb cantonades arrodonides i base antilliscant de 70x70 cm i 70 mm d'alçada					2,00
BJ21J-0RGQ	**u Braç dutxa alum.anoditzat p/ruix.,p/munt.superf.,preu mitjà,1/2"-1/2"**					
	Braç de dutxa d'alumini anoditzat per a ruixador, mural, per a muntar superficialment, preu mitjà, amb entrada de 1/2" i sortida de 1/2"					2,00
BJ183-0PEY	**u Aigüera planx.ac.inox.,pica circ.,de 60 a 70cm,brillant,ampl.=de 50 a 60cm,preu mitjà**					
	Aigüera de planxa d'acer inoxidable amb una pica circular, de 60 a 70 cm de llargària, acabat brillant i de 50 a 60 cm d'amplària, preu mitjà					3,00
BJ210-0SFT	**u Aixeta monocomand. p/aigüera,p/munt.superf.sob/taul./apar.sanit., d'acer inox.,preu mitjà,broc fosa,manig.**					
	Aixeta de classe monocomandament per a aigüera, per a muntar superficialment sobre taulell o aparell sanitari, d'acer inoxidable preu mitjà, amb broc giratori de fosa, amb dues entrades maniguets					10,00
BJ21C-0R8P	**u Aixeta senzilla,tempor.,p/munt.paret,llautó cromat,preu mitjà1/2"**					
	Aixeta senzilla temporitzada per a lavabo, per a muntar a la paret, de llautó cromat, preu mitjà, amb entrada de 1/2"					2,00
BJ21D-H5AC	**u Aixeta tempor.p/dutx.,mural,cromat,preu alt,3/4"-3/4´**					
	Aixeta temporitzada per a dutxa, mural, per a muntar superficialment, de llautó cromat, preu alt, amb entrada de 3/4' i sortida de 3/4'					2,00
BJAB-1KWL	**u Escalfador inst.elè.trifàsic,400V,pot=18kW,Q=10,3l/min**					
	Escalfador instantani elèctric trifàsic de 400 V, 18 kW de potència, i un cabal de 10,3 l/min					1,00
BJM31-N5OF	**u Comptador aigua volumètric,DN30,unions roscades 1"1/2,transm.magnètica,emissor inductiu,1, 10 o 100l/impuls,cabal Q3 10m3/h,rati**					
	Comptador d'aigua volumètric, DN30, amb unions roscades d'1"1/2 segons ISO 228-1, transmissió magnètica, equipat amb emissor d'impulsos inductiu, rati de mesura d'1, 10 o 100 l/impuls, cabal permanent Q3 de 10 m3/h, rati Q3/Q1 >=315 en posició horitzontal, classe de temperatura T50, cos de llautó, construcció segons REAL DECRETO 244/2016 i UNE-EN ISO 4064-1, per a connectar a la bateria o al ramal					1,00
PD11-B2P9	**m Baixant PEAD,ev.sifo,PE 80,DN=40mm,PN=10bar,SDR 13,6,+accessoris,+fixacions mec.**					
	Baixant de polietilè d'alta densitat per sistemes d'evacuació sifònica, PE 80 de 40 mm de diàmetre nominal exterior de 10 bar de pressió nominal, sèrie SDR 13,6segons UNE-EN 12201-2, inclosos accessoris i elements de fixació					140,00

Marta Armengol

AMIDAMENTS

PLANTA TFG MARTA ARMENGOL

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT
PD11-B2P8	**m Baixant PEAD,ev.sifo,PE 80,DN=50mm,PN=8bar,SDR 17,+accessoris,+fixacions mec.**					
	Baixant de polietilè d'alta densitat per sistemes d'evacuació sifònica, PE 80 de 50 mm de diàmetre nominal exterior de 8 bar de pressió nominal, sèrie SDR 17segons UNE-EN 12201-2, inclosos accessoris i elements de fixació					
						8,24
PD11-B2P4	**m Baixant PEAD,ev.sifo,PE 80,DN=110mm,PN=5bar,SDR 26,+accessoris,+fixacions mec.**					
	Baixant de polietilè d'alta densitat per sistemes d'evacuació sifònica, PE 80 de 110 mm de diàmetre nominal exterior de 5 bar de pressió nominal, sèrie SDR 26segons UNE-EN 12201-2, inclosos accessoris i elements de fixació					
						5,30
PD31-LOOE	**u Pericó pas,tapa fixa,30x30x40cm,paret g=15cm maó calat 290x140x100mm,mort.1:2:10**					
	Pericó de pas i tapa fixa, de 30x30x40 cm de mides interiors, amb paret de 15 cm de gruix de maó calat de 290x140x100 mm, arrebossada i lliscada per dins amb morter 1:2:10, sobre solera de formigó en massa de 10 cm					
						3,00
BD30-0MD5	**u Caix.sifònica PVC,reixeta acer inox.,D=110mm,5x32mm+1x40mm**					
	Caixa sifònica per a encastar de PVC, amb reixeta d'acer inoxidable de D=110 mm amb 5 entrades de 32 mm i sortida de 40 mm					
						1,00

Marta Armengol

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT
09	**INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA I IL·LUMINACIÓ**					
P10	**u Philips BSS563 FG T25 1 xLED140-4S/730 DS51**					
						48,00
10.02	**u Philips RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830**					
						44,00
P09	**u Philips RC468B PSD W67L67 1 xLED40S/BU840 OC**					
						4,00
P08	**u Philips RC530B W8L141 1 xLED50S/930 OC**					
						40,00
10.01	**u Philips BSS562 FG T25 1 xLED180-4S/727 DM31**					
						6,00
PG19-DGI9	**u Caja general de protección**					
	Caja general de protección de poliéster reforzado con fibra de vídrio, de 250 A, según esquema Unesa número 7, seccionable en carga (BUC), incluida base portafusibles trifásica (sin fusibles), neutro seccionable, bornes de connexión y grado de protección IP-43, IK09, montada superficialmente					
						1,00
PG12-DH6S	**u Caixa deriv.plastifi.,80x80mm,prot.IP-40,encastada**					
	Caixa de derivació quadrada de plastificada, de 80x80 mm, amb grau de protecció IP-40, encastada					
						5,00
BG35-06EC	**m Cable Cu 450/750 V, H07V-K, 1x10mm2, Eca**					
	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x10 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575					
						40,71
BG35-06F7	**m Cable Cu 450/750 V, H07V-K, 1x16mm2, Eca**					
	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575					
						59,76
BG35-06EB	**m Cable Cu 450/750 V, H07V-K, 1x35mm2, Eca**					
	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x35 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575					
						20,00
BG35-06EE	**m Cable Cu 450/750 V, H07V-K, 1x4mm2, Eca**					
	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x4 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575					
						4,55
BG35-06EH	**m Cable Cu 450/750 V, H07V-K, 1x2,5mm2, Eca**					
	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x2,5 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575					
						12,05

Marta Armengol

AMIDAMENTS

PLANTA TFG MARTA ARMENGOL

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT
BG35-06EF	**m Cable Cu 450/750 V, H07V-K, 1x1,5mm2, Eca**					
	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x1,5 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575					
						1,20
BG35-06E2	**m Cable Cu 450/750 V, H07V-K, 1x25mm2, Eca**					
	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x25 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575					
						47,71
BG49-18TG	**u Interruptor auto.magnet.,I=40A,PIA corbaB,(1P),tall=20kA,1mòd.DIN p/munt.perf.DIN**					
	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 40 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, unipolar (1P), de 20 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, d'1 mòdul DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN					
						8,00
BG49-18XH	**u Interruptor auto.magnet.,I=50A,PIA corbaB,(1P),tall=10000A/15kA,1mòd.DIN p/munt.perf.DIN**					
	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 50 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, unipolar (1P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, d'1 mòdul DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN					
						4,00
BG49-18Q4	**u Interruptor auto.magnet.,I=32A,PIA corbaB,(1P),tall=20kA,1mòd.DIN p/munt.perf.DIN**					
	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 32 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, unipolar (1P), de 20 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, d'1 mòdul DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN					
						4,00

Marta Armengol

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT
10	**INSTAL·LACIÓ DE CLIMATITZACIÓ**					

Marta Armengol

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT
11	**INSTAL·LACIÓ CONTRA INCENDIS**					
BM33-0T4I	**Extintor pols seca poliv.,12kg,pressió incorpo.cromat**	**u**				
	Extintor de pols seca polivalent, de càrrega 12 kg, amb pressió incorporada, cromat					5,00
BM18-0SYS	**Polsador alarma,instal·lació conv.,manual+rearmable,UNE-EN 54-11,p/munt.superf.**	**u**				
	Polsador d'alarma per a instal·lació contra incendis convencional, accionament manual per canvi posició d'element fràgil (rearmable), segons norma UNE-EN 54-11, per a muntar superficialment					6,00
BMS0-1K0Z	**Retol seny. sort.emergència,224x224mm2,làmi.polièster/adhes.**	**u**				
	Rètol senyalització sortida d'emergència, quadrat, de 224x224 mm2 de làmina polièster autoadhesiva					3,00

Marta Armengol

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT
12	**EQUIPAMENT I MAQUINÀRIA**					
P05	**u Cinta transportadora**					1,00
P07	**u Tanc de coagulació**					1,00
P06	**u Tanc de pasteurització**					1,00
13.04	**u Dipòsit isoterm d'acer inoxidable**					1,00
P04	**u Modelador de formatges**					1,00
13.06	**u Envasadora**					1,00
P02	**u Filtre**					1,00
P03	**u Salador d'immersió**					1,00
12.01	**u Bomba centrífuga per la llet**					3,00
12.10	**u Transpalet**					1,00
12.11	**u Estanteries**					17,00
12.09	**u Graelles**					3,00

Marta Armengol

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT
13	**GESTIÓ DE RESIDUS**					

Marta Armengol

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT
14	**ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT**					

Marta Armengol

Marta Armengol Costa

PROJECTE D'UNA PLANTA DE PRODUCCIÓ DE FORMATGE DE CABRA AL MUNICIPI DE LLEIDA

TREBALL DE FI DE GRAU

Dirigit pel Sr. Jordi Reguant Miranda

DOCUMENT BÀSIC NÚM. 7
PRESSUPOST

Grau d'Enginyeria de Bioprocessos Alimentaris

Curs 2022/2023

UNIVERSITAT ROVIRA i VIRGILI

Tarragona,

3 de setembre de 2023

ÍNDEX

1. QUADRE DE PREUS Nº1 5

3. QUADRE DE PREUS Nº2 21

4. PRESSUPOST GENERAL 37

5. RESUM DEL PRESSUPOST 53

QUADRE DE PREUS 1

PLANTA TFG MARTA ARMENGOL

CODI	UT	RESUM	PREU
01		**MOVIMENT DE TERRES**	
P22D1-DGOW	**m2**	**Neteja i esbrossada del terreny realitzada amb retroexcavadora i càrrega mecànica sobre camió**	**2,04**
		Neteja i esbrossada del terreny realitzada amb retroexcavadora i càrrega mecànica sobre camió	
		DOS EUROS amb QUATRE CÈNTIMS	
P221B-EL6Z	**m3**	**Excavació per a rebaix en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb pala excavadora i càrrega directa sobre camió**	**7,47**
		Excavació de rasa i pou de fins a 2 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb retroexcavadora i càrrega mecànica sobre camió	
		SET EUROS amb QUARANTA-SET CÈNTIMS	
P2217-55T7	**m3**	**Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions fins a 1 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb retroexcav**	**3,26**
		Excavació per a rebaix en terreny fluix (SPT <20), realitzada amb pala excavadora i càrrega directa sobre camió	
		TRES EUROS amb VINT-I-SIS CÈNTIMS	
P2R3-FIMP	**m3**	**Transport de les terres contaminades a centres de reciclatge amb camió de 12 t, amb un recorregut de mes de 10 i fins a 15 km**	**5,64**
		Transport de terres contaminades a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega amb mitjans mecànics, amb un recorregut de menys de 15 km	
		CINC EUROS amb SEIXANTA-QUATRE CÈNTIMS	

