

LIBURU TEKNIKOA

Bigarren Hezkuntzako Institutua Basurton
San Mames zabaldegian

Tutorea: Iñigo Viar
Ikaslea: Ane Bellido

Master Amaierako Lana

LIBURU TEKNIKOAREN ATALAK:

1. IKERKETA ESPARRUA
2. ERAIKUNTZA SISTEMA
3. EGITURAREN KALKULUA
4. INSTALAZIOAK ETA ATONDURA
5. GAINONTZEKO ARAUDIAK ETA AURREKONTUA

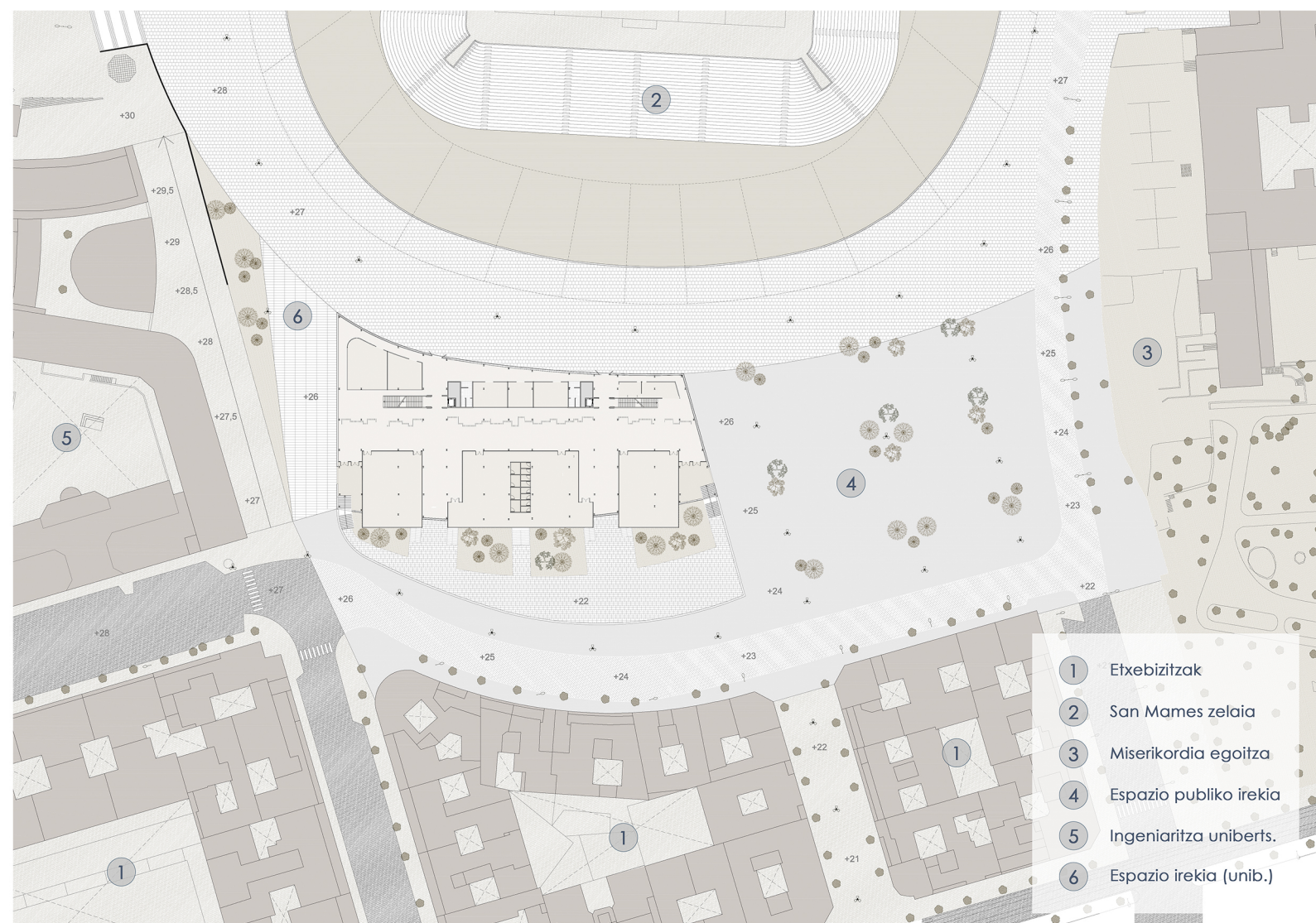
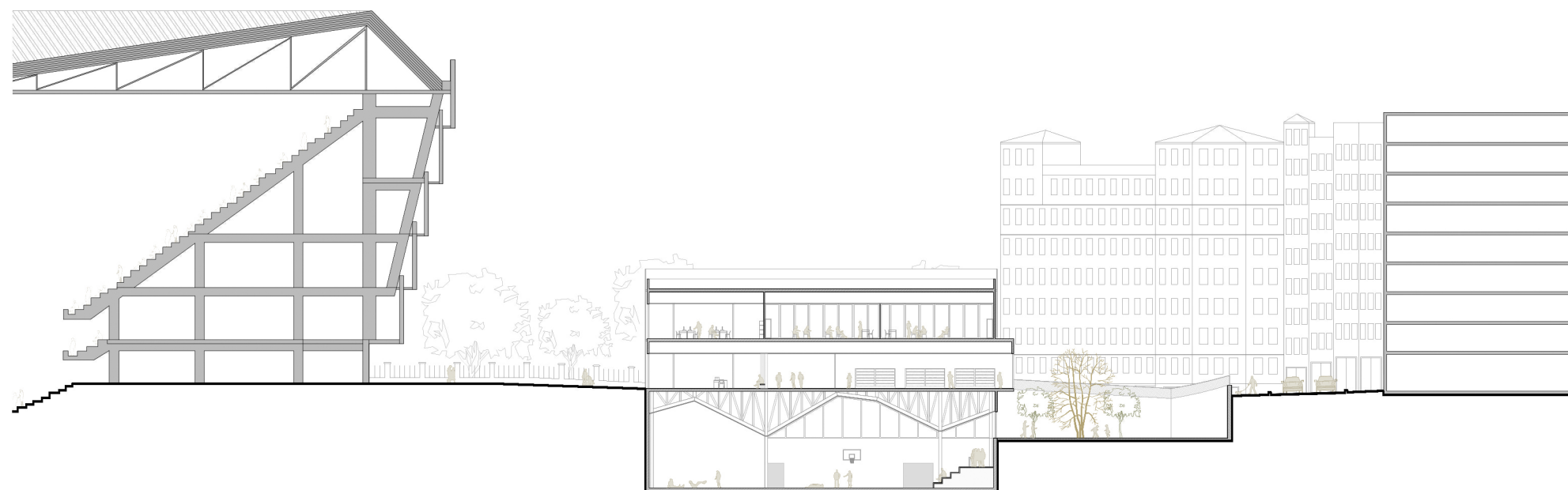
IKERKETA ESPARRUA

GARAPEN TEKNIKORAKO ANALISI ESPARRUA:

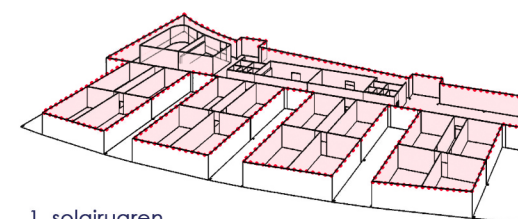
Proiektuaren eraikina bakarria denez, eraikin osoaren analisia burutu behar izango da.

Eraikinaren erabilera irakazkuntzako da bere osotasunean, honen azpi-erabilerak solairuka antolatzen direlarik: sotoan polikiroldegi eta jantokia; erdisotoan eskolaz kanpoko ekintzak, behe solairuan liburutegia, erakusketa gelak; eta 1. solairuan ikasgelak.

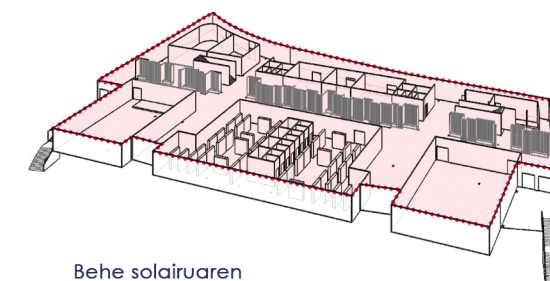
Instalazioen kalkuluan eta garapena burutzeko, nagusuki hiru programa informatiko erabili izan dira: Cype (instalazioen diseinu eta kalkulurako), HULC (ziurtagiri energetikoa ateratzeko), eta WinEva (egituraren kalkuluak burutzeko).



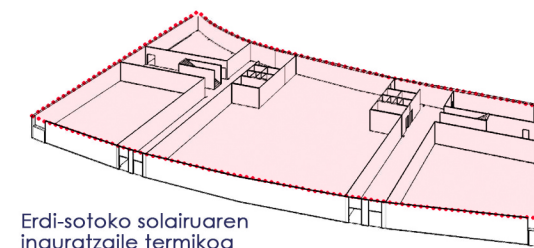
INGURATZAILE TERMIKOA:



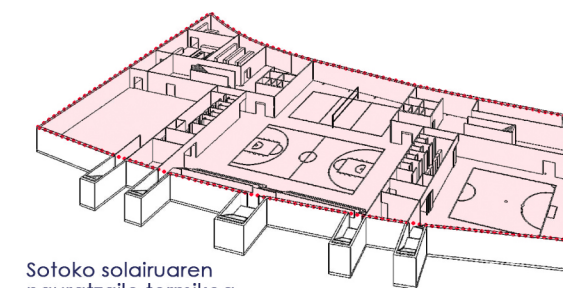
1. solairuaren
nguratzaile termikoa



Behe solairuaren
nguratzaile termikoa



Erdi-sotoko solairuaren
inguratzaile termikoa



Sotoko solairuaren
nguratzaile termikoa

ERAIKUNTZA SISTEMA

PROIEKTUAREN ERAIKUNTZA DESKRIBAPENA

PROIEKTUAREN ERAIKUNTZA DESKRIBAPENA

PROIEKTUAREN DESKRIBAPENA:

Proposatutako proiektua, San Mames futbol zelaiaren aurreko zabalgunean kokatzen da.

Gaur egun, eremu hau bi partzelatan banatzen da, non EHU-ko bi eraikin planteatzen diren: Audiobisual Teknologia berrien eta Telekomunikazioen eraikin bat, eta unibertsitateko liburutegi bat. Bi kasuetan, 7 altuerako eraikinak izango dira.

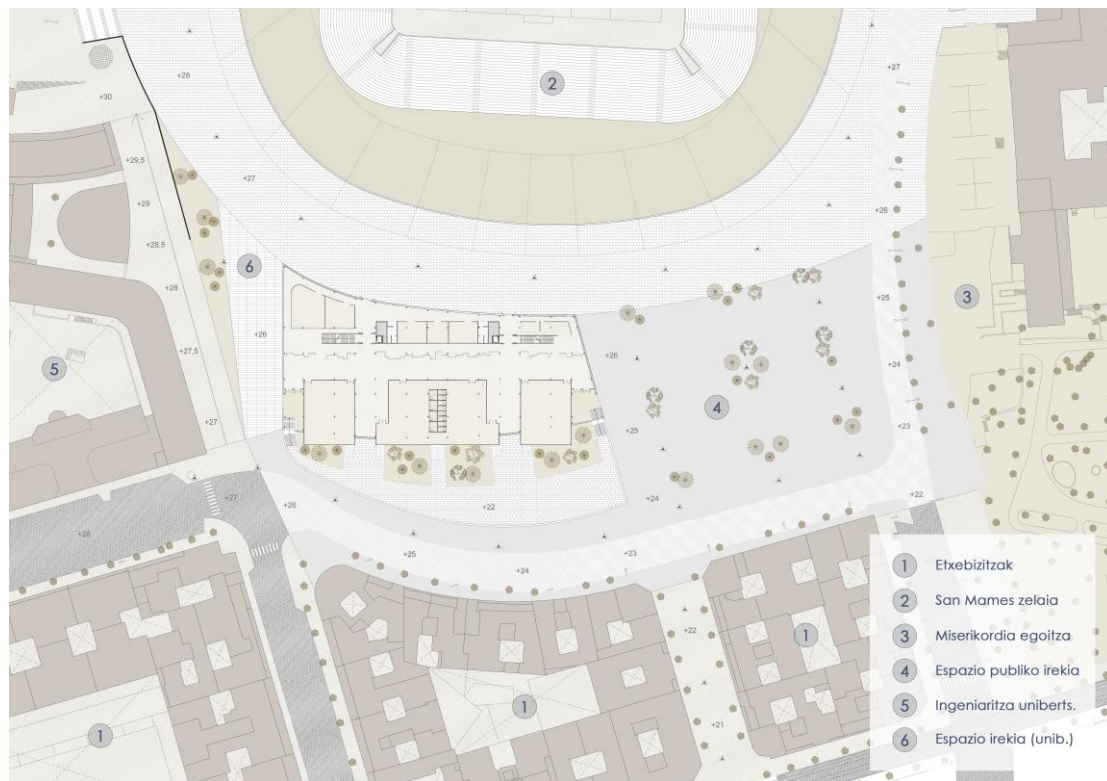
Aukera honen aurrean, gaur egun erabilgarria den zabaldegia parte baten mantendu nahi den heinean, bi partzela hauek bakar batean bihurtuko dira, eta eraikin apalago bakarra planteatuko da, honen inguruan espazio publiko irekia mantenduz.

1.1. PROIEKTUAREN ANTOLAKETA

Proposatzen den eraikin bakarra Bigarren Hezkuntzako Institutua izango da, lau solairukoa. Hauetako 2 solairu kale mailaren azpitik, eta beste biak kale mailatik gora.

Eraikinaren erabilera desberdinak, solairuka antolatu dira, programa ondokoa delarik:

- Sotoa (-10 m) → Polikiroldegia + Jantokia / Sukaldea
- Erdisotoa (-5 m) → Eskolaz kanpoko ekintza gelak + Patioa (espazio irekia)
- Behe solairua (+0 m) → Sarrera + Liburutegia + Erakusketa gelak + Administrazio gelak
- 1. solairua (+5 m) → Ikasgelak



ESPAZIO PUBLIKOA:

Proiektu honetan garrantzitsua da eraikinaren inguruko espazio publikoari emandako izaera. Bada, San Mames futbol zelaiaren bi astez behin ospatzen diren partiduak direla eta, espazio publiko hau jendez betetzen da. Horregatik, oso garrantzitsua izan da espazio publikoa diseinatzerako orduan, oztopo fisikorik ez jartzea, espazio jarraiak sortzea.

Hau dela eta, espazio publiko hau zona desberdinetan banatzeko zuhaitzak eta zoru mota ezberdinak. Modu honetan, hiru zona desberdintzen dira: unibertsitateetara bideraturiko espazioa; eraikinaren beste aldean espazio libre irekia zuhaitz multzoekin egituratzen dena; eta azkenik, San Mamesen "erabilerara" bideraturiko franja libre.

ERAIKINAREN ERAIKUNTZA DESKRIBAPENA ZATIKA:

LURRAREKIN KONTAKTUAN DAUDEN HORMAK ETA ZORUAK:

▪ Sotoko hormak:

Eraikinaren sotoen perimetroan ezarriko dira. Eraikinaren 3 aldetan sotoko horma honek bi altuera izango ditu, eta patioa bideraturiko aldean, altuera bakarra. Horma hauek flexoerresistenteak izango dira, hormigoia armaturatuak.

Kokapena, gutxi gorabehera Nerbioi ibaitik 25 metroko altuerara dagoenez, maila freatikoa eraikinaren zimenduetatik urrun egongo da. Beraz, sotoko hormen iragazkortasun maila 1ekoa izango da. Dena den, lamina iragazgaitza hormaren kanpoaldean kokatu da, eta dreñaia tutu eta geruza ezarri dira hormaren zapata jarraien gainean.

Solera sotoko hormetan 10 cm enkastratu da.

▪ Solera:

Behe sotoko lurrean solera armatu arrunta ezartzea proposatzen da, honen iragazkortasun maila 1ekoa delarik (sotoko hormak bezala). Lehenago aipatu bezala, solera hau 10 cm enkastratuko da sotoko hormetan.

ITXITURA HORIZONTALAK ETA ETA FORJATUAK:

Sotoko horma eta behe solairuko soleraz gain, eraikinaren gainontzeko egitura elementuak altzairuzkoak izango dira (zutabe eta habeak).

▪ Forjatuak:

Forjatu bezala sistema arina aukeratu da, txapa kolaborante sistema. Forjatu kolaborante haren diseinua Teczone enpresaren arabera burutu da, honen lodiera 15 cm-koa delarik (hormigoia eta txapa barne).

Eraikinaren zenbait puntutan, forjatua kalearekin kontaktuan egongo da. Beraz, isolatzaile termikoa sabai faltuan edo zoru teknikoan ezartzeko aukera proposatzen da (xehetasunetan zehazten den bezala).

▪ **Estalki lauak:**

Proiektuan bi itxitura horizontal desberdinu daitezke: eraikinaren goiko itxitura, estalki lau ez-zapalgarria izango dena; eta bestalde, 1. solairuko ikasgelekin loturiko terrazak, estalki lau zapalgarriak izango direnak.

▪ Estalki lau zapalgarria (terrazak):

Terrazetan, forjatu kolaborantearen gainean estalki irauli zapalgarria ezarriko da. Lamina iragazgaitza isolatzailearen azpitik jartzen den heinean, isolatzaile bezala XPS hidrofugoa erabiltzea erabaki da. Terrazen zoru bezala, zolatu flotagarria planteatu da, honen baldosen artean euri ura filtratzen delarik, eta urak azpiko erretenetik fatxadan kokaturiko bajantetara joango direlarik.

▪ Estalki lau ez – zapalgarria (terrazak):

Estalki honen eraikuntza zapalgarriaren antzekoa izango da, baita forjatu kolaborantearen gainean estalki iraulia kokatuko delarik. Kasu honetan, estal ez-zapalgarria izanik, zolatu flotagarriaren ordez legarra jarriko da ura filtratzeko. Estalki honen euri urak baita estalkitik bertatik bideratuko dira fatxadaraino, edozein kasutan hodiak eraikinaren barnealdera sartzen ez direlarik.

ITXITURA BERTIKALAK:

▪ **Polikarbonato plakak + aire ganbera + oihal horma:**

Eraikinaren gehiengo itxitura bertikala mota honetakoa izango da. 50 zm-ko aire ganbera batez bereizitako bi orriz eraturikoa.

Barne orriak oihal horma batek eratuko du. Honen kokapena dela eta, islapen termiko handiko beirate bikotzak auketaruko dira (aire ganberarekin), bai eta eguzki izpien babesa dutenak. Gainera, EKT-n aipatzen den bezala, solairu desberdinen oihal hormen banaketa espazioa gutxienez 1 metroko zabalera izan behar da, suteak hedatzea ekiditzen duena, bai eta isolamendu termikoa bermatuko duena. Horregatik, Conflit sistema aukeratu da (xehetasunetan zehaztua).

Bigarren geruza bezala, polikarbonatozko panelak planteatu dira. Bigarren azal hau azpiegitura metaliko baten bidez eraikinaren forjatuetan bermatzen da. Gainera, Bi azalen artean sortutako ganbera honetatik euri uren zorrotzenak eramango dira, bai kaletik antzeman, bai barrutik ikusi daitezkenak.

▪ **Polikarbonato plakak + aire ganbera + termoartzillako bloke horma:**

Beste fatxada mota hau aurrekoaren antzekoa izango da, da, baina barruko azala oihal horma izan ordez, termoartzillako blokeekin eraturiko horma opakoa izango da. Termoartzilla bloke hauek 24 x 19 x 30 zm neurtuko dituzte.

Zenbait puntutan ez da polikarbonatoko bigarren azal hori egongo. Bertan, hormaren akabera leunduko da eta hidrofugoa planteatuko da.

▪ **Itxitura mugikorak (ikasgeletan):**

1. solairuko ikasgeletan, terrazetara bideraturiko itxitura hormetan, beirazko panel mugikorak planteatuko dira, Espai Sistemas enpresak eskaintzen dituen modelokoak. Panel hauek guztiz ireki daitezke, gela erdi estali – erdi irekia sortuz.

BARNE BANAKETA BERTIKALAK:

▪ **Tabikeak:**

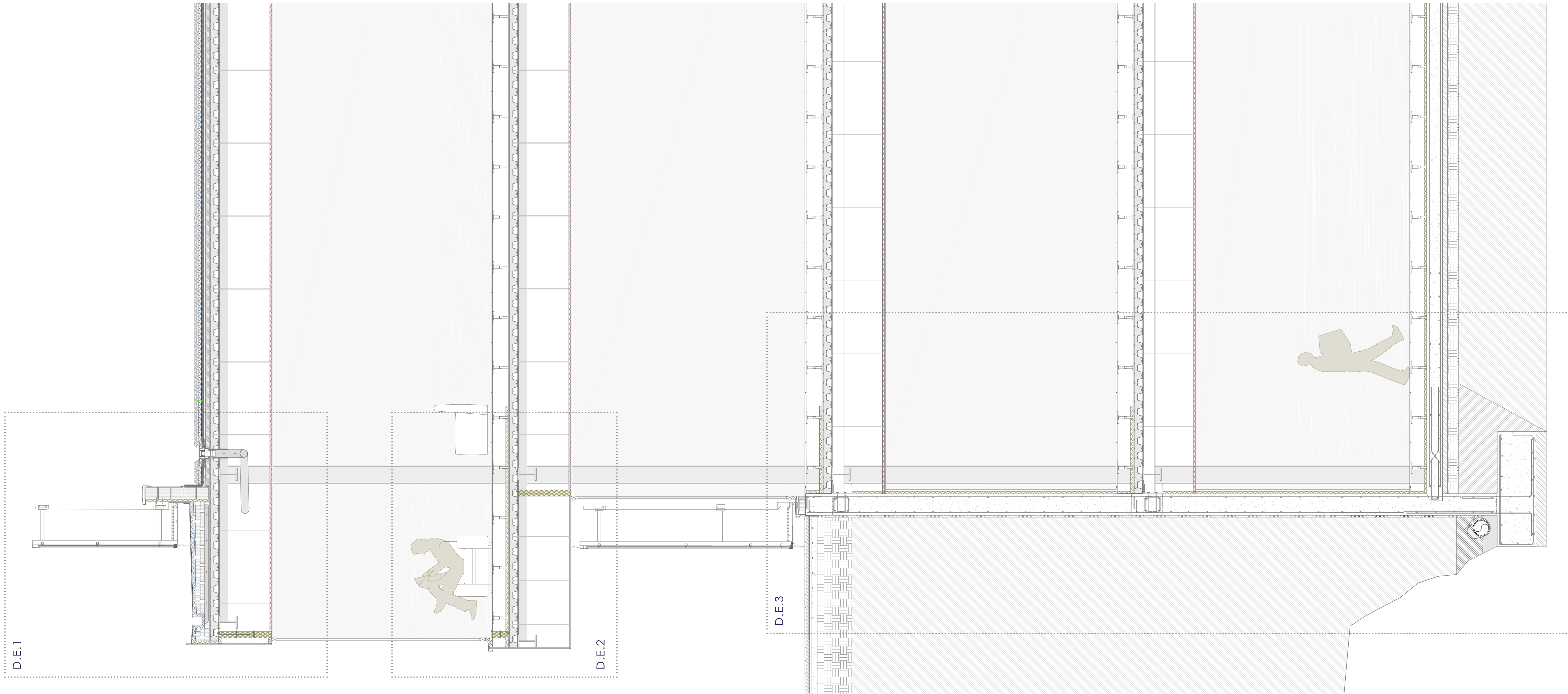
Barne banaketari dagokionez, sistema arinak planteatzen dira, etorkizunean institutuaren beharrak aldatzen badira, barnean aldaketak planteatzeko askatasuna egon dadin.

Beraz, Pladur enpresako igeltsu kartoi plaka sistemak erabiliko dira. Orokorrean, eraikinaren erabilera dela eta, isolatzaile akustikodun sistema bikoitza erabiliko da.

Sabai faltsuetan ere Pladur sistema erabiliko da.

Bestalde, 1. solairuko ikasgelak banatzeko tabikei dagokienez, panel mugikor opakoa planteatuko dira, kasu honetan, Reiter enpresarenak. Eskolan irakaste modu berritsuak ezartzea planteatzen den heinean, arkitekturaren ikuspuntutik askatasun hau posible izatea bideratu nahi da. Horregatik, ikasgelen konfigurazio desberdinak ahalbidetzea bilatzen da.

PROIEKTUAREN XEHETASUNEN PLANOAK



D.E.1

D.E.2

D.E.3



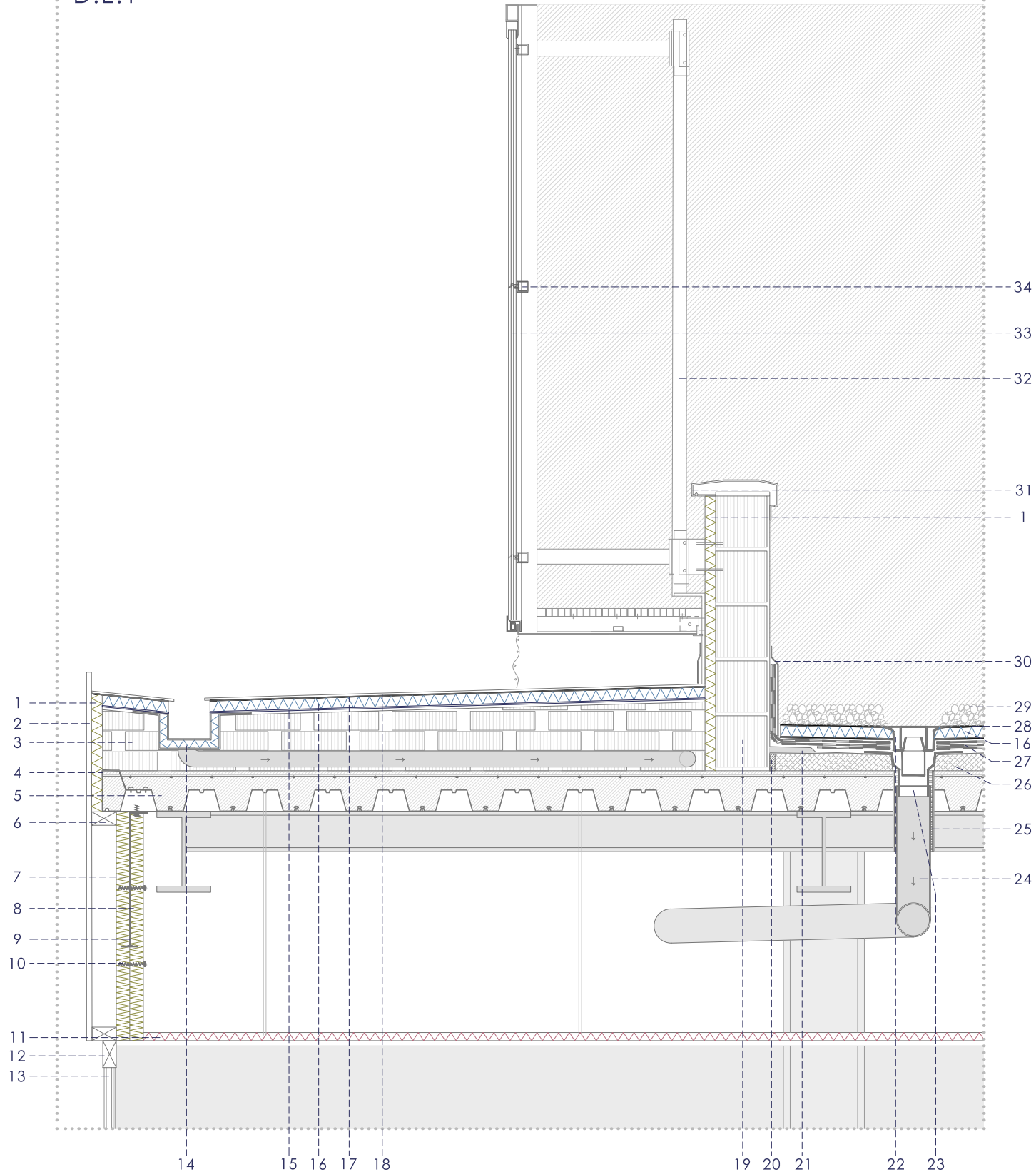
1. Isolatzaile termikoa (Lana de roca) (10zm)
2. Tecbor B plaka (20mm)
3. Tabike palomeroa adreilu arruntekin (23 x 12 10 zm) (pesebrearen malda lortzeko)
4. Forjatu kolaborantearen amaierako pletina
5. Forjatu kolaborantea
6. Conflit FP sistemaren markoak
7. Isolatzailea - Conflit 150P (5zm)(kanpoko kapa)

8. Isolatzailea - Conflit 150P (5zm)(barruko kapa)
9. Conflit FP behekaldeko eskuadra
10. Conflit ACR 100 torlojua
11. Isolatzailea akustikoa(3zm)
12. Leiho finkoaren marko metalikoa
13. Leihoak (beirate bikotza aire ganberarekin)
14. Txapa bikoitzadun kanaloizolatua
15. Hormigoi eta poliestirenko Horletyp tableroa

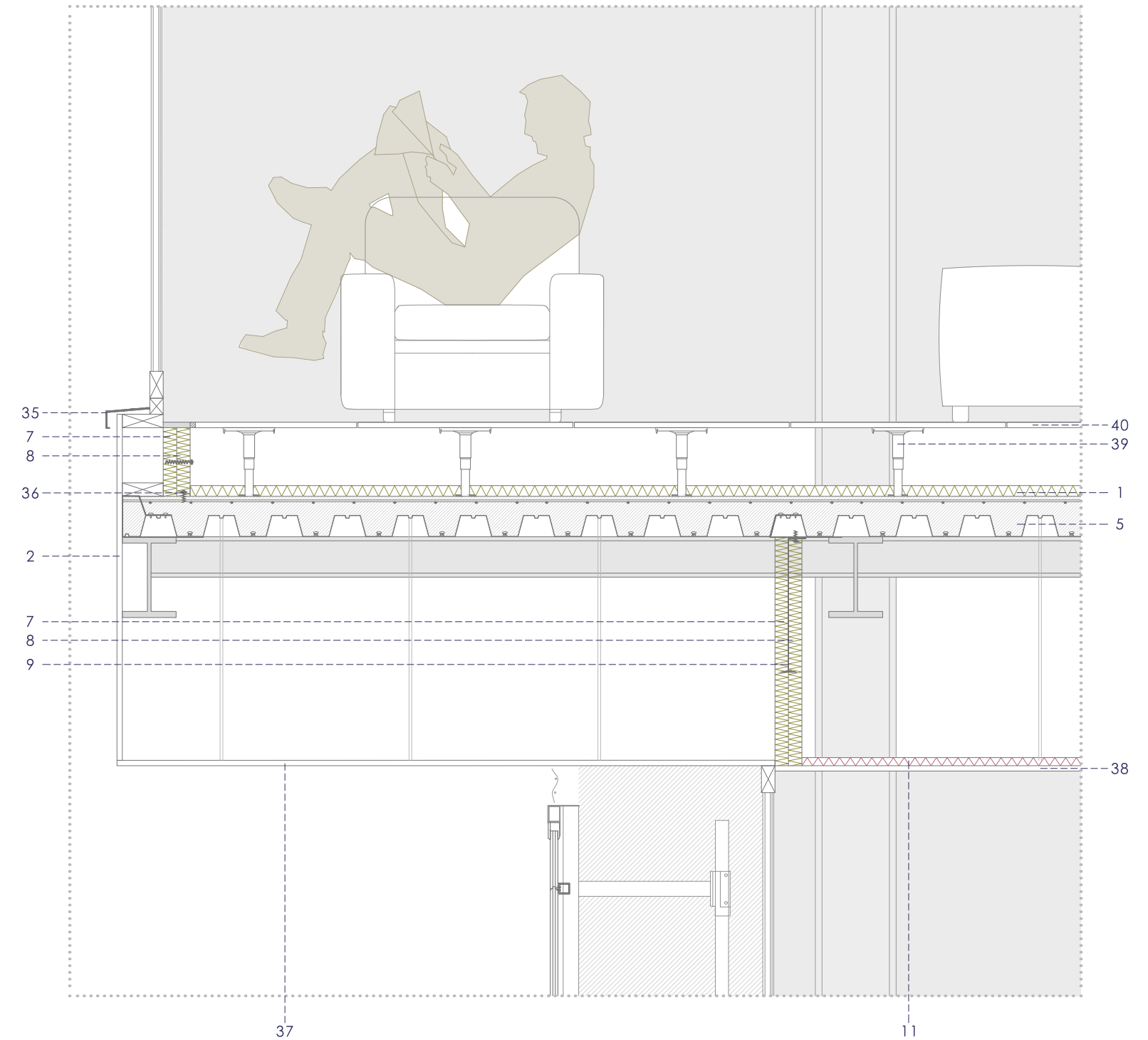
16. Isolatzaile termikoa (XPS hidrofugoa)(6zm)
17. Kapa geotextila
18. Zink txapa jarraia
19. Termoartzilla blokea (24 x 19 x 30 zm)
20. Pitzadurak saihesteko junta (poliestireno hedatua)(3 zm)
21. Malda nibelatzeko mortairu kapa + inprimazio asfaltikoa

22. Sumidero sifonikoa (EPDM kazoleta)
23. Poliuretano zigilatzailea
24. Zorrotena
25. Pasatubos-a
26. Hormigoi arina
27. Lamina iragazgaitza
28. Fieltroa
29. Legarra (8zm)
30. Lamina iragazgaitza eusteko pieza, barne orrian bermatua

D.E.1



D.E.2

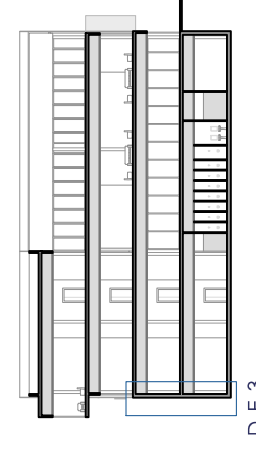
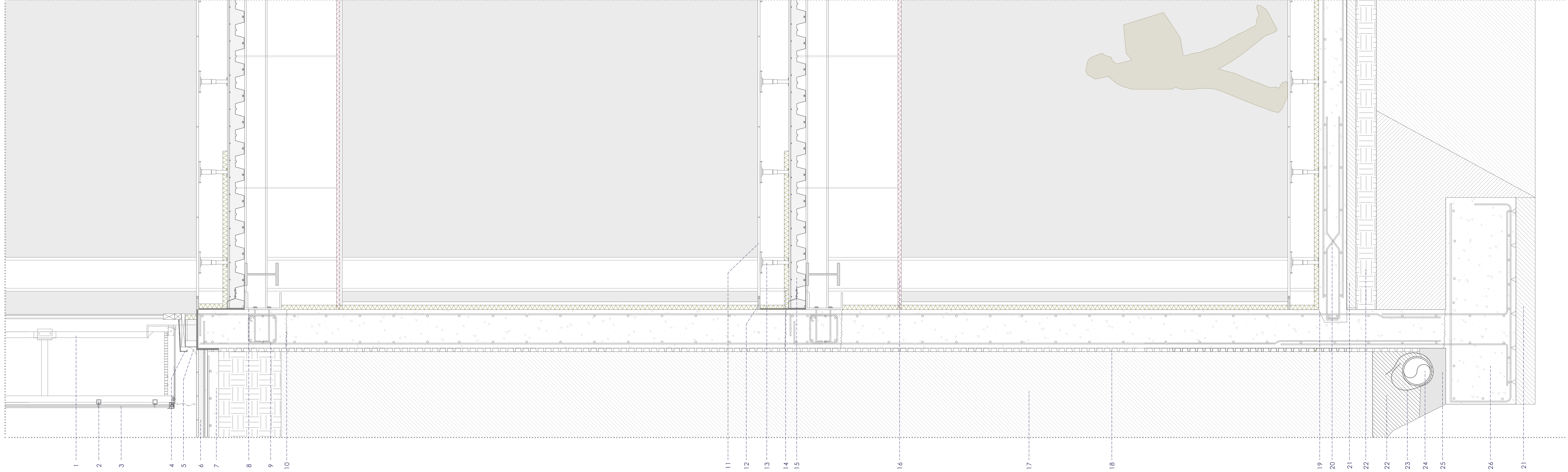


31. Goteroidun pieza metalikoa
32. Barne orriaren eta polikarbonato itxituraren arteko lotura sistema
33. Plokarbonato plakak (trikapak)
34. Polikarbonato plaken euskari metalik. (5 x5 zm)

35. Oihak hormaren marko metalikoa
36. Toloju metalikoa, Conflit FP sistemaren eta forjatua arteko behe lotura
37. Tecbor B plakak (20mm), forjatutik eskegita, hegalkiaren forjatua estaltzeko

38. Pladur sistema (sabai teknikoak)
39. Zoru teknikoak altxatzeko euskarriak (15 zm)
40. Zoru plakak (akabera gelaren arabera)

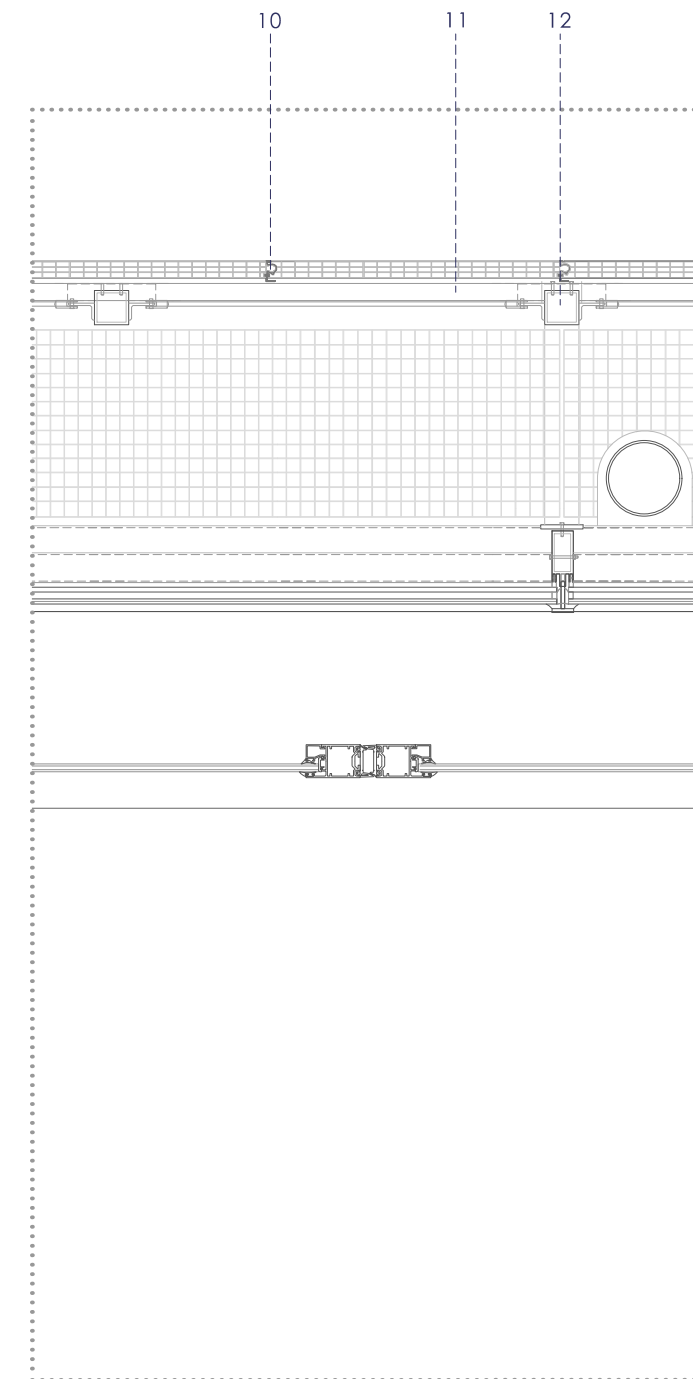
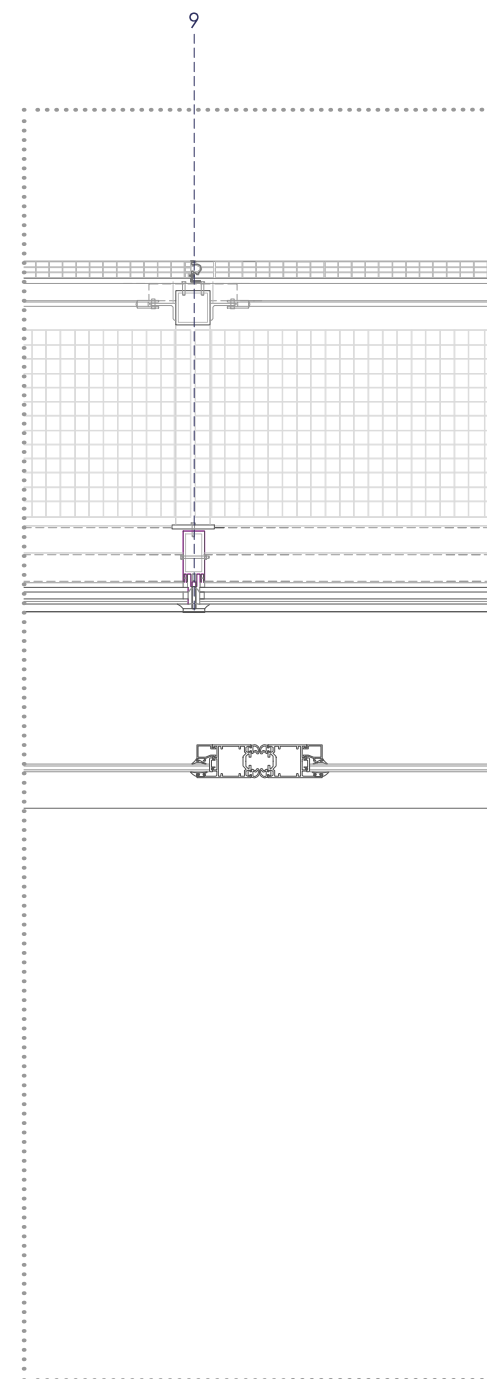
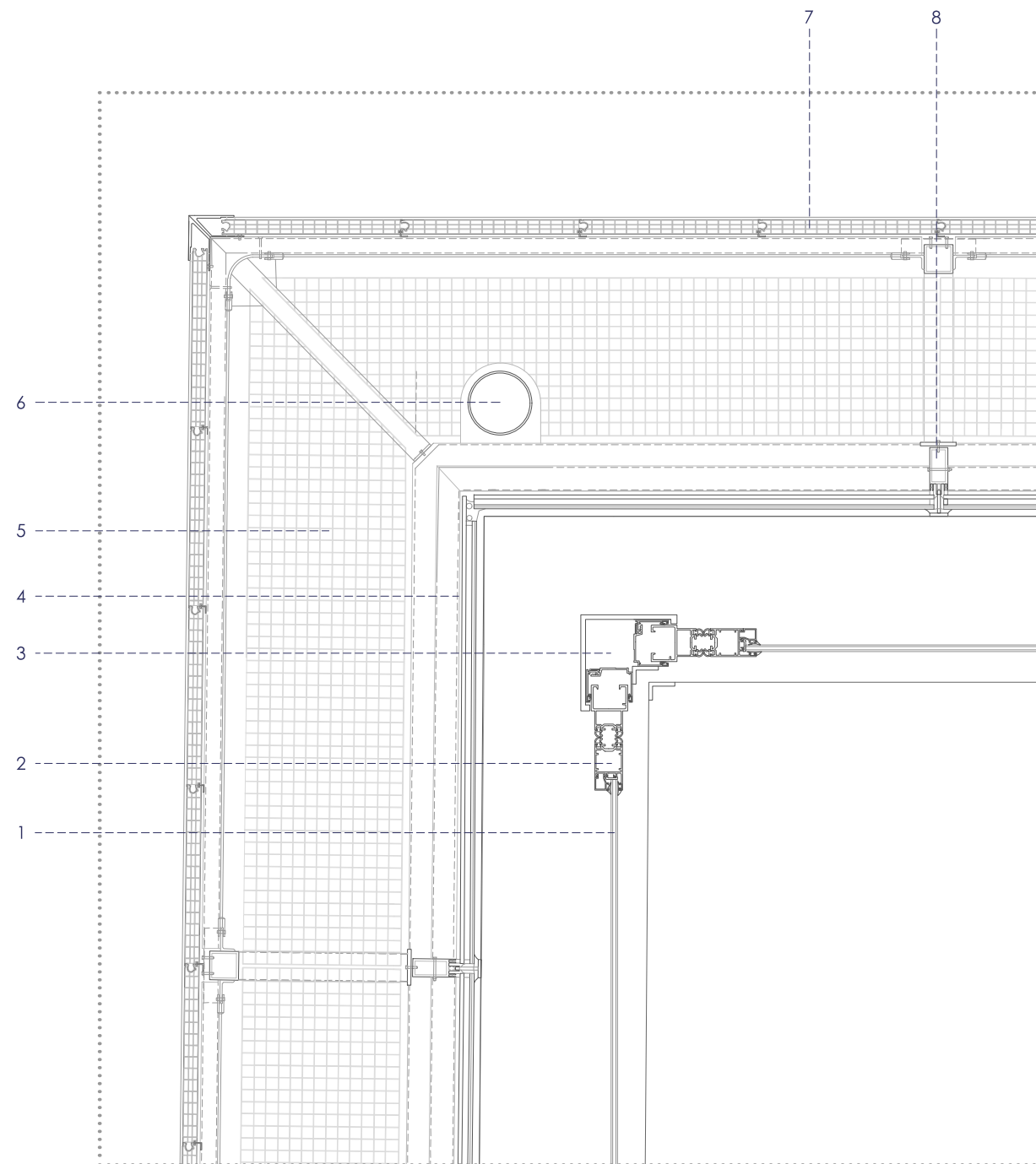
D.E.3



D.E.3

1. Barne orriaren eta polikarbonato fxituraren arteko lotura sistema
2. Polikarbonato plaken euskari perfil metalikoa (50 x 50 mm)
3. Plakarbonato plakak (trikapa)
4. Oihak homaren marko metalikoa
5. Ura kanparatzeko sistema, lamina iragazgaitzarekin
6. Nibelazio moztairua, zoladuran
7. Mugimenduak eta diltatziokak ekiditeko neopreno junta
8. C perfla, habeak sotoko hormarekin bermatzeko
9. Bultzadak jasatzeko koroazio armadura
10. Hormigonatze desberdinen junta
11. Zoru teknikoa alikatze esukarriak (15 zm)
12. Pitzadurak saihesteko junta (poliestireno hedatua)
13. Zoru plakak (akabera gelaren araberakoa)
14. Isolatzaile termikoa (Lana de roca) (10zm) (1m barurantz)
15. Forjatu kalabrantea
16. Isolatzailea akustikoa(3 zm)
17. Beteiana
18. Delta aretoaia lamina, laminatragazgaitza azpian
19. Soleraren enkasatua sotoko horman (10 zm)
20. Soleraren armatua (25 zm)
21. Garbiketa hormigoia (10 zm)
22. Legar beteina
23. Lamina geotextila
24. Drenai PVC tutu paratsua
25. Nibelazio hormigoia
26. Sotoko homaren zapata jarraia

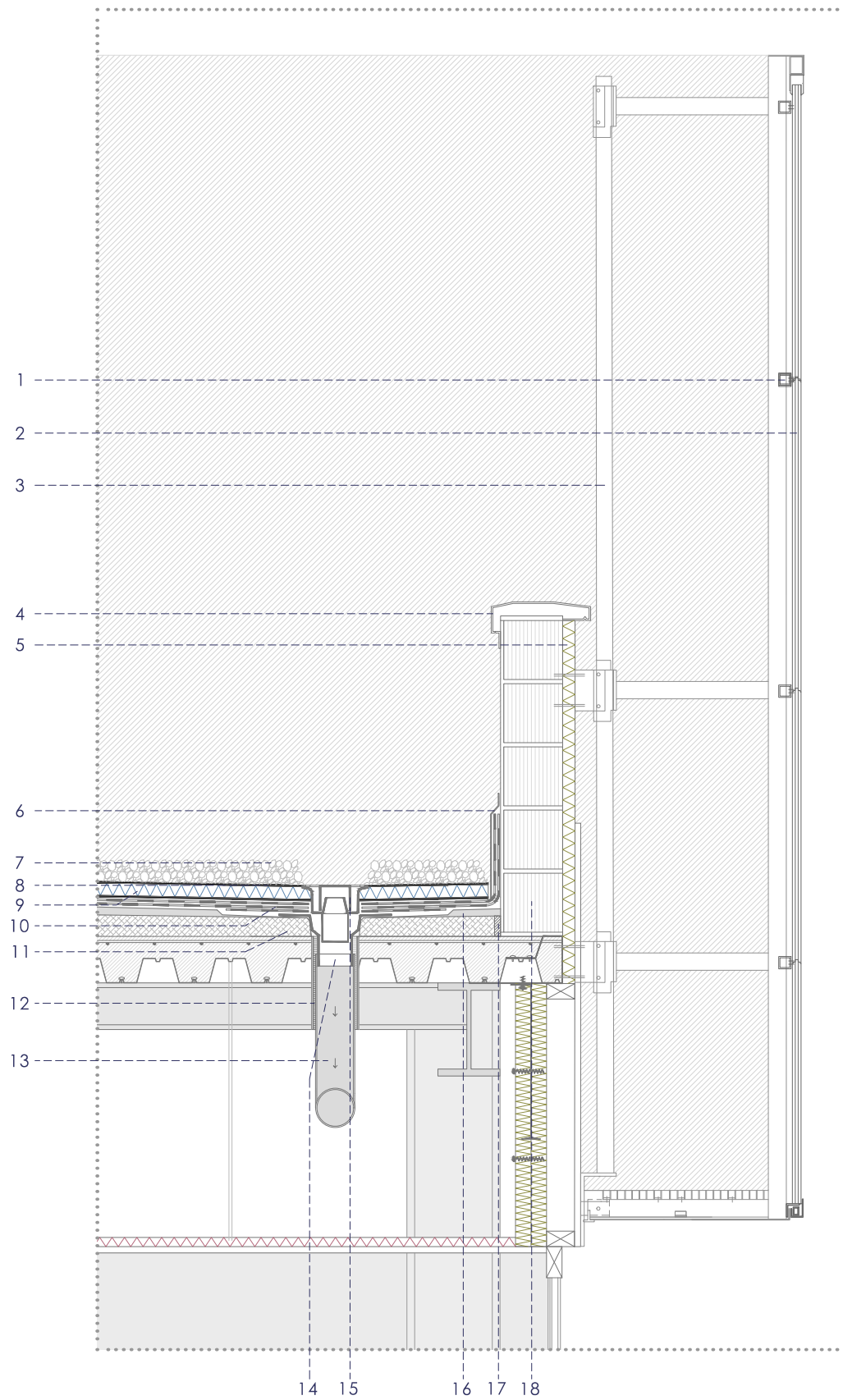
1. Oihal hormaren leihoen eraisgarrien markoak
2. Oihal hormaren leihoak (beirate bikotza aire kamararekin)
3. Oihal hormaren izkina markoa
4. Kanpo orria eusten duen azpi egitura metalikoa
5. Aire ganbararen babez errejilla (bakarrik fatxadaren hasieran)
6. Euri uren zorrotena, zinkekoa (d 100 mm)
7. Polikarbonato plaka (trikapa)
8. Kanpo orria eusten duen azpiegituraren altzairuzko muntagai bertikalak (80 x 30 mm)
9. Lotura pletina (forjatuan)
10. Polikarbonato plaken arteko lotura
11. Perfil horizontal metalikoak (50 x 50 mm)
12. Polikarbonato plaken altzairuzko euskarri perfilak (50 x 50 mm)



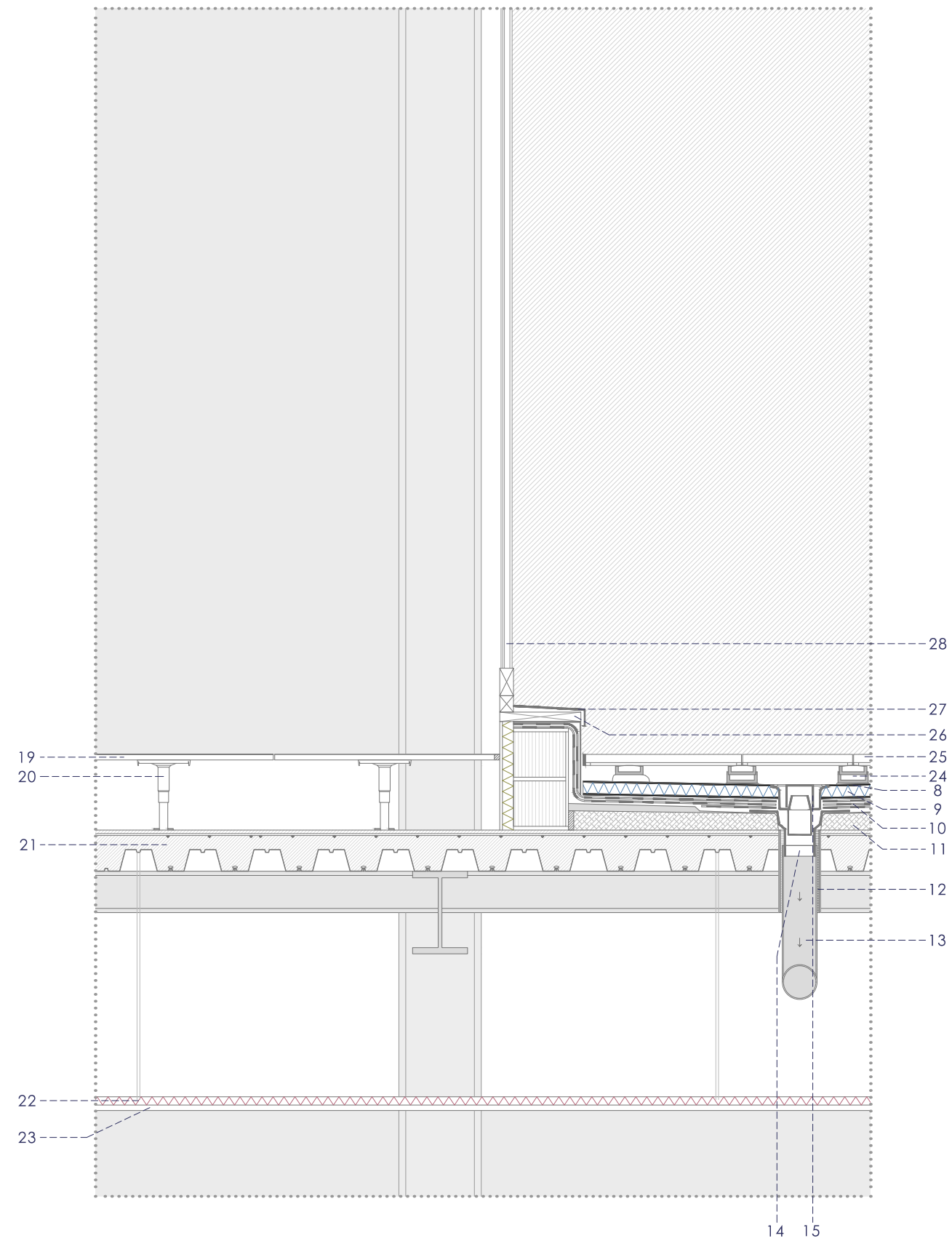
Polikarbonato orriaren eta barneko oihal hormaren tartean, 50 zm-ko aire ganbera kokatzen da. Modu honetan oihal hormaren leihoak irekitzea ahalbidetzen da (aireztapen naturalerako aukera emanez).

Oin-xehetasunean hauetan azaltzen da aire ganbera honen izaera.

D.E.4



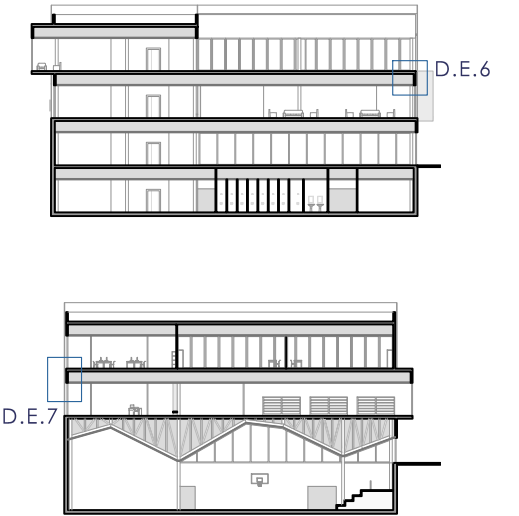
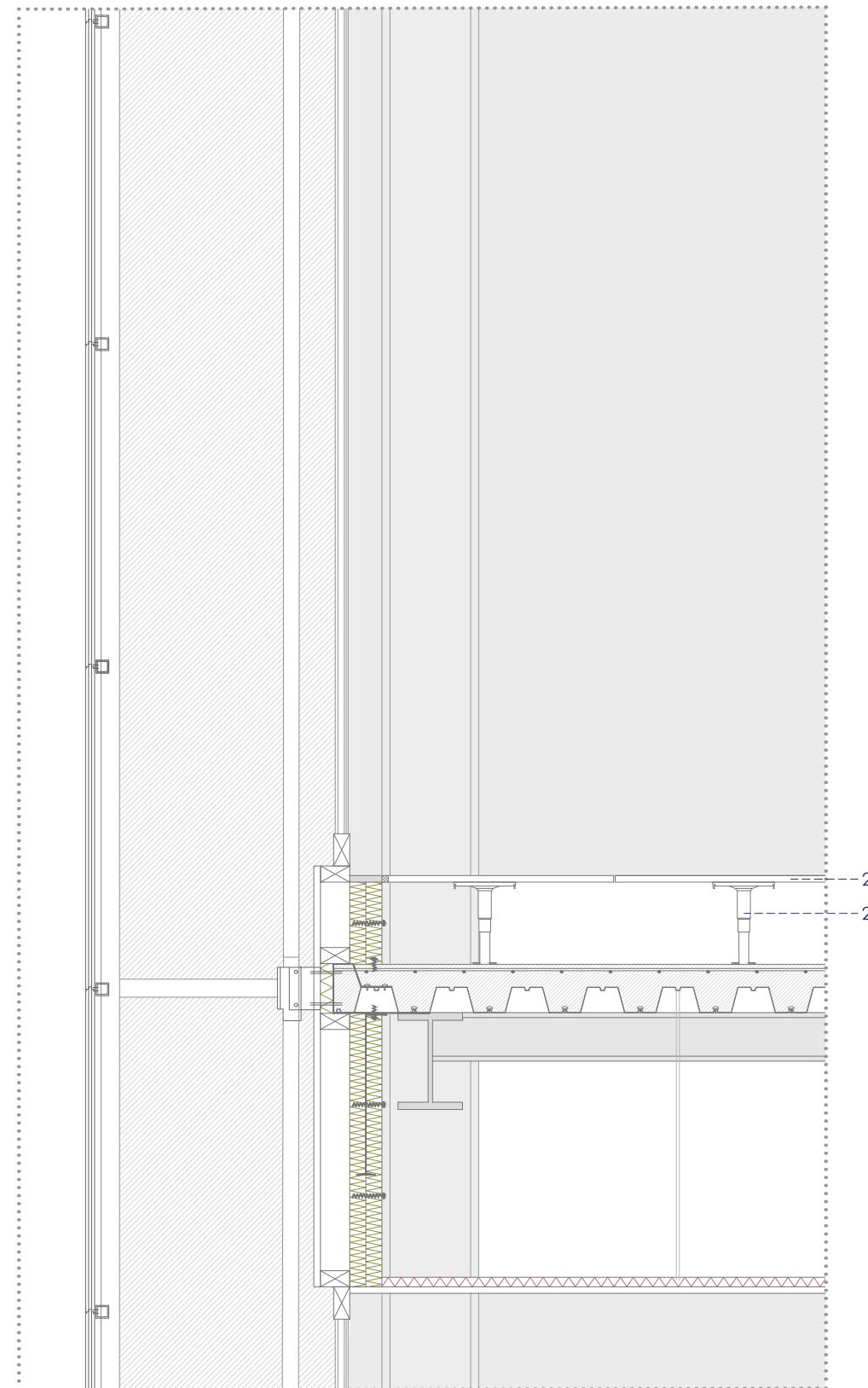
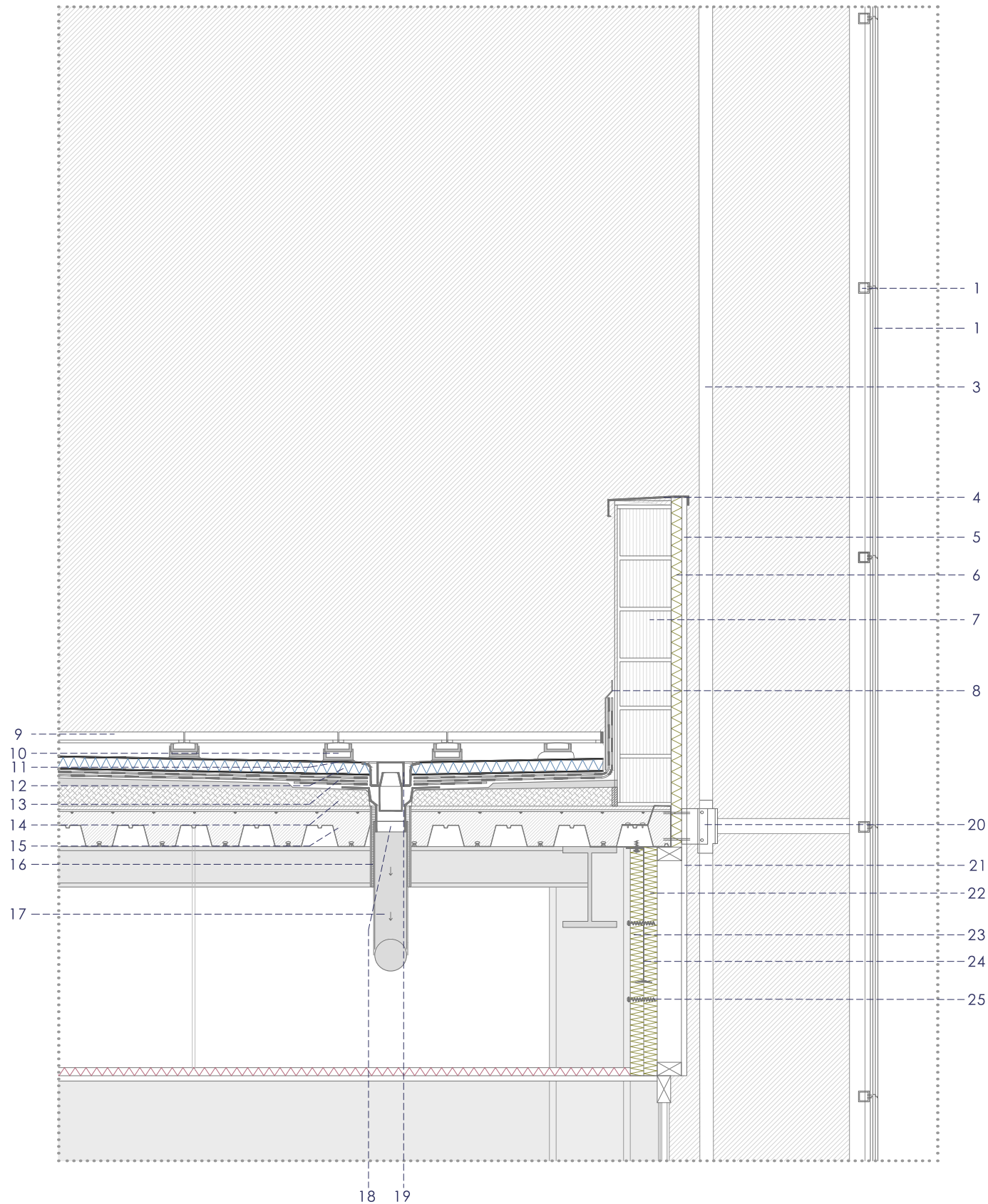
D.E.5



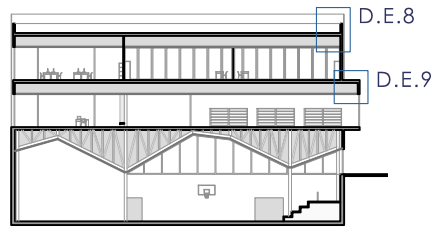
1. Polikarbonato plaken euskarri metalikoak (5 x 5 zm)
2. Polikarbonato plakak (trikapa)
3. Barne orriaren eta polikarbonato itxituraren arteko lotura sistema
4. Goteridun pieza metalikoa
5. Isolatzaile termikoa (Lana de roca) (10 zm)
6. Lamina iragazgaitza eusteko pieza, barne orrian bermatua
7. Legarra (8 zm)
8. Fieltroa
9. Isolatzaile termikoa (XPS hidrofugoa) (6 zm)
10. Lamina iragazgaitza
11. Hormigoi arina
12. Pasatubos-a
13. Zorrotena
14. Poliuretano zigitatzailea
15. Sumidero sifonikoa (EPDM kazoleta)
16. Malda nibelatzeko mortairu kapa + imprimazio asfaltikoa
17. Pitzadurak saihesteko junta (poliestireno hedatua) (3 zm)
18. Termoartzilla blokeak (24 x 19 x 30 zm)
19. Zoru plakak (akabera gelaren araberakoa)
20. Zoru teknikoa altxatzeko euskarriak (15 zm)
21. Forjatu kolaborantea
22. Isolatzaile akustikoa (3 zm)
23. Pladur sistema (sabai teknikoa)
24. Zolatu flotantearen euskarriak
25. Zolatu flotantearen baldosak
26. Leihoaren premarkoa
27. Oihal hormaren marko metalikoa
28. Leihoak (beirate bikoitza aire ganberarekin)

D.E.6

D.E.7

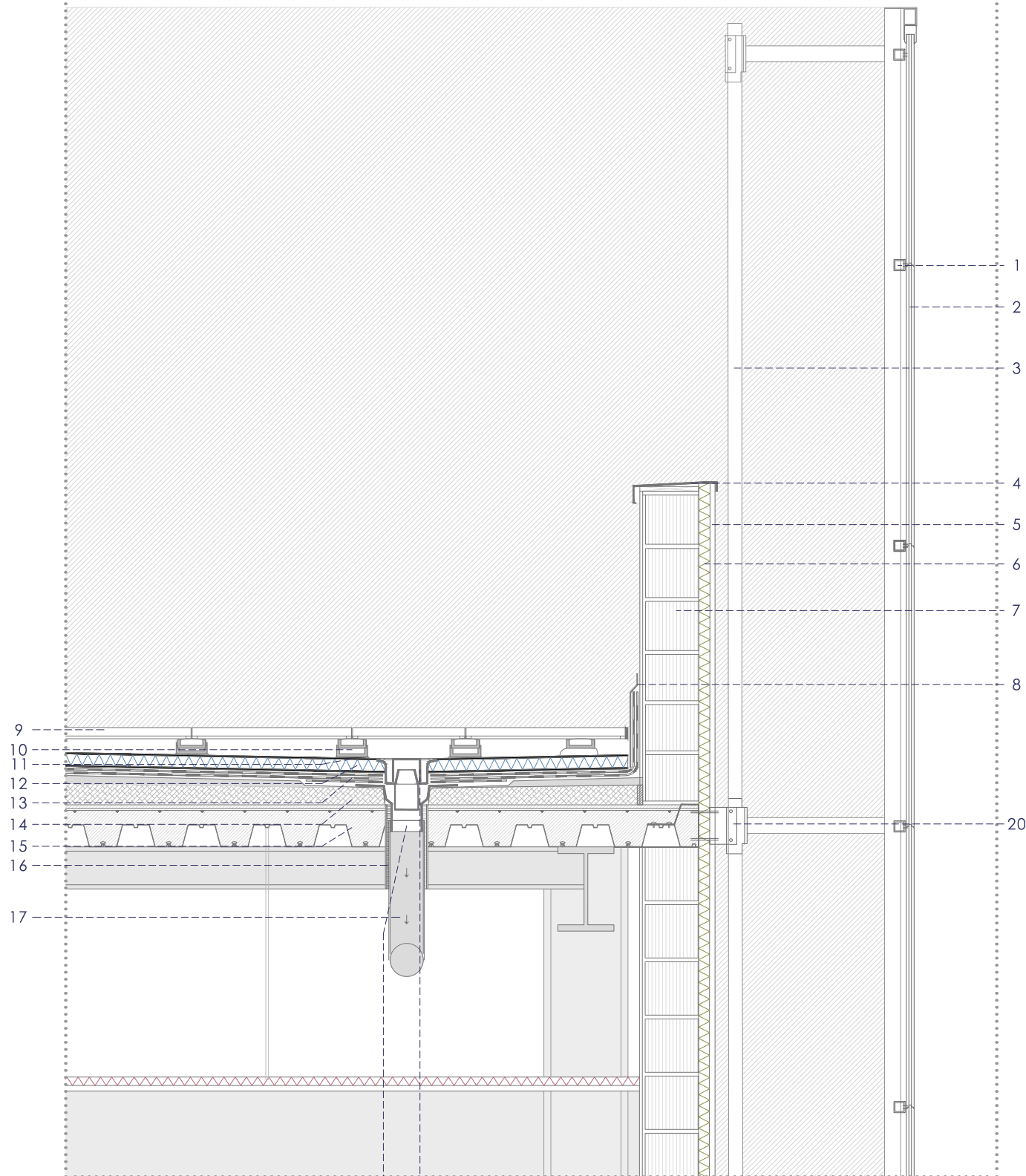


1. Polikarbonato plaken euskarri metalikoak (5 x 5 zm)
2. Polikarbonato plakak (trikapa)
3. Barne orriaren eta polikarbonato itxituraren arteko lotura sistema
4. Goteroidun pieza metalikoa
5. Margo hidrofugoa (paretaren akabera)
6. Isolatzaile termikoa (Lana de roca) (10 zm)
7. Termoartzilla blokeak (24 x 19 x 30 zm)
8. Lamina iragazgaitza eusteko pieza, barne orrian bermatua
9. Zolatu flotantearen baldosak
10. Zolatu flotantearen euskarriak
11. Fieltroa
12. Isolatzaile termikoa (XPS hidrofugoa) (6 zm)
13. Lamina iragazgaitza
14. Hormigo arina
15. Forjatu kolaborantea
16. Pasatubos-a
17. Zorrotena
18. Poliuretano zigilatzailea
19. Sumidero sifonikoa (EPDM kazoleta)
20. Polikarbonatoaren azpiegituraren ainguraketa forjatuan
21. Tecbor B plaka (20mm)
22. Isolatzailea - Conflit 150P (5zm)(kanpoko kapa)
23. Isolatzailea - Conflit 150P (5zm)(barruko kapa)
24. Conflit FP behelaldeko eskuadra
25. Conflit ACR 100 tortojua
26. Zoru plakak (akabera gelaren arabera)
27. Zoru teknikoak altxatzeko euskarriak (15 zm)