Marta Armengol

CODI	UT	RESUM	PREU
02		**FONAMENTACIÓ**	
P3Z3-D53I	**m2**	**Capa de neteja i anivellament 10 cm de gruix Formigó HL-150/P/10**	**12,31**
		Capa de neteja i anivellament de 10 cm de gruix amb formigó de neteja, amb una dosificació de 150 kg/m3 de ciment, consistència plàstica i grandària màxima del granulat 10 mm, HL-150/P/10, abocat des de camió	
		DOTZE EUROS amb TRENTA-UN CÈNTIMS	
P312-D4W6	**m3**	**Formigó per a rases i pous de fonaments, HA-25/B/20/IIa, de consistència tova i grandària màima del granulat 20 mm**	**87,23**
		De rases i pous de fonaments, amb formigó HA-25/B / 20 / IIa de consistència tova, grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 275 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició IIa, abocat des de camió	
		VUITANTA-SET EUROS amb VINT-I-TRES CÈNTIMS	
P310-D51M	**kg**	**Arm.rases i pous AP400S barres corrug.**	**1,71**
		Armadura de rases i pous AP400 S d'acer en barres corrugades B400S de límit elàstic >= 400 N/mm2	
		UN EUROS amb SETANTA-UN CÈNTIMS	

Marta Armengol

CODI	UT	RESUM	PREU
03		**ESTRUCTURES**	
P4523-AI1J	**m3**	**Form.p/mur,formigó autocompactant HAF-30 / AC / 12 / I,>= 250kg/m3 ciment,+superplast.,addició fibres acer,bomba**	**149,54**
		Formigonament per a mur, amb formigó autocompactant HAF - 30 / AC / 12 / I, grandària màxima del granulat 12 mm, amb >= 250 kg/m3 de ciment, additiu superplastificant, apte per a classe d'exposició I, amb addició de fibres d'acer, abocat amb bomba	
		CENT QUARANTA-NOU EUROS amb CINQUANTA-QUATRE CÈNTIMS	
P442-DFZC	**kg**	**Acer S275J0,p/biga peça comp.,perf.lam.IP,HE,UP,treb.taller+antiox.,col.obra sold.+carg.**	**2,42**
		Acer S275J0 segons UNE-EN 10025-2, per a bigues formades per peça composta, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, treballat a taller i amb una capa d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb soldadura i cargols	
		DOS EUROS amb QUARANTA-DOS CÈNTIMS	
P44C-DP2M	**kg**	**Acer S275J0,p/pilar peça comp.,perf.lam.IP,HE,UP,treb.taller+antiox.,col.obra sold.+carg.**	**2,46**
		Acer S275J0 segons UNE-EN 10025-2, per a pilars formats per peça composta, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, treballat a taller i amb una capa d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb soldadura i cargols	
		DOS EUROS amb QUARANTA-SIS CÈNTIMS	

Marta Armengol

CODI	UT	RESUM	PREU
04		**TANCAMENTS I DIVISÒRIES**	
P63B-6WDY	**m2**	**Façana+elements vert.,amb panell sandvitx amb dues planxes d'acer galvanitzat en calent i prelacat i aïllament de poliisocianura**	**35,71**
		Façana amb disposició dels elements vertical, amb panell sandvitx amb dues planxes d'acer galvanitzat en calent i prelacat i aïllament de poliisocianurat (PIR) amb un gruix total de 35 mm, amb la cara exterior llisa i la cara interior grecada, color blanc, gruix de les planxes (ext/int) 0.6/0,5 mm, junt longitudinal encadellat i sistema de fixació oculta, per a façanes, col·locat	
		TRENTA-CINC EUROS amb SETANTA-UN CÈNTIMS	
P661-A7VV	**m2**	**Panell sandv.2 p.ac. prelacat+MW-roca,g=100mm,ext.micronervada,int.llisa,blanc,g (ex/in)=0.6/0,5mm,junt encadellat,fixació vista**	**48,50**
		Mampara divisòria amb panell sandvitx amb dues planxes d'acer prelacat i aïllament de llana mineral de roca amb un gruix total de 100 mm, amb la cara exterior micronervada i la cara interior llisa, color blanc, gruix de les planxes (ext/int) 0.6/0,5 mm, junt longitudinal encadellat i sistema de fixació vista, per a divisions interiors	
		QUARANTA-VUIT EUROS amb CINQUANTA CÈNTIMS	

Marta Armengol

CODI	UT	RESUM	PREU
05		**COBERTA**	
P445-E7GA	**kg**	**Acer S275JR,p/corretja peça simp.,lam.IP,HE,UP,antiox.,col.obra carg.**	**2,58**
		Acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, per a corretja formada per peça simple, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, amb una capa d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb cargols	
		DOS EUROS amb CINQUANTA-VUIT CÈNTIMS	
B0CH1-1E41	**m2**	**Panell sandv.2 p.ac. galv.calent+prelac.+poliisocianurat+prest.foc,g=60mm,ext.nerva.,int.grecada,blanc,g (ex/in)=0.4/0,6mm,junt**	**30,06**
		Panell sandvitx amb dues planxes d'acer galvanitzat en calent i prelacat i aïllament de poliisocianurat (PIR) amb prestacions al foc millorades amb un gruix total de 60 mm, amb la cara exterior nervada i la cara interior grecada, color blanc, gruix de les planxes (ext/int) 0.4/0,6 mm, junt longitudinal encadellat amb nervi i sistema de fixació oculta amb tapajunts, per a cobertes	
		TRENTA EUROS amb SIS CÈNTIMS	

Marta Armengol

CODI	UT	RESUM	PREU
06		**PAVIMENTACIÓ**	
P9G6-4XOR	**m2**	**Paviment form. formigó HA-30/P / 10 / IIIa + E,>= 300kg/m3 ciment,g=5cm,malla electros.**	**15,07**
		Paviment de formigó amb formigó HA-30/P / 10 / IIIa + E de consistència plàstica, grandària màxima del granulat 10 mm, amb >= 300 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició IIIa + E, de 5 cm de gruix, amb malla electrosoldada	
		QUINZE EUROS amb SET CÈNTIMS	
P9C1-H8X4	**m2**	**Paviment terratzo cont,g=10mm,preu superior,malla alveolar**	**28,74**
		Paviment de terratzo continu de 10 mm de gruix, preu superior, amb malla alveolar	
		VINT-I-VUIT EUROS amb SETANTA-QUATRE CÈNTIMS	
P93M-LN6S	**m2**	**Solera de formigó per armar HA - 30 / F / 20 / XC3 quant.ciment 300kg/m3, aigua/ciment =< 0.55,g=10cmbomba**	**24,56**
		Solera de formigó per armar HA - 30 / F / 20 / XC3 amb una quantitat de ciment de 300 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.55, de gruix 10 cm, abocat amb bomba	
		VINT-I-QUATRE EUROS amb CINQUANTA-SIS CÈNTIMS	
P9M1-8D2Z	**m2**	**Pavim. continu,2c.resina sintèt.,1,6kg/m2**	**26,43**
		Paviment continu de 2 capes resina sintètica, amb dotació d'1,6 kg/m2	
		VINT-I-SIS EUROS amb QUARANTA-TRES CÈNTIMS	

Marta Armengol

CODI	UT	RESUM	PREU
07		**INSTAL·LACIÓ DE FONTANERIA**	
BJM1-H697	**u**	**Armari metàl·lic,tanca norm.,p/instal·lació comptador aigua,800x600x300,p/encastar**	**133,68**
		Armari metàl·lic amb tanca normalitzada, per a instal·lació de comptador d´aigua, de 800x600x300 mm, per a encastar	
		CENT TRENTA-TRES EUROS amb SEIXANTA-VUIT CÈNTIMS	
BNE0-2MW7	**u**	**Filtre colador en "Y",extrems ranur.,DN=50mm,PN= 25bar,EN-GJS-500-7,pas malla=33%**	**71,79**
		Filtre colador en forma de Y, amb extrems ranurats, 50 mm de diàmetre nominal 25 bar de pressió nominal, fosa nodular EN-GJS-500-7 (GGG50), amb malla d'acer inoxidable 1.4301 (AISI 304) amb 33 % d'àrea perforada	
		SETANTA-UN EUROS amb SETANTA-NOU CÈNTIMS	
BN83-2JU3	**u**	**Vàlvula retenció bola,+rosca,DN=2",PN=10bar,EN-GJL-250/bola al+NBR**	**49,85**
		Vàlvula de retenció de bola, segons norma UNE-EN 12334, amb rosca, de 2" de diàmetre nominal, de 10 bar de pressió nominal, cos de fosa grisa EN-GJL-250 (GG25) amb recobriment de resina epoxi (150 micres), bola d'alumini recoberta de cautxú nitril (NBR) i tancament de seient metàl·lic	
		QUARANTA-NOU EUROS amb VUITANTA-CINC CÈNTIMS	
BJM31-N5OF	**u**	**Comptador aigua volumètric,DN30,unions roscades 1"1/2,transm.magnètica,emissor inductiu,1, 10 o 100l/impuls,cabal Q3 10m3/h,rati**	**465,54**
		Comptador d'aigua volumètric, DN30, amb unions roscades d'1"1/2 segons ISO 228-1, transmissió magnètica, equipat amb emissor d'impulsos inductiu, rati de mesura d'1, 10 o 100 l/impuls, cabal permanent Q3 de 10 m3/h, rati Q3/Q1 >=315 en posició horitzontal, classe de temperatura T50, cos de llautó, construcció segons REAL DECRETO 244/2016 i UNE-EN ISO 4064-1, per a connectar a la bateria o al ramal	
		QUATRE-CENTS SEIXANTA-CINC EUROS amb CINQUANTA-QUATRE CÈNTIMS	
BFB5-1PMC	**m**	**Tub poliet.retic.D=20mm,g=1,9mm,sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2**	**1,40**
		Tub de polietilè reticulat de 20 mm de diàmetre nominal exterior i 1,9 mm de gruix, de la sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2	
		UN EUROS amb QUARANTA CÈNTIMS	
BFB5-1PMG	**m**	**Tub poliet.retic.D=32mm,g=2,9mm,sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2**	**3,31**
		Tub de polietilè reticulat de 32 mm de diàmetre nominal exterior i 2,9 mm de gruix, de la sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2	
		TRES EUROS amb TRENTA-UN CÈNTIMS	
BFB5-1PMI	**m**	**Tub poliet.retic.D=40mm,g=3,7mm,sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2**	**5,43**
		Tub de polietilè reticulat de 40 mm de diàmetre nominal exterior i 3,7 mm de gruix, de la sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2	
		CINC EUROS amb QUARANTA-TRES CÈNTIMS	
BFB5-1PMA	**m**	**Tub poliet.retic.D=16mm,g=1,5mm,sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2**	**0,89**
		Tub de polietilè reticulat de 16 mm de diàmetre nominal exterior i 1,5 mm de gruix, de la sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2	
		ZERO EUROS amb VUITANTA-NOU CÈNTIMS	