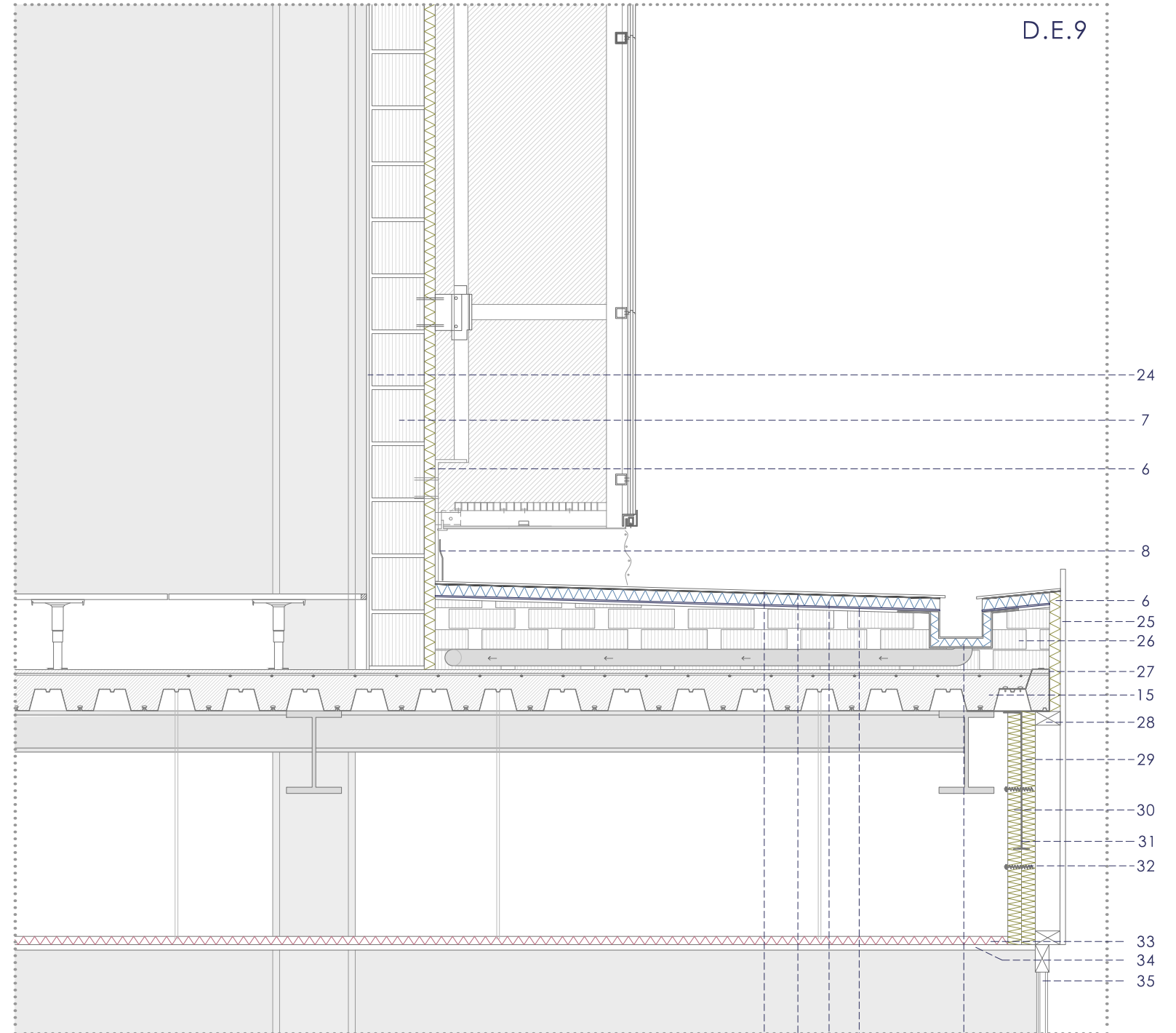
1. Polikarbonato plaken euskarri metalikoak (5 x 5 zm)
2. Polikarbonato plakak (trikapa)
3. Barne orriaren eta polikarbonato itxituraren arteko lotura sistema
4. Goteroidun pieza metalikoa
5. Margo hidrofugoa (paretaren akabera)
6. Isolatzaile termikoa (Lana de roca) (10 zm)
7. Termoartzilla blokeak (24 x 19 x 30 zm)
8. Lamina iragazgaitza eusteko pieza, barne orrian bermatua
9. Zolatu flotantearen baldosak
10. Zolatu flotantearen euskarriak
11. Fieltroa

D.E.8

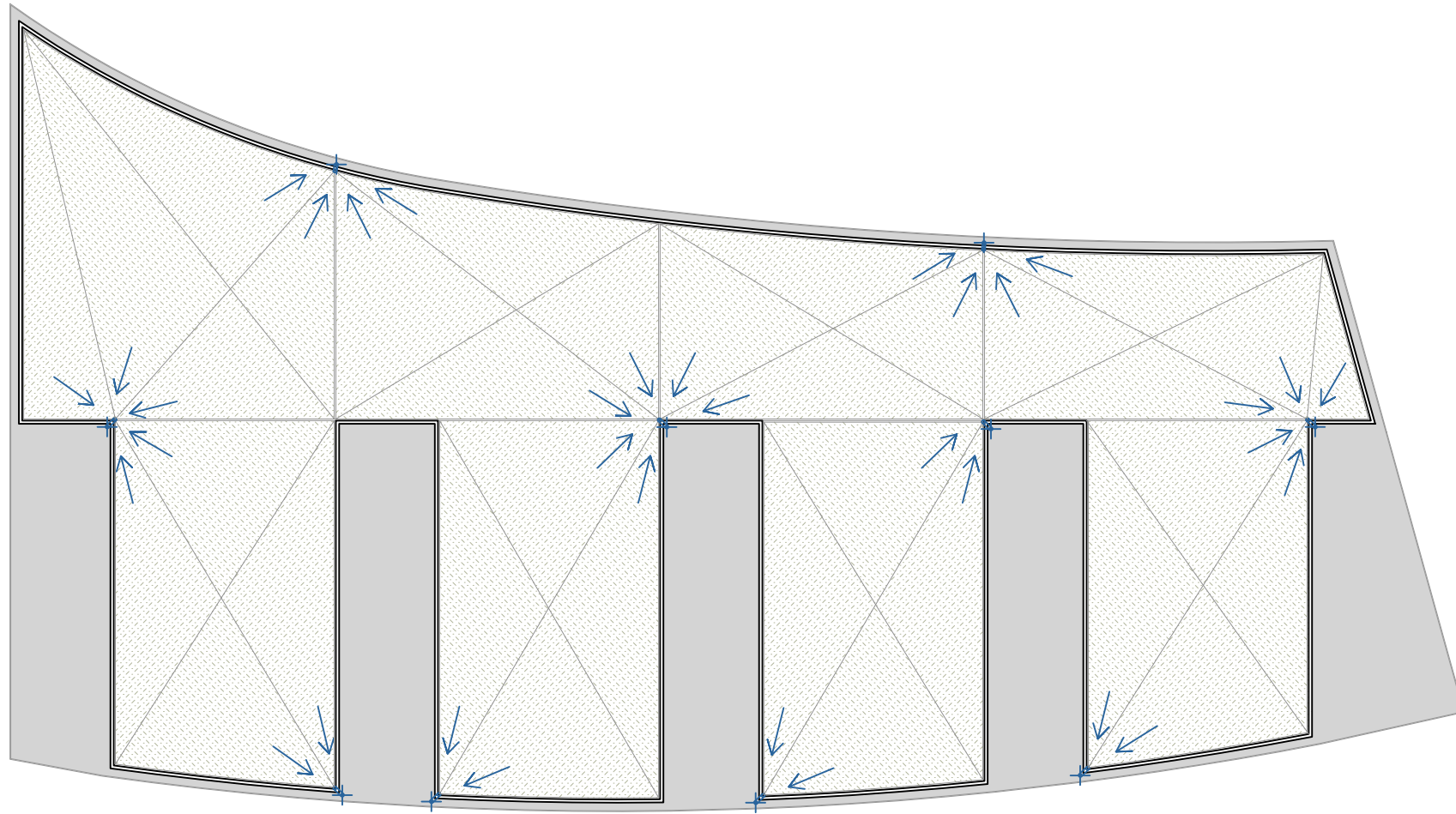


18 19

D.E.9



- | | | |
|--|---|---|
| 12. Isolatzaile termikoa (XPS hidrofugoa) (6 zm) | 21. Zink txapa jarraia | 29. Isolatzailea - Conflit 150P (5zm)(kanpoko kapa) |
| 13. Lamina iragazgaitza | 22. Hormigoi eta poliestireno Horletyp tableroa | 30. Isolatzailea - Conflit 150P (5zm)(barruko kapa) |
| 14. Hormigoi arina | 23. Txapa bikoitzadun kanalo isolatua | 31. Conflit FP behelaldeko eskuadra |
| 15. Forjatu kolaborantea | 24. Margoa (akabera, kapa bikoitza) | 32. Conflit ACR 100 torlojua |
| 16. Pasatubos-a | 25. Tecbor B plaka (20mm) | 33. Isolatzaile akustikoa (3 zm) |
| 17. Zorrotena | 26. Tabike palomeroa adreilu arruntekin (23 x 12 10 zm)(pesebrearen malda lortzeko) | 34. Pladur sistema (sabai tekniko) |
| 18. Poliuretano zigilatzailea | 27. Forjatu kolaborantearen amaierako pletina | 35. Leihoak (beirate bikotza aire ganberarekin) |
| 19. Sumidero sifonikoa (EPDM kazoleta) | 28. Conflit FP sistemaren markoak | |
| 20. Polikarbonatoaren azpiegituraren ainguraketa forjatuan | | |



EURI UREN KANPORAKETA:

Proiektuan bi estalki mota daude: goikaldean, estalki alderantzikatu ez zapalgarria; eta azken solairuko terrazak, estalki alderantzikatu zapalgarria dena.

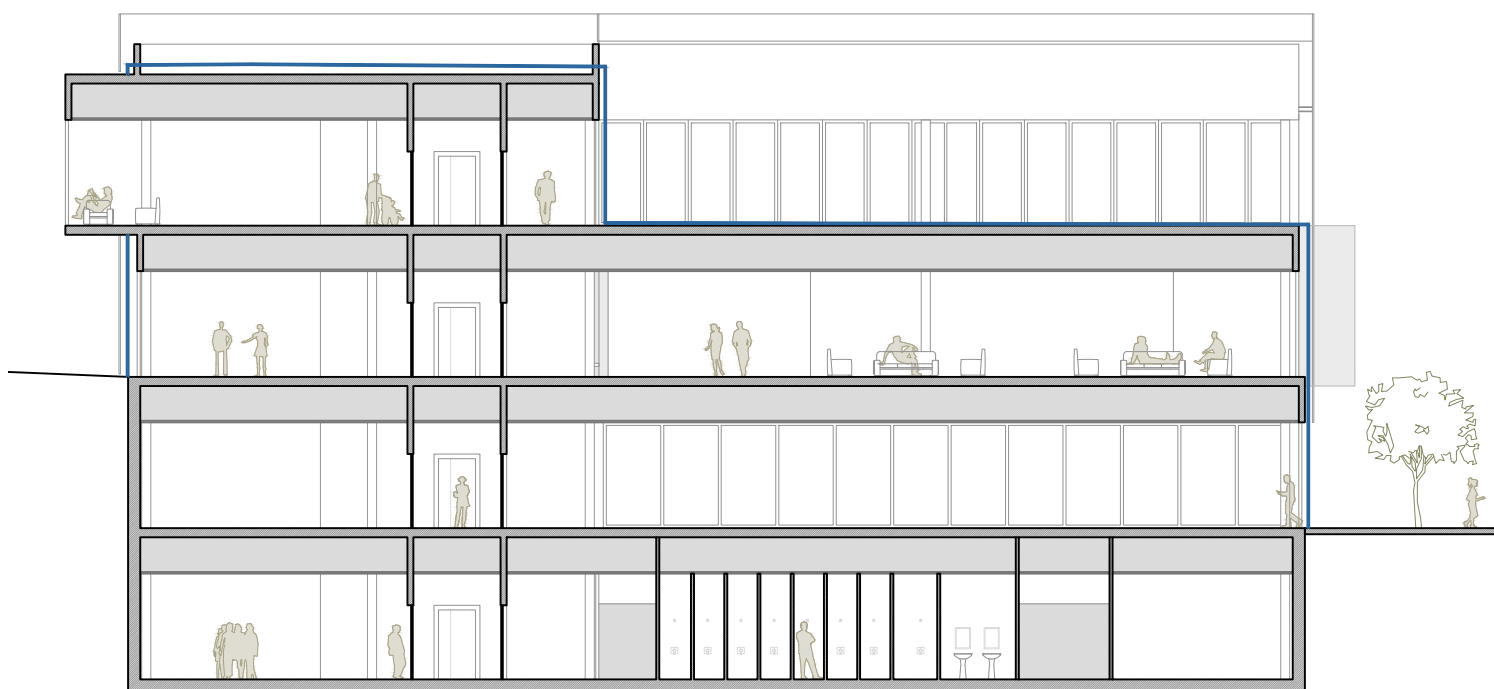
Estalki ez-zapalgarria:

Estalki honetan urak ertzetara bideratuko dira, eta estalki beraren koroaziotik erpinetara. Bertan, urak, eraikin fatxadaren bi orrien arteko aire ganberatan kokaturiko bajanteetatik jeitsiko dira. Beraz, hodi hauek kanpoaldetin antzemango dira, polikarbonatetik zehar.

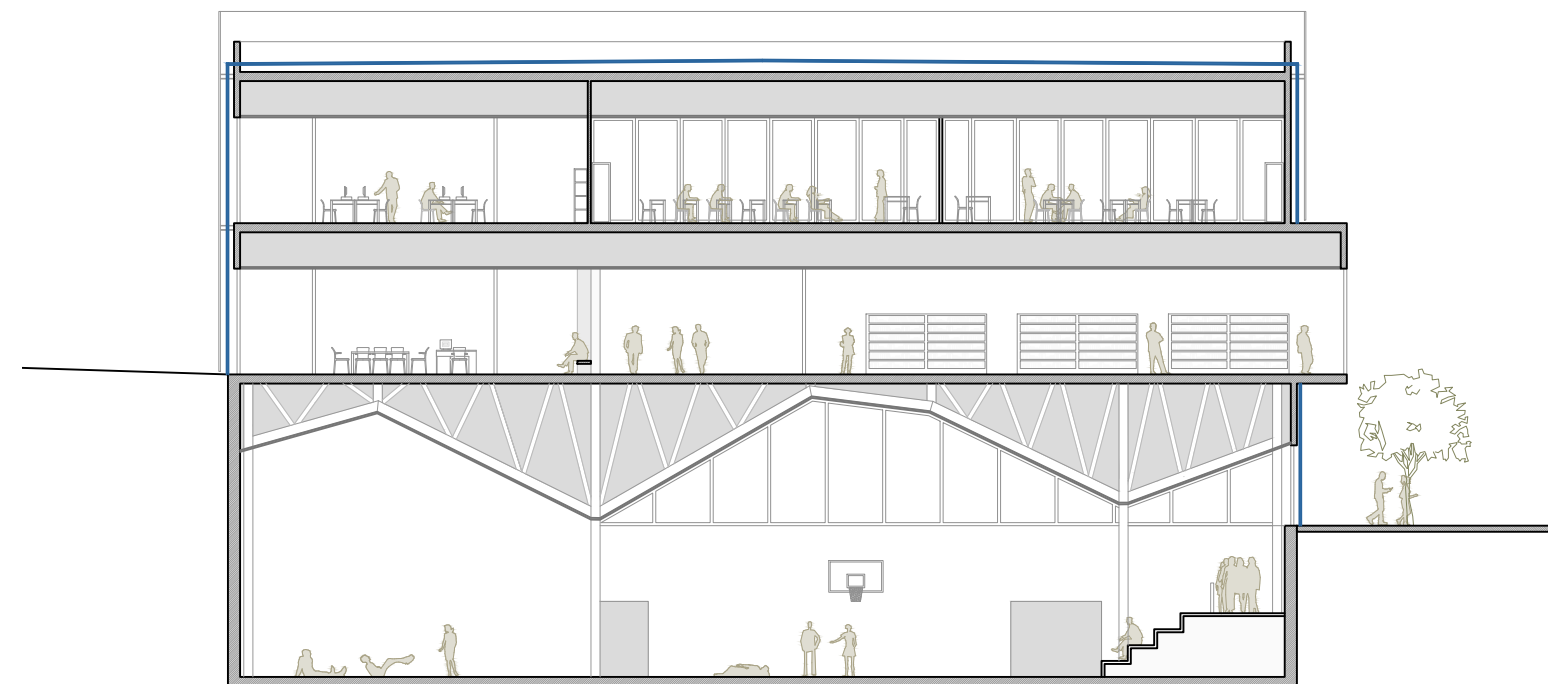
Estalki zapalgarria:

Terrazetan antzeko sistema bermatuko da. Ura, zoru floteantearen azpitik ertzetara bideratuko da, eta bertan fatxadaren barneko orriaren eta polikarbonatoaren arteko ganberatik jeitsiko dira euri urak.

Estalki oina. Euri uren kanporaketaren eskema.



Eraikinaren A ebaketa. Euri uren kanporaketaren eskema.



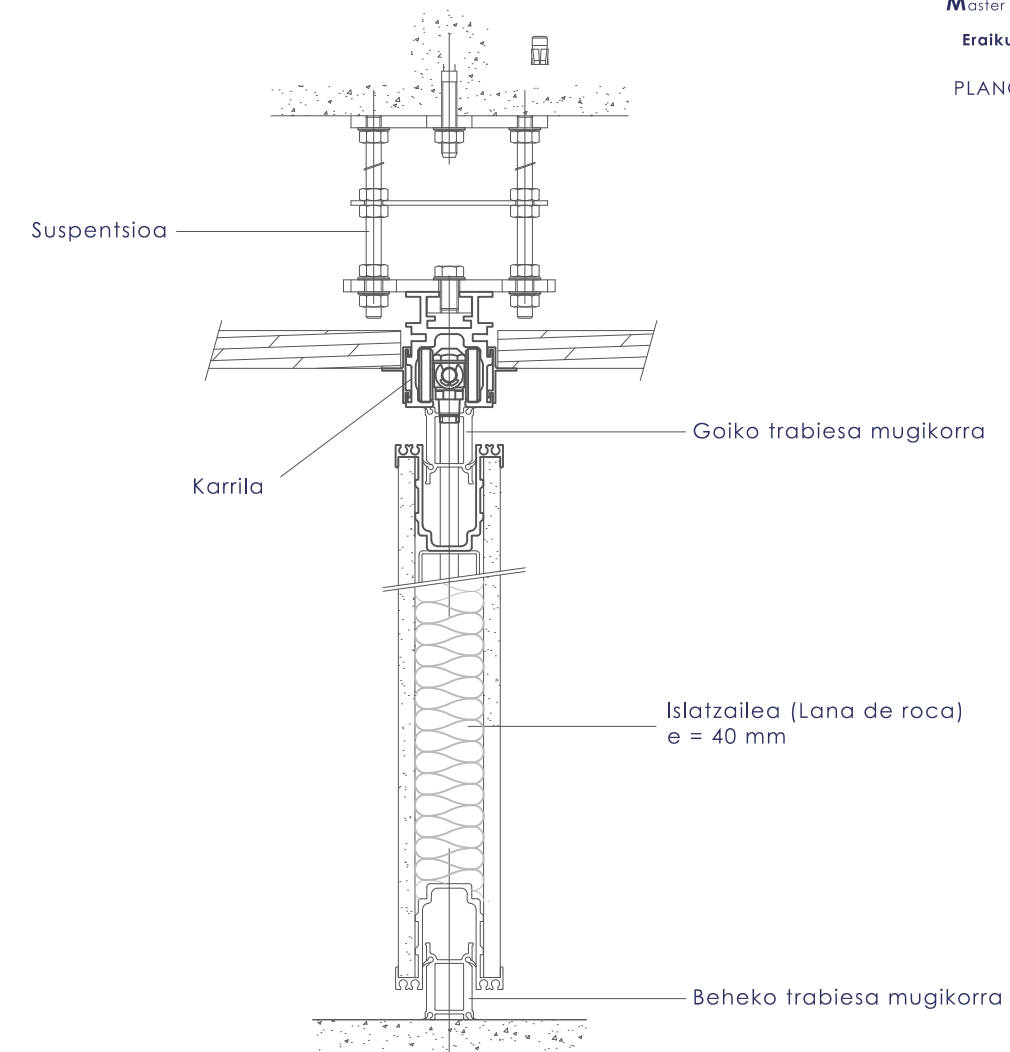
Eraikinaren B ebaketa. Euri uren kanporaketaren eskema.

Bi tabike mugikor mota kokatuko dira 1. solairuko terrazen inguruko ikasgeletan: barne banaketarako tabike mugikor itsuak; eta gelak terrazekiko banatzeko beirazko tabike mugikorrak.



BEIRAZKO HORMA MUGIKORRAK (ITXITURA):

Itxitura mugikor honetarako, Espai Sistemas enpresak eskaintzen duen sistema aukeratu da (110 RPT seriea), non beirateak 3,5 m -ko altuera hartu dezake, bai eta kanpoaldearekiko isolamendu maila altuagatik.

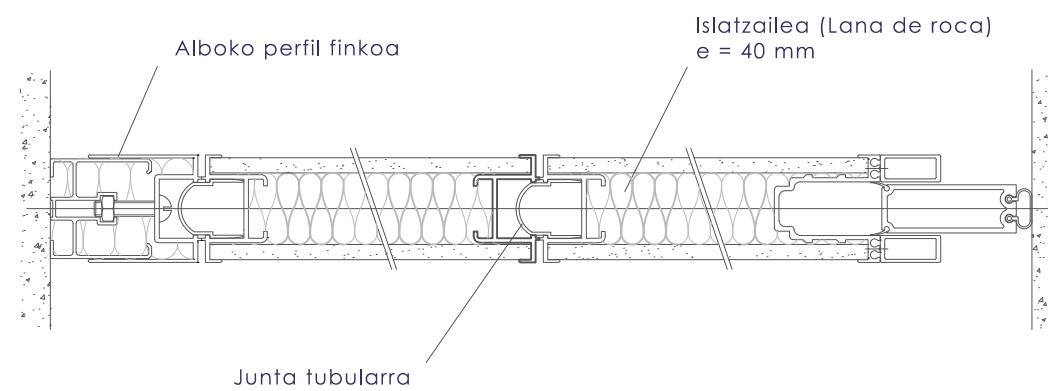


Barne banaketa mugikorraren xehetasun bertikala.

TABIKE MUGIKOR ITSUAK (BERNE BANAKETA):

Tabike itsu mugikor hauetarako, Reiter enpresak eskaintzen duen sistema aukeratu da. Enpresa honek ikastetxe erabilerarako egkiak diren zenbait sistema eskaintzen ditu.

Kasu honetan 1900 modelo aukeratu da, bereziki honen islatzaile akustikoa altua delako (45 dB), eta karrilen perfileria metalikoa eskutuan doalako (karrila sabai faltuan enpotratzen da).



Barne banaketa mugikorraren oin xehetasuna.



EKT – HO oinarriko dokumentua. OSASUNGARRITASUNA

Eraikuntza memoria atal honetan, Eraikuntza Kode Teknikoaren Osasungarritasunaren HO 1 eta HO 5 atalak azalduko dira. Eraikuntzan eragiten duten HE oinarriko dokumentuaren zatiak, Instalakuntzen memoria justifikatuko dira.

Ondoren HO 1 eta HO 5 atalak justifikatuko dira. Horretarako, garrantzitsuak diren kode teknikoaren zatiak azalduko dira, jarraian urdinez hauen justifikazioa azalduz.

HO 1 atala _ HEZATASUNAREN KONTRAKO BABESA

1. Alderdi orokorrak

1.1. Aplikazio -esparrua

1. EKT honen aplikazio-esparru orokorrean jasotako eraikin guztietako lurrarekin kontaktua duten hormei eta zoruei eta kanpoko airearekin kontaktua duten itxiturei (fatxadak eta estalkiak) aplikatu behar zaie atal hau. Zoru goratuak lurrarekin kontaktua duten zorutzat hartzen dira. Aldameneko orubeetan eraiki ez delako edo aldamenekoena baino azalera handiagoa dutelako estali gabe gera-tuko diren mehelinak fatxadak direla jotzen da. Terrazen eta balkoien zoruak estalkiak direla jotzen da.

2. Azaleko eta zirrikietako kondentsazio-hezetasunen muga «OD-HE Energia aurrezte» dokumen-tuko HE 1 atalean (Energia-eskaria mugatzea) ezarritakoari jarraikiz egiaztatuko da.

1.2. Egiaztapen-prozedura

1. Atal hau aplikatzeko, jarraian agertzen den sekuentzia bete behar da.

2. ataleko diseinu-baldintza hauek betetzea, eraikuntza-elementuei dagozkienak:

a) hormak:

i) haien ezaugarriek bat etorri behar dute 2.1.2 ataleko zehaztapenekin, 2.1.1 atalean eskatutako iragazgaiztasun-mailaren arabera;

ii) haien puntu berezien ezaugarriek bat etorri behar dute 2.1.3 atalean zehaztutakoekin;

b) zoruak:

i) haien ezaugarriek bat etorri behar dute, 2.2.2 ataleko zehaztapenekin, 2.2.1 atalean eskatu tako iragazgaiztasun-mailaren arabera;

ii) haien puntu berezien ezaugarriek bat etorri behar dute 2.2.3 atalean zehaztutakoekin;

c) fatxadak:

i) fatxaden ezaugarriek bat etorri behar dute 2.3.2 ataleko zehaztapenekin, 2.3.1 atalean eskatu-tako iragazgaiztasun-mailaren arabera;

ii) haien puntu berezien ezaugarriek bat etorri behar dute 2.3.3 atalean zehaztutakoekin

d) estalkiak:

i) estalkien ezaugarriek bat etorri behar dute 2.4.2 ataleko zehaztapenekin;

ii) haien osagaien ezaugarriek bat etorri behar dute 2.4.3 atalean zehaztutakoekin;

iii) haien puntu berezien ezaugarriek bat etorri behar dute 2.4.4 atalean zehaztutakoekin;

3. Drainatze-hodien, horma partzialki estankoetan iragazitako urak jasotzeko kanaleten eta xukatze ponpen neurriei dagozkien baldintzak, 3. atalean zehaztuak, betetzea.

4. Eraikuntza-produktuei dagozkien baldintzak, 4. atalekoak, betetzea.

5. Eraikuntza-baldintzak, 5. atalean zehaztuak, betetzea.

6. Mantentze- eta kontserbazio-lanei dagozkien baldintzak, 6. atalekoak, betetzea.

2. Diseinua

2.1. Hormak

2.1.1. Iragazgaiztasun-maila

1. Lurrarekin kontaktua duten hormei eskatzen zaien gutxieneko iragazgaiztasun-maila, lurreko eta jariatzeetako uraren aurkakoa, 2.1 taulan lortzen da, uraren presentziaren eta lurraren iragazkortasun-koefizientearen arabera.

2. Uraren presentzia izan daiteke:

a) txikia, lurrarekin kontaktua duen zoruaren azpiko aldea maila freatikoaren gainetik dagoenean;

b) ertaina, lurrarekin kontaktua duen zoruaren azpiko aldea maila freatikoaren sakonera berean dagoenean edo haren azpitik bi metro baino gutxiagora;

c) handia, lurrarekin kontaktua duen zoruaren azpiko aldea maila freatikoaren azpitik bi metro edo gehiagora dagoenean;

Proiektu honen kasuan uraren presentzia txikia izango da, sotoaren beheko partea maila freatikoa baino gorago kokatuko delako. Beraz, 2.1 taularen arabera, iragazkortasun koefizientea 1. mailakoa izango da sotoko horman.

2.1 taula
Hormek izan beharreko gutxieneko iragazgaitasun-maila

Uraren presentzia	Lurraren iragazkortasun-koefizientea		
	$K_s \geq 10^{-2}$ cm/s	$10^{-5} < K_s < 10^{-2}$ cm/s	$K_s \geq 10^{-2}$ cm/s
Handia	5	5	4
Ertaina	3	2	2
Txikia	1	1	1

Aipatutako kanpoko iragazgaitasuna ezariko da. Dena den, hormigoi hidrofugoa erabiliko da sotoko hormetan.

I) Iragazgaizpena:

Ondren, soilik 2.2 taulatik ateratako derrigorrezko baldintzak azalduko dira:

I1. Iragazgaizteko, horman xafla iragazgaizgarri bat jarriko da, edo, in situ, zuzenean emango da produktu likidoren bat, hala nola polimero akrilikoak, kautxu akrilikoak, erretxina sintetikoak edo poliesterra. Barrutik Kanpotik xaflaz iragazgaiztuz gero, xafla itsatsia denean, puntzonaketaren kontrako geruza bat jarri behar da haren kanpoko aldean; itsatsia ez denean, bi aldeetan jarriko zaio puntzonaketaren kontrako geruza. Bi kasuetan, drainatze-xafla bat jarri gero, ez dago kanpoaldean puntzonaketaren kontrako geruza jarri beharrik. Aplikazio likidoen bidez iragazgaizten bada, iragazgaizpenarekin kontaktu zuzena duen drainatze-xafla bat jarri ezean, babes-geruza bat jarri behar da kanpoko aldean. Babes-geruza geotestil batez osatua izan daiteke, edo armadura batez sendotutako morteroz.

I2. Pintura iragazgaizgarri batekin edo I1 puntuan ezarritakoari jarraikiz egin behar da iragazgaizpena. Hondeaketa bidez eraikitako pantaila-hormetan, lohi bentonitikoak erabiliz lortzen da iragazgaizpena.

I1 puntuan adierazten den bezala, lamina iragazgaitza kanpotik ezariko da proiektu honen kasuan. Drenai xafla ere ezarri beharko da.

I3. Horma fabrikakoa denean, barruko aldea estaldura hidrofugoarekin estali behar da; adibidez, mortero hidrofugozko geruza estaligabe batekin, igeltsu higroskopikorik gabeko kartoi-igeltsuzko orri batekin edo beste material ez higroskopiko batekin.

Ez da fabrikako horma, beraz ez da I3 ataleko eskakizuna bete behar.

D) Drainatzea eta hustea:

D1. Drainatze-geruza bat eta iragazte-geruza bat jarri behar dira hormaren eta lurraren artean, edo, iragazgaizpen-geruza bat dagoenean, haren eta lurraren artean. Drainatze-geruza modu batean baino gehiagotan egin daiteke: drainatze-xafla batez, legarrez, buztin porotsuzko bloke-fabrika batez edo funtzio bera betetzen duen beste material batez. Drainatze-geruza xafla bat denean, xaflaren goiko erematea babestu egingo da, prezipitazio-eta jariatze-urari sartzen ez uzteko.

D5. Horma kaltetu daitekeen estalkiaren eta lurraren zatietan, euri-ura husteko sare bat jarriko da, eta sare hori saneamendu-sarera edo ura berriz erabiltzeko jasotzen duen edozein sistematarra konektatuko da.

Xehetasun planoetan argi adieraziko da azalduetakoa. Drenai tutua lamina geotextil baten bitartez inguratuko da ura soilik filtratuz.

2.1.2. Eraikuntza-irtenbideen baldintzak

1. Horma-motaren, iragazgaizpen-motaren eta iragazgaitasun-mailaren arabera eraikuntza-irtenbide bakoitzari eskatzen zaizkion baldintzak 2.2 taulatik lortzen dira. Lauki belztuak irtenbide ez-onarga-rirei dagozkie; lauki zuriak, berriz, dagozkien iragazgaitasun-mailentzat inolako baldintzarik eska-tzen ez zaien irtenbideei.

2.2 taula
Hormentzako irtenbideen baldintzak

		Grabitate-horma			Horma flexoerresistentea			Pantaila-horma		
		Barne-iragazgaiz	Kanpo-iragazgaiz	Partzialki estankoa	Barne-iragazgaiz	Kanpo-iragazgaiz	Partzialki estankoa	Barne-iragazgaiz	Kanpo-iragazgaiz	Partzialki estankoa
Iragazgaitasun-maila	≤1	I2+D1+D5	I2+I3 +D1+D5	V1	C1+I2 +D1+D5	I2+I3 +D1+D5	V1	C2+I2 +D1+D5	C2+I2 +D1+D5	
	≤2	C3+I1 +D1+D3 ⁽³⁾	I1+I3 +D1+D3	D4+V1	C1+C3+I1 +D1+D3	I1+I3 +D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
	≤3	C3+I1 +D1+D3 ⁽³⁾	I1+I3 +D1+D3	D4+V1	C1+C3+I1 +D1+D3 ⁽²⁾	I1+I3 +D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
	≤4		I1+I3 +D1+D3	D4+V1		I1+I3 +D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
	≤5		I1+I3+D1 +D2+D3	D4+V1 ⁽¹⁾		I1+I3+D1 +D2+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1

⁽¹⁾ Irtenbide hau ez da onartzen soto batentzat baino gehiagorentzat.

⁽²⁾ Irtenbide hau ez da onartzen bi sotorentzat baino gehiagorentzat.

⁽³⁾ Irtenbide hau ez da onartzen hiru sotorentzat baino gehiagorentzat.

Proiektuaren sotoko horma flexoerresistentea izango da. Beraz, kanpo iragazgaitasuna ondoko atalak bete beharko ditu: I2 + I3 + D1 + D5

2. Hona hemen baldintzak, multzo homogeneousan sailkatuta.

C) Hormaren osaera:

- C1. Horma in situ eraikitzen denean, hormigoi hidrofugoa erabili behar da.
- C2. Horma in situ eraikitzen denean, loditasun fluidoko hormigoia erabili behar da.
- C3. Horma fabrikakoa denean, bloke edo adreilu hidrofugatuak eta mortero hidrofugoa erabili behar dira.

2.1.3. Puntu berezien kondizioak

- 1. Gorde beharrekoak dira errefortzu- eta akabera-bandak, jarraitutasun- edo eten-bandak eta, orobat, diseinuari eragiten dion beste edozein banda antolatutako kondizioak, erabilitako iragazgaizpen-sistemari dagozkionak.

Bakarrik ezarriko dira derrigorrez bete beharko diren atalak. Ondoren adieraziak.

2.1.3.1. HORMAREN ETA FATXADEN ARTEKO ELKARGUNEAK

Ondoren bakarrik lamina iragazgaitza kanpotik ezarritako baldintzak adieraziko dira:

3. Horma kanpoaldetik iragazgaizten denean, haren gaineko fatxada hasten den gunean, iragazgaizgarria kanpoko zoru-mailaren gainetik 15 cm baino gehiagora arte luzatu behar da, eta iragazgaizgarriaren goiko erematea 2.4.4.1.2 atalean zehaztu bezala egin behar da, edo zokalo bat jarri, 2.3.3.2 atalean zehaztutakoaren arabera.

Erematea zenbait puntutan lamina iragazgaitzaren bitartez burutuko da, edo eta orri bakarreko fatxadetan zokalo baten bitartez.

4. Gorde beharrekoak dira errefortzu- eta akabera-bandak eta, orobat, jarraitutasun- edo eten-bandak antolatzeak kondizioak, erabilietako iragazgaizpen-sistemari dagozkionak.

2.1.3.4. EROANBIDEAK PASATZEKO MODUA

1. Babes-hodiak haien eta eroanbideen artean behar besteko tartea izateko moduan jarriko dira, exekuzio- tolerantzia izan dadin eta hormaren eta eroanbidearen artean izan daitezkeen mugimendu diferentzialetarako aukera izan dadin.

2. Eroanbidea elementu malguekin finkatuko da horman.

3. Hormaren eta babes-hodiaren artean, iragazgaizgarri bat jarri behar da, eta babes-hodiaren eta eroanbidearen arteko tartea profil hedagarri batekin edo konpresioarekiko erresistentea den mastika elastiko batekin zigilatu behar da.

Eroanbideak eskakizun hauek bete beharko dituzte, hauek ur zorrotenak eta saneamendu tutueriak eramateko erabiliko dira.

2.1.3.5. IZKINAK ETA TXOKOAK

1. Bi plano iragazgaitzaren arteko elkarguneetan, erabili den iragazgaizgarriaren material bereko errefortzu banda edo -geruza bat jarri behar da, gutxienez 15 cm-ko zabalera, ertzean zentratua.

2. Errefortzu-bandak hormaren iragazgaizgarria baino lehen jartzen direnean, inprimazio bat emango zaie bandeiei, eta ondoren euskarriari itsatsiko zaizkio.

2.1.3.6. JUNTURAK

3. In situ hormigoitutako hormetan, berdin dio xaflaz nahiz produktu likidoz iragazgaitzak dauden, juntura bertikalak eta horizontalak iragazgaitzeko, banda elastiko bat jarriko da, junturaren bi aldeetako aurrealdeetan landatua.

Bakarrik bete egin beharko da espezifikazio hau, in-situ burututako sotoko horma delako.

2.2.1. IRAGAZGAIKTASUN-MAILA

1. Lurrarekin kontaktua duten zoruei eskatzen zaien gutxieneko iragazgaitasun-maila, lurreko eta jariatzeetako uraren aurkakoa, 2.3 taulan lortzen da, uraren presentziaren (2.1.1 atalean oinarrituz zehaztua) eta lurraren iragazkortasun-koefizientearen arabera.

2.3 taula
Zoruek izan beharreko gutxieneko iragazgaitasun-maila

Uraren presentzia	Lurraren iragazkortasun-koefizientea	
	$K_s > 10^{-5}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
Handia	5	4
Ertaina	4	3
Txikia	2	1

Sotoko hormaren egoeran bezala, uraren presentzia txikia izango da.

2.2.2. Eraikuntza-irtenbideen baldintzak

1. Horma motaren, zoru motaren, lurrean egiten den esku-hartze motaren eta iragazgaitasun-mailaren arabera eraikuntza-irtenbide bakoitzari eskatzen zaizkion baldintzak 2.4 taulatik lortzen dira. Lauki belztuak irtenbide ez-onargarriei dagozkie; lauki zuriak, aldiz, dagozkien iragazgaitasun-mailentzat inolako baldintzarik eskatzen ez zaien irtenbideei.

2.2. Zoruek

2.4 taula
Zoruentzako irtenbideen baldintzak

		Horma flexoerresistentea edo grabitate-horma								
		Zoru goratua			Zolata			Plaka		
		Oinarri-azpia	Injekzioak	Esku-hartzerik gabe	Oinarri-azpia	Injekzioak	Esku-hartzerik gabe	Oinarri-azpia	Injekzioak	Esku-hartzerik gabe
Iragazgaitasun-maila	≤1			VI		D1	C2+C3+D1		D1	C2+C3+D1
	≤2	C2		VI	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1
	≤3	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D3+D4	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+I2+D1+D2+S1+S2+S3
	≤4	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D4		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+D1+D2+D3+D4+I1+I2+P1+P2+S1+S2+S3
	≤5	I2+S1+S3+V1+D3	I2+P1+S1+S3+V1+D3		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+I2+D1+D2+P1+P2+S1+S2+S3		C2+C3+D1+D2+I2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+I2+D1+D2+P1+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3

Proiektuan solera armatu bat ezarriko da Sub-Base soluzioa dela medio: sodio-bentonitazko geruza, luraren azpian jarria, garbitze-hormigoia gainean. Beraz ondorengo eskakizunak bete behar dira:

C2+C3

2. Hona hemen baldintzak, multzo homogeneotan sailkatuta.

Aurreko atalean bezala soilik bete beharreko eskakizunak jasoko dira justifikazio atal honetan.

C) Zorua osatzen:

C2. Zorua in situ eraikitzen denean, uzurtze txikiko hormigoia erabili behar da.

C3. Zorua hidrofugazio osagarri bat egin behar da, haren gainazal amaituaren gainean poroak betetzeko produktu likido bat emanez.

2.2.3. Puntu berezien kondizioak

1. Gorde beharrekoak dira errefortzu- eta akabera-bandak, jarraitutasun- edo eten-bandak, eta, orobat, diseinuari eragiten dion beste edozein banda antolatze kondizioak, erabilitako iragazgaitasun-sistemari dagozkionak.

2.2.3.1. ZORUAREN ETA HORMEN ARTEKO ELKARGUNEAK

1. 2.4 taulan ezarritako kasuetan, ondoren zehazten den bezala egin behar da elkargunea.

2. Zorua eta horma in situ hormigoitu direnean, pantaila-hormen kasuan izan ezik, bien arteko juntura banda elastiko batekin zigilatu behar da, banda hori hormigoizko masan landaturik, junturaren bi aldeetan.

Proiektuan ez da pantaila horma planteatu beraz bakarrik 2. espezifikazioa bete behar izango da.

2.2.3.2. ZORUEN ETA BARNE-PARTIZIOEN ARTEKO ELKARGUNEAK

1. Zorua barruko aldetik iragazgaitzen denean, barne-partizioa ez da iragazgaitzen-geruzaren gainean bermatuko, haren babes-geruzaren gainean baizik.

Proiektu honen kasuan kanpoaldetik burutuko da lamina iragazgaitzaren ezarpena, beraz ez da espezifikazio hau bete behar.

2.3. Fatxadak

2.3.1. IRAGAZGAIKTASUN-MAILA

1. Prezipitazioak ez sartzeko fatxadei eskatzen zaien gutxieneko iragazgaitasun-maila 2.5 taulan ezarrita dago, eraikina dagoen tokian dagoen batez bestekoen zona plubiometrikoren eta haizearekiko esposizio-mailaren arabera. Parametro horiek honela zehazten dira:

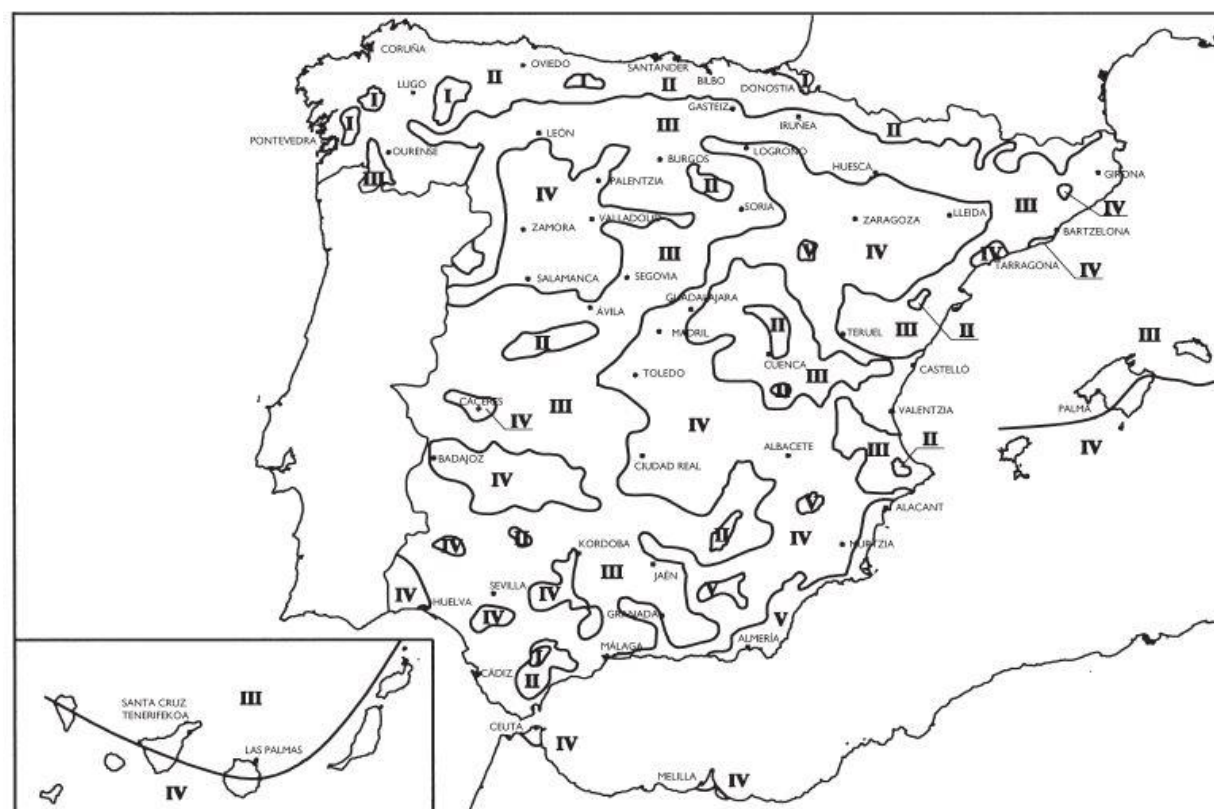
- batez bestekoen zona plubiometrikoa 2.4 iruditik lortzen da;
- haizearekiko esposizio-maila 2.6 taulatik lortzen da, eta faktore hauen arabera zehazten da: eraikinaren garaiera lurraerako, kokalekuari dagokion zona eolikoa (2.5 iruditik lortutakoa) eta eraikina dagoen inguru mota, zeina, EgS oinarriko dokumentuan ezarritako sailkapenaren arabera, I., II. edo III. motako lurra denean E0 izango baita, eta gainerako kasuetan, berriz, E1.

- I. motako lurra: Itsas bazterra edo laku bazterra, haizearen norabidean gutxienez 5 km-ko ur-zabaleko hedadura duena.
- II. motako lurra: Landa-lur laua, oztopo edo zuhaitzi nabarmenik gabekoa.
- III. motako lurra: Landa-eremu malkartsua edo laua, zenbait oztopo bakan dituen, hala nola zuhaitzak edo eraikin txikiak.
- IV. motako lurra: Hirigunea, industriagunea edo basogunea.
- V. motako lurra: Hiri handietako negozioguneak, eraikin altu ugariak.

2.5 taula
Fatxadek izan beharreko gutxieneko iragazgaitasun-maila

		Batez bestekoen zona plubiometrikoa				
		I	II	III	IV	V
Haizearekiko esposizio-maila	V1	5	5	4	3	2
	V2	5	4	3	3	2
	V3	5	4	3	2	1

2.4 irudia
Urteko indize plubiometrikoaren arabera batez bestekoen zona plubiometrikoak



2.6 taula
Haizearekiko esposizio-maila

		Eraikinaren ingurune mota					
		E1 Zona eolikoa			E0 Zona eolikoa		
		A	B	C	A	B	C
Eraikinaren garaiera, m-tan	≤15	V3	V3	V3	V2	V2	V2
	16-40	V3	V2	V2	V2	V2	V1
	41-100 ⁽¹⁾	V2	V2	V2	V1	V1	V1

⁽¹⁾ 100 m baino garaiera handiagoko eraikinentzat eta desnibel handiko guneeetatik hurbil dauden eraikinentzat, EgS-EE oinarizko dokumentuan ezarritakoaren arabera aztertuko da haizearekiko esposizio-maila.

2.5 irudia
Zona eolikoak



Irudi hauetan oinarrituta, hurrengoa ondoriozta dezakegu:

- Gune eolikoa: C gunea
- Beraz haizearekiko esposizio maila: V2 izango da, eraikinak 10 metroko altuera duelako punturik altuenean. (E0)
- Gune plubiometrikoa: II dela ikusi daiteke taulan. Bilbon kokatzen da. Beraz gune eholikoa E0
- Beraz fatxaden iragazgaitasun maila 4 izan behar da.

Ondoren espezifikazio eta betebeharrak adieraziko dira arauditik fragmentuak aterata.

2.3.2. Eraikuntza-irtenbideen baldintzak

1. Kanpoko estaldura izatearen ala ez izatearen eta iragazgaitasun-mailaren arabera eraikuntza-irtenbide bakoitzari eskatzen zaizkion baldintzak 2.7 taulatik lortzen dira. Zenbait kasutan, baldintza horiek bakarrak dira; beste batzuetan, berriz, hautazko baldintza multzoak daude.

2.7 taula
Fatxadentzako irtenbideen baldintzak

		Kanpoko estaldurarekin				Kanpoko estaldurarik gabe			
Iragazgaitasun-maila	≤1	R1+C1 ⁽¹⁾				C1 ⁽¹⁾ +J1+N1			
	≤2					B1+C1 +J1+N1	C2+H1 +J1+N1	C2+J2 +N2	C1 ⁽¹⁾ +H1 +J2+N2
	≤3	R1+B1+C1	R1+C2	B2+C1 +J1+N1	B1+C2 +H1+J1+N1	B1+C2 +J2+N2	B1+C1 +H1+J2+N2		
	≤4	R1+B2+C1	R1+B1+C2	R2+C1 ⁽¹⁾	B2+C2+H1+J1+N1	B2+C2+J2+N2	B2+C1+H1+J2+N2		
	≤5	R3+C1	B3+C1	R1+B2+C2	R2+B1+C1	B3+C1			

⁽¹⁾ Fatxada orri bakarrekoa denean, C2 erabili behar da.

Proiekturako aukeratutako fatxada planoetan eta materialen eta eraikuntza elementuen atalean deskribatu den moduan, horri bikoitzaduna izango da. Kanpoko orria polikarbonato xaflaz osatutako azpi egitura bat izango da. Barne orria aldiz, oihal horma izango da ia eraikin osoan (puntu zehatz batzuetan termoartzillako blokeekin eraturiko horma opakoak daudelarik). Aire ganberak 50zm-ko zabalera izango du bertatik ur zorrotenak garraiatzeko aukera izan nahi delako.

Beraz, fatxadari dagokionez eta taulan lortutako iragazgaitasun koefizientea dela medio ondorengo betebeharrak aztertuko dira proiektua garatu ahal izateko.

Ere aipatu beharra dago, bigarren orria ez dela justifikaziorako kontsideratuko. Bakarrik barneko orria hartuko da. Honen aukeraketa barnetik ezarri nahi diren ur zorrotenen ondorioa da.

Beraz ondorengo eskakizunen konposizioa beteko da:

R1+B2+C2

C2 aukeratu da hori bakarrekoa bezala kontsideratzen delako fatxada.

R) Kanpoko estaldurak ura sartzen ez uzteko duen erresistentzia:

R1. Kanpoko estaldurak ura sartzen ez uzteko erresistentzia ertaina izan behar du, gutxienez. Halako erresistentziaduntzat jotzen dira honako hauek:

— estaldura jarraituak, ezaugarri hauek badituzte:

- 10-15 mm bitarteko lodiera, plastikozko geruza mehe batez egindako akaberakoak izan ezean;
- egonkortasuna bermatzeko bezain itsatsia egotea euskarrira;
- lurrunarekiko iragazkortasun nahikoa izatea haren eta orri nagusiaren artean lurruna metatzeak eragindako nariadura ekiditeko;
- euskarriaren mugimenduetara moldatzea eta pitzaduraren aurrean portaera onargarria izatea;
- isolatzailea orri nagusiaren kanpoaldean duten fatxadetan jartzen denean, isolatzailearekiko bateragarritasun kimikoa izatea eta beira-zuntzeko edo poliesterrezko mailasare batez egindako armadura bat jartzea.

Eskakizun hauek beteko dira proiektuak, plastikozko geruza mehea erabiliko delarik estaldura moduan.

B) Uraren iragazpenaren kontrako hesiak ura sartzen ez uzteko duen erresistentzia:

B2. Ura sartzen ez uzteko erresistentzia ertaineko hesi bat jarri behar da, gutxienez. Mota horretakoak dira honako hauek:

— isolatzaile ez hidrofiloa, orri nagusiaren kanpoko aldean jarria.

Isolatzailea ez da hidrofiloa, Rockwool enpresako arroka artilea. Inpermeabilizatua.

C) Orri nagusiaren osaera:

C2. Lodiera handiko orri nagusi bat erabili behar da. Halakotzat jotzen da fabrika-obra bat, morteroz hartua, ezaugarri hauek dituen:

— 24 cm zeramikazko bloke, hormigoizko bloke edo harri natural.

Neurri minimoa betetzen da, 24 cm-ko bloke zeramikoak ezarriko dira aipaturiko horma opakoetan. Ohial horma kokatzen den eraikinaren beste eremuetan, kontuan izango dira aipaturiko ezaugarriak modeloa aukeratzeko orduan.

Berez, aipatutako eskakizun guztiak beteko ditu eraikinaren fatxada.

2.3.3. Puntu berezien kondizioak

1. Gorde beharrekoak dira errefortzu- eta akabera-bandak eta, orobat, jarraitutasun- edo eten-bandak antolatzeke baldintzak, erabilitako iragazgaitasun-sistemari dagozkionak.

2.3.3.1. DILATAZIO-JUNTURAK

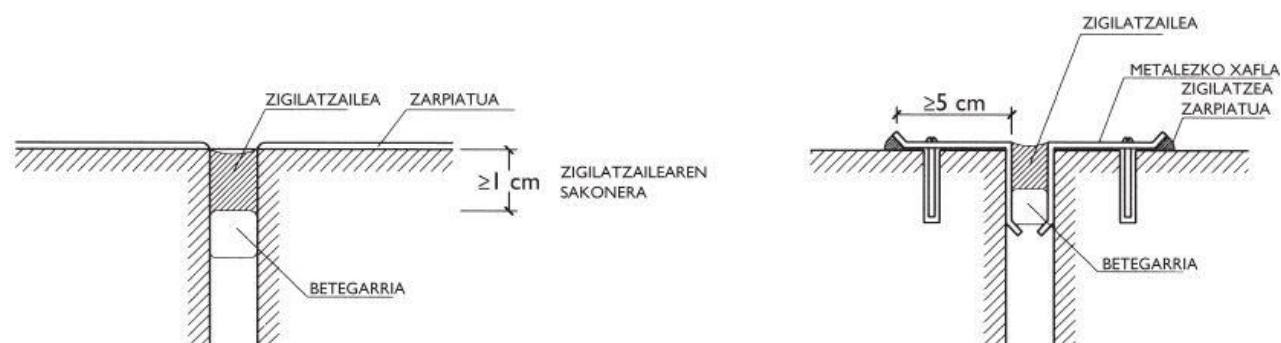
1. Orri nagusian dilatazio-junturak jarriko dira, halako molde non egitura-juntura bakoitzak bat egingo baitu haletako batekin, eta ondoz ondoko dilatazio-junturen arteko distantzia gehienez 2.1 taulan agertutakoa izango baita (eutsitako fabrika-obren mugimendu-junturen arteko distantzia, «EgS-F Egituren segurtasuna: Fabrika» oinarizko dokumentukoa).

2. Orri nagusiaren dilatazio-junturetan zigilatzaile bat jarri behar da, junturan sartutako betegarri baten gainean. Betegarri eta zigilatzaileen materialek behar adinako elastikotasuna eta itsasgarritasuna izan behar dute orriari aurreikusitako mugimenduak absorbatzeko, eta eragile atmosferikoekiko iragazgaitz eta erresistenteak izan behar dute. Zigilatzailearen sakonerak 1 cm edo handiagoa izan behar du, eta lodieraren eta zabalaren arteko erlazioa 0,5-2 bitartekoa. Fatxada zarpiatuetan, zigilatzea berdindu egin behar da orri nagusi zarpiatu gabearen paramentuarekin. Dilatazio-junturetan metalezko xaflak erabiltzen direnean, junturaren bi aldeetan 5 cm-ko horma-banda, gutxienez, estaltzeko moduan jarri behar dira; xafla bakoitza mekanikoki finkatuko da banda horretan eta hari dagokion muturra zigilatu egingo da (ikus 2.6 irudia).

3. Kanpoko estaldurak dilatazio-junturak izango ditu, hartara ondoz ondoko junturen artean aski distantzia izan dadin estaldura ez pitzatzeko.

Kanpoko estaldura, bigarren orriko polikarbonato laminak izango dira, eta hauek, haien artean dilatazio banaketa espazioa izango dute, mugimenduak ekidin ahal izateko. Barne orria, hau da, orri nagusiak ere dilatazio junturak izan beharko ditu akabera jarraidun orria bezala planteatu delako.

2.6 irudia
Adibideak: dilatazio-junturak



Dilatazio junturak ondorengo irudiaren ezarpenak bete beharko dituzte. Dilatazio juntura hauek barneko orrian ezarriko dira.

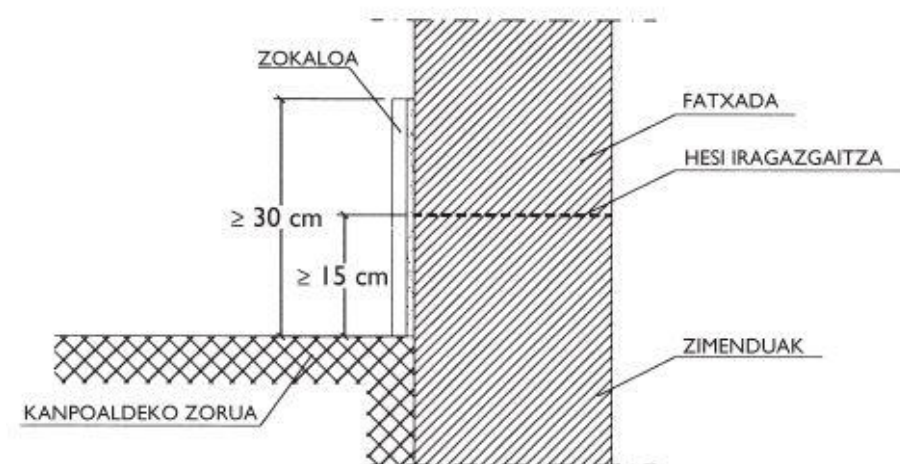
2.3.3.2. FATXADAREN HASIERA ZIMENDUETATIK

1. Hesi iragazgaitz bat jarri behar da, kanpoko zoruaren mailaren gainetik 15 cm baino gehiagora fatxadaren lodiera guztia estaliko duena, kapilaritatearen ondorioz urak gora egin ez dezan, edo ondorio berdina sortzen duen beste irtenbide bat erabili.

Hezi iragazgaitza ezarri da araudian aipatutako eremuetan

2. Eraikina material porotsuz eginda dagoenean edo estaldura porotsu bat duenean, ziprztinetatik babesteko, batetik, zokalo bat jarriko da, hurrupaketa-koefizientea % 3 baino txikiagoa duen material batez egina, kanpoko zoruaren mailaren gainetik 30 cm baino gehiagoko garaiera izango duena, hormaren iragazgaizgarria edo hormaren eta fatxadaren arteko hesi iragazgaitza estaliko duena; bestetik, fatxadarekin duen loturaren goiko aldea zigilatu egingo da, edo ondorio berdina sortzen duen beste irtenbide bat erabiliko da (ikus 2.7 irudia).

2.7 irudia
Adibidea: fatxadaren hasiera zimenduetatik



Zokaloa ez da beharrezkoa izango kanpoko orria lurretik altxatzen delako, beraz sellante bat ezarriko da barneko araudia betetz. Ondorengo atalean (3.) azaldutakoari jarraituz.

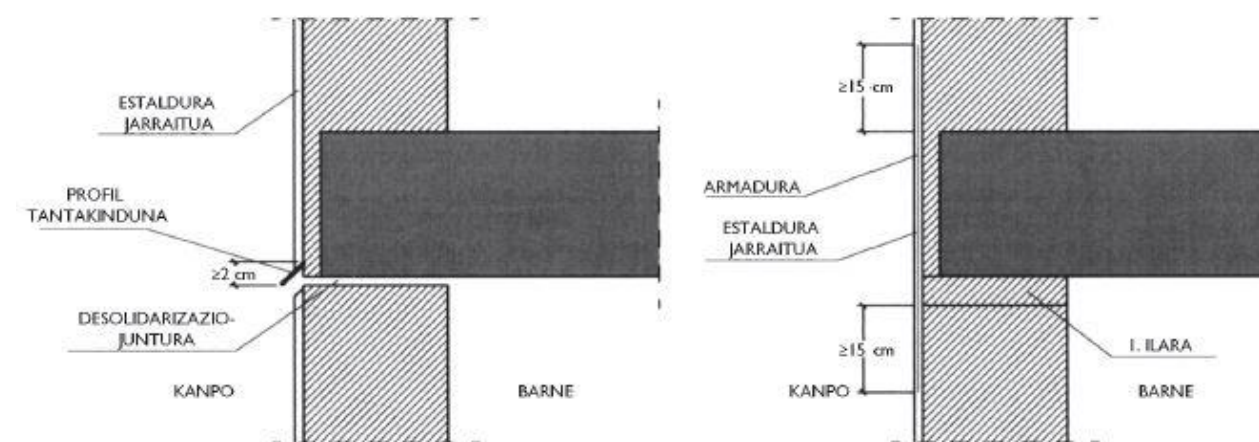
3. Zokaloa jartzea beharrezko ez denean, fatxadaren kanpoaldeko hesi iragazgaitzaren errematea 2.4.4.1.2 atalean adierazi bezala egingo da, edo zigilatu egingo da.

2.3.3.3. FATXADAREN ETA FORJATUEN ARTEKO ELKARGUNEAK

Proiektuan fatxadaren horri nagusiak moztuta ikusiko dira forjatuengatik. Beraz zubi termikoak ekiditeko isolatzailearen jarraitasuna ziurtatu egin da proiektuan.

1. Forjatuek orri nagusia eteten dutenean eta kanpoko estaldura jarraitua dagoenean, irtenbide hauetako bat hautatu behar da.

2.8 irudia
Adibideak: fatxadaren eta forjatuen arteko elkarguneak



2. Markoaren eta hormaren arteko juntura kordoi batekin zigilatu behar da, zeina horman sartuko baita, bi ertz paraleloren artean ahokatua geratzeko moduan.

3. Arotzeria fatxadaren kanpoaldeko paramentuarekiko atzeraemana dagoenean, leiho-koska isurari batekin errematatu behar da, hara heltzen den euri-ura kanpoaldera husteko eta haren azpiko fatxadaren zatira irits dadila saihesteko. Bestalde, baoburuan tantakin bat jarriko da, euri-ura burualdearen beheko aldetik arotzeriara joan ez dadin, edo ondorio berdinak sortzen dituzten irtenbideak.

4. Isurariak kanpoalderanzko 10º-ko malda izan behar du, gutxienez, eta iragazgaitza izango da, edo markoari edo hormari finkatutako hesi iragazgaitz baten gainean jarriko da (marko edo horma horrek leiho isurkiaren atzeko aldetik eta bi aldeetatik luzatu behar du eta kanpoalderanzko 10º-ko malda izan behar du, gutxienez). Isurariak tantakin bat izan behar du irtengunearen azpiko aldean, fatxadaren kanpoaldeko paramentutik gutxienez 2 cm-ra bananduta, eta zangotik gutxienez 2 cm-ra banatuta izango du aldea (ikus 2.12 irudia).

5. Tantakinak dituzten piezen junturek haren forma bera izan behar dute, haien bitartez fatxada aldera zubirik ez sortzeko.

2. Isurariak, gutxienez, 10º-ko inklinazioa izan behar dute, ura doan alderako irtengunearen azpiko aldean tantakinak izan behar dituzte, kareleko dagozkien paramentuetatik gutxienez 2 cm-ra bananduak, eta iragazgaitzak izan behar dute edo kanpoalderanzko 10º-ko malda (gutxienez) duen hesi iragazgaitz baten gainean jarri behar dira. Dilatazio-junturak jarri behar dira bi piezatik behin, harrizkoak edo aurrefabrikatuak badira, eta 2 metrotik behin, zeramikazkoak badira. Isurarien arteko junturak zigilatze egoki batekin iragazgaitz izateko moduan egingo dira.

Erremateak pieza metalikoekin planteatu dira proiektuan.

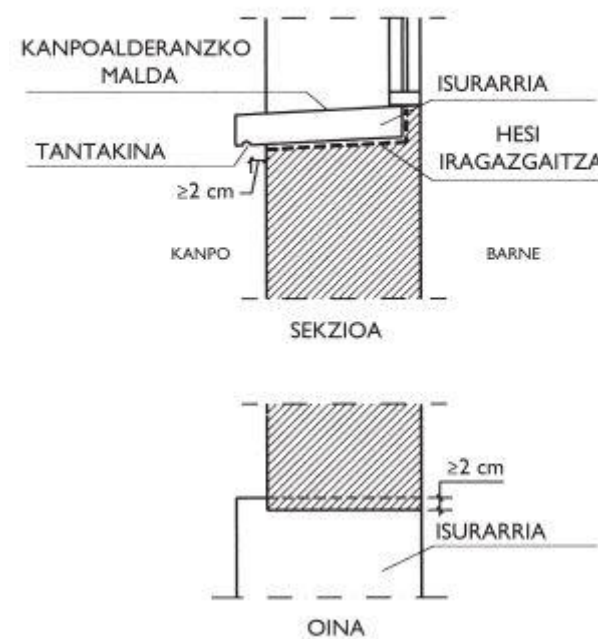
2.3.3.9. TEILATU-HEGALAK ETA ERLAITZAK

1. Teilatu-hegal eta erlaitz jarraituek ura husteko malda bat izan behar dute kanpoalderantz, 10º-koa gutxienez.

Malda hori ezarri da behe solairuko eta 1. solairuko egaletan.

3. Tantakinak dituzten piezen junturek haren forma bera izan behar dute, haien bitartez fatxada aldera zubirik ez sortzeko.

2.12 irudia
Adibidea: isuraria



2.3.3.7. KARELAK ETA FATXADETAKO GOIKO ERREIMATEAK

1. Karelak isurariekin errematatu behar dira, haien goiko aldera heltzen den euri-ura husteko eta haren azpian dagoen fatxada-zatira hel dadin ekiditeko. Halakorik ezean, ondorio berdina sortzen duen beste irtenbide bat erabiliko da.

2.4. Estalkiak

Proiektuaren estalkia aurreko material eta diseinu deskribapen atalean aipatu den moduan, bi estalki mota egongo dira, biak lauak: zapalgarria eta ez-zapalgarria.

2.4.1. Iragazgaitasun-maila

1. Estalkiei iragazgaitasun-maila bakarra eskatzen zaie, eta ez du zerikusirik klima-faktoreekin. Edozein eraikuntza-irtenbide iragazgaitasun-maila hori iristen du baldin eta ondoren zehaztutako baldintzak betetzen baditu.

Beraz, EKT-ko ondorengo eskakizunak beteko dira. Ondoren soilik proiektuan eragina duten ezaugarri eta betebeharrak jasoko dira.

2.4.2. Eraikuntza-irtenbideen baldintzak

1. Estalkiek elementu hauek izan behar dituzte:

- malda eratzeko sistema bat: estalkia laua denean, edo inklinatua denean eta haren euskarri erresistentearen malda ez dagoenean erabiliko den babes eta iragazgaitze motara egokitua;
- lurrunaren kontrako hesi bat isolatzaile termikoaren azpi-azpian: «Energia aurrezte» oinarritzko dokumentuko HE1 atalean zehaztutako kalkuluaren arabera, elementu horretan kondentsazioak sortuko direla aurreikusten denean;
- geruza berezile bat isolatzaile termikoaren azpian: material kimikoki bateraezinek elkar ukitzea eragotzi behar denean;
- isolatzaile termiko bat: «Energia aurrezte» oinarritzko dokumentuko HE1 atalean zehaztutakoari jarraikiz.

e) geruza bereizle bat iragazgaizpen-geruzaren azpian: material kimikoki bateraezinek elkar ukitzea eragotzi behar denean edo iragazgaizpena eta sistema ez itsatsietako euskarri-elementuak itsastea saihestu behar denean;

f) iragazgaizpen-geruza bat: estalkia laua denean edo inklinatua denean eta malda eratzeko sistemak ez duenean 2.10 taulan eskatutako inklinazioa edo babesgarriko piezen teilakatzea nahikoa ez denean;

Dena den lamina iragazgaitza ezarriko da, isolatzaireanen azpian estankotasunaren alde jokatzuz.

j) teilatu bat, estalkia inklinatua denean, iragazgaizpen-geruza autobabestua denean izan ezik;

k) urak husteko sistema bat, erretenez, hustubidez eta gainezkabidez osatua egon daitekeena, OD-HO dokumentuko HO 5 atalean zehaztutako kalkuluaren arabera neurtua.

2.9 taula
Estalki lauen maldak

Erabilera	Babesgarria	Malda, %-tan	
Ibiltzeko estalkiak	Oinezkoak	Zoladura finkoa	1-5 ⁽¹⁾
		Zoladura flotatzailea	1-5
	Ibilgailuak	Errodadura-geruza	1-5 ⁽¹⁾
Ez ibiltzeko estalkiak		Legarra	1-5
		Xafia autobabestua	1-15
Lorategi-estalkiak		Landare-lurra	1-5

⁽¹⁾ Arrapalei ez zaie aplikatzen gehienezko maldaren muga.

Ibiltzeko diren estalkien kasuan, zoladura-flotatzailea ezarriko da. Beraz, bertako malda 1-5 graduen artekoa izango da.

Estalki ez zapalgarrian, legar akabera proposatzen da. Beraz, bertako malda 1-5 graduen artekoa izango da baita ere.

2.4.3. Osagaien baldintzak

2.4.3.1. MALDAK ERATZEKO SISTEMA

1. Maldak eratzeko sistemak behar besteko kohesioa eta egonkortasuna izan behar ditu eskakizun mekanikoei eta termikoei aurre egiteko, eta gainerako osagaiei eusteko eta haien finkatzeko moduko osaera izan behar du.

2. Malda eratzeko sistema denean iragazgaizpen-geruzari eusten dion elementua, hura osatzen duen materialak bateragarria izan behar du material iragazgaizgarriekin eta, orobat, haren eta iragazgaizgarriaren arteko lotura-moduarekin.

3. Terraza guneetan %1-5-eko malda ezarriko da, estalki zapalgarri moduan kontsideratzen delako. Hau, Hostel-eko areto komunitarioaren terrazan emango da batik bat.

4. Maldak eratzeko sistemak, estalki inklinatuetan, estalkiok iragazgaizpen-geruzarik ez dutenean, 2.10 taulan lortutakoa baino malda handiagoa izan behar du ura husteko elementuetarantz, teilatu motaren arabera.

Aipatu bezala, 1-5 tarteko malda proposatu izan da.

2.4.3.2. ISOLATZAILE TERMIKOA

1. Isolatzaile termikoaren materialak sistemaren eskakizun mekanikoen aurrean behar den sendotasuna emateko moduko kohesioa eta egonkortasuna izan behar ditu.

2. Isolatzaile termikoa eta iragazgaizpen-geruza kontaktuan daudenean, bi materialok bateragarriak izan behar dute; bestela, geruza bereizle bat jarriko da bien artean.

Lamina iragazgaitza isolamenduaren behetik ezarriko da, dena den aukeratutako isolatzailea (XPS) hidrofugoa da.

2.4.3.3. IRAGAZGAIZPEN-GERUZA

1. Iragazgaizpen-geruza bat jartzen denean, hura osatzen duten materialetako bakoitzari dagozkion baldintzen arabera eman eta finkatu behar da.

2. Ondoren zehaztutako materialak erabili daitezke, edo ondorio berdina sortzen duen beste edozein.

Ondorengo materiala erabiliko da proiektuan:

2.4.3.3.1. Material bituminosoz eta bituminoso eraldatuz egindako iragazgaizpena

1. Xafiak oxiasfaltzokoak edo betun eraldatuzkoak izan daitezke.

2. Estalkiaren malda % 15 baino gehiagokoa denean, sistema mekanikoki finkatuak erabili behar dira.

Estalkiak 1-5 graduen arteko malda izango duenez, sistema ez da mekanikoki finkatu behar.

3. Estalkiaren malda % 5-15 bitartekoa denean, sistema itsatsiak erabili behar dira.

stalkiak 1-5 graduen arteko malda izango duenez, ez da ezaugarri haun kontuan hartu behar.