Marta Armengol

CODI	UT	RESUM	PREU
08		**INSTAL·LACIÓ DE SANEJAMENT**	
BJ11C-0Q81	**u**	**Inodor mural,porcell.,horitz.,blanc,preu mitjà**	**209,47**
		Inodor mural de porcellana esmaltada, de sortida horitzontal, amb seient i tapa, color blanc i preu mitjà	
		DOS-CENTS NOU EUROS amb QUARANTA-SET CÈNTIMS	
BJ115-0QDA	**u**	**Lavabo mural porcell.,raconer,costat>= 38cm,blanc,preu mitjà**	**107,35**
		Lavabo mural de porcellana esmaltada, raconer, de costat >= 38 cm, de color blanc i preu mitjà	
		CENT SET EUROS amb TRENTA-CINC CÈNTIMS	
BJ118-H59Q	**u**	**Plat dutxa acer inox.AISI 304,cant.arrodon.,antilliscant**	**117,74**
		Plat de dutxa d'acer inoxidable tipus AISI 304 amb cantonades arrodonides i base antilliscant de 70x70 cm i 70 mm d'alçada	
		CENT DISSET EUROS amb SETANTA-QUATRE CÈNTIMS	
BJ21J-0RGQ	**u**	**Braç dutxa alum.anoditzat p/ruix.,p/munt.superf.,preu mitjà,1/2"-1/2"**	**33,49**
		Braç de dutxa d'alumini anoditzat per a ruixador, mural, per a muntar superficialment, preu mitjà, amb entrada de 1/2" i sortida de 1/2"	
		TRENTA-TRES EUROS amb QUARANTA-NOU CÈNTIMS	
BJ183-0PEY	**u**	**Aigüera planx.ac.inox.,pica circ.,de 60 a 70cm,brillant,ampl.=de 50 a 60cm,preu mitjà**	**100,10**
		Aigüera de planxa d'acer inoxidable amb una pica circular, de 60 a 70 cm de llargària, acabat brillant i de 50 a 60 cm d'amplària, preu mitjà	
		CENT EUROS amb DEU CÈNTIMS	
BJ210-0SFT	**u**	**Aixeta monocomand. p/aigüera,p/munt.superf.sob/taul./apar.sanit., d'acer inox.,preu mitjà,broc fosa,manig.**	**214,80**
		Aixeta de classe monocomandament per a aigüera, per a muntar superficialment sobre taulell o aparell sanitari, d'acer inoxidable preu mitjà, amb broc giratori de fosa, amb dues entrades maniguets	
		DOS-CENTS CATORZE EUROS amb VUITANTA CÈNTIMS	
BJ21C-0R8P	**u**	**Aixeta senzilla,tempor.,p/munt.paret,llautó cromat,preu mitjà1/2"**	**50,50**
		Aixeta senzilla temporitzada per a lavabo, per a muntar a la paret, de llautó cromat, preu mitjà, amb entrada de 1/2"	
		CINQUANTA EUROS amb CINQUANTA CÈNTIMS	
BJ21D-H5AC	**u**	**Aixeta tempor.p/dutx.,mural,cromat,preu alt,3/4"-3/4´**	**98,59**
		Aixeta temporitzada per a dutxa, mural, per a muntar superficialment, de llautó cromat, preu alt, amb entrada de 3/4' i sortida de 3/4'	
		NORANTA-VUIT EUROS amb CINQUANTA-NOU CÈNTIMS	
BJAB-1KWL	**u**	**Escalfador inst.elè.trifàsic,400V,pot=18kW,Q=10,3l/min**	**301,46**
		Escalfador instantani elèctric trifàsic de 400 V, 18 kW de potència, i un cabal de 10,3 l/min	
		TRES-CENTS UN EUROS amb QUARANTA-SIS CÈNTIMS	
BJM31-N5OF	**u**	**Comptador aigua volumètric,DN30,unions roscades 1"1/2,transm.magnètica,emissor inductiu,1, 10 o 100l/impuls,cabal Q3 10m3/h,rati**	**465,54**
		Comptador d'aigua volumètric, DN30, amb unions roscades d'1"1/2 segons ISO 228-1, transmissió magnètica, equipat amb emissor d'impulsos inductiu, rati de mesura d'1, 10 o 100 l/impuls, cabal permanent Q3 de 10 m3/h, rati Q3/Q1 >=315 en posició horitzontal, classe de temperatura T50, cos de llautó, construcció segons REAL DECRETO 244/2016 i UNE-EN ISO 4064-1, per a connectar a la bateria o al ramal	
		QUATRE-CENTS SEIXANTA-CINC EUROS amb CINQUANTA-QUATRE CÈNTIMS	
PD11-B2P9	**m**	**Baixant PEAD,ev.sifo,PE 80,DN=40mm,PN=10bar,SDR 13,6,+accessoris,+fixacions mec.**	**41,50**
		Baixant de polietilè d'alta densitat per sistemes d'evacuació sifònica, PE 80 de 40 mm de diàmetre nominal exterior de 10 bar de pressió nominal, sèrie SDR 13,6segons UNE-EN 12201-2, inclosos accessoris i elements de fixació	
		QUARANTA-UN EUROS amb CINQUANTA CÈNTIMS	

CODI	UT	RESUM	PREU
PD11-B2P8	**m**	**Baixant PEAD,ev.sifo,PE 80,DN=50mm,PN=8bar,SDR 17,+accessoris,+fixacions mec.**	**47,05**
		Baixant de polietilè d'alta densitat per sistemes d'evacuació sifònica, PE 80 de 50 mm de diàmetre nominal exterior de 8 bar de pressió nominal, sèrie SDR 17segons UNE-EN 12201-2, inclosos accessoris i elements de fixació	
		QUARANTA-SET EUROS amb CINC CÈNTIMS	
PD11-B2P4	**m**	**Baixant PEAD,ev.sifo,PE 80,DN=110mm,PN=5bar,SDR 26,+accessoris,+fixacions mec.**	**56,78**
		Baixant de polietilè d'alta densitat per sistemes d'evacuació sifònica, PE 80 de 110 mm de diàmetre nominal exterior de 5 bar de pressió nominal, sèrie SDR 26segons UNE-EN 12201-2, inclosos accessoris i elements de fixació	
		CINQUANTA-SIS EUROS amb SETANTA-VUIT CÈNTIMS	
PD31-LOOE	**u**	**Pericó pas,tapa fixa,30x30x40cm,paret g=15cm maó calat 290x140x100mm,mort.1:2:10**	**97,57**
		Pericó de pas i tapa fixa, de 30x30x40 cm de mides interiors, amb paret de 15 cm de gruix de maó calat de 290x140x100 mm, arrebossada i lliscada per dins amb morter 1:2:10, sobre solera de formigó en massa de 10 cm	
		NORANTA-SET EUROS amb CINQUANTA-SET CÈNTIMS	
BD30-0MD5	**u**	**Caix.sifònica PVC,reixeta acer inox.,D=110mm,5x32mm+1x40mm**	**6,87**
		Caixa sifònica per a encastar de PVC, amb reixeta d'acer inoxidable de D=110 mm amb 5 entrades de 32 mm i sortida de 40 mm	
		SIS EUROS amb VUITANTA-SET CÈNTIMS	

Marta Armengol

CODI	UT	RESUM	PREU
09		**INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA I IL·LUMINACIÓ**	
P10	**u**	**Philips BSS563 FG T25 1 xLED140-4S/730 DS51**	**243,20**
		DOS-CENTS QUARANTA-TRES EUROS amb VINT CÈNTIMS	
10.02	**u**	**Philips RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830**	**82,34**
		VUITANTA-DOS EUROS amb TRENTA-QUATRE CÈNTIMS	
P09	**u**	**Philips RC468B PSD W67L67 1 xLED40S/BU840 OC**	**61,52**
		SEIXANTA-UN EUROS amb CINQUANTA-DOS CÈNTIMS	
P08	**u**	**Philips RC530B W8L141 1 xLED50S/930 OC**	**74,28**
		SETANTA-QUATRE EUROS amb VINT-I-VUIT CÈNTIMS	
10.01	**u**	**Philips BSS562 FG T25 1 xLED180-4S/727 DM31**	**212,23**
		DOS-CENTS DOTZE EUROS amb VINT-I-TRES CÈNTIMS	
PG19-DGI9	**u**	**Caja general de protección**	**298,67**
		Caja general de protección de poliéster reforzado con fibra de vídrio, de 250 A, según esquema Unesa número 7, seccionable en carga (BUC), incluida base portafusibles trifásica (sin fusibles), neutro seccionable, bornes de connexión y grado de protección IP-43, IK09, montada superficialmente	
		DOS-CENTS NORANTA-VUIT EUROS amb SEIXANTA-SET CÈNTIMS	
PG12-DH6S	**u**	**Caixa deriv.plastifi.,80x80mm,prot.IP-40,encastada**	**9,10**
		Caixa de derivació quadrada de plastificada, de 80x80 mm, amb grau de protecció IP-40, encastada	
		NOU EUROS amb DEU CÈNTIMS	
BG35-06EC	**m**	**Cable Cu 450/750 V, H07V-K, 1x10mm2, Eca**	**1,75**
		Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x10 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575	
		UN EUROS amb SETANTA-CINC CÈNTIMS	
BG35-06F7	**m**	**Cable Cu 450/750 V, H07V-K, 1x16mm2, Eca**	**2,73**
		Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575	
		DOS EUROS amb SETANTA-TRES CÈNTIMS	
BG35-06EB	**m**	**Cable Cu 450/750 V, H07V-K, 1x35mm2, Eca**	**5,38**
		Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x35 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575	
		CINC EUROS amb TRENTA-VUIT CÈNTIMS	
BG35-06EE	**m**	**Cable Cu 450/750 V, H07V-K, 1x4mm2, Eca**	**0,70**
		Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x4 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575	
		ZERO EUROS amb SETANTA CÈNTIMS	
BG35-06EH	**m**	**Cable Cu 450/750 V, H07V-K, 1x2,5mm2, Eca**	**0,45**
		Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x2,5 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575	
		ZERO EUROS amb QUARANTA-CINC CÈNTIMS	

Marta Armengol

CODI	UT	RESUM	PREU
BG35-06EF	**m**	**Cable Cu 450/750 V, H07V-K, 1x1,5mm2, Eca**	**0,27**
		Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x1,5 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575	
		ZERO EUROS amb VINT-I-SET CÈNTIMS	
BG35-06E2	**m**	**Cable Cu 450/750 V, H07V-K, 1x25mm2, Eca**	**3,78**
		Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x25 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575	
		TRES EUROS amb SETANTA-VUIT CÈNTIMS	
BG49-18TG	**u**	**Interruptor auto.magnet.,I=40A,PIA corbaB,(1P),tall=20kA,1mòd.DIN p/munt.perf.DIN**	**35,76**
		Interruptor automàtic magnetotèrmic de 40 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, unipolar (1P), de 20 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, d'1 mòdul DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	
		TRENTA-CINC EUROS amb SETANTA-SIS CÈNTIMS	
BG49-18XH	**u**	**Interruptor auto.magnet.,I=50A,PIA corbaB,(1P),tall=10000A/15kA,1mòd.DIN p/munt.perf.DIN**	**32,72**
		Interruptor automàtic magnetotèrmic de 50 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, unipolar (1P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, d'1 mòdul DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	
		TRENTA-DOS EUROS amb SETANTA-DOS CÈNTIMS	
BG49-18Q4	**u**	**Interruptor auto.magnet.,I=32A,PIA corbaB,(1P),tall=20kA,1mòd.DIN p/munt.perf.DIN**	**35,10**
		Interruptor automàtic magnetotèrmic de 32 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, unipolar (1P), de 20 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, d'1 mòdul DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	
		TRENTA-CINC EUROS amb DEU CÈNTIMS	

Marta Armengol

CODI	UT	RESUM	PREU
10		**INSTAL·LACIÓ DE CLIMATITZACIÓ**	

Marta Armengol

CODI	UT	RESUM	PREU
11		**INSTAL·LACIÓ CONTRA INCENDIS**	
BM33-0T4I	**u**	**Extintor pols seca poliv.,12kg,pressió incorpo.cromat**	**79,46**
		Extintor de pols seca polivalent, de càrrega 12 kg, amb pressió incorporada, cromat	
		SETANTA-NOU EUROS amb QUARANTA-SIS CÈNTIMS	
BM18-0SYS	**u**	**Polsador alarma,instal·lació conv.,manual+rearmable,UNE-EN 54-11,p/munt.superf.**	**114,18**
		Polsador d'alarma per a instal·lació contra incendis convencional, accionament manual per canvi posició d'element fràgil (rearmable), segons norma UNE-EN 54-11, per a muntar superficialment	
		CENT CATORZE EUROS amb DIVUIT CÈNTIMS	
BMS0-1K0Z	**u**	**Retol seny. sort.emergència,224x224mm2,làmi.polièster/adhes.**	**3,05**
		Rètol senyalització sortida d'emergència, quadrat, de 224x224 mm2 de làmina polièster autoadhesiva	
		TRES EUROS amb CINC CÈNTIMS	

Marta Armengol

CODI	UT	RESUM	PREU
12		**EQUIPAMENT I MAQUINÀRIA**	
P05	**u**	**Cinta transportadora**	**860,00**
		VUIT-CENTS SEIXANTA EUROS	
P07	**u**	**Tanc de coagulació**	**13.450,00**
		TRETZE MIL QUATRE-CENTS CINQUANTA EUROS	
P06	**u**	**Tanc de pasteurització**	**5.500,00**
		CINC MIL CINC-CENTS EUROS	
13.04	**u**	**Dipòsit isoterm d'acer inoxidable**	**20.000,00**
		VINT MIL EUROS	
P04	**u**	**Modelador de formatges**	**3.500,00**
		TRES MIL CINC-CENTS EUROS	
13.06	**u**	**Envasadora**	**7.240,00**
		SET MIL DOS-CENTS QUARANTA EUROS	
P02	**u**	**Filtre**	**954,00**
		NOU-CENTS CINQUANTA-QUATRE EUROS	
P03	**u**	**Salador d'immersió**	**7.300,00**
		SET MIL TRES-CENTS EUROS	
12.01	**u**	**Bomba centrífuga per la llet**	**250,00**
		DOS-CENTS CINQUANTA EUROS	
12.10	**u**	**Transpalet**	**2.870,00**
		DOS MIL VUIT-CENTS SETANTA EUROS	
12.11	**u**	**Estanteries**	**2.794,00**
		DOS MIL SET-CENTS NORANTA-QUATRE EUROS	
12.09	**u**	**Graelles**	**540,00**
		CINC-CENTS QUARANTA EUROS	

Marta Armengol

CODI	UT	RESUM	PREU
13		**GESTIÓ DE RESIDUS**	

Marta Armengol

CODI	UT	RESUM	PREU
14		**ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT**	

Marta Armengol

QUADRE DE PREUS 2

PLANTA TFG MARTA ARMENGOL

CODI	UT	RESUM	PREU
01		**MOVIMENT DE TERRES**	
P22D1-DGOW	**m2**	**Neteja i esbrossada del terreny realitzada amb retroexcavadora i càrrega mecànica sobre camió**	
		Neteja i esbrossada del terreny realitzada amb retroexcavadora i càrrega mecànica sobre camió	
		Maquinària	2,04
		TOTAL PARTIDA	**2,04**
P221B-EL6Z	**m3**	**Excavació per a rebaix en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb pala excavadora i càrrega directa sobre camió**	
		Excavació de rasa i pou de fins a 2 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb retroexcavadora i càrrega mecànica sobre camió	
		Maquinària	7,47
		TOTAL PARTIDA	**7,47**
P2217-55T7	**m3**	**Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions fins a 1 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb retroexcav**	
		Excavació per a rebaix en terreny fluix (SPT <20), realitzada amb pala excavadora i càrrega directa sobre camió	
		Maquinària	3,26
		TOTAL PARTIDA	**3,26**
P2R3-FIMP	**m3**	**Transport de les terres contaminades a centres de reciclatge amb camió de 12 t, amb un recorregut de mes de 10 i fins a 15 km**	
		Transport de terres contaminades a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega amb mitjans mecànics, amb un recorregut de menys de 15 km	
		Maquinària	5,64
		TOTAL PARTIDA	**5,64**

CODI	UT	RESUM	PREU

02 FONAMENTACIÓ

P3Z3-D53I **m2** **Capa de neteja i anivellament 10 cm de gruix Formigó HL-150/P/10**

Capa de neteja i anivellament de 10 cm de gruix amb formigó de neteja, amb una dosificació de 150 kg/m3 de ciment, consistència plàstica i grandària màxima del granulat 10 mm, HL-150/P/10, abocat des de camió

Mà d'obra	5,56
Materials	6,75
TOTAL PARTIDA	**12,31**

P312-D4W6 **m3** **Formigó per a rases i pous de fonaments, HA-25/B/20/IIa, de consistència tova i grandària màima del granulat 20 mm**

De rases i pous de fonaments, amb formigó HA-25/B / 20 / IIa de consistència tova, grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 275 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició IIa, abocat des de camió

Mà d'obra	5,79
Materials	81,44
TOTAL PARTIDA	**87,23**

P310-D51M **kg** **Arm.rases i pous AP400S barres corrug.**

Armadura de rases i pous AP400 S d'acer en barres corrugades B400S de límit elàstic >= 400 N/mm2

Mà d'obra	0,63
Materials	1,08
TOTAL PARTIDA	**1,71**

CODI	UT	RESUM	PREU

03 ESTRUCTURES

P4523-AI1J **m3** **Form.p/mur,formigó autocompactant HAF-30 / AC / 12 / I,>= 250kg/m3 ciment,+superplast.,addició fibres acer,bomba**

Formigonament per a mur, amb formigó autocompactant HAF - 30 / AC / 12 / I, grandària màxima del granulat 12 mm, amb >= 250 kg/m3 de ciment, additiu superplastificant, apte per a classe d'exposició I, amb addició de fibres d'acer, abocat amb bomba

Mà d'obra	5,98
Maquinària	20,59
Materials	122,97
TOTAL PARTIDA	**149,54**

P442-DFZC **kg** **Acer S275J0,p/biga peça comp.,perf.lam.IP,HE,UP,treb.taller+antiox.,col.obra sold.+carg.**

Acer S275J0 segons UNE-EN 10025-2, per a bigues formades per peça composta, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, treballat a taller i amb una capa d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb soldadura i cargols

Mà d'obra	0,60
Maquinària	0,04
Materials	1,78
TOTAL PARTIDA	**2,42**

P44C-DP2M **kg** **Acer S275J0,p/pilar peça comp.,perf.lam.IP,HE,UP,treb.taller+antiox.,col.obra sold.+carg.**

Acer S275J0 segons UNE-EN 10025-2, per a pilars formats per peça composta, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, treballat a taller i amb una capa d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb soldadura i cargols

Mà d'obra	0,64
Maquinària	0,04
Materials	1,78
TOTAL PARTIDA	**2,46**

CODI	UT	RESUM	PREU

04 TANCAMENTS I DIVISÒRIES

P63B-6WDY **m2** **Façana+elements vert.,amb panell sandvitx amb dues planxes d'acer galvanitzat en calent i prelacat i aïllament de poliisocianura**

Façana amb disposició dels elements vertical, amb panell sandvitx amb dues planxes d'acer galvanitzat en calent i prelacat i aïllament de poliisocianurat (PIR) amb un gruix total de 35 mm, amb la cara exterior llisa i la cara interior grecada, color blanc, gruix de les planxes (ext/int) 0.6/0,5 mm, junt longitudinal encadellat i sistema de fixació oculta, per a façanes, col·locat

Mà d'obra	10,67
Materials	25,04
TOTAL PARTIDA	**35,71**

P661-A7VV **m2** **Panell sandv.2 p.ac. prelacat+MW-roca,g=100mm,ext.micronervada,int.llisa,blanc,g (ex/in)=0.6/0,5mm,junt encadellat,fixació vista**

Mampara divisòria amb panell sandvitx amb dues planxes d'acer prelacat i aïllament de llana mineral de roca amb un gruix total de 100 mm, amb la cara exterior micronervada i la cara interior llisa, color blanc, gruix de les planxes (ext/int) 0.6/0,5 mm, junt longitudinal encadellat i sistema de fixació vista, per a divisions interiors

Mà d'obra	10,67
Materials	37,83
TOTAL PARTIDA	**48,50**

CODI	UT	RESUM	PREU

05 COBERTA

P445-E7GA **kg** **Acer S275JR,p/corretja peça simp.,lam.IP,HE,UP,antiox.,col.obra carg.**

Acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, per a corretja formada per peça simple, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, amb una capa d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb cargols

Mà d'obra	1,19
Materials	1,39
TOTAL PARTIDA	**2,58**

B0CH1-1E41 **m2** **Panell sandv.2 p.ac. galv.calent+prelac.+poliisocianurat+prest.foc,g=60mm,ext.nerva.,int.grecada,blanc,g (ex/in)=0.4/0,6mm,junt**

Panell sandvitx amb dues planxes d'acer galvanitzat en calent i prelacat i aïllament de poliisocianurat (PIR) amb prestacions al foc millorades amb un gruix total de 60 mm, amb la cara exterior nervada i la cara interior grecada, color blanc, gruix de les planxes (ext/int) 0.4/0,6 mm, junt longitudinal encadellat amb nervi i sistema de fixació oculta amb tapajunts, per a cobertes

TOTAL PARTIDA	**30,06**

CODI	UT	RESUM	PREU

06 PAVIMENTACIÓ

P9G6-4XOR **m2** **Paviment form. formigó HA-30/P / 10 / IIIa + E,>= 300kg/m3 ciment,g=5cm,malla electros.**

Paviment de formigó amb formigó HA-30/P / 10 / IIIa + E de consistència plàstica, grandària màxima del granulat 10 mm, amb >= 300 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició IIIa + E, de 5 cm de gruix, amb malla electrosoldada

Mà d'obra	7,17
Maquinària	0,45
Materials	7,45
TOTAL PARTIDA	**15,07**

P9C1-H8X4 **m2** **Paviment terratzo cont,g=10mm,preu superior,malla alveolar**

Paviment de terratzo continu de 10 mm de gruix, preu superior, amb malla alveolar