2.4.3.4. AIRE-GANBERA AIREZTATUA

1. Aire-ganbera bat jartzen denean, isolatzaile termikoaren kanpoko aldean jarri behar da, eta irekigune multzo baten bidez aireztatu, halako moldez non haren azalera eraginkor osoaren (Ss, cm²-tan) eta estalkiaren azalaren (Ac,cm²-tan) arteko zatidurak baldintza hau beteko baitu:

Terraza guneetan zoladura flotagarria ezarriko da, estalki mota hau zapalgarria izateko, beraz aireztapen sistema dagoela ondorioztatu daiteke. Beraz, aipaturiko eskakizunak beteko ditu proiektuak.

2.4.3.5.1. Legar-geruza

1. Legarra askea edo morteroz aglomeratua izan daiteke.
2. Legar askea % 5 baino gutxiagoko malda duten estalkietan bakarrik erabil daiteke.
3. Legarrak garbia izan behar du, eta substantzia arrotzik gabea. 16-32 mm bitarteko tamaina izan eta gutxienez 5 cm lodiko geruza osatu behar du. Estalkiaren zati bakoitzean legar-lasta egokia jarri behar da, haren esposizio-gune desberdinen arabera.
4. Ibiltzeko estalkientzako egokia den material batez egindako babes-geruza batekin, lan egiteko korridoreak eta guneak jarri behar dira, hartara errazago izan dadin estalkian ibiltzea, sistema ez hondatzeko mantentze-lanak egin behar direnean.

Estalkiaren maldarako aproposa izango da, aipaturiko ezaugarriak betez.

2.4.3.5.3. Zoladura flotatzailea

2. Euskarrien gainean bermatutako piezak horizontalki jarri behar dira. Euskarriak berariaz diseinatu eta fabrikatuko dira xede horretarako; bermatze-plataforma bat izango dute zamak banatzeko; eta geruza bereizlearen gainean jarri behar dira, jariatzearen plano inklinatuan. Jasoko dituzten makurdura esfortzuekiko erresistenteak izan behar dute piezek.

Euskarrien gainean bermatutako piezak erabiliko dira terraza gunean. Junta irekiak izan beharko dituzte aire ganbera aireztatu ahal izateko, bai eta euri urak filtratzeko.

2.4.4. Puntu berezien kondizioak

2.4.4.1. ESTALKI LAUAK

Terraza guneak eta azken solairuko estalki ez zapalgarria izango dira estalki lauak.

1. Gorde beharrekoak dira errefortzu- eta akabera-bandak, jarraitutasun- edo eten-bandak, eta, orobat, diseinuari eragiten dion beste edozein banda antolatze kondizioak, erabilitako iragazgaizpen-sistemari dagozkionak.

2.4.4.1.1. Dilatazio-junturak

1. Estalkiaren dilatazio-junturak jarri behar dira, eta ondoz ondoko dilatazio-junturen arteko distantzia 15 m izango da, gehienez. Paramentu bertikal batekin edo egitura-juntura batekin elkargune bat dagoen bakoitzean, dilatazio-juntura bat jarri behar da haiekin bat. Estalkiaren geruza guztiak eragin behar diete junturek, euskarri erresistente gisa erabiltzen den elementutik abiatuta. Dilatazio-junturen ertzek kamutsak izan behar dute, gutxi gorabehera 45°-ko angelukoak, eta junturaren zabalerak 3 cm baino handiagoa izan behar du.

2. Babes-geruza zoladura finkokoa denean, dilatazio-junturak jarri behar dira hartan. Juntura horiek piezei, heltzeko morteroari eta zoladuraren asentuko-geruzari eragin behar diete, eta honela jarri behar dira:

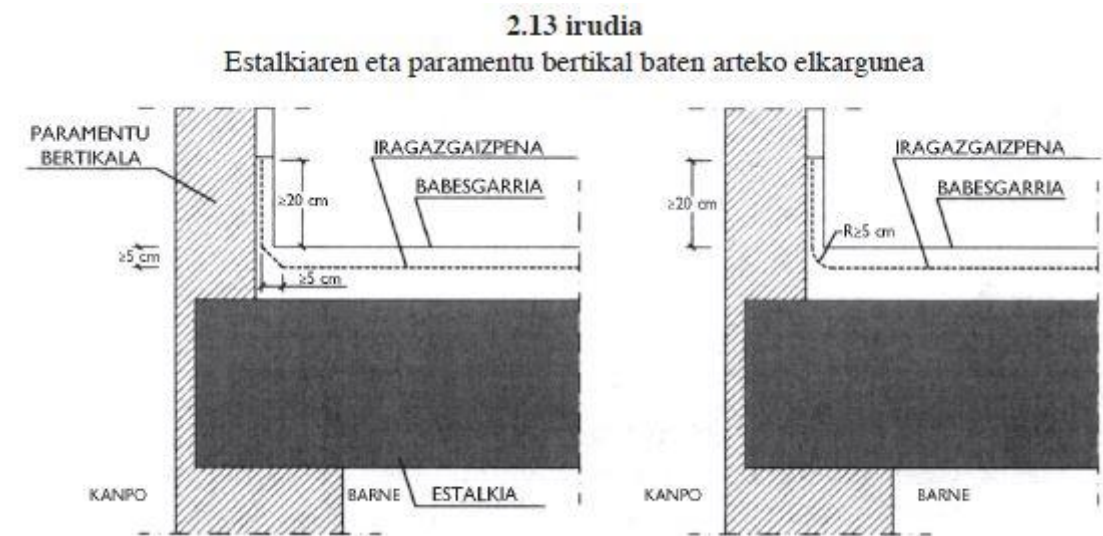
Ez denez zolatu fijo ezarriko, ez da bigarren puntu hau kontsideratuko, soilik lehengo puntuaren eskakizunak betetzen dira.

3. Junturetan zigilatzaile bat jarri behar da, haien barruan sartutako betegarri baten gainean. Zigilatzeak eta estalkiaren babesgarri-geruzaren gainazalak berdinduta geratu behar dute.

2.4.4.1.2. Estalkiaren eta paramentu bertikal baten arteko elkargunea

Bai terraza guneak, bai estalki lau ez zapalgarria paramentu bertikalez inguratuta egongo direnez, ondoren azalduko diren errematearen ezaugarriak bete beharko ditu. (Irudian ere bete beharreko eskakizunak definituko dira).

1. Iragazgaizpena luzatu egin behar da paramentu bertikaletik gora, estalkiaren babesgarriaren gainetik 20 cm, gutxienez (ikus 2.13 irudia).
2. Estalkiaren eta paramentuaren arteko elkargunea gutxi gorabehera 5 cm-ko kurbadura-erradioarekin biribilduz egin behar da, edo neurri berdintsu bat alakatuz, iragazgaizpen-sistemaren arabera.



3. Prezipitazioetako ura edo paramentutik lerratzen dena iragazgaizpenaren goiko erremateetik ezin izango da sartu.

Erremate pieza metalikoa diseinatu egin da proiektuan, hau xehetasunetan aztertu daiteke.

2.4.4.1.4. Estalkiaren eta hustubideen edo erretenen arteko elkarguneak

1. Hustubidea edo erretena pieza aurrefabrikatua izango da, erabilitako iragazgaizpen motarekin bateragarria den materialez egindakoa, eta gutxienez 10 cm zabaleko hegal bat izan behar du goiko ertzean.

3.2 taula
Drainatze-hodien zuloen gutxieneko azalera

Diametro izendatua	Zuloen gutxieneko azalera osoa (cm ² /m-tan)
125	10
150	10
200	12
250	17

Iragazgaitasun maila 1 kontsideratuenez aurreko ataletan %3-ko gutxieneko malda ezarri egin beharko da. 150mm-ko diametro izendatua izan beharko du. Eta haren zuloen gutxieneko azalera osoa 10 cm²/m izan beharko da,

4. Eraikuntza – produktuak

4.1. Produktuei eska dakizkiekeen ezaugarriak

4.1.3. Isolatzaile termikoa

1. Isolatzaile termikoak, orri nagusiaren kanpoaldean jartzen denean, ez-hidrofiloa izan behar du.

Beraz, proiektuan isolatzaile termikoa estalkietan kanpotik ezartzen denez, iragazgaitza izan beharko da.

5. ERAIKUNTZA

1. Produktuek izan behar dituzten gutxieneko ezaugarri teknikoak zehaztu eta justifikatuko dira proiektuan, eta, halaber, obra-unitate bakoitza egiteko baldintzak, zehaztutako egiaztapen eta kontrolak barne, proiektu horretan adierazitakoarekin bat datozela egiaztatzeko, EKTren I. parteko 6. Artikuluan ezarritakoari jarraikiz.

5.1. Eraikuntza-lana

1. Proiektuak ezarritakoa, dagokion legediak ezarritakoa, eraikuntzako jardun egokiari buruzko arauak zehaztutakoa eta obraren zuzendariak zein obrako lanen zuzendariak agindutakoa betetz egingo dira atal honi dagokion eraikinaren eraikuntza-lanak, EKTren I. parteko 7. artikuluan ezarritakoari jarraikiz. Baldintza-agirian zehaztuko dira itxiturak egiteko baldintzak.

Ondoren, eraikuntza lanen atalean soilik bete beharreko eskakizunak jasoko dira. Ondoren zerrendatuko direnak eraikuntza elementuaren arabera.

5.1.1. Hormak

5.1.1.1. BABES-HODIEN KONDIZIOAK

1. Babes-hodiak estankoak izango dira, eta aurreikusitako mugimenduak absorbatzeko adinako malgutasuna izango dute.

5.1.1.2. XAFLA IRAGAZGAIZGARRIEN KONDIZIOAK

1. Dagozkien aplikazio-zehaztapenak agindutako marjinen barruan dauden giro-kondizioetan jarri behar dira xaflak.

2. Dagozkion aplikazio-zehaztapenen arabera horma aski lehor dagoenean jarri behar dira xaflak.

3. Material kimikoki bateraezinekin kontakturik ez izateko moduan jarri behar dira xaflak.

4. Dagozkien aplikazio-zehaztapenak agindutako gutxieneko teilakatzak errespetatu behar dira xaflen loturetan.

5. Xafla jarriko den paramentuak ezin du adreiluetan mortero-jariorik izan, ezta puntzonaketa-arriskua eragin dezakeen blokerik edo material-irtengunerik ere.

5.1.1.6. DRAINATZE-SISTEMEN KONDIZIOAK

1. Drainatze-hodia agregakin-geruza batekin inguratu behar da, eta azken hori iragazte-xafla batekin guztiz bildu behar da.

3. Agregakina birrinketakoa bada, drainatze-hodia biltzen duen agregakin-geruzaren estalduraren gutxieneko lodiera, edozein puntutan, drainaren diametroa halako hiru izango da, gutxienez.

3. puntuan aukeratu da proiektua burutzeko. Birrinketa agregakina hain zuzen.

5.1.2. Zoruak

5.1.2.1. BABES-HODIEN KONDIZIOAK

1. Babes-hodiak estankoak izango dira, eta malguak, aurreikusitako mugimenduak absorbatzeko.

5.1.2.2. XAFLA IRAGAZGAIZGARRIEN KONDIZIOAK

1. Xaflak jartzeko, dagozkien aplikazio-zehaztapenak agindutako marjinen barruko giro-kondizio termikoak behar dira.

2. Dagozkion aplikazio-zehaztapenen arabera zoru aski lehor dagoenean jarri behar dira xaflak.

3. Material kimikoki bateraezinekin kontakturik ez izateko moduan jarri behar dira xaflak.

4. Dagozkien aplikazio-zehaztapenak agindutako gutxieneko teilakatzak behar dira xaflen loturetan.

5. Iragazgaitasuna jarriko den gainazalak ezin du material-irtengunerik izan, puntzonaketa-arriskurik eragin dezakeenik.

6. Xafla itsatsiak jartzen badira, inprimazioa eman behar da erregulazio- edo garbitze-hormigoien eta zimenduen gainean, eta xafla itsatsi gabeak jartzen badira, finkatze-perimetroan.

7. Xafla iragazgaizgarriak jartzen direnean, errefortzu-bandak jarri behar dira norabide aldatetetan.

5.1.2.3. KUTXATILEN KONDIZIOAK

1. Kutxatilen estalkiak markoari berari zigilatu behar zaizkio, bai kautxuzko banden bidez, bai erregistrorako aukera ematen duten antzeko elementuen bidez.

5.1.2.4. GARBITZE-HORMIGOIAREN KONDIZIOAK

1. Zolaten eta plaka drainatuen azpiko lurra trinkotu egin behar da, eta % 1eko malda izan behar du, gutxienez.

2. Zoruko edo zimenduetako garbitze-hormigoia gainean xafla iragazgaizgarri bat jarri behar denean, hormigoia horren gainazala berdindu egin behar da.

5.1.3. Fatxadak

5.1.3.1. ORRI NAGUSIAREN KONDIZIOAK

1. Orri nagusia adreiluzkoa denean, jarri baino lehen, sartu-irten bat egin behar zaie uretan, salbu adreilu hidrofugatu kasuan eta, UNE EN-772 11:2001 eta UNE EN 772-11:2001/A1:2006 arauak jarraituz, 1 kg/(m².min) baino hurrupaketa txikiagoa duten adreiluen kasuan. Ura sartzen ez uzteko erresistentzia handiko edo ertaineko junturak erabiltzen direnean, orria osatzen duen materiala hezatu egin behar da jarri baino lehen.

Termo artzilla blokez osatutako barne orria izango du proiektuak, beraz aipatutako eskakizuna bete behar du.

Oihala hormaren, kasuan, katalogo teknikoak erreferentziatuz aukeratu behar dira produktuak, EKT eskakizunak betetzeko.

2. Elkarguneen eta izkinen ilara guztietan paretortzak utzi behar dira, fabrika-obra hari lotzeko.

3. Orri nagusia egiten denean, saihestu egin behar da hura zutabeei itsastea.

4. Orri nagusia egiten denean, saihestu egin behar da hura forjatuei itsastea.

Horretarako dilatazio eta mugimendu junturak ezarri egingo dira.

5.1.3.2. ERDIKO ESTALDURAREN KONDIZIOAK

1. Eusten dion elementuari itsatsi behar zaio erdiko estaldura, eta modu uniformearen eman behar da, haren gainean.

5.1.3.3. ISOLATZAILE TERMIKOAREN KONDIZIOAK

1. Modu jarraitu eta egonkorrean jarri behar da.

2. Isolatzaile termikoa panelez edo tapakiz eginda dagoenean eta fatxadaren bi orrien arteko tarte osoa betetzen ez duenean, barne-orria ukituz jarri behar da, eta haren eta kanpoko orriaren artean elementu bereizleak jarri behar dira.

5.1.3.4. AIRE-GANBERA AIREZTATUAREN KONDIZIOAK

1. Fatxada eraiki bitartean, zaindu behar da ez dadin txintxorrik, mortero-jariorik eta zinkeriarik erori aire-ganberan eta hura aireztatze erabiltzen diren tarte-junturatan.

5.1.3.5. KANPOKO ESTALDURAREN KONDIZIOAK

1. Hari eusten dion elementuari itsatsita edo finkatuta jarri behar da.

5.1.3.6. PUNTU BEREZIEN KONDIZIOAK

1. Dilatazio-junturak galgaturik egin behar dira eta garbi utzi behar dira, betegarria eman eta zigilatzeke.

5.1.4. Estalkiak

5.1.4.1. MALDAK ERATZEKO KONDIZIOAK

1. Iragazgaizpenari eusteko erabiltzen den elementua malda eratzen duena denean, haren gainazala uniforme eta garbia izango da.

5.1.4.2. LURRUNAREN KONTRAKO HESIAREN KONDIZIOAK

1. Lurrunen kontrako hesia isolatzaile termikozko geruzaren hondoaren azpian eta alboetan hedatu behar da.

2. Dagozkien aplikazio-zehaztapenek agindutako marjinen barruan dauden kondizio termikoetan jarri behar da lurrunen kontrako hesia.

5.1.4.3. ISOLATZAILE TERMIKOAREN KONDIZIOAK

1. Modu jarraitu eta egonkorrean jarri behar da.

5.1.4.4. IRAGAZGAIZPENAREN KONDIZIOAK

1. Xaflak jartzeko, dagozkien aplikazio-zehaztapenek agindutako marjinen barruko giro-kondizio termikoak behar dira.

2. Lanak eteten direnean, behar bezala babestu behar dira materialak.

3. Gehienezko maldaren erroarekiko norabide perpendikularrean jarri behar da iragazgaizpena.

4. Iragazgaizpen-geruza guztiak norabide berean jarri behar dira, junturak estaliz.

5. Teilakatzeek ur-lasterraren noranzko berean geratu behar dute eta ez dute alboko ilarakoekin lerrokatu geratu behar.

5.1.4.5. AIRE-GANBERA AIREZTATUAREN KONDIZIOAK

1. Estalkia eraiki bitartean, zaindu egin behar da aire-ganberan ez dadin erori txintxorrik, mortero-jariorik eta zikinkeriarik.

Azkenik Kode teknikoko 6. Atala ere bete beharko da, mantentze lanen taula hain zuzen. 6.1 mantentze lanen taula ikuskatu beharko da eta eskakizun guztiak bete.

HO 5 atala _ URAK HUSTEA

Atal honetan euri uren kanporaketa sistema aztertuko da. Beraz, lehenik eta behin zenbait diseinu baldintza jasoko dira eta 4.dimentsionamendu atala ezarriko da. Bertan proiektuan beharrezkoak izango diren neurriak jasoz.

4. Neurriak

4.2. Euri-urak husteko sarearen neurriak

4.2.1. Euri-uren hustuketa txikiko sarea

1. Galdaratxo baten elementu iragazlearen pasoko gainazalaren azalera, lotzen zaion hodiaren sekzio zuzena halako 1,5-2 izango da.

2. 4.6 taulan adierazten da jarri beharreko gutxieneko isurbide kopurua, zerbitzua ematen dioten estalkiaren azalera horizontalki proiektatuaren arabera.

Estalkiaren azalera horizontalki proiektatua (m ²)	Isurbide kopurua
S < 100	2
100 ≤ A < 200	3
200 ≤ A < 500	4
A > 500	150 m ² bakoitzeko 1

Beraz, estalkiaren proiektzio horizontala 2.315 m²-koa da. Beraz, erreten bat ezarri beharko da 150m²-ro.

- Estalki ez-zapalgarriaren azalera: 2.315 m²
- Terraza 1-ren azalera: 117 m²
- Terraza 2-ren azalera: 135 m²
- Terraza 3-ren azalera: 137 m²
- Terraza 4-ren azalera: 129 m²
- Terraza 5-ren azalera: 118 m²

Erreten kopurua:

- Estalki ez-zapalgarrian: 15 erreten
- Terraza 1-n: 3 erreten
- Terraza 2- n: 3 erreten
- Terraza 3- n: 3 erreten
- Terraza 4- n: 3 erreten
- Terraza 5- n: 3 erreten

3. Behar beste bilketa-puntu jarriko dira 150 mm baino gehiagoko desnibelik eta % 0,5 baino gehiagoko maldarik ez izateko, eta estalkiaren gehiegizko gainkarga saihesteko.

4. Diseinu-arrazoiak direla eta, urak biltzeko puntu horiek instalatzen ez direnean, prezipitazio-urak husteko irtenbideren bat bilatuko da; adibidez, gainezkabideak jartzea. Ez da beharrezkoa izango eskakizunak beteko dira.

4.2.2. Erretenak

1. Euri-urak husteko sekzio erdizirkularreko erretenaren diametro izendatua, 100 mm/h-ko intentsitate plubiometrikorentzat, 4.7 taulatik lortzen da, haren maldaren eta zerbitzua ematen dion azaleraren arabera.

4.7 taula
Erretenaren diametroa 100 mm/h-ko erregimen plubiometrikorentzat

Estalkiaren gehienezko azalera horizontalki proiektatua (m ²)				Erretenaren diametro izendatua (mm)
Erretenaren malda				
% 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

Erretenaren malda minimoa jarriko da, % 0,5. Beraz, azalera 77 m²-koa kontsideratuz, 150mm-ko erretenak jarri beharko dira.

2. 100 mm/h-ko erregimen plubiometrikoa ez den beste batentzat (ikus B eranskina), zerbitzua ematen zaion azalerari f zuzenketa-faktore hau aplikatu behar zaio:
 $f = i / 100$ (4.1)

honako hauek direlarik:
 i aintzat hartu nahi den intentsitate plubiometrikoa.

3. Erretenaren sekzioa erdizirkularra ez bada, sekzio erdizirkularrekin lortutakoa baino % 10 handiagoa izango da haren lau angeluko sekzio baliokidea.

Eskakizun guztiak betetzen dira atala honetan.

4.2.3. Euri-urak biltzeko zorrotzenak

1. Euri-urak biltzeko zorrotzen bakoitzak zerbitzua ematen dion azalera horizontalki proiektatuaren diametroa 4.8 taulatik lortzen da.

4.8 taula

Euri-urak biltzeko zorrotzen diametroa 100 mm/h-ko erregimen plubiometrikorentzat

Azalera horizontalki proiektatu hustua (m ²)	Zorrotzenaren diametro izendatua (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

77m²-ko azalera kontsideratzen denez 63mm-ko zorrotzen minimoak ezarri beharko dira.

4.2.4. Euri-urak biltzeko hodi biltzaileak

1. Euri-urak biltzeko hodi biltzaileak sekzio betean kalkulatu dira, erregimen iraunkorrean.

2. Euri-urak biltzeko hodi biltzaileen diametroa 4.9 taulatik lortzen da, duten maldaren eta zerbitzua ematen dioten azaleraren arabera.

4.9 taula

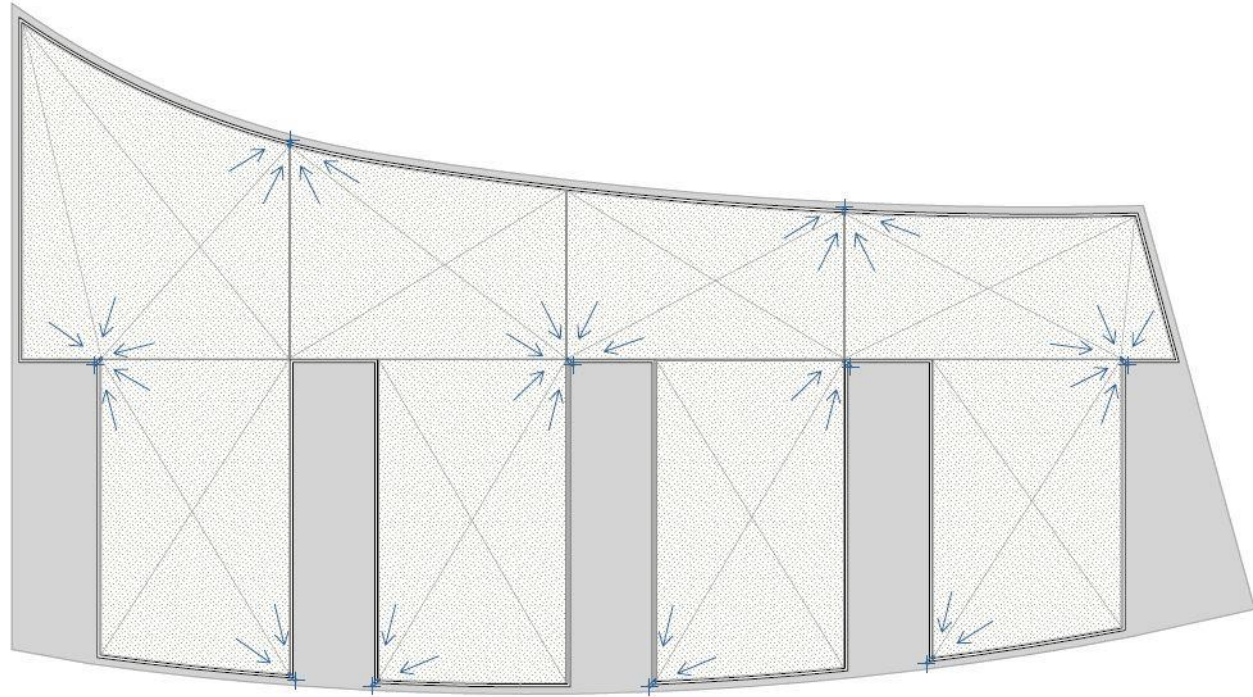
Euri-urak biltzeko hodi biltzaileen diametroa 100 mm/h-ko erregimen plubiometrikorentzat

Azalera proiektatua (m ²)			Hodi biltzailearen diametro izendatua (mm)
Hodi biltzailearen malda			
% 1	% 2	% 4	
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

Huek solera azpitik ezarriko dira, beraz hauek batzen diren ahala (arketetan) diametroak handitu egin beharko dira. Hodi biltzaileei malda maximoa jarriko zaie, % 4. Estalki guztien azaleraren batura (2.315 m² + 117 m² + 135 m² + 137 m² + 129 m² + 118 m²) 2951 m² izango da.

Beraz, Hodi biltzaileari eman beharreko diametroa 250 mm-koa izango da.

ONDOREN ESTALKIAREN ESHEMA ADIERAZIKO DA:



EGITURAREN KALKULUA

PROIEKTUAREN DATU OROKORRAK

DATU OROKORRAK

1. PROIEKTUAREN DESKRIBAPENA

Proposatutako proiektua, San Mames futbol zelaiaren aurreko zabalgunean kokatzen da.

Gaur egun, eremu hau bi partzelatan banatzen da, non EHU-ko bi eraikin planteatzen diren: Audiobisual Teknologia berrien eta Telekomunikazioen eraikin bat, eta unibertsitateko liburutegi bat. Bi kasuetan, 7 altuerako eraikinak izango dira.

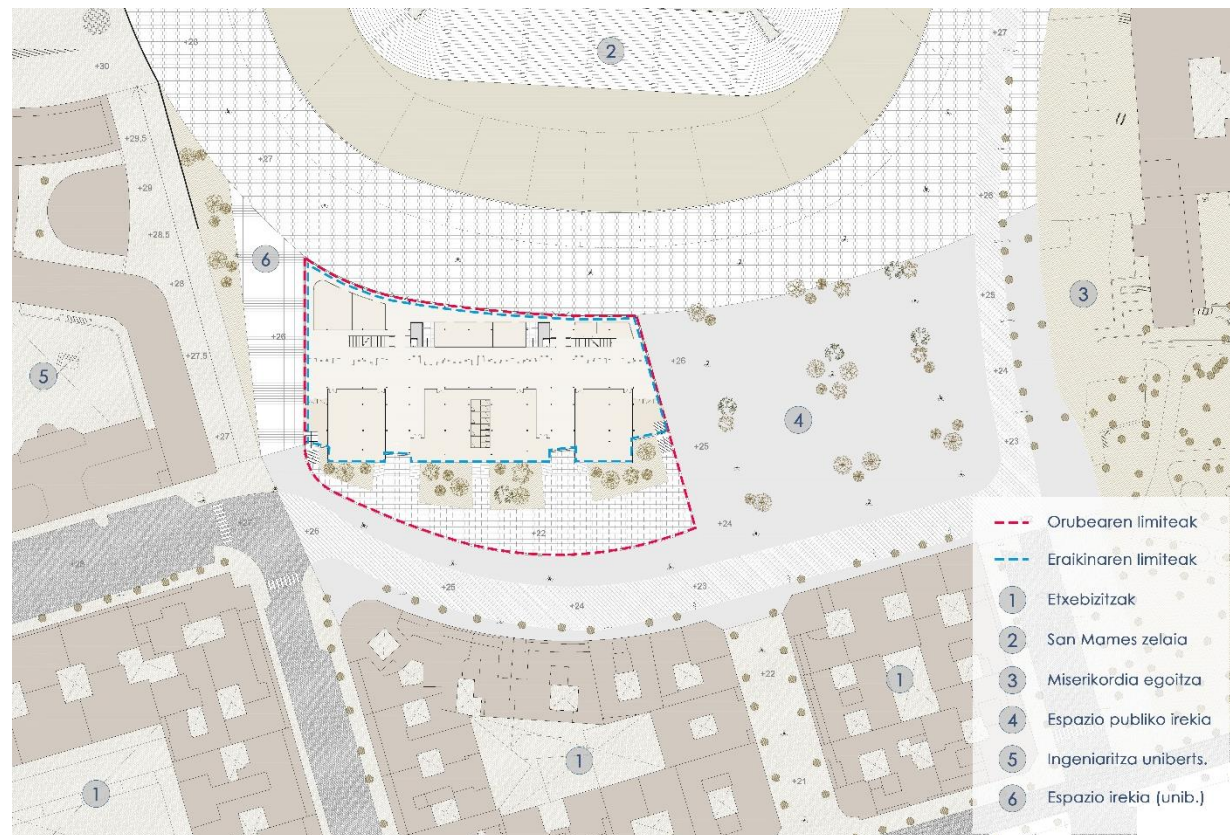
Aukera honen aurrean, gaur egun erabilgarria den zabaldegia parte baten mantendu nahi den heinean, bi partzela hauek bakar batean bihurtuko dira, eta eraikin apalago bakarra planteatuko da, honen inguruan espazio publiko irekia mantenduz.

1.1. PROIEKTUAREN ANTOLAKETA

Proposatzen den eraikin bakarra Bigarren Hezkuntzako Institutua izango da, lau solairukoa. Hauetako 2 solairu kale mailaren azpitik, eta beste biak kale mailatik gora.

Eraikinaren erabilera desberdinak, solairuka antolatu dira, programa ondokoa delarik:

- Sotoa (-10 m) → Polikiroldegia + Jantokia / Sukaldea
- Erdisotoa (-5 m) → Eskolaz kanpoko ekintza gelak + Patioa (espazio irekia)
- Behe solairua (+0 m) → Sarrera + Liburutegia + Erakusketa gelak + Administrazio gelak
- 1. solairua (+5 m) → Ikasgelak



2. PROIEKTUAREN EGITURAREN DESKRIBAPENA

Eraikinaren diseinuari dagokionez, espazio diafano eta argiztatutako proposatzen dira, baina aldi berean, kalearekiko isolatuak. Horretarako, eraikin guztiaren itxitura oihal horma izango da, eta eraikin guztia polikarbonatozko bigarren azal batez inguratua egongo da. Modu honetan, kanpotik, barrualdea antzeman daiteke (bai mugimendua, bai eraikinaren egitura), baina ez zuzenki ikusi (eta era berean, barrutik kanpora).

Eraikineko egitura altzairuzkoa proposatzen da, HEB perfilak zutabeetan eta IPN perfilak habeetan. Sotoan kokaturiko erabilerak direla eta, zutaberik gabeko bi altuerako espazio handiak proposatzen dira. Horregatik, beheko bi solairuetan zertxa metalikoa proposatzen da, HEB perfil eta perfil karratuekin.

Egitura metalikoarekin bat, forjatu metalikoa ezartzea erabaki da, txapa grekatuekin eraturiko forjatu mixtoa.

Kalkulatutako den egitura, beraz, altzairuzko egitura portikatua izango da. Planoetan ikusi daitekeen bezala, altzairuzko egitura hau kalkulatzeko bi norabideetan portiko bana kalkulatu da: luzerakoa, portiko nagusia; eta zeharkakoa, portiko sekundarioa (non zertxa kalkulatu den).

3. KALKULURAKO DATU OROKORRAK

Kalkulurako baliagarriak izan diren araudi eta datuak:

- Jarraitu den araudia CTE txostenetik, DB_SE, DB_SE_AE, DB_SE_C, DB_SE_A eta DB_SI dokumentu basikoak izan dira.
- Eraikinak aldaketak jasan ditzakeen heinean, egituraren kalkulua burutzerakoan perfilen homogenizazioa burutu da.
- Ondorengo enpresen materialak erabili izan dira (hauen katalogo komertz. datuak erabiliz):
 - Forjatu kolaborantea → Teczone
 - Egitura perfil metalikoak → Grupo CELSA
- Erabiliko diren elementu guztiak S275 altzairuzkoak izango dira. Aurrerago emaitzetan kontuan hartu beharrekoa da, altzairu honetako perdilen tentsio maximoa 256,84 KN/mm²-koa dela
- Kalkuluak burutzeko WinEva8 programa informatikoa erabili izan da.

4. KALKULUETARAKO JARRAITURIKO IRIZPIDEAK (CTE – DB SE)

4.1. EGOERA LIMITEAK

“Muga-egoera esaten zaie eraikinak bete behar dituen egitura-eskakizunetako bat ez betetzea eragiten duten egoerei.”

Kalkuluak burutzeko, bi egoera limite aztertuko dira: ELS (Estado Límite de Servicio), eta ELU (Estado Límite Último), kasu bakoitzean, dagokion kargen maiorazioak aplikatuz:

ELS: Haei deritze zerbitzuaren muga-egoera: gaindituz gero erabiltzaileen edo beste pertsona batzuen erosotasunari eta ongizateari, eraikinaren funtzionamendu egokiari edota eraikinaren itxurari eragiten dioten egoerak. Egoera honen emaitzak aztertzeko, ez da kargen maioraziorik egin.

ELU: Gaindituz gero pertsonentzako arriskua dakarten egoerak dira muturreko muga-egoerak; arrisku hori eraikina zerbitzurik gabe geratzea eragiten dutelako izan daiteke, edo eraikina guztiz edo neurri batean kolapsatzen dutelako. Egoera honen kalkuluan, akzioen maiorazioa ezarri beharko da: berezko pisuaren akzioetan “x 1,3” eginez, eta gainontzekoetan “x 1,5”, aurrerago hipotesien konbinazioetan adieraziko den bezala.

4.2. AKZIOEN KONBINAZIOAK

Akzioen konbinazioak proposatzeko, eraikinaren gainean eragina izango duten akzioak definituko dira:

- Eraikuntza eta egitura elementuen berezko pisua
- Eraikinaren erabilera gainkarg
- Haizeak eragindako aldizko akzioak
- Elurrak eragindako aldizko akzioak
- Talka akzioak

Akzio bakoitza, hipotesi modura baloratuko da, kalkulua burutzeko hauen arteko konbinazioak ezarri behar direlarik. Horretarako, CTE-n ezartzen diren maiorazio eta aldiberekotasun koefizienteak erabili dira. Gainera, aldaketa eta kalte guztiak atzeraz ezin bezala hartu dira (kasu kaltegarriena).

DB_SE-ko 4.1 taulen datuak hartu dira:

4.1 taula. Ekintzentzako segurtasun-koefiziente partzialak (γ)

Egiaztatze mota	Akzio mota	Ezarritako maiorazio koefizientea
Erresistentzia	Akzio iraunkorrak: ▫ Berezko pisua	1,35
	Akzio aldakorak: ▫ Erabilera gainkarga ▫ Elurra ▫ Haizea ▫ Talka akzioak	1,5

4.2 taula. Aldiberekotasun-koefizienteak (ψ)

Akzio mota	ψ_0 , koefizienteak
Erabilera gainkargak	0,7
Elurra (altitudea < 1000 m)	0,5
Haizea	0,6

Beraz, bi taulen datuekin, ondoko hipotesien konbinazioak garatu dira kalkulua burutzeko.

ELS egoeraren hipotesi konbinazioa:

ELS	Berezko pisua	Erabilera gainkarga	Elurra	Haizea	Talka
ELS - EG	1	1	0,5	0,6	1
ELS - EL	1	0,7	1	0,6	1
ELS - HAIZ	1	0,7	0,5	1	1

ELU egoeraren hipotesi konbinazioa:

ELU	Berezko pisua	Erabilera gainkarga	Elurra	Haizea	Talka
ELS - EG	1,35	1,5	0,75	0,9	1,5
ELS - EL	1,35	1,05	1,5	0,9	1,5
ELS - HAIZ	1,35	1,05	0,75	1,5	1,5

Aurrerago ezarriko dira akzio bakoitzaren balioak, “4.4. Eraikinean ezarritako akzioak” atalean.

4.3. DEFORMAZIOAK

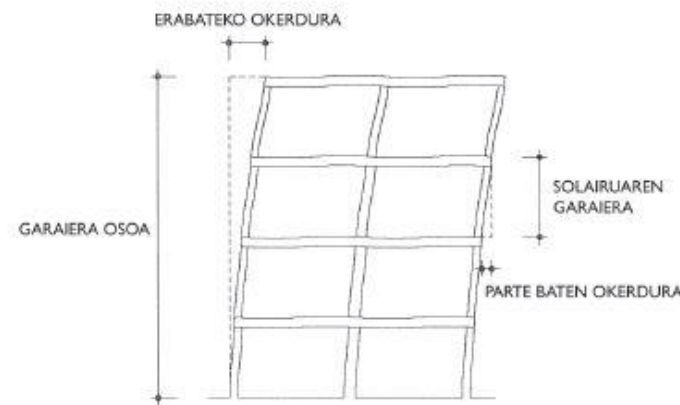
4.3.1. GEZI ERLATIBOAK

CTE-ren arabera, deformazio maximo kaltegarriena L/500 gezi erlatibo minimoa da. Etorkizunean eraikinean aldaketak gauzatzea posible izatea nahi denez, gezi erlatibo kaltegarriena kontuan hartuz kalkulatu dira egituraren elementu horizontal guztiak.

4.3.2. DESPLOME HORIZONTALAK

Lerratze horizontalen eraginez kaltetu daitezkeen eraikuntza-elementuen osotasuna aintzat hartzen denean, egitura orokorrak albo-zurruntasun nahikoa duela jotzen da baldin eta, edozein ekintza-konbinazio ezaugarriren aurrean, okerdura hauek baino txikiagoa bada:

- Erabateko okerdura: 1/500, eraikinaren garaiera osoarena
- Parte baten okerdura: 1/250, solairuaren garaierarenn



4.4. ERAIKINEAN EZARRITAKO AKZIOAK

Hiru akzio mota ezarri dira eraikinean: Akzio iraunkorrak (berezko pisua), Akzio aldakorrak (erabilera gainkarga, haizea, eta elurraren akzioa), eta Akzio akzidentalak (talka akzioak). Akzio guztiak portiko bakoitzaren azalera tributarioaren arabera izango dira, ondoren adierazten diren balioak m²-koak izango dira.

(AKZIO IRAUNKORRAK)

4.4.1. BEREZKO PISUA

Eraikinaren berezko pisua kalkulatzeko, kontuan hartu beharrekoa ondorengoa da: egitura elementuak, itxitura eta elementu banatzaileak, arotzeria, estaldurak (zoldurak, luzitua, sabai faltsuak, betegariak, tresneria finkoa...

Berezko pisuaren kargen datuak CTE-ko DB_SE_AE-ren C eranskinetik hartu dira, elementu motaren arabera, ondoren adierazten den bezala:

Elementua	Kargaren balioa
Forjatua (txapa kolaborantea)	2 KN/m²
Zoru teknikoa (parket eta tarima)	0,4 KN/m²
Sabai faltsua	0,15 KN/m²

Estalkia	2,5 KN/m²
Barne banaketa arinak	0,5 KN/m²
Itxitura	0,74 KN/m²

Hemen kargen balioen banakatzea adierazi izan da. Portiko bakoitzaren kalkuluan, berezko pisuaren balioa adieraziko da, portiko bakoitzaren elementuen arabera.

Egitura elementuen berezko pisuak WinEva8 programak adierazten dituenak sartuko dira.

(AKZIO ALDAKORRAK)

4.4.2. ERABILERA GAINKARGA

Erainaren erabilera dela eta, honen gainkarga balio ezberdinak izango ditu. Datu hauek, CTE-ko DB_SE_AE-ko 3.1 taulatik hartu dira.

Eremua	Kargaren balioa
Estalkiaren erabilera teknikoa	0,5 KN/m²
Gune administratiboak	2 KN/m²
Beste gune guztiak	5 KN/m²

Kontuan hartuko dira bakarrik estalkiaren erabilera teknikoa (0,5 KN/m²), estalki ez zapalgarria delako; eta eraikin guztiaren erabilera gainkarga kalkulatzeko, 5 KN/m² balioa erabiliko da, berriro ere etorkizunean barruko erabilera aldetzea ahalbidetzeko.

4.4.3. HAIZEAREN AKZIOA

Normalean, gainazalarekiko perpendikularrean eragiten du haizearen akzioa ondoko formularen bitartez adierazia:

$$Q_e = Q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

non,

Q_b haizearen presio dinamikoa da. **0,5 KN/m²** balio sinplifikatua hartuko da klakulurako herrialdeko edozein kokalekuan

C_e esposizio koefizientea da, CTE-ko DB_SE_AE tik 3.4 taulan datua agertzen delarik. Eraikin urbanoa denez eta 8 solairu baino gutxiago dituenetz, **2** balio konstantea hartu da.

C_p koefiziente eolikoa da, CTE-ko DB_SE_AE tik 3.4 taulan datua agertzen delarik. Balioak haizearekiko perpendikularra den planoaren lerdentasunaren arabera dira, **c_p = 0,8** (presio koefizientea) eta **c_s = - 0,4** (sukzio koefizientea) delarik.

Beraz, haizearen akzioari dagokionez, lortutako balioak:

- q_e (presioa) = $0,5 \text{ KN/m}^2 \cdot 2 \cdot 0,8 = \mathbf{0,8 \text{ KN/m}^2}$
- q_e (sukzio) = $0,5 \text{ KN/m}^2 \cdot 2 \cdot (-0,4) = \mathbf{-0,4 \text{ KN/m}^2}$

4.4.4. ELURRAREN AKZIOA

Bilbon, 0 altitudetan dagoelarik, elurraren karga $\mathbf{0,3 \text{ KN/m}^2}$ –koa da CTE-ko BD_SE_AE-ko 3.8 taularen arabera.

(AKZIO AKZIDENTALAK)

4.4.2. TALKA AKZIOAK

Segurtasunaren alde jokatzuz, talka arriskuari dagokion indarra adieraziko da. Karga hau puntual bezala ezarriko da, egitura bertikalarekiko perpendikularra, zorutik 0,6 m-ko altuerara. Ezarritako kargaren balioa $\mathbf{50 \text{ KN}}$ -ekoa izango da.

PORTIKO NAGUSIAREN KALKULUA

PORTIKOEN KALKULUA

5. PORTIKO NAGUSIA

5.1. DATU OROKORRAK

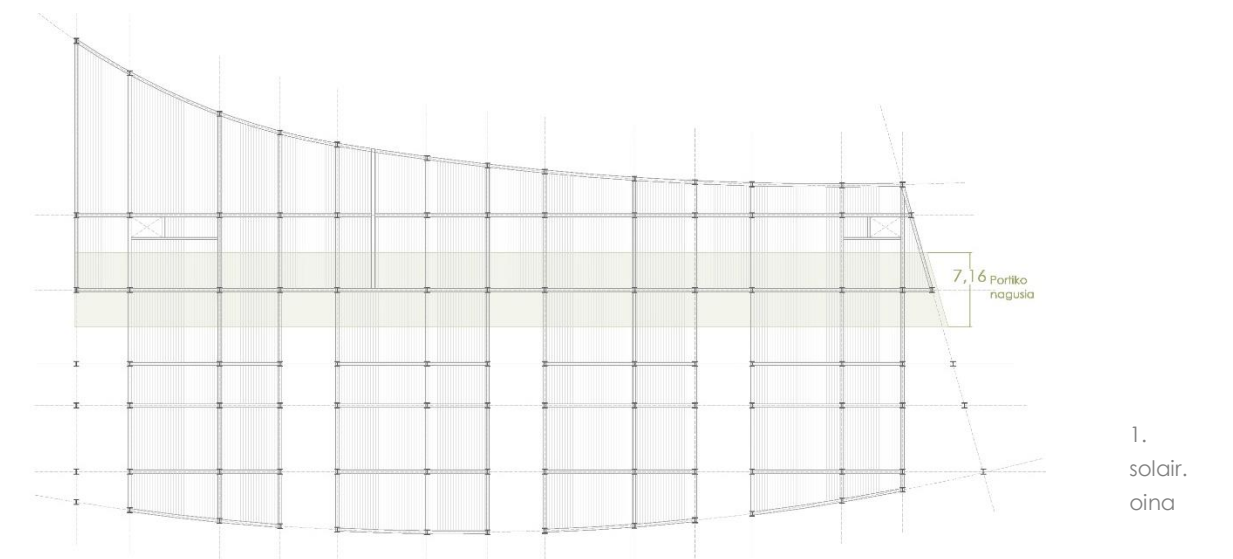
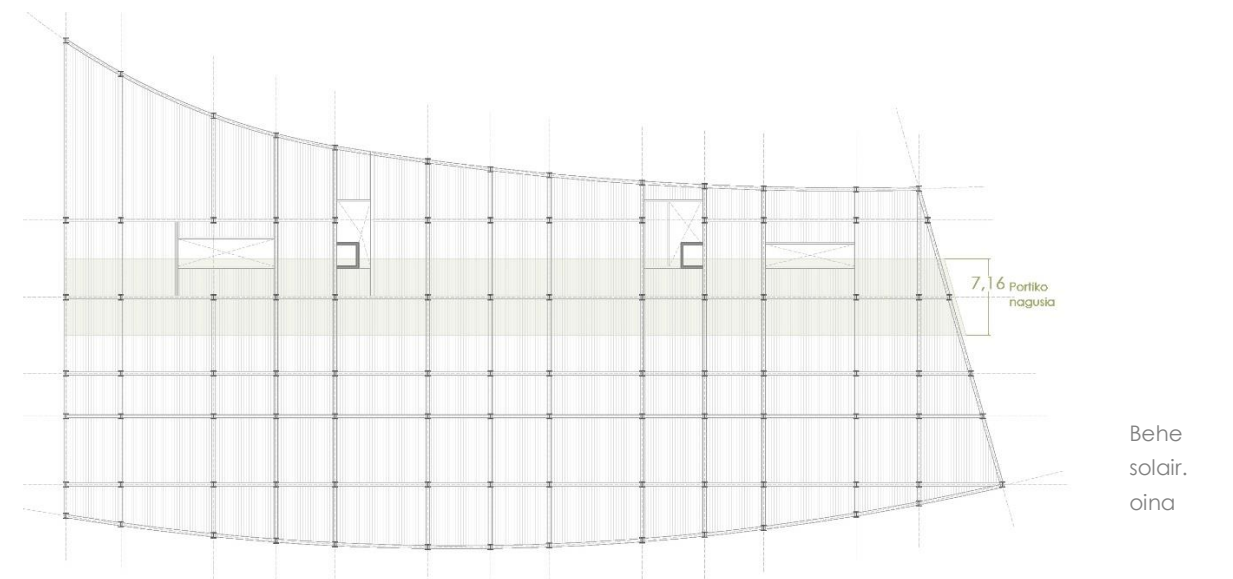
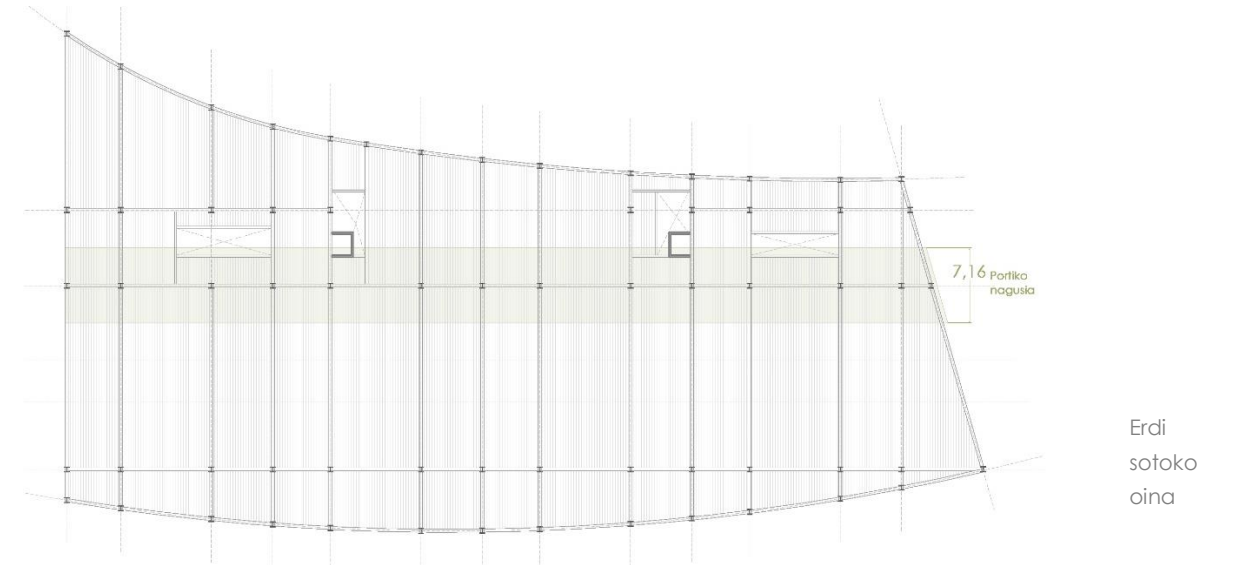
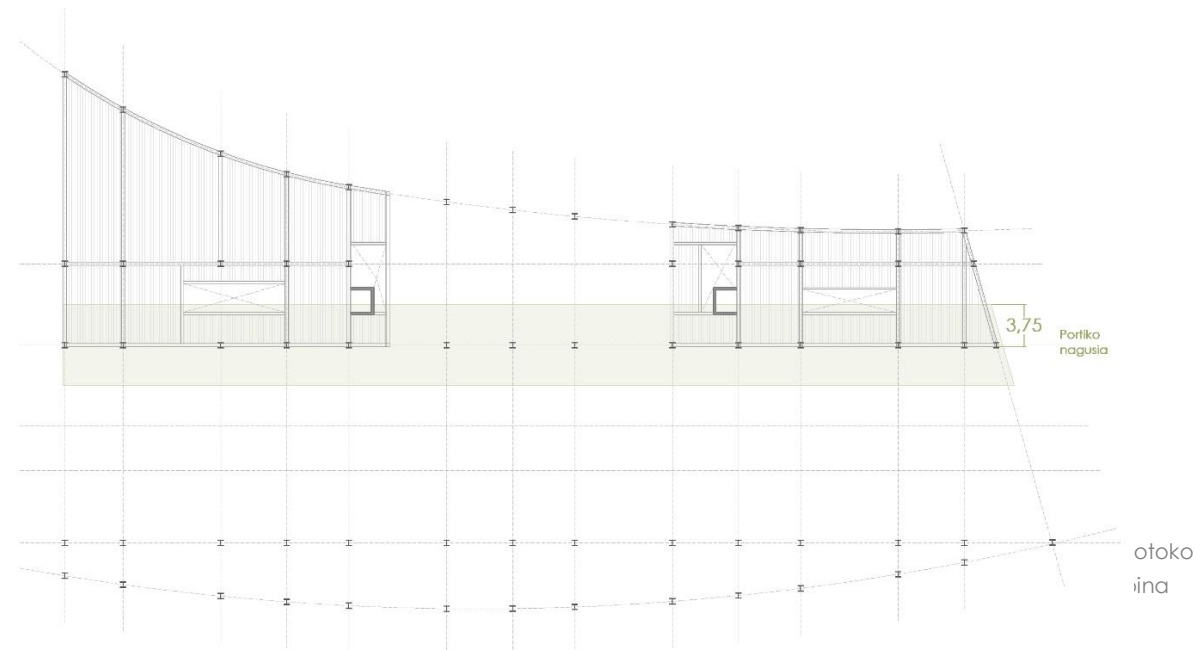
- IZAERA: Egitura portikatu metalikoa (altzairuzkoa)
- ALTZAIRUA: S275; tentsio maximoa, 256,84 KN/mm²
- AKZIOAK:
 - Berezko pisua:
 - Forjatua: 2 KN/m²
 - Zoru tekniko: 0,4 KN/m²
 - Sabai faltua: 0,15 KN/m²
 - Estalkia: 2,5 KN/m²
 - Barne banaketa arinak: 0,5 KN/m²
 - Itxitura: 0,74 KN/m²
 - Erabilera gainkarga:
 - Estalkia: 0,5 KN/m²
 - Eraikinaren barruan: 5 KN/m²
 - Haizea:
 - Presioa: 0,8 KN/m²
 - Sukzioa: - 0,4 KN/m²
 - Elurra: 0,8 KN/m²
 - Talka akzioa: 50 KN

5.2. PORTIKOAREN EGITURA ELEMENTUEN DESKRIBAPENA

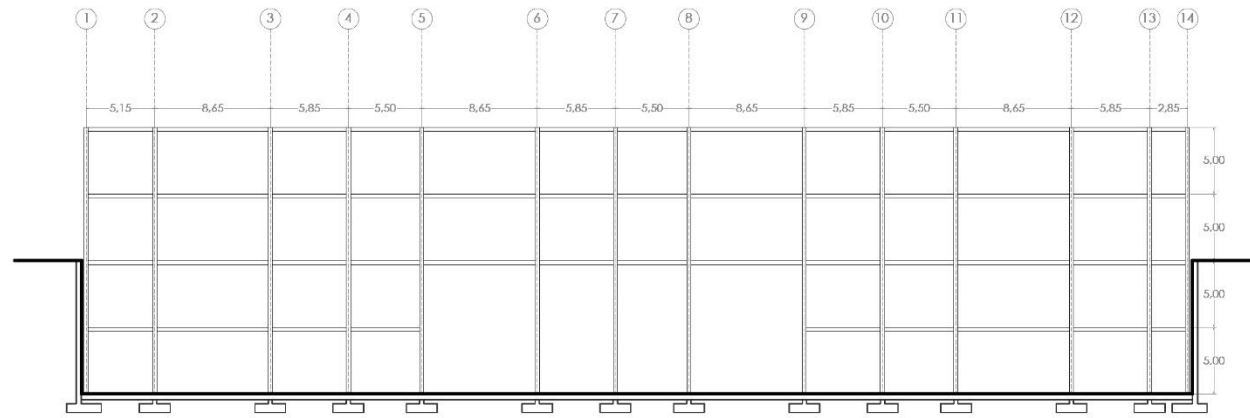
Kalkulurako proposatzen den egitura portikoa sotoa + erdisotoa + behe solairua + 1. solairuak osotzen dute. Beraz, 4 forjatuko portikoa da. Elementu isolatu moduan kalkulatu da.

Planoetan txapa kolaborantearen norabidea adierazten da. Txapa hau habeetan berrantolatuta da, baita habeen artean kokatuko diren habexketan (argiak zenbait kasuetan handiegiak direlako).

Eskematikoki, ondorengo izango litzateke portikoaren oin bakoitza:



Ondoren, portikoaren ebaketaren eskema irudikatuko da, oraindik perfil metalikoak zehaztu gabe daudelarik:

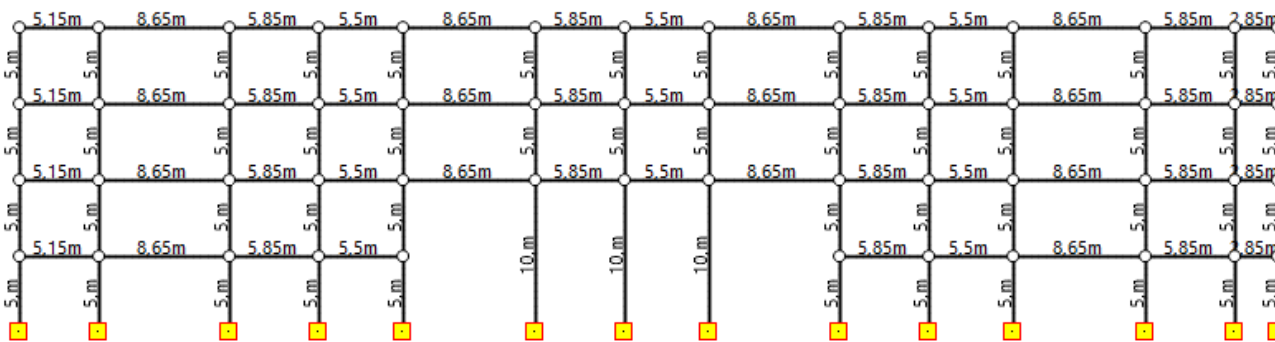


Portikoaren ebaketa eskema

Beheko bi solairuak sotoak diren arren, ertzetako zutabeak ez dira sotoko hormetan bermatuko, haien zapata propioetan baizik. Beraz, kalkuluak gauzatzeko orduan, ez dira hauen erpinetan korapilo artikulaturik egongo.

Portiko honen zutabe eta habeen perfilak kalkulatu dira, WinEva8 programaren bidez.

5.3. PORTIKOAREN KALKULUA



Portikoaren irudia zutabe eta habeen neurriekin, eta korapiloen definizioa

- Korapilo librea
- Landapena

Portikoari aplikatuko zaizkion hipotesi ezberdinen kargak ezartzeko, habe eta zutabeen azalera tributarioak ezarri behar dira. Horretarako, ondoren adierazten dira solairu bakoitzeko azalera tributarioaren zabalera:

(* Solairu ezberdinei erreferentzia egitean, honen sabaiari egiten zaio erreferentzia)

- Sotoko solairua → 3,75 m
- Erdi-sotoko solairua → 7,16 m
- Behe solairua → 7,16 m
- 1. solairua → 7,16 m

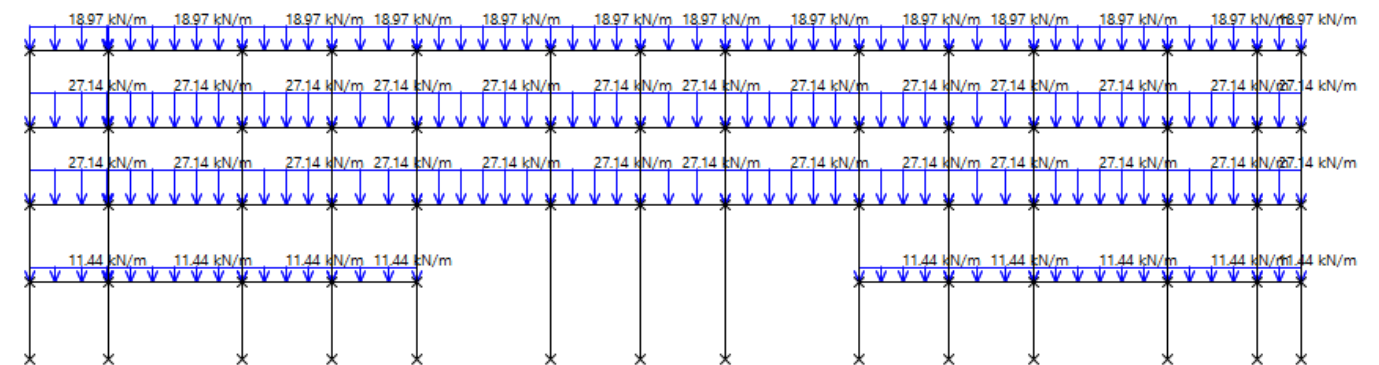
5.3.1. Hipotesiak

- BEREZKO PISUA:

Solairua	Solairuaren elementuak	Zabalera (m)	Karga linealak (KN/m)
Sotoa	forjatua, zorua, sabaia, barne banaketa, (egitura)	3,75	11,44
Erdi-sotoa	forjatua, zorua, sabaia, barne banaketa, itxitura, (egitura)	7,16	27,14
Behe solairua	forjatua, zorua, sabaia, barne banaketa, itxitura, (egitura)	7,16	27,14
1. solairua	sabaia, estalkia, (egitura)	7,16	18,97

* Karga guztiak segurtasunaren aldetik borobildu dira

* Egituraren pisua WinEva8 programan kalkulatu da, beraz ez da taulako datuetan kontuan hartu

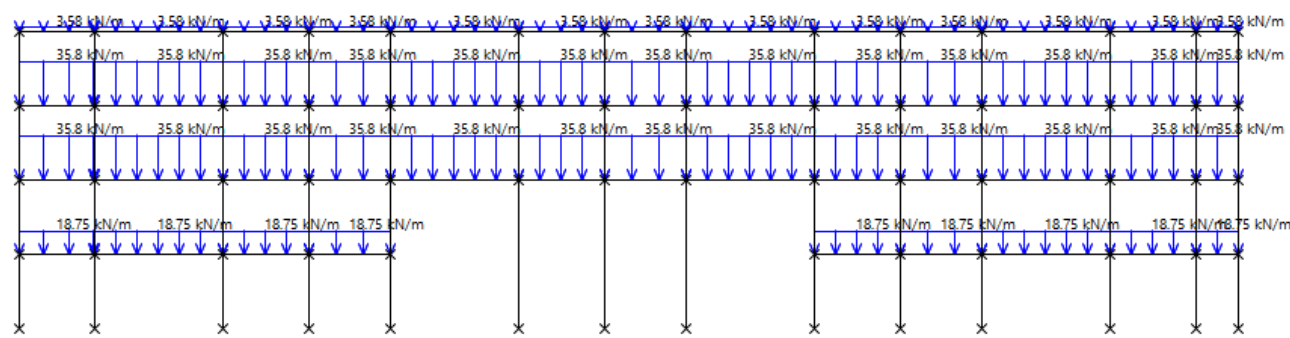


Berezko pisuaren kargak portikoan

• ERABILERA GAINKARGA:

Solairua	Erabilera	Zabalera (m)	Karga linealak (KN/m)
Sotoa	eraikin barruko erabilera	3,75	18,75
Erdi-sotoa	eraikin barruko erabilera	7,16	35,8
Behe solairua	eraikin barruko erabilera	7,16	35,8
1. solairua	estalki erabilera	7,16	3,58

* Karga guztiak segurtasunaren aldetik borobildu dira

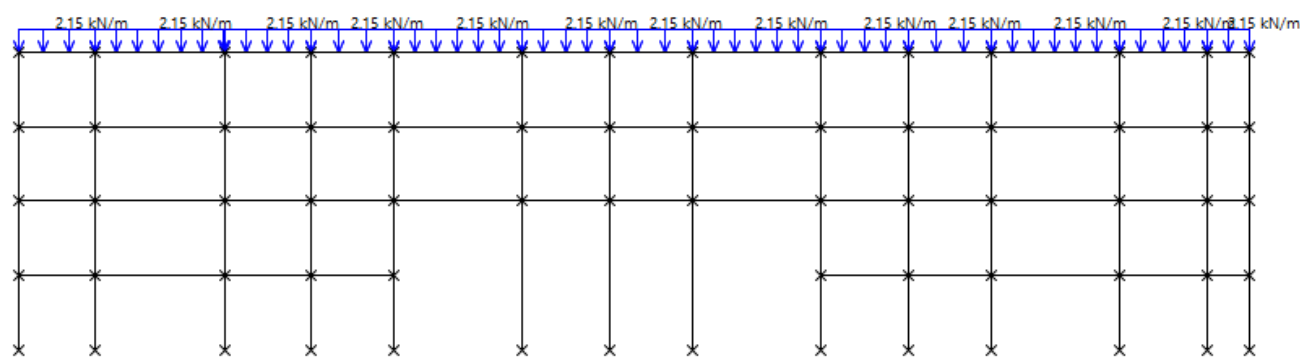


Erabilera gainkargaren kargak portikoan

• ELURRA:

Solairua	solairuak jasan beharrekoa	Zabalera (m)	Karga linealak (KN/m)
Estalkia	elurra 0,5 KN/m ²	7,16	2,15

* Karga guztiak segurtasunaren aldetik borobildu dira



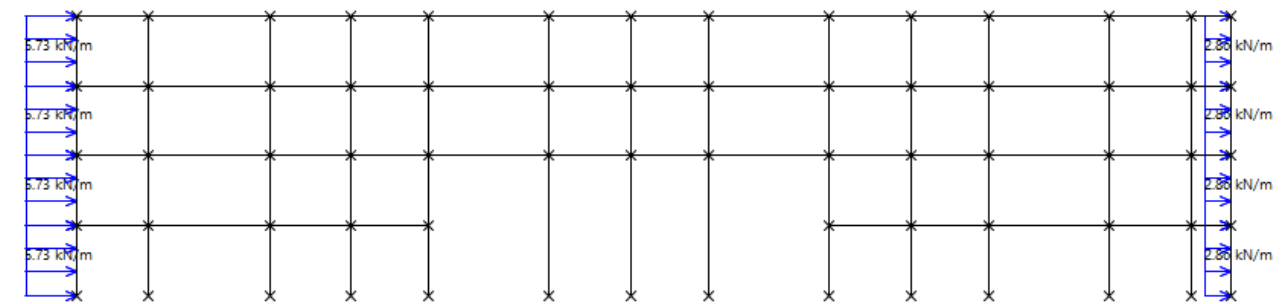
Elurraren kargak portikoan

• HAIZEA:

Haizearen eragin akzioa	solairuak jasan beharrekoa	Zabalera (m)	Karga linealak (KN/m)
Presioa	0,8 KN/m ² · azalera tributarioa	7,16	5,73
Sukzioa	- 0,4 KN/m ² · azalera tributarioa	7,16	2,86

* Karga guztiak segurtasunaren aldetik borobildu dira

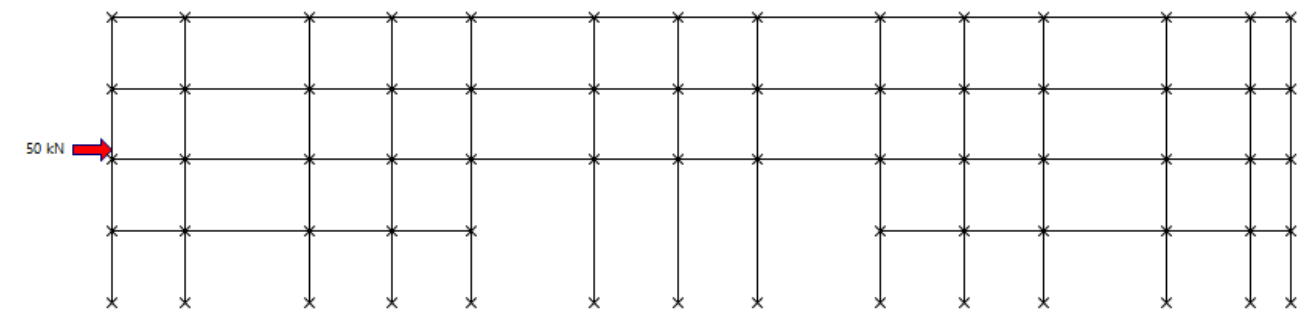
Haizearen bultzada bi norabideetan kalkulatu izan da, eta egoera kaxkarrena irudikatzea eta honekin kalkuluak burutzea erabaki da.



Haizearen kargak portikoan

• TALKA AKZIOAK:

50 KN-eko karga ezarri da kale mailatik 0,6 m-ra



Talka akzioa portikoan

5.3.2. Hipotesien konbinazioa

Aurrerago definituriko hipotesien konbinazioa ezarriko da WinEva8 programan kalkuluak burutu ahal izateko.

ELS	Berezko pisua	Erabilera gaitzera	Elurra	Haizea	Talka akzioak
ELS – EG	1	1	0,5	0,6	1
ELS – EL	1	0,7	1	0,6	1
ELS – HAIZ	1	0,7	0,5	1	1

ELU	Berezko pisua	Erabilera gaitzera	Elurra	Haizea	Talka akzioak
ELU – EG	1,35	1,5	0,75	0,9	1,5
ELU – EL	1,35	1,05	1,5	0,9	1,5
ELU – HAIZ	1,35	1,05	0,75	1,5	1,5

* Lehenago azaldu bezala, ELU hipotesi konbinazioa planteatzeko, kargak maioratuko dira.

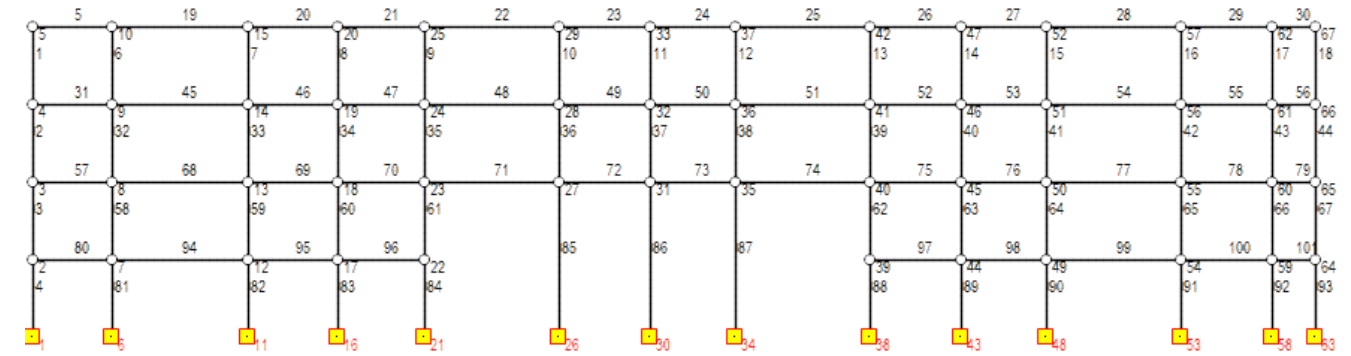
5.3.3. Emaitzak

Portikoaren hipotesi konbinazioa WinEva8 programan sartu ondoren, perfil zehatz batzuen esfortzu diagramak aztertuko dira ondoren. Habeetan IPN perfilak erabili dira, eta zutabeetan HEB perfil metalikoak.

Jarraian, emaitzen diagramak adieraziko dira, bereziki deformazio, desplazamendu, eta tentsioak aztertuz. Horretarako, bi egoera limiteen grafikoak irudikatuko dira. Deformazio eta desplazamenduak aztertzeko ELS egoeraren grafikoak erabiliz (non seguruenik kaxkarrena erabilera gaitzera eta haizearen konbinazioak izango diren), eta tentsioak aztertzeko ELU egoerako grafikoak analizatuko dira.

Emaitzak era errazean ulertzeko, egoera limite bakoitzaren emaitza kaxkarrenak batzen dituen taulak burutuko dira diagrama mota bakoitzaren ostean. Baina eranskin moduan barra eta korapilo guztien datuak atxikituko dira.

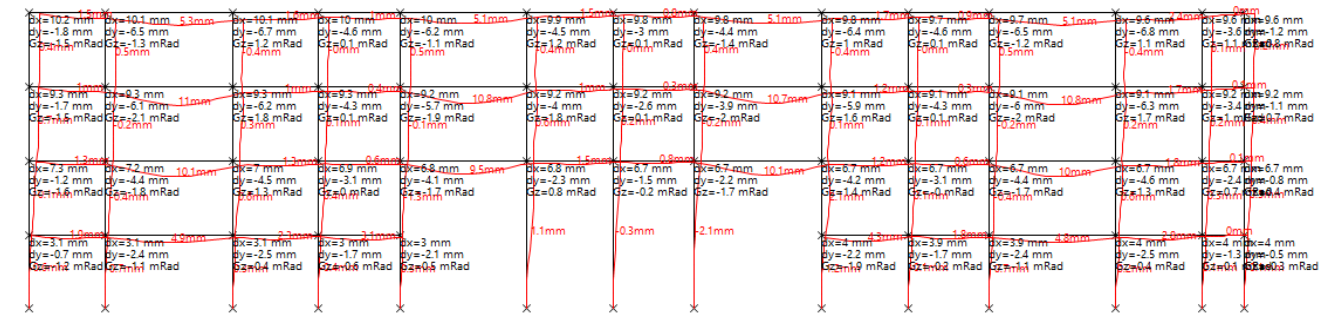
Barra eta korapilo bakoitzaren izendapena ondoko grafikoan adierazten da.