Mà d'obra	20,04
Materials	8,70
TOTAL PARTIDA	**28,74**

P93M-LN6S **m2** **Solera de formigó per armar HA - 30 / F / 20 / XC3 quant.ciment 300kg/m3, aigua/ciment =< 0.55,g=10cmbomba**

Solera de formigó per armar HA - 30 / F / 20 / XC3 amb una quantitat de ciment de 300 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.55, de gruix 10 cm, abocat amb bomba

Mà d'obra	4,45
Maquinària	9,89
Materials	10,22
TOTAL PARTIDA	**24,56**

P9M1-8D2Z **m2** **Pavim. continu,2c.resina sintèt.,1,6kg/m2**

Paviment continu de 2 capes resina sintètica, amb dotació d'1,6 kg/m2

Mà d'obra	12,73
Materials	13,70
TOTAL PARTIDA	**26,43**

CODI	UT	RESUM	PREU
07		**INSTAL·LACIÓ DE FONTANERIA**	
BJM1-H697	**u**	**Armari metàl·lic,tanca norm.,p/instal·lació comptador aigua,800x600x300,p/encastar**	
		Armari metàl·lic amb tanca normalitzada, per a instal·lació de comptador d´aigua, de 800x600x300 mm, per a encastar	
		TOTAL PARTIDA	**133,68**
BNE0-2MW7	**u**	**Filtre colador en "Y",extrems ranur.,DN=50mm,PN= 25bar,EN-GJS-500-7,pas malla=33%**	
		Filtre colador en forma de Y, amb extrems ranurats, 50 mm de diàmetre nominal 25 bar de pressió nominal, fosa nodular EN-GJS-500-7 (GGG50), amb malla d'acer inoxidable 1.4301 (AISI 304) amb 33 % d'àrea perforada	
		TOTAL PARTIDA	**71,79**
BN83-2JU3	**u**	**Vàlvula retenció bola,+rosca,DN=2",PN=10bar,EN-GJL-250/bola al+NBR**	
		Vàlvula de retenció de bola, segons norma UNE-EN 12334, amb rosca, de 2" de diàmetre nominal, de 10 bar de pressió nominal, cos de fosa grisa EN-GJL-250 (GG25) amb recobriment de resina epoxi (150 micres), bola d'alumini recoberta de cautxú nitril (NBR) i tancament de seient metàl·lic	
		TOTAL PARTIDA	**49,85**
BJM31-N5OF	**u**	**Comptador aigua volumètric,DN30,unions roscades 1"1/2,transm.magnètica,emissor inductiu,1, 10 o 100l/impuls,cabal Q3 10m3/h,rati**	
		Comptador d'aigua volumètric, DN30, amb unions roscades d'1"1/2 segons ISO 228-1, transmissió magnètica, equipat amb emissor d'impulsos inductiu, rati de mesura d'1, 10 o 100 l/impuls, cabal permanent Q3 de 10 m3/h, rati Q3/Q1 >=315 en posició horitzontal, classe de temperatura T50, cos de llautó, construcció segons REAL DECRETO 244/2016 i UNE-EN ISO 4064-1, per a connectar a la bateria o al ramal	
		TOTAL PARTIDA	**465,54**
BFB5-1PMC	**m**	**Tub poliet.retic.D=20mm,g=1,9mm,sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2**	
		Tub de polietilè reticulat de 20 mm de diàmetre nominal exterior i 1,9 mm de gruix, de la sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2	
		TOTAL PARTIDA	**1,40**
BFB5-1PMG	**m**	**Tub poliet.retic.D=32mm,g=2,9mm,sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2**	
		Tub de polietilè reticulat de 32 mm de diàmetre nominal exterior i 2,9 mm de gruix, de la sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2	
		TOTAL PARTIDA	**3,31**
BFB5-1PMI	**m**	**Tub poliet.retic.D=40mm,g=3,7mm,sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2**	
		Tub de polietilè reticulat de 40 mm de diàmetre nominal exterior i 3,7 mm de gruix, de la sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2	
		TOTAL PARTIDA	**5,43**
BFB5-1PMA	**m**	**Tub poliet.retic.D=16mm,g=1,5mm,sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2**	
		Tub de polietilè reticulat de 16 mm de diàmetre nominal exterior i 1,5 mm de gruix, de la sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2	
		TOTAL PARTIDA	**0,89**

CODI	UT	RESUM	PREU
08		**INSTAL·LACIÓ DE SANEJAMENT**	
BJ11C-0Q81	**u**	**Inodor mural,porcell.,horitz.,blanc,preu mitjà**	
		Inodor mural de porcellana esmaltada, de sortida horitzontal, amb seient i tapa, color blanc i preu mitjà	
		TOTAL PARTIDA	**209,47**
BJ115-0QDA	**u**	**Lavabo mural porcell.,raconer,costat>= 38cm,blanc,preu mitjà**	
		Lavabo mural de porcellana esmaltada, raconer, de costat >= 38 cm, de color blanc i preu mitjà	
		TOTAL PARTIDA	**107,35**
BJ118-H59Q	**u**	**Plat dutxa acer inox.AISI 304,cant.arrodon.,antilliscant**	
		Plat de dutxa d'acer inoxidable tipus AISI 304 amb cantonades arrodonides i base antilliscant de 70x70 cm i 70 mm d'alçada	
		TOTAL PARTIDA	**117,74**
BJ21J-0RGQ	**u**	**Braç dutxa alum.anoditzat p/ruix.,p/munt.superf.,preu mitjà,1/2"-1/2"**	
		Braç de dutxa d'alumini anoditzat per a ruixador, mural, per a muntar superficialment, preu mitjà, amb entrada de 1/2" i sortida de 1/2"	
		TOTAL PARTIDA	**33,49**
BJ183-0PEY	**u**	**Aigüera planx.ac.inox.,pica circ.,de 60 a 70cm,brillant,ampl.=de 50 a 60cm,preu mitjà**	
		Aigüera de planxa d'acer inoxidable amb una pica circular, de 60 a 70 cm de llargària, acabat brillant i de 50 a 60 cm d'amplària, preu mitjà	
		TOTAL PARTIDA	**100,10**
BJ210-0SFT	**u**	**Aixeta monocomand. p/aigüera,p/munt.superf.sob/taul./apar.sanit., d'acer inox.,preu mitjà,broc fosa,manig.**	
		Aixeta de classe monocomandament per a aigüera, per a muntar superficialment sobre taulell o aparell sanitari, d'acer inoxidable preu mitjà, amb broc giratori de fosa, amb dues entrades maniguets	
		TOTAL PARTIDA	**214,80**
BJ21C-0R8P	**u**	**Aixeta senzilla,tempor.,p/munt.paret,llautó cromat,preu mitjà1/2"**	
		Aixeta senzilla temporitzada per a lavabo, per a muntar a la paret, de llautó cromat, preu mitjà, amb entrada de 1/2"	
		TOTAL PARTIDA	**50,50**
BJ21D-H5AC	**u**	**Aixeta tempor.p/dutx.,mural,cromat,preu alt,3/4"-3/4´**	
		Aixeta temporitzada per a dutxa, mural, per a muntar superficialment, de llautó cromat, preu alt, amb entrada de 3/4' i sortida de 3/4'	
		TOTAL PARTIDA	**98,59**
BJAB-1KWL	**u**	**Escalfador inst.elè.trifàsic,400V,pot=18kW,Q=10,3l/min**	
		Escalfador instantani elèctric trifàsic de 400 V, 18 kW de potència, i un cabal de 10,3 l/min	
		TOTAL PARTIDA	**301,46**
BJM31-N5OF	**u**	**Comptador aigua volumètric,DN30,unions roscades 1"1/2,transm.magnètica,emissor inductiu,1, 10 o 100l/impuls,cabal Q3 10m3/h,rati**	
		Comptador d'aigua volumètric, DN30, amb unions roscades d'1"1/2 segons ISO 228-1, transmissió magnètica, equipat amb emissor d'impulsos inductiu, rati de mesura d'1, 10 o 100 l/impuls, cabal permanent Q3 de 10 m3/h, rati Q3/Q1 >=315 en posició horitzontal, classe de temperatura T50, cos de llautó, construcció segons REAL DECRETO 244/2016 i UNE-EN ISO 4064-1, per a connectar a la bateria o al ramal	
		TOTAL PARTIDA	**465,54**
PD11-B2P9	**m**	**Baixant PEAD,ev.sifo,PE 80,DN=40mm,PN=10bar,SDR 13,6,+accessoris,+fixacions mec.**	
		Baixant de polietilè d'alta densitat per sistemes d'evacuació sifònica, PE 80 de 40 mm de diàmetre nominal exterior de 10 bar de pressió nominal, sèrie SDR 13,6segons UNE-EN 12201-2, inclosos accessoris i elements de fixació	
		Mà d'obra	23,47
		Materials	18,03
		TOTAL PARTIDA	**41,50**

CODI	UT	RESUM	PREU
PD11-B2P8	**m**	**Baixant PEAD,ev.sifo,PE 80,DN=50mm,PN=8bar,SDR 17,+accessoris,+fixacions mec.**	
		Baixant de polietilè d'alta densitat per sistemes d'evacuació sifònica, PE 80 de 50 mm de diàmetre nominal exterior de 8 bar de pressió nominal, sèrie SDR 17segons UNE-EN 12201-2, inclosos accessoris i elements de fixació	
		Mà d'obra	24,54
		Materials	22,51
		TOTAL PARTIDA	**47,05**
PD11-B2P4	**m**	**Baixant PEAD,ev.sifo,PE 80,DN=110mm,PN=5bar,SDR 26,+accessoris,+fixacions mec.**	
		Baixant de polietilè d'alta densitat per sistemes d'evacuació sifònica, PE 80 de 110 mm de diàmetre nominal exterior de 5 bar de pressió nominal, sèrie SDR 26segons UNE-EN 12201-2, inclosos accessoris i elements de fixació	
		Mà d'obra	29,34
		Materials	27,44
		TOTAL PARTIDA	**56,78**
PD31-LOOE	**u**	**Pericó pas,tapa fixa,30x30x40cm,paret g=15cm maó calat 290x140x100mm,mort.1:2:10**	
		Pericó de pas i tapa fixa, de 30x30x40 cm de mides interiors, amb paret de 15 cm de gruix de maó calat de 290x140x100 mm, arrebossada i lliscada per dins amb morter 1:2:10, sobre solera de formigó en massa de 10 cm	
		Mà d'obra	73,61
		Maquinària	0,14
		Materials	23,83
		TOTAL PARTIDA	**97,57**
BD30-0MD5	**u**	**Caix.sifònica PVC,reixeta acer inox.,D=110mm,5x32mm+1x40mm**	
		Caixa sifònica per a encastar de PVC, amb reixeta d'acer inoxidable de D=110 mm amb 5 entrades de 32 mm i sortida de 40 mm	
		TOTAL PARTIDA	**6,87**