Portikoaren barren eta korapiloen izendapena (emaitzak interpretatzeko laguntzailea)

ELS emaitzak (Deformazio eta desplazamenduak aztertzeko)

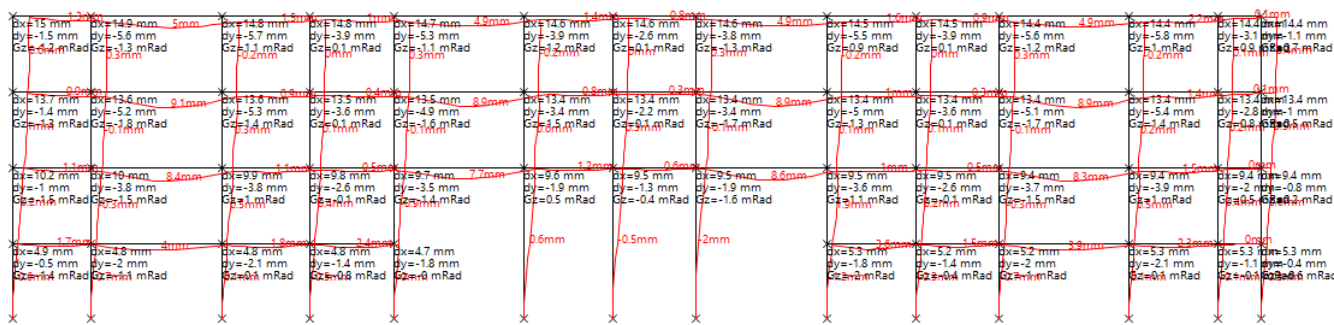
ELS (Estado Límite de Servicio) egoeran kalkulaturiko hiru konbinazio ezberdinen deformazio diagramak aztertuko dira, deformazio handienak onargarriak diren konprobatzeko.



Portikoaren deformazio grafikoa, ELS – Erabilera Gaitzera hipotesiaren konbinazioa



Portikoaren deformazio grafikoa, ELS – Elurra hipotesiaren konbinazioa



Portikoaren deformazio grafikoa, ELS - Haizea hipotesiaren konbinazioa

Emaitza limiteen taula:

Egoera limitea	Barraren zenbakia	Gezi onargarria	Gezi kaxkarrena (barran)	Korapiloaren zenbakia	Desplome onargarria	Desplome kaxkarrena (korapiloan)
ELS - EG	B45	17,3 mm	11 mm ✓	K5	20 mm	10,2 mm ✓
ELS - EL	B45	17,3 mm	9,1 mm ✓	K5	20 mm	10,2 mm ✓
ELS - HAIZ	B45	17,3 mm	9,1 mm ✓	K5	20 mm	15 mm ✓

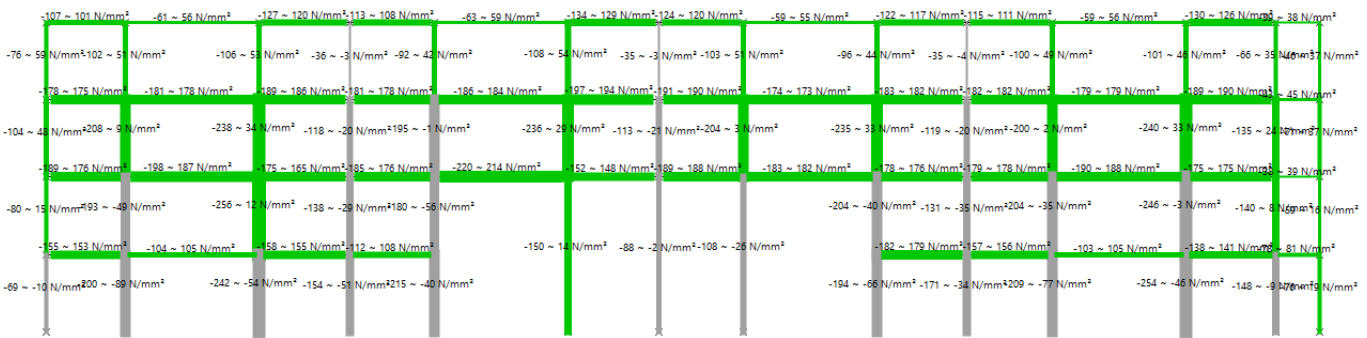
Gezi eta desplome handienek ez dituzte maximoak gainditzen. Beraz, portikorako aukeraturiko perfilak onargarriak dira deformazioen ikuspuntutik.

Ondoren, perfil hauek tentsio diagrametan onargarriak direla egiaztatzen da.



ELU emaitzak (Tentsioak aztertzeko)

ELU (Estado Límite Último) egoeran kalkulaturiko hiru konbinazio ezberdinen tentsio diagramak aztertuko dira, tentsio handienak onargarriak diren konprobatzeko.



Gorria → Trakzio indarrak /// Grisa → Kompresio indarrak /// Berdea → Aldakorra
Portikoaren tentsio grafikoa, ELU - Erabilera gainkarga hipotesiaren konbinazioa (hiruretatik kaxkarrena)

Emaitza limiteen taula:

Egoera limitea	Barraren zenbakia	Tentsio onargarria	Tentsio kaxkarrena
ELU - EG	B59	256,84 N/mm ²	256 N/mm ² ✓
ELU - EL	B59	256,84 N/mm ²	219 N/mm ² ✓
ELU - HAIZ	B59	256,84 N/mm ²	226 N/mm ² ✓

Tentsio handienek ez dituzte maximoak gainditzen. Beraz, portikorako aukeraturiko perfilak onargarriak dira tentsioen ikuspuntutik ere.

PORTIKO SEKUNDARIOAREN KALKULUA

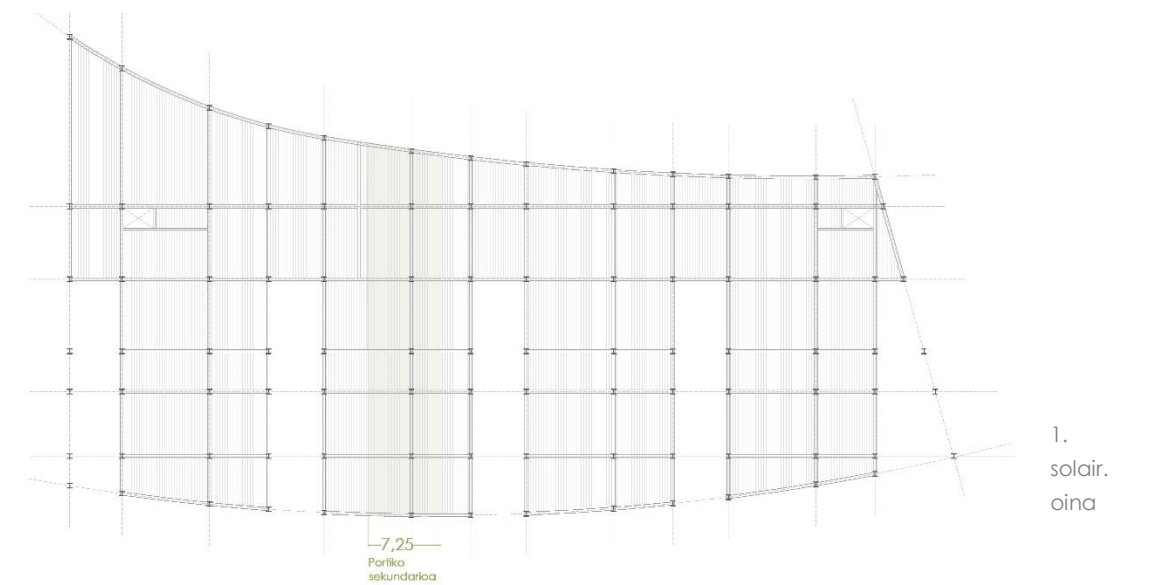
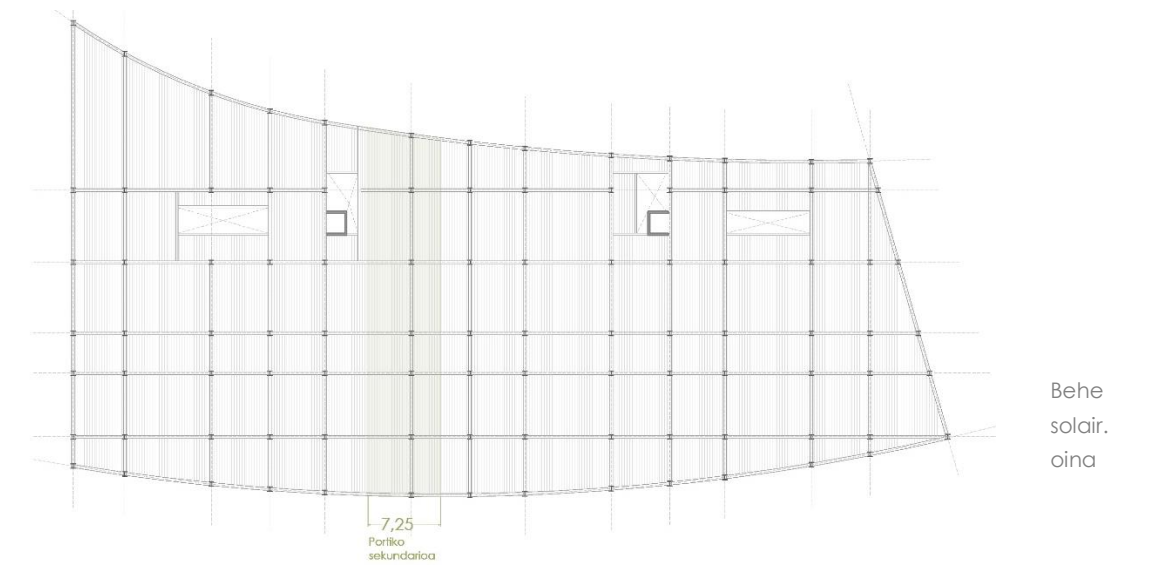
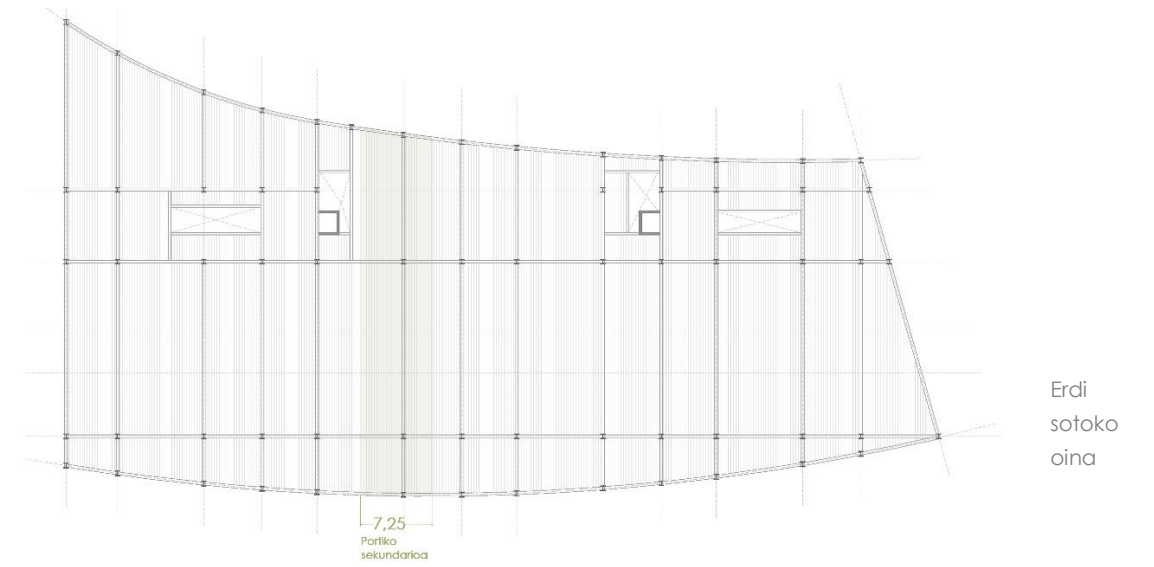
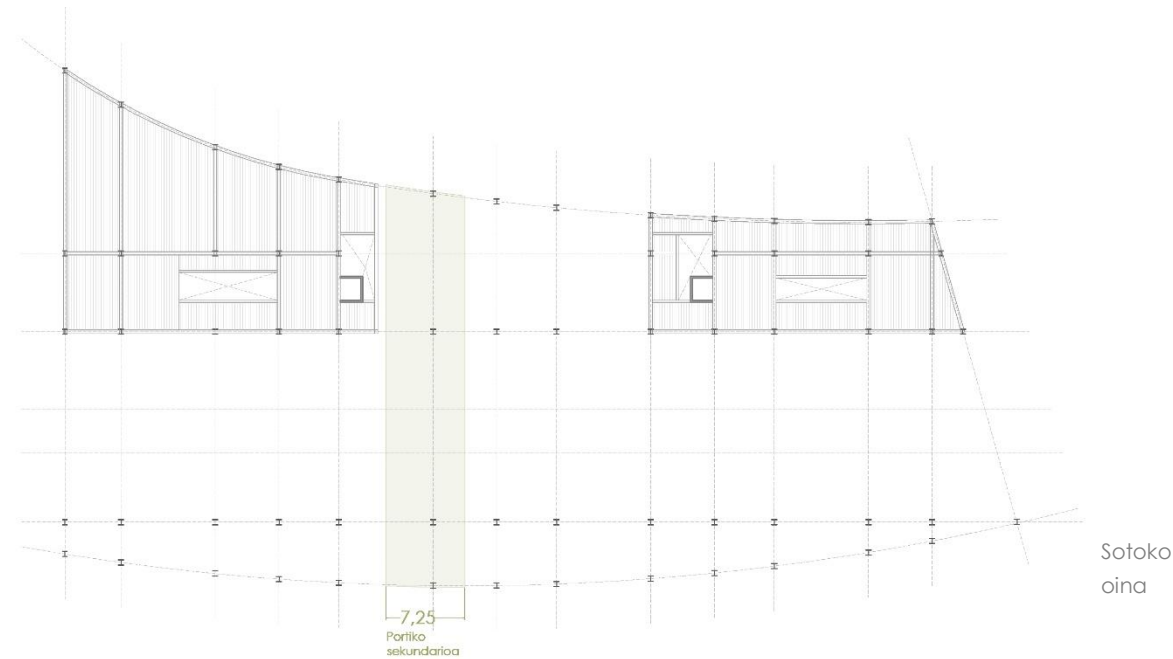
6. PORTIKO SEKUNDARIOA

6.1. DATU OROKORRAK

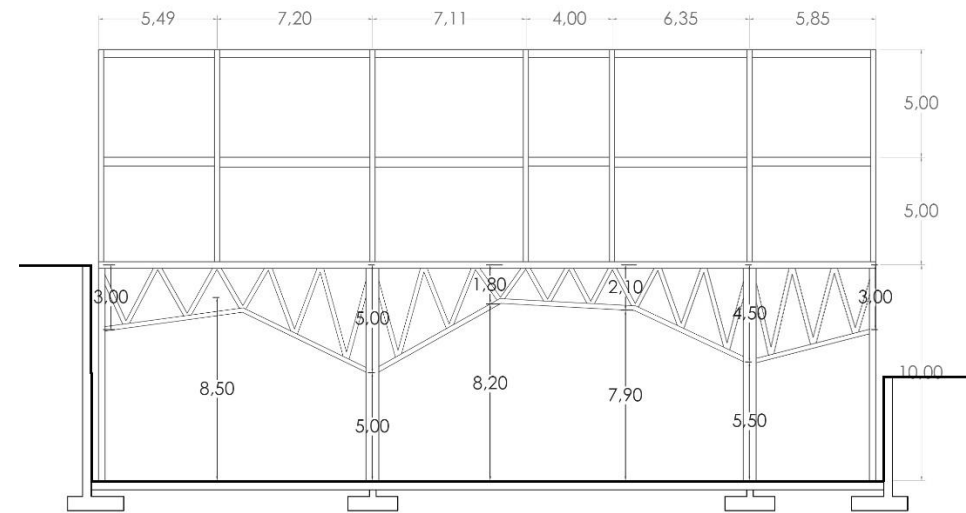
- IZAERA: Egitura portikatu metalikoa (altzairuzkoa)
- ALTZAIRUA: S275; tentsio maximoa, 256,84 KN/mm²
- AKZIOAK:
 - Berezko pisua:
 - Forjatua: 2 KN/m²
 - Zoru teknikoa: 0,4 KN/m²
 - Sabai faltua: 0,15 KN/m²
 - Estalkia: 2,5 KN/m²
 - Barne banaketa arinak: 0,5 KN/m²
 - Itxitura: 0,74 KN/m²
 - Erabilera gainkarga:
 - Estalkia: 0,5 KN/m²
 - Eraikinaren barruan: 5 KN/m²
 - Haizea:
 - Presioa: 0,8 KN/m²
 - Sukzioa: - 0,4 KN/m²
 - Elurra: 0,8 KN/m²
 - Talka akzioa: 50 KN

6.2. PORTIKOAREN EGITURA ELEMENTUEN DESKRIBAPENA

Kalkulurako proposatzen den egitura portikoa erdisotoa + behe solairua + 1. solairuak osotzen dute. Kasu honetan sotoa eta erdisotoa altuera bikoitzeko espazioa sortuko dute, zertxa batekin definitua. Beraz, kasu honetan, 3 forjatuko portikoa da. Elementu isolatu moduan kalkulatu da. Planoetan txapa kolaborantearen norabidea adierazten da. Txapa hau habeetan bermatuko da, baita haben artean kokatuko diren habexketan (argiak zenbait kasuetan handiegiak direlako). Eskematikoki, ondorengo izango litzateke portikoaren oin bakoitza:



Ondoren, portikoaren ebaketaren eskema irudikatuko da, perfil metalikoak zehaztu gabe:



Portikoaren ebaketa eskema

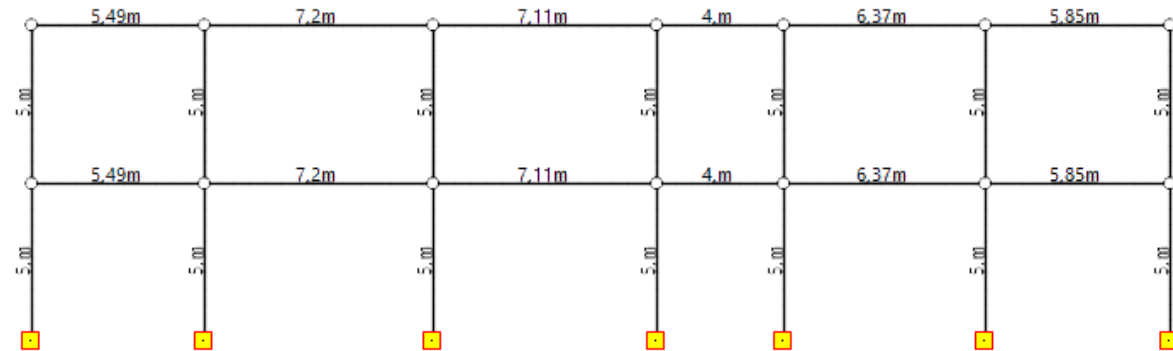
Beheko bi solairuak sotoak diren arren, ertzetako zutabeak ez dira sotoko hormetan bermatuko, haien zapata propioetan baizik. Beraz, kalkuluak gauzatzeko orduan, ez dira hauen erpinetan korapilo artikulaturik egongo.

Portiko honen zutabe eta habeen perfilak kalkulatu dira, WinEva8 programaren bidez.

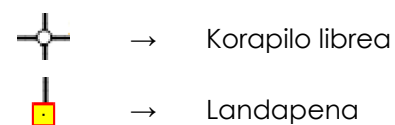
6.3. PORTIKOAREN KALKULUA

Bigarren portiko hau kalkulatzeko, egitura bi partetan banatuko da. Alde batetik, goiko bi solairuak kalkulatu dira (behe solairua eta 1. solairua), eta bestetik, zertxadun bi altuerako espazioa.

PORTIKOAREN GOIKO PARTEA:



Portikoaren Goiko partearen irudia zutabe eta habeen neurriekin, eta korapiloen definizioa



Portikoari aplikatuko zaizkion hipotesi ezberdinen kargak ezartzeko, habe eta zutabeen azalera tributarioak ezarri behar dira. Horretarako, ondoren adierazten dira solairu bakoitzeko azalera tributarioaren zabalera:

(* Solairu ezberdinei erreferentzia egitean, honen sabaiari egiten zaio erreferentzia)

- Behe solairua → 7,26 m
- 1. solairua → 7,26 m

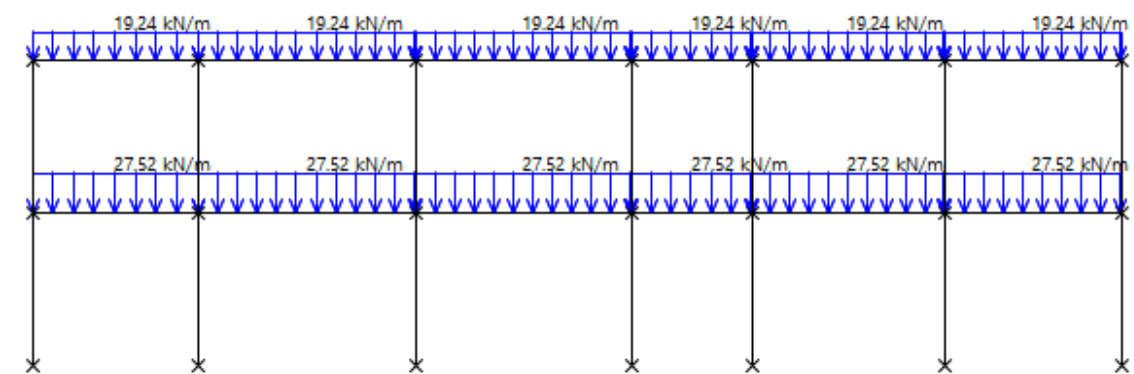
6.3.1. Hipotesiak

- BEREZKO PISUA:

Solairua	Solairuaren elementuak	Zabalera (m)	Karga linealak (KN/m)
Behe solairua	forjatua, zorua, sabaia, barne banaketa, itxitura, (egitura)	7,26	27,52
1. solairua	sabaia, estalkia, (egitura)	7,26	19,24

* Karga guztiak segurtasunaren aldetik borobildu dira

* Egituraren pisua WinEva8 programan kalkulatu da, beraz ez da taulako datuetan kontuan hartu

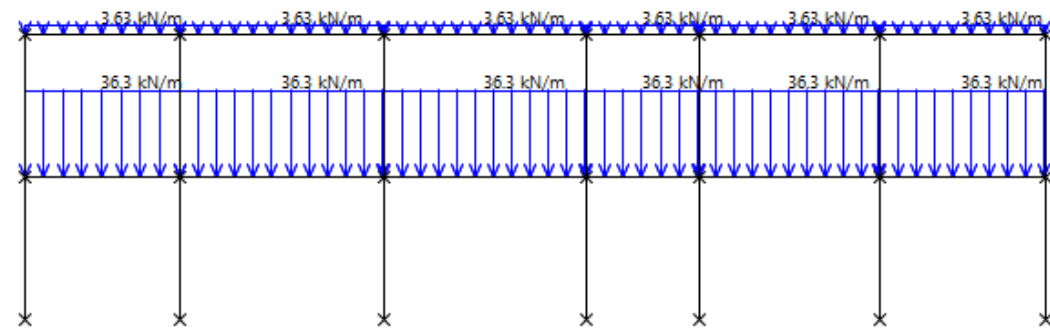


Berezko pisuaren kargak portikoan

• ERABILERA GAINKARGA:

Solairua	Erabilerak	Zabalera (m)	Karga linealak (KN/m)
Behe solairua	eraikin barruko erabilera	7,26	36,3
1. solairua	estalki erabilera	7,26	3,63

* Karga guztiak segurtasunaren aldetik borobildu dira

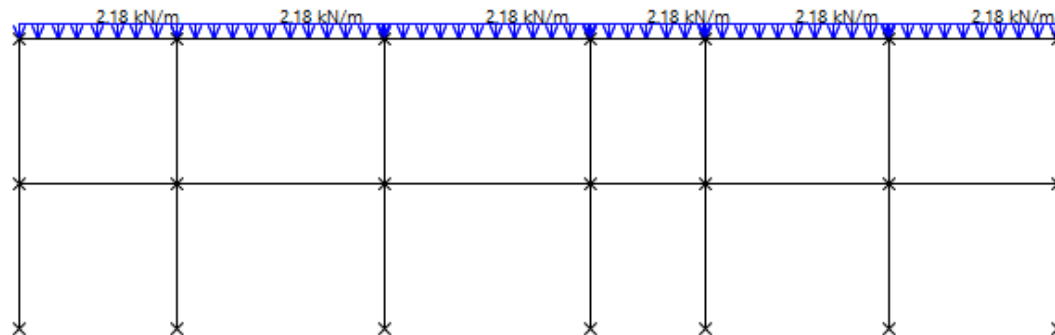


Erabilera gainkargaren kargak portikoan

• ELURRA:

Solairua	solairuak jasan beharrekoa	Zabalera (m)	Karga linealak (KN/m)
Estalkia	elurra 0,5 KN/m ²	7,26	2,18

* Karga guztiak segurtasunaren aldetik borobildu dira



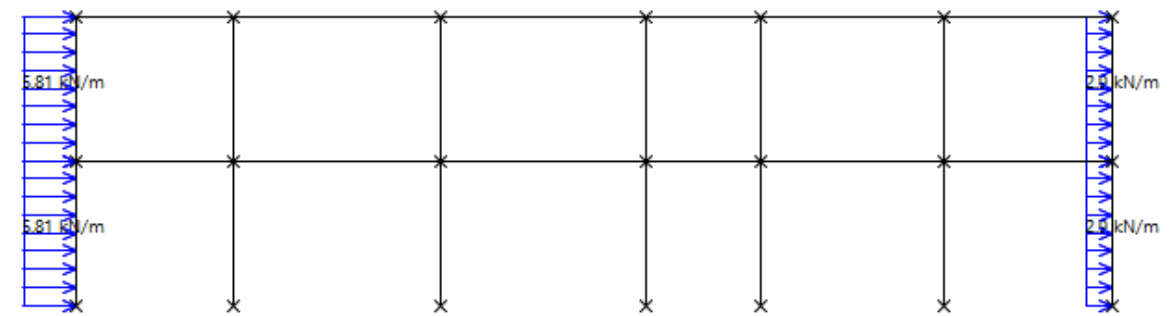
Elurraren kargak portikoan

• HAIZEA:

Haizearen eragin akzioa	solairuak jasan beharrekoa	Zabalera (m)	Karga linealak (KN/m)
Presioa	0,8 KN/m ² · azalera tributarioa	7,26	5,81
Sukzioa	- 0,4 KN/m ² · azalera tributarioa	7,26	2,90

* Karga guztiak segurtasunaren aldetik borobildu dira

Haizearen bultzada bi norabideetan kalkulatu izan da, eta egoera kaxkarrena irudikatzea eta honekin kalkuluak burutzea erabaki da.



Haizearen kargak portikoan

• TALKA AKZIOAK:

Portiko honetan ez da talka akziorik aplikatuko, horren arrisku zuzenik ez dagoelako.

6.3.2. Hipotesien konbinazioa

Aurrerago definituriko hipotesien konbinazioa ezarriko da WinEva8 programan kalkuluak burutu ahal izateko.

ELS	Berezko pisua	Erabilera gainkarga	Elurra	Haizea	Talka akzioak
ELS – EG	1	1	0,5	0,6	1
ELS – EL	1	0,7	1	0,6	1
ELS – HAIZ	1	0,7	0,5	1	1

ELU	Berezko pisua	Erabilera gainkarga	Elurra	Haizea	Talka akzioak
ELU – EG	1,35	1,5	0,75	0,9	1,5
ELU – EL	1,35	1,05	1,5	0,9	1,5
ELU – HAIZ	1,35	1,05	0,75	1,5	1,5

* Lehenago azaldu bezala, ELU hipotesi konbinazioa planteatzeko, kargak maioratuko dira.

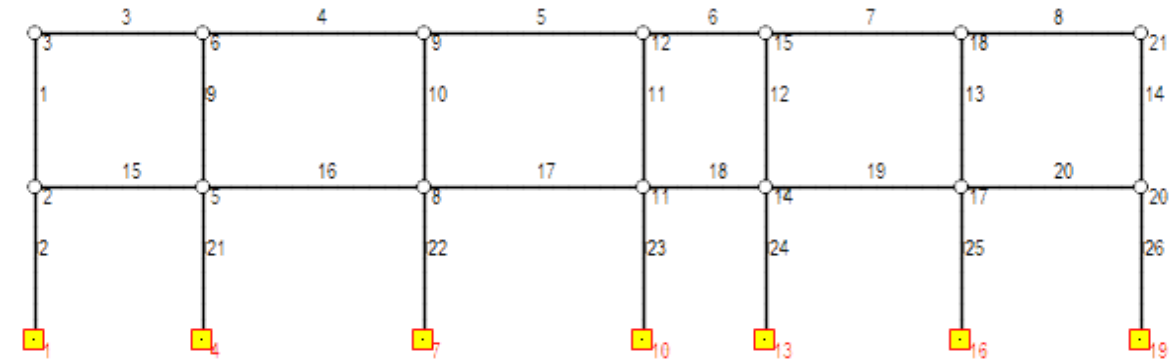
6.3.3. Emaitzak

Portikoaren hipotesi konbinazioa WinEva8 programan sartu ondoren, perfil zehatz batzuen esfortzu diagramak aztertuko dira ondoren. Habeetan IPN perfilak erabili dira, eta zutabeetan HEB perfil metalikoak.

Jarraian, emaitzen diagramak adieraziko dira, bereziki deformazio, desplazamendu, eta tentsioak aztertuz. Horretarako, bi egoera limiteen grafikoak irudikatuko dira. Deformazio eta desplazamenduak aztertzeko ELS egoeraren grafikoak erabiliz (non seguruenik kaxkarrena erabilera gainkarga eta haizearen konbinazioak izango diren), eta tentsioak aztertzeko ELU egoerako grafikoak analizatuko dira.

Emaitzak era errazean ulertzeko, egoera limite bakoitzaren emaitza kaxkarrenak batzen dituen taulak burutuko dira diagrama mota bakoitzaren ostean. Baina eranskin moduan barra eta korapilo guztien datuak atxikituko dira.

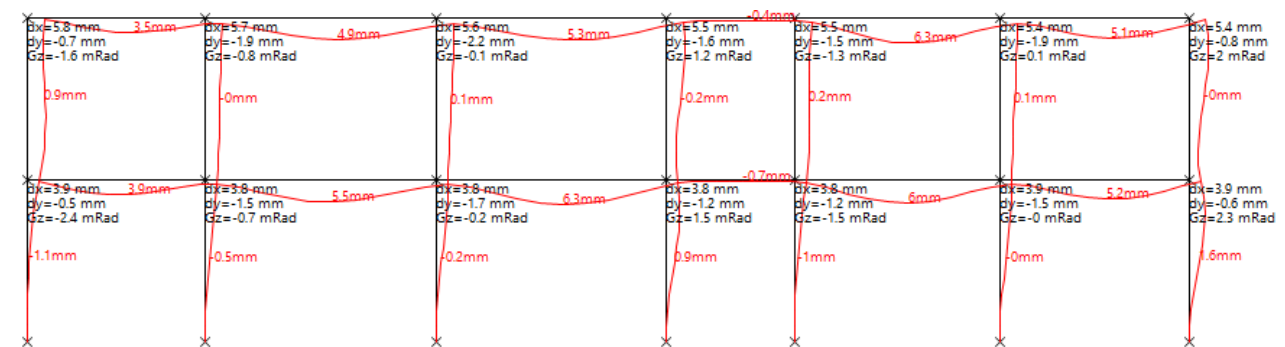
Barra eta korapilo bakoitzaren izendapena ondoko grafikoan adierazten da.



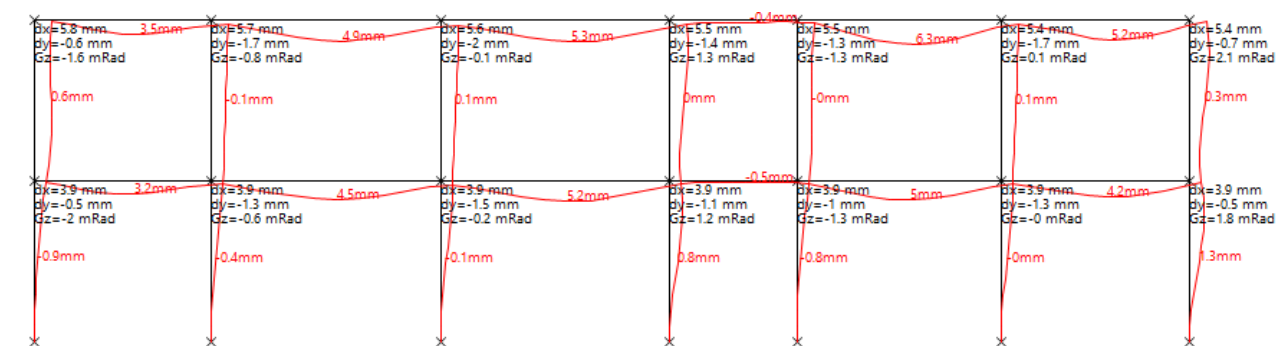
Portikoaren barren eta korapiloen izendapena (emaitzak interpretatzeko laguntzailea)

ELS emaitzak (Deformazio eta desplazamenduak aztertzeko)

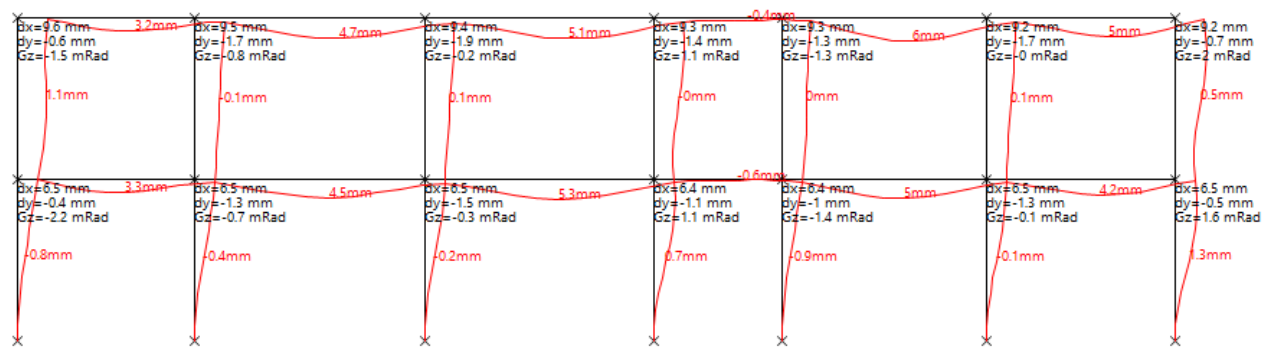
ELS (Estado Límite de Servicio) egoeran kalkulaturiko hiru konbinazio ezberdinen deformazio diagramak aztertuko dira, deformazio handienak onargarriak diren konprobatzeko.