CODI	UT	RESUM	PREU
09		**INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA I IL·LUMINACIÓ**	
P10	**u**	**Philips BSS563 FG T25 1 xLED140-4S/730 DS51**	
		TOTAL PARTIDA	**243,20**
10.02	**u**	**Philips RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830**	
		TOTAL PARTIDA	**82,34**
P09	**u**	**Philips RC468B PSD W67L67 1 xLED40S/BU840 OC**	
		TOTAL PARTIDA	**61,52**
P08	**u**	**Philips RC530B W8L141 1 xLED50S/930 OC**	
		TOTAL PARTIDA	**74,28**
10.01	**u**	**Philips BSS562 FG T25 1 xLED180-4S/727 DM31**	
		TOTAL PARTIDA	**212,23**
PG19-DGI9	**u**	**Caja general de protección**	
		Caja general de protección de poliéster reforzado con fibra de vídrio, de 250 A, según esquema Unesa número 7, seccionable en carga (BUC), incluida base portafusibles trifásica (sin fusibles), neutro seccionable, bornes de connexión y grado de protección IP-43, IK09, montada superficialmente	
		Mà d'obra	66,62
		Materials	232,05
		TOTAL PARTIDA	**298,67**
PG12-DH6S	**u**	**Caixa deriv.plastifi.,80x80mm,prot.IP-40,encastada**	
		Caixa de derivació quadrada de plastificada, de 80x80 mm, amb grau de protecció IP-40, encastada	
		Mà d'obra	5,53
		Materials	3,57
		TOTAL PARTIDA	**9,10**
BG35-06EC	**m**	**Cable Cu 450/750 V, H07V-K, 1x10mm2, Eca**	
		Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x10 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575	
		TOTAL PARTIDA	**1,75**
BG35-06F7	**m**	**Cable Cu 450/750 V, H07V-K, 1x16mm2, Eca**	
		Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575	
		TOTAL PARTIDA	**2,73**
BG35-06EB	**m**	**Cable Cu 450/750 V, H07V-K, 1x35mm2, Eca**	
		Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x35 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575	
		TOTAL PARTIDA	**5,38**
BG35-06EE	**m**	**Cable Cu 450/750 V, H07V-K, 1x4mm2, Eca**	
		Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x4 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575	
		TOTAL PARTIDA	**0,70**
BG35-06EH	**m**	**Cable Cu 450/750 V, H07V-K, 1x2,5mm2, Eca**	
		Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x2,5 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575	
		TOTAL PARTIDA	**0,45**

CODI	UT	RESUM	PREU
BG35-06EF	**m**	**Cable Cu 450/750 V, H07V-K, 1x1,5mm2, Eca**	
		Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x1,5 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575	
		TOTAL PARTIDA	**0,27**
BG35-06E2	**m**	**Cable Cu 450/750 V, H07V-K, 1x25mm2, Eca**	
		Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x25 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575	
		TOTAL PARTIDA	**3,78**
BG49-18TG	**u**	**Interruptor auto.magnet.,I=40A,PIA corbaB,(1P),tall=20kA,1mòd.DIN p/munt.perf.DIN**	
		Interruptor automàtic magnetotèrmic de 40 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, unipolar (1P), de 20 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, d'1 mòdul DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	
		TOTAL PARTIDA	**35,76**
BG49-18XH	**u**	**Interruptor auto.magnet.,I=50A,PIA corbaB,(1P),tall=10000A/15kA,1mòd.DIN p/munt.perf.DIN**	
		Interruptor automàtic magnetotèrmic de 50 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, unipolar (1P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, d'1 mòdul DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	
		TOTAL PARTIDA	**32,72**
BG49-18Q4	**u**	**Interruptor auto.magnet.,I=32A,PIA corbaB,(1P),tall=20kA,1mòd.DIN p/munt.perf.DIN**	
		Interruptor automàtic magnetotèrmic de 32 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, unipolar (1P), de 20 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, d'1 mòdul DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	
		TOTAL PARTIDA	**35,10**

CODI	UT	RESUM	PREU
10		**INSTAL·LACIÓ DE CLIMATITZACIÓ**	

CODI	UT	RESUM	PREU
11		**INSTAL·LACIÓ CONTRA INCENDIS**	
BM33-0T4I	**u**	**Extintor pols seca poliv.,12kg,pressió incorpo.cromat**	
		Extintor de pols seca polivalent, de càrrega 12 kg, amb pressió incorporada, cromat	
		TOTAL PARTIDA	**79,46**
BM18-0SYS	**u**	**Polsador alarma,instal·lació conv.,manual+rearmable,UNE-EN 54-11,p/munt.superf.**	
		Polsador d'alarma per a instal·lació contra incendis convencional, accionament manual per canvi posició d'element fràgil (rearmable), segons norma UNE-EN 54-11, per a muntar superficialment	
		TOTAL PARTIDA	**114,18**
BMS0-1K0Z	**u**	**Retol seny. sort.emergència,224x224mm2,làmi.polièster/adhes.**	
		Rètol senyalització sortida d'emergència, quadrat, de 224x224 mm2 de làmina polièster autoadhesiva	
		TOTAL PARTIDA	**3,05**

CODI	UT	RESUM		PREU
12		**EQUIPAMENT I MAQUINÀRIA**		
P05	**u**	**Cinta transportadora**		
			Maquinària	860,00
			TOTAL PARTIDA	**860,00**
P07	**u**	**Tanc de coagulació**		
			Maquinària	13.450,00
			TOTAL PARTIDA	**13.450,00**
P06	**u**	**Tanc de pasteurització**		
			Maquinària	5.500,00
			TOTAL PARTIDA	**5.500,00**
13.04	**u**	**Dipòsit isoterm d'acer inoxidable**		
			Maquinària	20.000,00
			TOTAL PARTIDA	**20.000,00**
P04	**u**	**Modelador de formatges**		
			Maquinària	3.500,00
			TOTAL PARTIDA	**3.500,00**
13.06	**u**	**Envasadora**		
			Maquinària	7.240,00
			TOTAL PARTIDA	**7.240,00**
P02	**u**	**Filtre**		
			Maquinària	954,00
			TOTAL PARTIDA	**954,00**
P03	**u**	**Salador d'immersió**		
			Maquinària	7.300,00
			TOTAL PARTIDA	**7.300,00**
12.01	**u**	**Bomba centrífuga per la llet**		
			Maquinària	250,00
			TOTAL PARTIDA	**250,00**
12.10	**u**	**Transpalet**		
			Maquinària	2.870,00
			TOTAL PARTIDA	**2.870,00**
12.11	**u**	**Estanteries**		
			Maquinària	2.794,00
			TOTAL PARTIDA	**2.794,00**
12.09	**u**	**Graelles**		
			Maquinària	540,00
			TOTAL PARTIDA	**540,00**

CODI	UT	RESUM	PREU
13		**GESTIÓ DE RESIDUS**	

CODI	UT	RESUM	PREU
14		**ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT**	

PRESSUPOST I AMIDAMENTS

PLANTA TFG MARTA ARMENGOL

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
01	**MOVIMENT DE TERRES**							
P22D1-DGOW	**m2 Neteja i esbrossada del terreny realitzada amb retroexcavadora i càrrega mecànica sobre camió**							
	Neteja i esbrossada del terreny realitzada amb retroexcavadora i càrrega mecànica sobre camió							
	Superfície		35,00	25,00		875,00		
						875,00	2,04	1.785,00
P221B-EL6Z	**m3 Excavació per a rebaix en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb pala excavadora i càrrega directa sobre camió**							
	Excavació de rasa i pou de fins a 2 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb retroexcavadora i càrrega mecànica sobre camió							
	Sabates cantoneres	4	2,05	2,05	2,00	33,62		
	Sabates hastials	6	2,80	2,80	2,00	94,08		
	Sabates entremig	12	3,15	3,15	2,00	238,14		
	Bigues	22	0,40	0,40	2,00	7,04		
						372,88	7,47	2.785,41
P2217-55T7	**m3 Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions fins a 1 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb retroexcav**							
	Excavació per a rebaix en terreny fluix (SPT <20), realitzada amb pala excavadora i càrrega directa sobre camió							
	Canonada de 40 mm		123,00	0,50	1,00	61,50		
	Canonada de 32 mm		17,00	0,50	1,00	8,50		
	Canonada de 50 mm		8,24	0,50	1,00	4,12		
	Canonada de100 mm		5,30	0,50	1,00	2,65		
	Arqueta	3	0,40	0,50	1,00	0,60		
						77,37	3,26	252,23
P2R3-FIMP	**m3 Transport de les terres contaminades a centres de reciclatge amb camió de 12 t, amb un recorregut de mes de 10 i fins a 15 km**							
	Transport de terres contaminades a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega amb mitjans mecànics, amb un recorregut de menys de 15 km							
			35,00	25,00	0,80	700,00		
						700,00	5,64	3.948,00
	TOTAL 01							**8.770,64**

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
02	**FONAMENTACIÓ**							
P3Z3-D53I	**m2 Capa de neteja i anivellament 10 cm de gruix Formigó HL-150/P/10**							
	Capa de neteja i anivellament de 10 cm de gruix amb formigó de neteja, amb una dosificació de 150 kg/m3 de ciment, consistència plàstica i grandària màxima del granulat 10 mm, HL-150/P/10, abocat des de camió							
	Superfície	1	35,00	25,00		875,00		
						875,00	12,31	10.771,25
P312-D4W6	**m3 Formigó per a rases i pous de fonaments, HA-25/B/20/IIa, de consistència tova i grandària màima del granulat 20 mm**							
	De rases i pous de fonaments, amb formigó HA-25/B / 20 / IIa de consistència tova, grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 275 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició IIa, abocat des de camió							
	Sabates cantoneres	4	2,05	2,05	0,55	11,05		
	Sabates entremig	12	3,15	3,15	0,70	83,35		
	Sabates hastials	6	2,80	2,80	0,90	42,34		
						136,74	87,23	11.927,83
P310-D51M	**kg Arm.rases i pous AP400S barres corrug.**							
	Armadura de rases i pous AP400 S d'acer en barres corrugades B400S de límit elàstic >= 400 N/mm2							
		61,29				61,29		
						61,29	1,71	104,81
	TOTAL 02							**22.803,89**

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
03	**ESTRUCTURES**							
P4523-AI1J	**m3 Form.p/mur,formigó autocompactant HAF-30 / AC / 12 / I,>= 250kg/m3 ciment,+superplast.,addició fibres acer,bomba**							
	Formigonament per a mur, amb formigó autocompactant HAF - 30 / AC / 12 / I, grandària màxima del granulat 12 mm, amb >= 250 kg/m3 de ciment, additiu superplastificant, apte per a classe d'exposició I, amb addició de fibres d'acer, abocat amb bomba							
	Pilars cantoners	4	2,05	2,05	1,00	16,81		
						16,81	149,54	2.513,77
P442-DFZC	**kg Acer S275J0,p/biga peça comp.,perf.lam.IP,HE,UP,treb.taller+antiox.,col.obra sold.+carg.**							
	Acer S275J0 segons UNE-EN 10025-2, per a bigues formades per peça composta, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, treballat a taller i amb una capa d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb soldadura i cargols							
	Bigues tipus 1					378,70		
	Bigues tipus 2					273,92		
						652,62	2,42	1.579,34
P44C-DP2M	**kg Acer S275J0,p/pilar peça comp.,perf.lam.IP,HE,UP,treb.taller+antiox.,col.obra sold.+carg.**							
	Acer S275J0 segons UNE-EN 10025-2, per a pilars formats per peça composta, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, treballat a taller i amb una capa d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb soldadura i cargols							
	Pilars IPE 550	9.126,6				9.126,60		
	Pilars IPE 200	627,2				627,20		
	Pilars IPE 500	3.916,15				3.916,15		
						13.669,95	2,46	33.628,08
	TOTAL 03							**37.721,19**

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
04	**TANCAMENTS I DIVISÒRIES**							
P63B-6WDY	**m2 Façana+elements vert.,amb panell sandvitx amb dues planxes d'acer galvanitzat en calent i prelacat i aïllament de poliisocianura**							
	Façana amb disposició dels elements vertical, amb panell sandvitx amb dues planxes d'acer galvanitzat en calent i prelacat i aïllament de poliisocianurat (PIR) amb un gruix total de 35 mm, amb la cara exterior llisa i la cara interior grecada, color blanc, gruix de les planxes (ext/int) 0.6/0,5 mm, junt longitudinal encadellat i sistema de fixació oculta, per a façanes, col·locat							
	Oficina		10,07		2,50	25,18		
	Servei homes		7,84		2,50	19,60		
	Servei dones		7,86		2,50	19,65		
	Laboratori		8,78		2,50	21,95		
	Menjador		13,96		2,50	34,90		
	Vestuaris		14,90		2,50	37,25		
	Magatzem		5,00		7,00	35,00		
	Recepció		5,85		5,50	32,18		
	Neteja		6,00		2,50	15,00		
	Pateurització		20,87		7,00	146,09		
	Oreig		7,90		3,50	27,65		
	Maduració		5,90		3,50	20,65		
	Envasat		10,00		7,00	70,00		
	Magatzem final		14,58		7,00	102,06		
	Expedició		4,56		7,00	31,92		
	Portes 2 m	-5		2,00	2,15	-21,50		
	Portes 1 m	-11		1,00	2,15	-23,65		
	Portes 3m	-2		3,00	3,00	-18,00		
	Portes 4 m	-2		4,00	4,00	-32,00		
						543,93	35,71	19.423,74
P661-A7VV	**m2 Panell sandv.2 p.ac. prelacat+MW-roca,g=100mm,ext.micronervada,int.llisa,blanc,g (ex/in)=0.6/0,5mm,junt encadellat,fixació vista**							
	Mampara divisòria amb panell sandvitx amb dues planxes d'acer prelacat i aïllament de llana mineral de roca amb un gruix total de 100 mm, amb la cara exterior micronervada i la cara interior llisa, color blanc, gruix de les planxes (ext/int) 0.6/0,5 mm, junt longitudinal encadellat i sistema de fixació vista, per a divisions interiors							
		2	35,00	7,00		490,00		
		2	25,00	7,00		350,00		
						840,00	48,50	40.740,00
	TOTAL 04							**60.163,74**

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
05	**COBERTA**							
P445-E7GA	**kg Acer S275JR,p/corretja peça simp.,lam.IP,HE,UP,antiox.,col.obra carg.**							
	Acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, per a corretja formada per peça simple, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, amb una capa d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb cargols							
	Corretja	16.069,87				16.069,87		
						16.069,87	2,58	41.460,26
B0CH1-1E41	**m2 Panell sandv.2 p.ac. galv.calent+prelac.+poliisocianurat+prest.foc,g=60mm,ext.nerva.,int.grecada,blanc,g (ex/in)=0.4/0,6mm,junt**							
	Panell sandvitx amb dues planxes d'acer galvanitzat en calent i prelacat i aïllament de poliisocianurat (PIR) amb prestacions al foc millorades amb un gruix total de 60 mm, amb la cara exterior nervada i la cara interior grecada, color blanc, gruix de les planxes (ext/int) 0.4/0,6 mm, junt longitudinal encadellat amb nervi i sistema de fixació oculta amb tapajunts, per a cobertes							
						881,30	30,06	26.491,88
	TOTAL 05							**67.952,14**

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
06	**PAVIMENTACIÓ**							
P9G6-4XOR	**m2 Paviment form. formigó HA-30/P / 10 / IIIa + E,>= 300kg/m3 ciment,g=5cm,malla electros.**							
	Paviment de formigó amb formigó HA-30/P / 10 / IIIa + E de consistència plàstica, grandària màxima del granulat 10 mm, amb >= 300 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició IIIa + E, de 5 cm de gruix, amb malla electrosoldada							
		1	35,00	25,00		875,00		
						875,00	15,07	13.186,25
P9C1-H8X4	**m2 Paviment terratzo cont,g=10mm,preu superior,malla alveolar**							
	Paviment de terratzo continu de 10 mm de gruix, preu superior, amb malla alveolar							
	Oficines		5,49	4,56		25,03		
	Servei homes		2,35	5,49		12,90		
	Servei dones		2,37	5,49		13,01		
	Laboratori		4,29	4,49		19,26		
	Menjador		4,46	5,04		22,48		
	Vestuaris		4,93	5,04		24,85		
	Sala de productes de neteja		3,50	2,50		8,75		
						126,28	28,74	3.629,29
P93M-LN6S	**m2 Solera de formigó per armar HA - 30 / F / 20 / XC3 quant.ciment 300kg/m3, aigua/ciment =< 0.55,g=10cmbomba**							
	Solera de formigó per armar HA - 30 / F / 20 / XC3 amb una quantitat de ciment de 300 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.55, de gruix 10 cm, abocat amb bomba							
			35,00	25,00		875,00		
						875,00	24,56	21.490,00
P9M1-8D2Z	**m2 Pavim. continu,2c.resina sintèt.,1,6kg/m2**							
	Paviment continu de 2 capes resina sintètica, amb dotació d'1,6 kg/m2							
	Zona de pasteurització					102,64		
	Zona de producció					361,63		
	Zona d'envasat		4,00	6,00		24,00		
	Zona d'expedició		4,56	6,00		27,36		
	Magatzem producte final		8,58	6,00		51,48		
	Magatzem matèria primera		5,90	7,85		46,32		
	Recepció matèria primera		5,85	6,85		40,07		
	Càmera d'oreig		4,90	3,00		14,70		
	Càmera de maduració		6,90	6,99		48,23		
						716,43	26,43	18.935,24
	TOTAL 06							**57.240,78**

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
07	**INSTAL·LACIÓ DE FONTANERIA**							
BJM1-H697	**u Armari metàl·lic,tanca norm.,p/instal·lació comptador aigua,800x600x300,p/encastar**							
	Armari metàl·lic amb tanca normalitzada, per a instal·lació de comptador d´aigua, de 800x600x300 mm, per a encastar							
		1				1,00		
						1,00	133,68	133,68
BNE0-2MW7	**u Filtre colador en "Y",extrems ranur.,DN=50mm,PN= 25bar,EN-GJS-500-7,pas malla=33%**							
	Filtre colador en forma de Y, amb extrems ranurats, 50 mm de diàmetre nominal 25 bar de pressió nominal, fosa nodular EN-GJS-500-7 (GGG50), amb malla d'acer inoxidable 1.4301 (AISI 304) amb 33 % d'àrea perforada							
						1,00	71,79	71,79
BN83-2JU3	**u Vàlvula retenció bola,+rosca,DN=2",PN=10bar,EN-GJL-250/bola al+NBR**							
	Vàlvula de retenció de bola, segons norma UNE-EN 12334, amb rosca, de 2" de diàmetre nominal, de 10 bar de pressió nominal, cos de fosa grisa EN-GJL-250 (GG25) amb recobriment de resina epoxi (150 micres), bola d'alumini recoberta de cautxú nitril (NBR) i tancament de seient metàl·lic							
						3,00	49,85	149,55
BJM31-N5OF	**u Comptador aigua volumètric,DN30,unions roscades 1"1/2,transm.magnètica,emissor inductiu,1, 10 o 100l/impuls,cabal Q3 10m3/h,rati**							
	Comptador d'aigua volumètric, DN30, amb unions roscades d'1"1/2 segons ISO 228-1, transmissió magnètica, equipat amb emissor d'impulsos inductiu, rati de mesura d'1, 10 o 100 l/impuls, cabal permanent Q3 de 10 m3/h, rati Q3/Q1 >=315 en posició horitzontal, classe de temperatura T50, cos de llautó, construcció segons REAL DECRETO 244/2016 i UNE-EN ISO 4064-1, per a connectar a la bateria o al ramal							
						1,00	465,54	465,54
BFB5-1PMC	**m Tub poliet.retic.D=20mm,g=1,9mm,sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2**							
	Tub de polietilè reticulat de 20 mm de diàmetre nominal exterior i 1,9 mm de gruix, de la sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2							
						37,88	1,40	53,03
BFB5-1PMG	**m Tub poliet.retic.D=32mm,g=2,9mm,sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2**							
	Tub de polietilè reticulat de 32 mm de diàmetre nominal exterior i 2,9 mm de gruix, de la sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2							
						58,68	3,31	194,23
BFB5-1PMI	**m Tub poliet.retic.D=40mm,g=3,7mm,sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2**							
	Tub de polietilè reticulat de 40 mm de diàmetre nominal exterior i 3,7 mm de gruix, de la sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2							
						14,43	5,43	78,35
BFB5-1PMA	**m Tub poliet.retic.D=16mm,g=1,5mm,sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2**							
	Tub de polietilè reticulat de 16 mm de diàmetre nominal exterior i 1,5 mm de gruix, de la sèrie 5 segons UNE-EN ISO 15875-2							
						54,00	0,89	48,06
	TOTAL 07							**1.194,23**

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
08	**INSTAL·LACIÓ DE SANEJAMENT**							
BJ11C-0Q81	**Inodor mural,porcell.,horitz.,blanc,preu mitjà**	u						
	Inodor mural de porcellana esmaltada, de sortida horitzontal, amb seient i tapa, color blanc i preu mitjà					2,00	209,47	418,94
BJ115-0QDA	**Lavabo mural porcell.,raconer,costat>= 38cm,blanc,preu mitjà**	u						
	Lavabo mural de porcellana esmaltada, raconer, de costat >= 38 cm, de color blanc i preu mitjà					2,00	107,35	214,70
BJ118-H59Q	**Plat dutxa acer inox.AISI 304,cant.arrodon.,antilliscant**	u						
	Plat de dutxa d'acer inoxidable tipus AISI 304 amb cantonades arrodonides i base antilliscant de 70x70 cm i 70 mm d'alçada					2,00	117,74	235,48
BJ21J-0RGQ	**Braç dutxa alum.anoditzat p/ruix.,p/munt.superf.,preu mitjà,1/2"-1/2"**	u						
	Braç de dutxa d'alumini anoditzat per a ruixador, mural, per a muntar superficialment, preu mitjà, amb entrada de 1/2" i sortida de 1/2"					2,00	33,49	66,98
BJ183-0PEY	**Aigüera planx.ac.inox.,pica circ.,de 60 a 70cm,brillant,ampl.=de 50 a 60cm,preu mitjà**	u						
	Aigüera de planxa d'acer inoxidable amb una pica circular, de 60 a 70 cm de llargària, acabat brillant i de 50 a 60 cm d'amplària, preu mitjà					3,00	100,10	300,30
BJ210-0SFT	**Aixeta monocomand. p/aigüera,p/munt.superf.sob/taul./apar.sanit., d'acer inox.,preu mitjà,broc fosa,manig.**	u						
	Aixeta de classe monocomandament per a aigüera, per a muntar superficialment sobre taulell o aparell sanitari, d'acer inoxidable preu mitjà, amb broc giratori de fosa, amb dues entrades maniguets					10,00	214,80	2.148,00
BJ21C-0R8P	**Aixeta senzilla,tempor.,p/munt.paret,llautó cromat,preu mitjà1/2"**	u						
	Aixeta senzilla temporitzada per a lavabo, per a muntar a la paret, de llautó cromat, preu mitjà, amb entrada de 1/2"					2,00	50,50	101,00
BJ21D-H5AC	**Aixeta tempor.p/dutx.,mural,cromat,preu alt,3/4"-3/4´**	u						
	Aixeta temporitzada per a dutxa, mural, per a muntar superficialment, de llautó cromat, preu alt, amb entrada de 3/4' i sortida de 3/4'					2,00	98,59	197,18
BJAB-1KWL	**Escalfador inst.elè.trifàsic,400V,pot=18kW,Q=10,3l/min**	u						
	Escalfador instantani elèctric trifàsic de 400 V, 18 kW de potència, i un cabal de 10,3 l/min					1,00	301,46	301,46
BJM31-N5OF	**Comptador aigua volumètric,DN30,unions roscades 1"1/2,transm.magnètica,emissor inductiu,1, 10 o 100l/impuls,cabal Q3 10m3/h,rati**	u						
	Comptador d'aigua volumètric, DN30, amb unions roscades d'1"1/2 segons ISO 228-1, transmissió magnètica, equipat amb emissor d'impulsos inductiu, rati de mesura d'1, 10 o 100 l/impuls, cabal permanent Q3 de 10 m3/h, rati Q3/Q1 >=315 en posició horitzontal, classe de temperatura T50, cos de llautó, construcció segons REAL DECRETO 244/2016 i UNE-EN ISO 4064-1, per a connectar a la bateria o al ramal					1,00	465,54	465,54
PD11-B2P9	**Baixant PEAD,ev.sifo,PE 80,DN=40mm,PN=10bar,SDR 13,6,+accessoris,+fixacions mec.**	m						
	Baixant de polietilè d'alta densitat per sistemes d'evacuació sifònica, PE 80 de 40 mm de diàmetre nominal exterior de 10 bar de pressió nominal, sèrie SDR 13,6segons UNE-EN 12201-2, inclosos accessoris i elements de fixació					140,00	41,50	5.810,00

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
PD11-B2P8	**m Baixant PEAD,ev.sifo,PE 80,DN=50mm,PN=8bar,SDR 17,+accessoris,+fixacions mec.**							
	Baixant de polietilè d'alta densitat per sistemes d'evacuació sifònica, PE 80 de 50 mm de diàmetre nominal exterior de 8 bar de pressió nominal, sèrie SDR 17segons UNE-EN 12201-2, inclosos accessoris i elements de fixació							
						8,24	47,05	387,69
PD11-B2P4	**m Baixant PEAD,ev.sifo,PE 80,DN=110mm,PN=5bar,SDR 26,+accessoris,+fixacions mec.**							
	Baixant de polietilè d'alta densitat per sistemes d'evacuació sifònica, PE 80 de 110 mm de diàmetre nominal exterior de 5 bar de pressió nominal, sèrie SDR 26segons UNE-EN 12201-2, inclosos accessoris i elements de fixació							
						5,30	56,78	300,93
PD31-LOOE	**u Pericó pas,tapa fixa,30x30x40cm,paret g=15cm maó calat 290x140x100mm,mort.1:2:10**							
	Pericó de pas i tapa fixa, de 30x30x40 cm de mides interiors, amb paret de 15 cm de gruix de maó calat de 290x140x100 mm, arrebossada i lliscada per dins amb morter 1:2:10, sobre solera de formigó en massa de 10 cm							
						3,00	97,57	292,71
BD30-0MD5	**u Caix.sifònica PVC,reixeta acer inox.,D=110mm,5x32mm+1x40mm**							
	Caixa sifònica per a encastar de PVC, amb reixeta d'acer inoxidable de D=110 mm amb 5 entrades de 32 mm i sortida de 40 mm							
						1,00	6,87	6,87
	TOTAL 08							**11.247,78**

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
09	**INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA I IL·LUMINACIÓ**							
P10	**Philips BSS563 FG T25 1 xLED140-4S/730 DS51**	u						
						48,00	243,20	11.673,60
10.02	**Philips RC400B PSD W60L60 1 xLED42S/830**	u						
						44,00	82,34	3.622,96
P09	**Philips RC468B PSD W67L67 1 xLED40S/BU840 OC**	u						
						4,00	61,52	246,08
P08	**Philips RC530B W8L141 1 xLED50S/930 OC**	u						
						40,00	74,28	2.971,20
10.01	**Philips BSS562 FG T25 1 xLED180-4S/727 DM31**	u						
						6,00	212,23	1.273,38
PG19-DGI9	**Caja general de protección**	u						
	Caja general de protección de poliéster reforzado con fibra de vídrio, de 250 A, según esquema Unesa número 7, seccionable en carga (BUC), incluida base portafusibles trifásica (sin fusibles), neutro seccionable, bornes de connexión y grado de protección IP-43, IK09, montada superficialmente							
						1,00	298,67	298,67
PG12-DH6S	**Caixa deriv.plastifi.,80x80mm,prot.IP-40,encastada**	u						
	Caixa de derivació quadrada de plastificada, de 80x80 mm, amb grau de protecció IP-40, encastada							
						5,00	9,10	45,50
BG35-06EC	**Cable Cu 450/750 V, H07V-K, 1x10mm2, Eca**	m						
	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x10 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575							
						40,71	1,75	71,24
BG35-06F7	**Cable Cu 450/750 V, H07V-K, 1x16mm2, Eca**	m						
	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575							
						59,76	2,73	163,14
BG35-06EB	**Cable Cu 450/750 V, H07V-K, 1x35mm2, Eca**	m						
	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x35 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575							
						20,00	5,38	107,60
BG35-06EE	**Cable Cu 450/750 V, H07V-K, 1x4mm2, Eca**	m						
	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x4 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575							
						4,55	0,70	3,19
BG35-06EH	**Cable Cu 450/750 V, H07V-K, 1x2,5mm2, Eca**	m						
	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x2,5 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575							
						12,05	0,45	5,42

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
BG35-06EF	**Cable Cu 450/750 V, H07V-K, 1x1,5mm2, Eca**	**m**						
	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x1,5 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575							
						1,20	0,27	0,32
BG35-06E2	**Cable Cu 450/750 V, H07V-K, 1x25mm2, Eca**	**m**						
	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x25 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575							
						47,71	3,78	180,34
BG49-18TG	**Interruptor auto.magnet.,I=40A,PIA corbaB,(1P),tall=20kA,1mòd.DIN p/munt.perf.DIN**	**u**						
	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 40 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, unipolar (1P), de 20 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, d'1 mòdul DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN							
						8,00	35,76	286,08
BG49-18XH	**Interruptor auto.magnet.,I=50A,PIA corbaB,(1P),tall=10000A/15kA,1mòd.DIN p/munt.perf.DIN**	**u**						
	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 50 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, unipolar (1P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, d'1 mòdul DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN							
						4,00	32,72	130,88
BG49-18Q4	**Interruptor auto.magnet.,I=32A,PIA corbaB,(1P),tall=20kA,1mòd.DIN p/munt.perf.DIN**	**u**						
	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 32 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, unipolar (1P), de 20 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, d'1 mòdul DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN							
						4,00	35,10	140,40
	TOTAL 09							**21.220,00**

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
10	**INSTAL·LACIÓ DE CLIMATITZACIÓ**							
	TOTAL 10							**20.457,00**

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
11	**INSTAL·LACIÓ CONTRA INCENDIS**							
BM33-0T4I	**Extintor pols seca poliv.,12kg,pressió incorpo.cromat**	u						
	Extintor de pols seca polivalent, de càrrega 12 kg, amb pressió incorporada, cromat							
						5,00	79,46	397,30
BM18-0SYS	**Polsador alarma,instal·lació conv.,manual+rearmable,UNE-EN 54-11,p/munt.superf.**	u						
	Polsador d'alarma per a instal·lació contra incendis convencional, accionament manual per canvi posició d'element fràgil (rearmable), segons norma UNE-EN 54-11, per a muntar superficialment							
						6,00	114,18	685,08
BMS0-1K0Z	**Retol seny. sort.emergència,224x224mm2,làmi.polièster/adhes.**	u						
	Rètol senyalització sortida d'emergència, quadrat, de 224x224 mm2 de làmina polièster autoadhesiva							
						3,00	3,05	9,15
	TOTAL 11							**1.091,53**

CODI	RESUM		UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
12	**EQUIPAMENT I MAQUINÀRIA**								
P05	**u**	**Cinta transportadora**							
							1,00	860,00	860,00
P07	**u**	**Tanc de coagulació**							
							1,00	13.450,00	13.450,00
P06	**u**	**Tanc de pasteurització**							
							1,00	5.500,00	5.500,00
13.04	**u**	**Dipòsit isoterm d'acer inoxidable**							
							1,00	20.000,00	20.000,00
P04	**u**	**Modelador de formatges**							
							1,00	3.500,00	3.500,00
13.06	**u**	**Envasadora**							
							1,00	7.240,00	7.240,00
P02	**u**	**Filtre**							
							1,00	954,00	954,00
P03	**u**	**Salador d'immersió**							
							1,00	7.300,00	7.300,00
12.01	**u**	**Bomba centrífuga per la llet**							
							3,00	250,00	750,00
12.10	**u**	**Transpalet**							
							1,00	2.870,00	2.870,00
12.11	**u**	**Estanteries**							
							17,00	2.794,00	47.498,00
12.09	**u**	**Graelles**							
							3,00	540,00	1.620,00
		TOTAL 12							**111.542,00**

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
13	**GESTIÓ DE RESIDUS**							
	TOTAL 13							**4.907,20**

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
14	**ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT**							
	TOTAL 14							**790,00**
	TOTAL							**427.102,12**

RESUM DE PRESSUPOST

PLANTA TFG MARTA ARMENGOL

CAPÍTOL	RESUM	IMPORT	%
01	MOVIMENT DE TERRES	8.770,64	2,05
02	FONAMENTACIÓ	22.803,89	5,34
03	ESTRUCTURES	37.721,19	8,83
04	TANCAMENTS I DIVISÒRIES	60.163,74	14,09
05	COBERTA	67.952,14	15,91
06	PAVIMENTACIÓ	57.240,78	13,40
07	INSTAL·LACIÓ DE FONTANERIA	1.194,23	0,28
08	INSTAL·LACIÓ DE SANEJAMENT	11.247,78	2,63
09	INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA I IL·LUMINACIÓ	21.220,00	4,97
10	INSTAL·LACIÓ DE CLIMATITZACIÓ	20.457,00	4,79
11	INSTAL·LACIÓ CONTRA INCENDIS	1.091,53	0,26
12	EQUIPAMENT I MAQUINÀRIA	111.542,00	26,12
13	GESTIÓ DE RESIDUS	4.907,20	1,15
14	ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT	790,00	0,18
	PRESSUPOST D´ EXECUCIÓ MATERIAL	**427.102,12**	
	13,00 % Despeses generals 55.523,28		
	6,00 % Benefici industrial 25.626,13		
	Suma	81.149,41	
	PRESSUPOST BASE DE LICITACIÓ SENSE IVA	**508.251,53**	
	21% IVA	106.732,82	
	PRESSUPOST BASE DE LICITACIÓ	**614.984,35**	

Puja el pressupost l´esmentada quantitat de SIS-CENTS CATORZE MIL NOU-CENTS VUITANTA-QUATRE EUROS amb TRENTA-CINC CÈNTIMS

Tarragona , 31/08/2023

Marta Armengol