Portikoaren deformazio grafikoa, ELS – Erabilera Gainkarga hipotesiaren konbinazioa



Portikoaren deformazio grafikoa, ELS – Elurra hipotesiaren konbinazioa



Portikoaren deformazio grafikoa, ELS – Haizea hipotesiaren konbinazioa

Emaita limiteen taula:

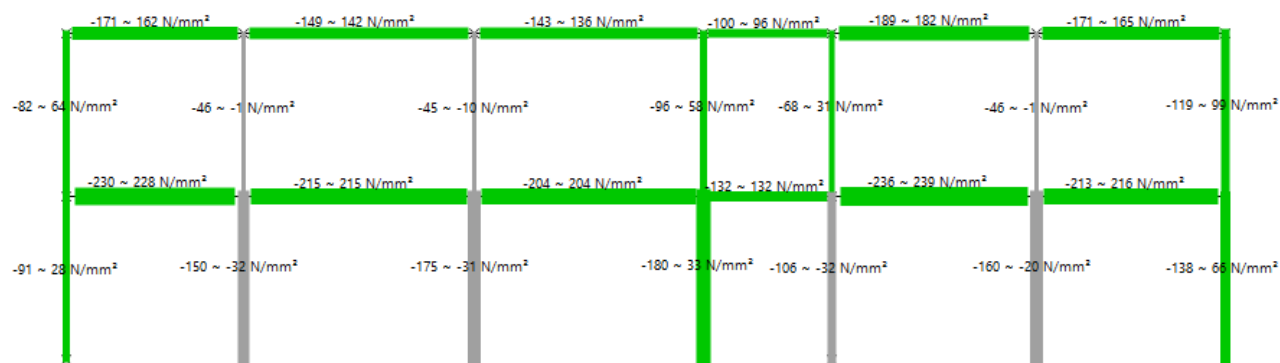
Egoera limitea	Barraren zenbakia	Gezi onargarria	Gezi kaxkarrena (barran)	Korapiloaren zenbakia	Desplome onargarria	Desplome kaxkarrena (korapiloan)
ELS – EG	B17	14,22 mm	6,3 mm ✓	K3	20 mm	5,8 mm ✓
ELS – EL	B7	12,74 mm	6,3 mm ✓	K3	20 mm	5,8 mm ✓
ELS – HAIZ	B7	14,22 mm	6 mm ✓	K3	20 mm	9,6 mm ✓

Gezi eta desplome handienek ez dituzte maximoak gainditzen. Beraz, portikorako aukeraturiko perfilak onargarriak dira deformazioen ikuspuntutik.

Ondoren, perfil hauek tentsio diagrametan onargarriak direla egiaztatzen behar da.

ELU emaitzak (Tentsioak aztertzeko)

ELU (Estado Límite Último) egoeran kalkulaturiko hiru konbinazio ezberdinen tentsio diagramak aztertuko dira, tentsio handienak onargarriak diren konprobatzeko.



Gorria → Trakzio indarrak /// Grisa → Konpresio indarrak /// Berdea → Aldakorra

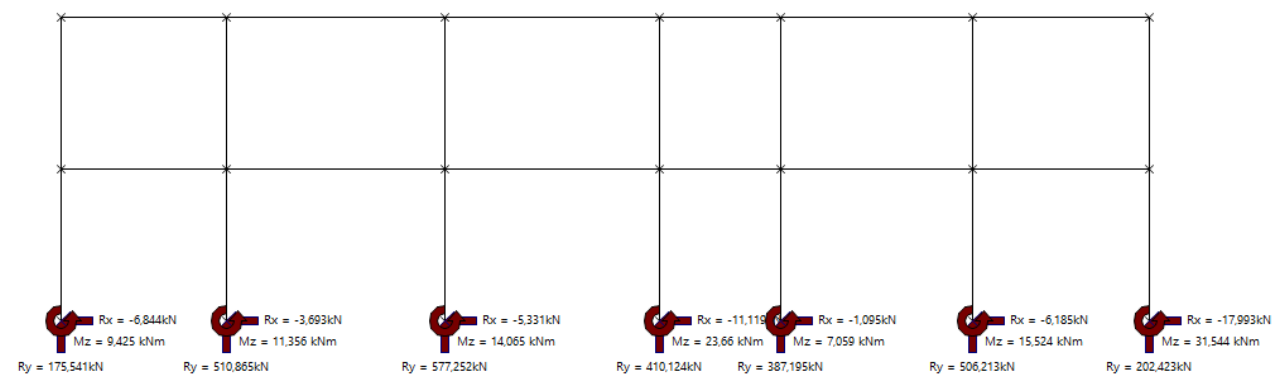
Portikoaren tentsio grafikoa, ELU – Erabilera gainkarga hipotesiaren konbinazioa (hiru eretatik kaxkarrena)

Emaita limiteen taula:

Egoera limitea	Barraren zenbakia	Tentsio onargarria	Tentsio kaxkarrena
ELU – EG	B19	256,84 N/mm ²	239 N/mm ² ✓
ELU – EL	B19	256,84 N/mm ²	195 N/mm ² ✓
ELU – HAIZ	B19	256,84 N/mm ²	202 N/mm ² ✓

Tentsio handienek ez dituzte maximoak gainditzen. Beraz, portikorako aukeraturiko perfilak onargarriak dira tentsioen ikuspuntutik ere.

Beraz, portikoaren goiko aldearen kalkuluak zuzenak diren heinean, portikoaren goiko aldeko erreakzioak irudikatuko dira. Portikoaren beheko aldeak portiko hauek jasango ditu.



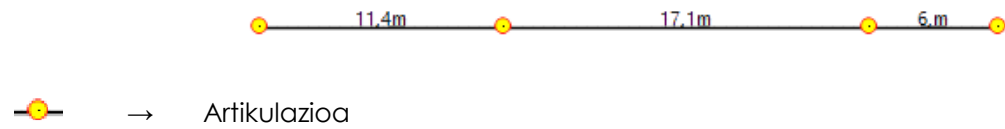
Horrela, portikoaren beheko aldeko kalkuluak burutzerako orduan, erreakzio hauek aplikatuko dira kontrako noranzkoan.

PORTIKOAREN BEHEKO PARTEA:

Portikoaren beheko partean zertxa bat proposatzen da, bertan kokatzen del polikiroldegi eta gela balio-anizdunak espazio ireki handiak eratzeko.

Zertxa honen diseinua ahalik eta funtzionalena izateko nahiarekin, habearen esfortzu diagrametan oinarritu izan da.

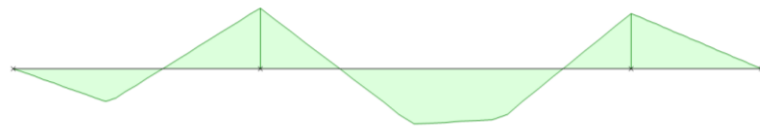
Horretarako, zertxaren goiko habeak irudikatu da WinEva8 programan, eta honen gainean portikoaren goiko partetik jaisten diren indarrak aplikatu dira.



Habearen artikulazio bakoitza, behelaldean zutabea egongo liratekeenaren adierazpena da. Esan bezala, portikoaren goiko partetik zazpi zutabeetatik zehar jaisten diren kargak irudikatu dira habearen:

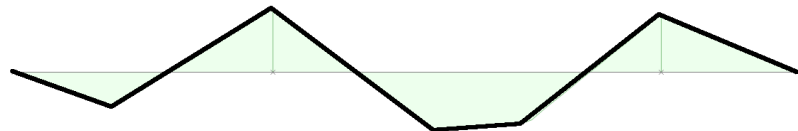


Zertxaren diseinu finala gauzatzeko, habe honen esfortzuen diagramaren irudian oinarritu izan da, momentuen diagraman:

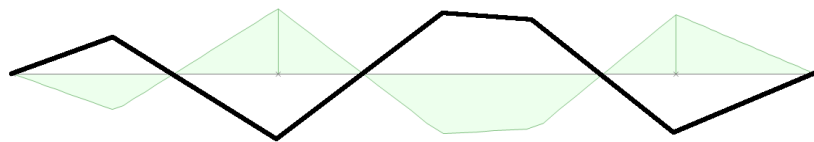


Momentuen diagrama honetan oinarrituta, zertxa diseinatzeko bi bide egongo lirateke:

▪ Diagramaren irudia jarraituz:

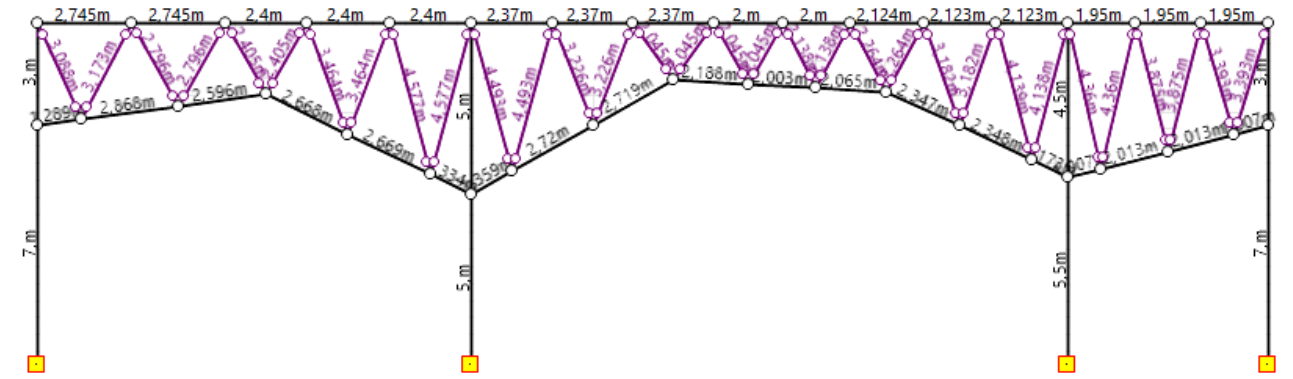


▪ Diagramaren irudia alderantzikatua:

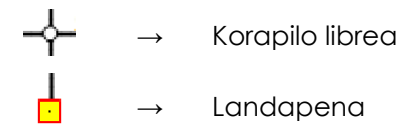


Bi aukerak kalkulatu ondoren, mantendu izan den zertxa aukeraren kalkuluak aurkezten dira. Bai esfortzu, bai diseinuaren aldetik onuragarriena dena aukeratuko da behin betiko diseinu bezala:

PORTIKOAREN BEHEKO PARTEAREN AUKERA (momentuen diagrama alderantzikatua):



Portikoaren Beheko partearen irudia zutabe eta habearen neurriekin, eta korapiloen definizioa



Portikoari aplikatuko zaizkion hipotesi ezberdinen kargak ezartzeko, habe eta zutabeen azalera tributarioak ezarri behar dira. Horretarako, ondoren adierazten dira solairu bakoitzeko azalera tributarioaren zabalera:

(* Solairu ezberdinei erreferentzia egitean, honen sabaiari egiten zaio erreferentzia)

- Soto / Erdi-sotoko solairua (altuera bikoitza) → 7,26 m

6.3.1. Hipotesiak

• BEREZKO PISUA:

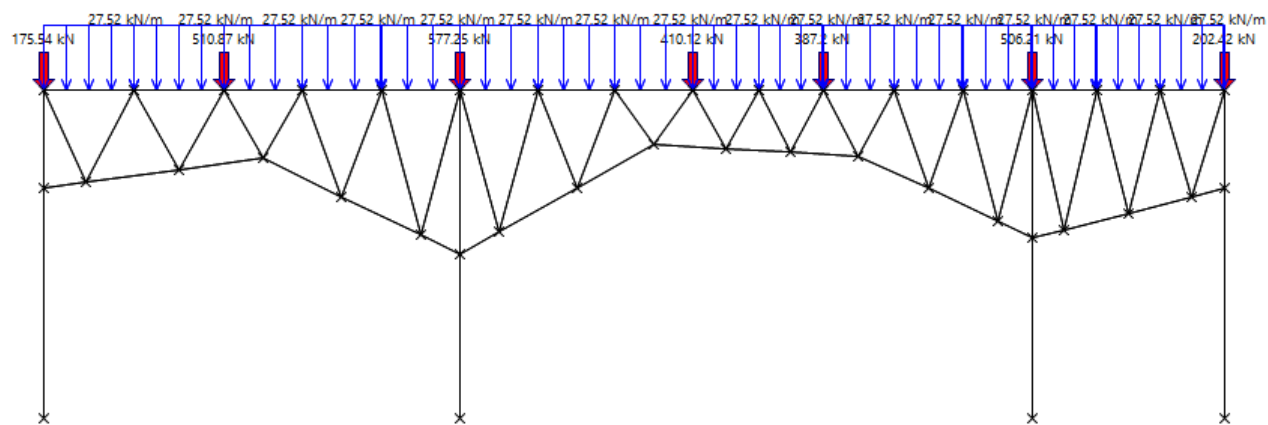
Solairua	Solairuaren elementuak	Zabalera (m)	Karga linealak (KN/m)
Sotoa / Erdi-sotoa	forjatua, zorua, sabaia, barne banaketa, itxitura, (egitura)	7,26	27,52

* Karga guztiak segurtasunaren aldetik borobildu dira

* Egituraren pisua WinEva8 programan kalkulatu da, beraz ez da taulako datuetan kontuan hartu

Portikoaren beheko parte honen berezko pisuaz gain, portikoaren goiko partearen pisua kontuan hartu beharra dago. Horretarako, Goiko parteko erreakzioak hartu eta dagokion puntuetan aplikatu beharko dira. Ondokoak dira esfortzuak:

Korapiloa	K3	K11	K24	K36	K44	K57	K70
Indarra	214,6 KN	572,9 KN	648,01 KN	473,23 KN	447,14 KN	559,88 KN	243,06 KN

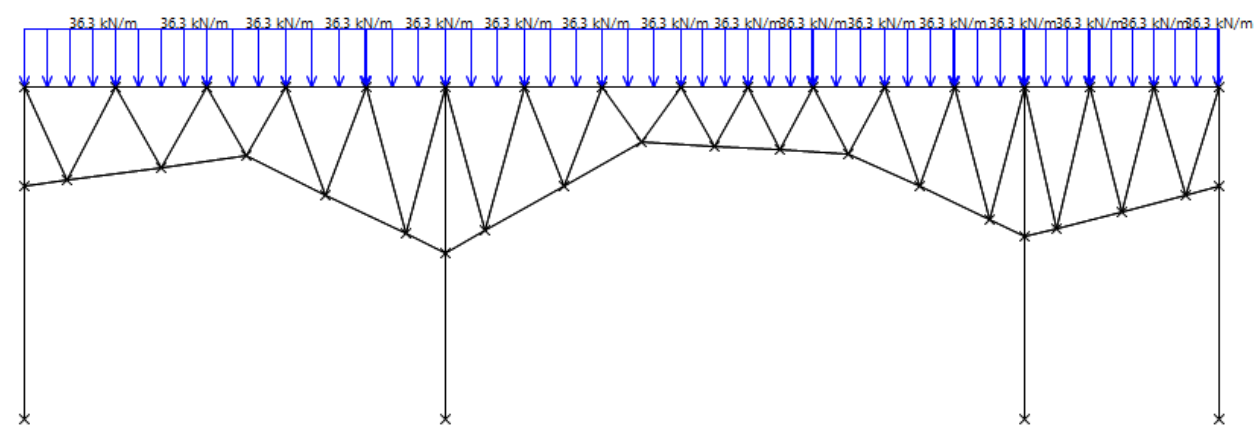


Berezko pisuaren kargak portikoan

• ERABILERA GAINKARGA:

Solairua	Erabilerak	Zabalera (m)	Karga linealak (KN/m)
Sotoa / Erdi-sotoa	eraikin barruko erabilera	7,26	36,3

* Karga guztiak segurtasunaren aldetik borobildu dira



Erabilera gainkargaren kargak portikoan

• ELURRA:

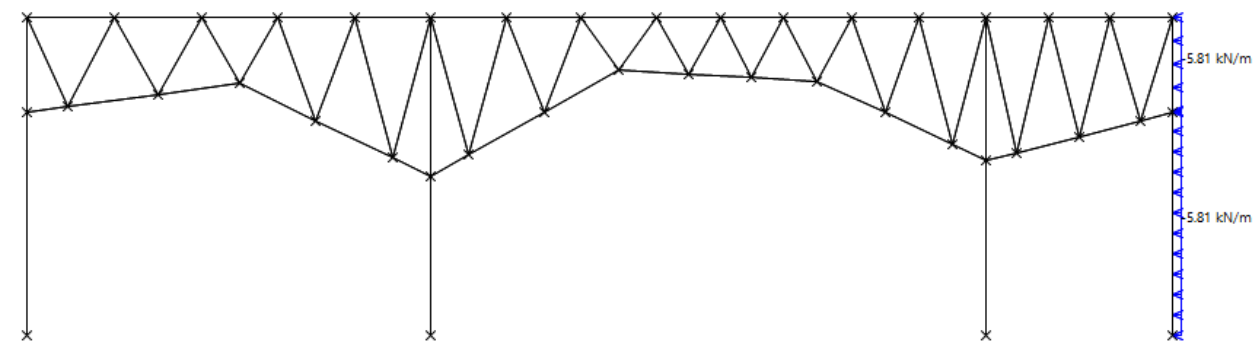
Portikoaren beheko alde honetan ez da elurra kontuan hartuko, jadanik portikoaren goiko aldean kontuan izan baita

• HAIZEA:

Haizearen eragin akzioa	solairuak jasan beharrekoa	Zabalera (m)	Karga linealak (KN/m)
Presioa	0,8 KN/m ² · azalera tributarioa	7,26	5,81
Sukzioa	- 0,4 KN/m ² · azalera tributarioa	7,26	2,90

* Karga guztiak segurtasunaren aldetik borobildu dira

Kasu honetan haizearen presioa baino ez da kontuan hartu, portikoaren parte hau sotoan kokatzen delako, eta honen alde bat baino ez da patoria irekitzen. Horregatik ere, norabide honetan baino ez da kalkulatu.



Haizearen kargak portikoan

• TALKA AKZIOAK:

Portiko honetan ez da talka akziorik aplikatuko, horren arrisku zuzenik ez dagoelako.

6.3.2. Hipotesien konbinazioa

Aurrerago definituriko hipotesien konbinazioa ezarriko da WinEva8 programan kalkuluak burutu ahal izateko.

ELS	Berezko pisua	Erabilera gainkarga	Elurra	Haizea	Talka akzioak
ELS – EG	1	1	0,5	0,6	1
ELS – EL	1	0,7	1	0,6	1
ELS – HAIZ	1	0,7	0,5	1	1

ELU	Berezko pisua	Erabilera gaitzera	Elurra	Haizea	Talka akzioak
ELU – EG	1,35	1,5	0,75	0,9	1,5
ELU – EL	1,35	1,05	1,5	0,9	1,5
ELU – HAIZ	1,35	1,05	0,75	1,5	1,5

* Lehenago azaldu bezala, ELU hipotesi konbinazioa planteatzeko, kargak maioratuko dira.

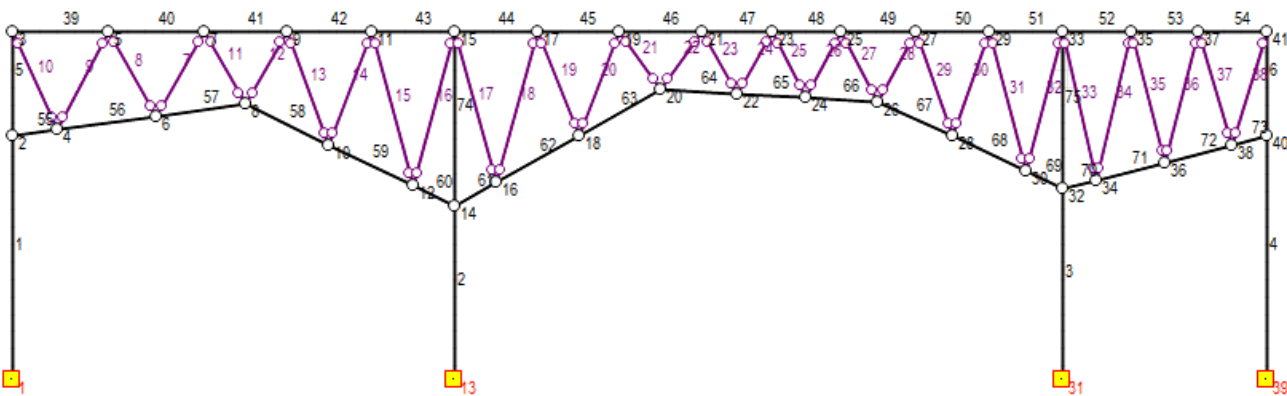
6.3.3. Emaizak

Portikoaren hipotesi konbinazioa WinEva8 programan sartu ondoren, perfil zehatz batzuen esfortzu diagramak aztertuko dira ondoren. Zertxa eratzeko HEB perfilak eta ebaketa karratuko perfil barra metaliko sendoak erabili dira, eta zutabeetan HEB perfil metalikoak.

Jarraian, emaitzen diagramak adieraziko dira, bereziki deformazio, desplazamendu, eta tentsioak aztertuz. Horretarako, bi egoera limiteen grafikoak irudikatuko dira. Deformazio eta desplazamenduak aztertzeko ELS egoeraren grafikoak erabiliz (non seguruenik kaxkarrena erabilera gaitzera eta haizearen konbinazioak izango diren), eta tentsioak aztertzeko ELU egoerako grafikoak analizatuko dira.

Emaizak era errazean ulertzeko, egoera limite bakoitzaren emaitza kaxkarrenak batzen dituen taulak burutuko dira diagrama mota bakoitzaren ostean. Baina eranskin moduan barra eta korapilo guztien datuak atxikituko dira.

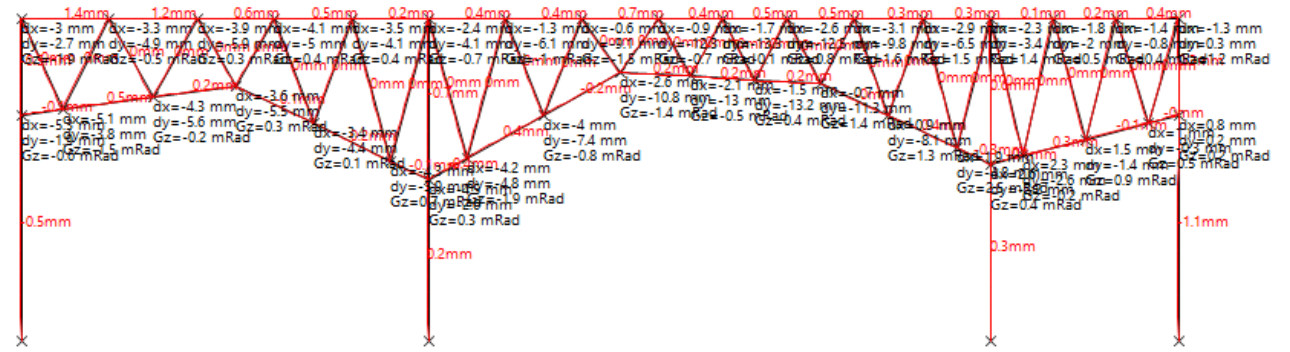
Barra eta korapilo bakoitzaren izendapena ondoko grafikoan adierazten da.



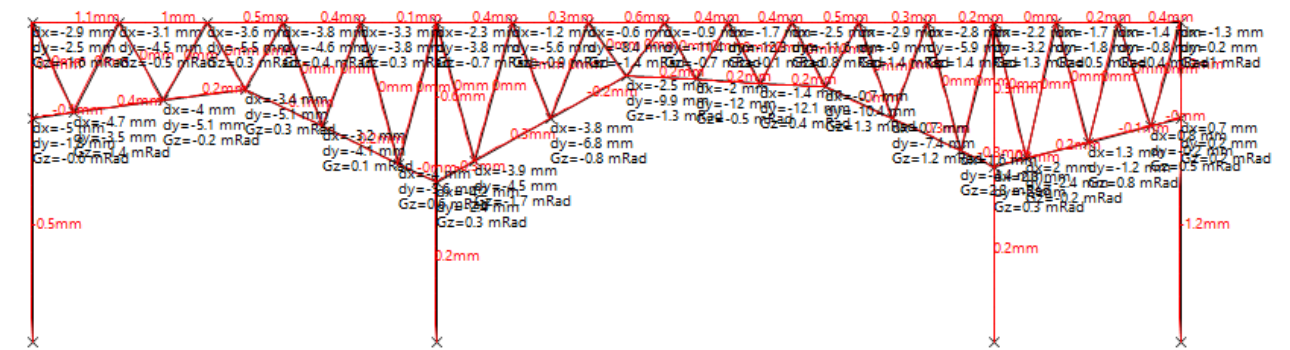
Portikoaren barren eta korapiloen izendapena (emaitzak interpretatzeko laguntzailea)

ELS emaitzak (Deformazio eta desplazamenduak aztertzeko)

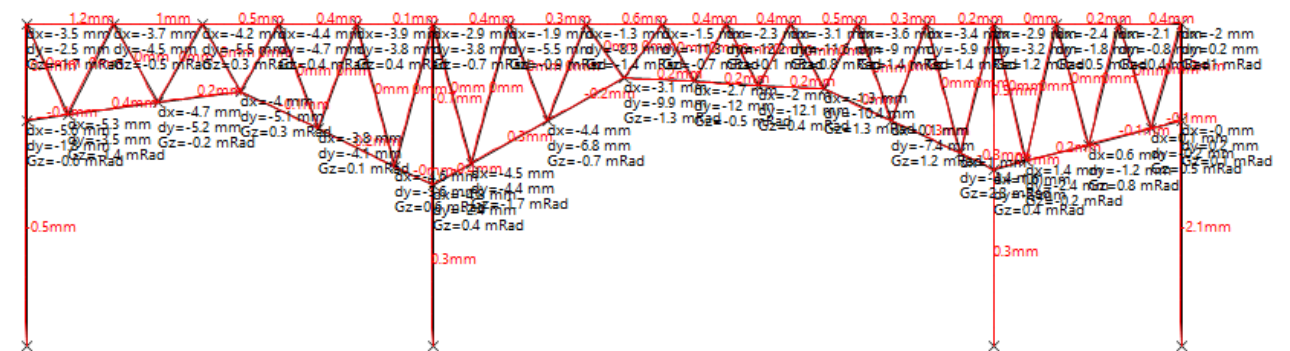
ELS (Estado Límite de Servicio) egoeran kalkulaturiko hiru konbinazio ezberdinen deformazio diagramak aztertuko dira, deformazio handienak onargarriak diren konprobatzeko.



Portikoaren deformazio grafikoa, ELS – Erabilera Gaitzera hipotesiaren konbinazioa



Portikoaren deformazio grafikoa, ELS – Elurra hipotesiaren konbinazioa



Portikoaren deformazio grafikoa, ELS – Haizea hipotesiaren konbinazioa

Emaizta limiteen taula:

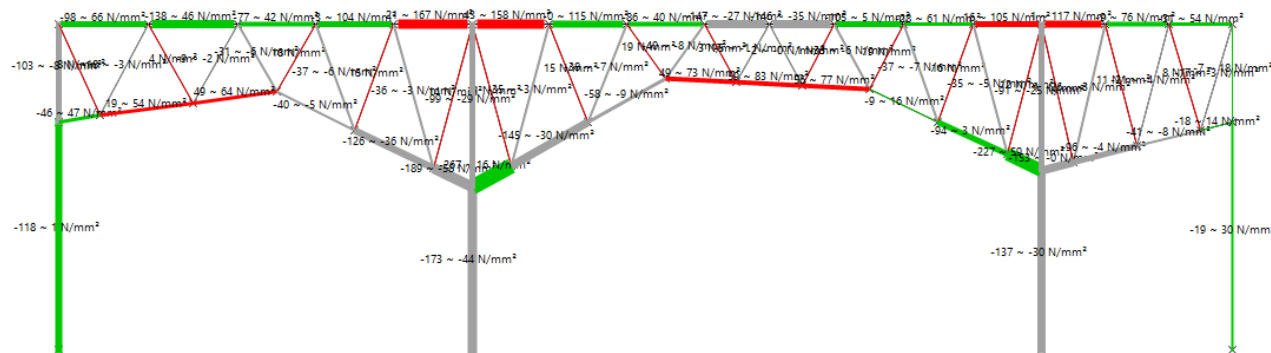
Egoera limitea	Barraren zenbakia	Gezi onargarria	Gezi kaxkarrena (barran)	Korapiloaren zenbakia	Desplome onargarria	Desplome kaxkarrena (korapiloan)
ELS – EG	B39	5,49 mm	1,4 mm ✓	K2	20 mm	5,3 mm ✓
ELS – EL	B39	5,49 mm	1,1 mm ✓	K2	20 mm	5 mm ✓
ELS – HAIZ	B39	5,49 mm	1,2 mm ✓	K2	20 mm	5,6 mm ✓

Gezi eta desplome handienek ez dituzte maximoak gainditzen. Beraz, portikorako aukeraturiko perfilak onargarriak dira deformazioen ikuspuntutik.

Ondoren, perfil hauek tentsio diagrametan onargarriak direla egiaztatatu behar da.

ELU emaitzak (Tentsioak aztertzeko)

ELU (Estado Límite Último) egoeran kalkulaturiko hiru konbinazio ezberdinen tentsio diagramak aztertuko dira, tentsio handienak onargarriak diren konprobatzeko.



Gorria → Trakzio indarrak /// Grisa → Konpresio indarrak /// Berdea → Aldakorra

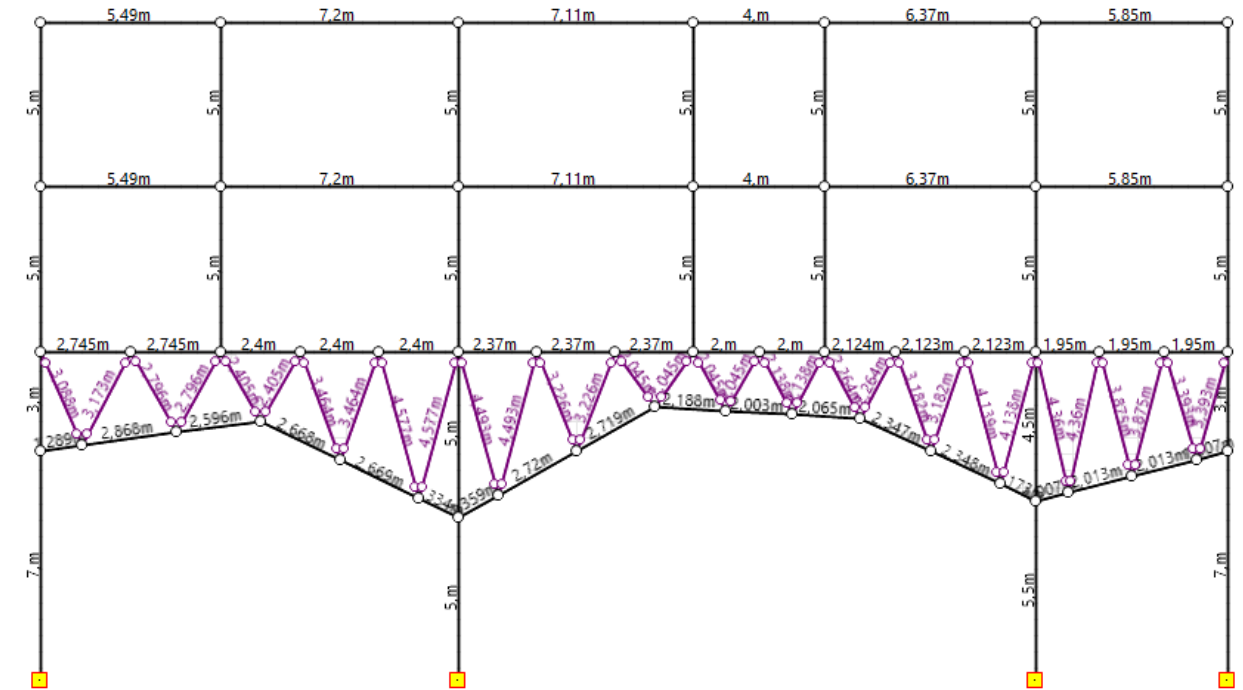
Portikoaren tentsio grafikoa, ELU – Erabilera gainkarga hipotesiaren konbinazioa (hiruretatik kaxkarrena)

Emaizta limiteen taula:

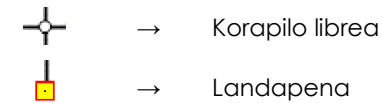
Egoera limitea	Barraren zenbakia	Tentsio onargarria	Tentsio kaxkarrena
ELU – EG	B61	256,84 N/mm ²	256 N/mm ² ✓
ELU – EL	B61	256,84 N/mm ²	246 N/mm ² ✓
ELU – HAIZ	B61	256,84 N/mm ²	250 N/mm ² ✓

Tentsio handienek ez dituzte maximoak gainditzen. Beraz, portikorako aukeraturiko perfilak onargarriak dira tentsioen ikuspuntutik ere.

PORTIKO SEKUNDARIOAREN KALKULUA OSOTASUNEAN:



Portikoaren irudia zutabe eta habeen neuriekin, eta korapiloen definizioa



Portikoari aplikatuko zaizkion hipotesi ezberdinen kargak ezartzeko, habe eta zutabeen azalera tributarioak ezarri behar dira. Horretarako, ondoren adierazten dira solairu bakoitzeko azalera tributarioaren zabalera:

(* Solairu ezberdinei erreferentzia egitean, honen sabaiari egiten zaio erreferentzia)

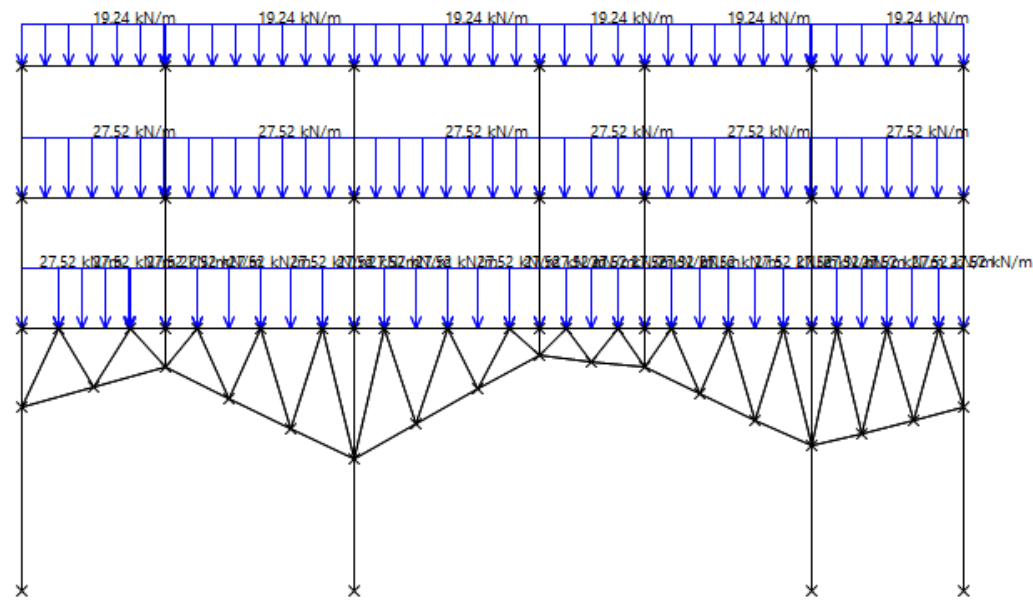
- Soto / Erdi-sotoko solairua (altuera bikoitza) → 7,26 m

6.3.1. Hipotesiak

- BEREZKO PISUA:

Solairua	Solairuaren elementuak	Zabalera (m)	Karga linealak (KN/m)
Sotoa / Erdi-sotoa	forjatua, zorua, sabaia, barne banaketa, itxitura, (egitura)	7,26	27,52
Behe solairua	forjatua, zorua, sabaia, barne banaketa, itxitura, (egitura)	7,26	27,52
1. solairua	sabaia, estalkia, (egitura)	7,26	19,24

- * Karga guztiak segurtasunaren aldetik borobildu dira
- * Egituraren pisua WinEva8 programan kalkulatu da, beraz ez da taulan kontuan hartu

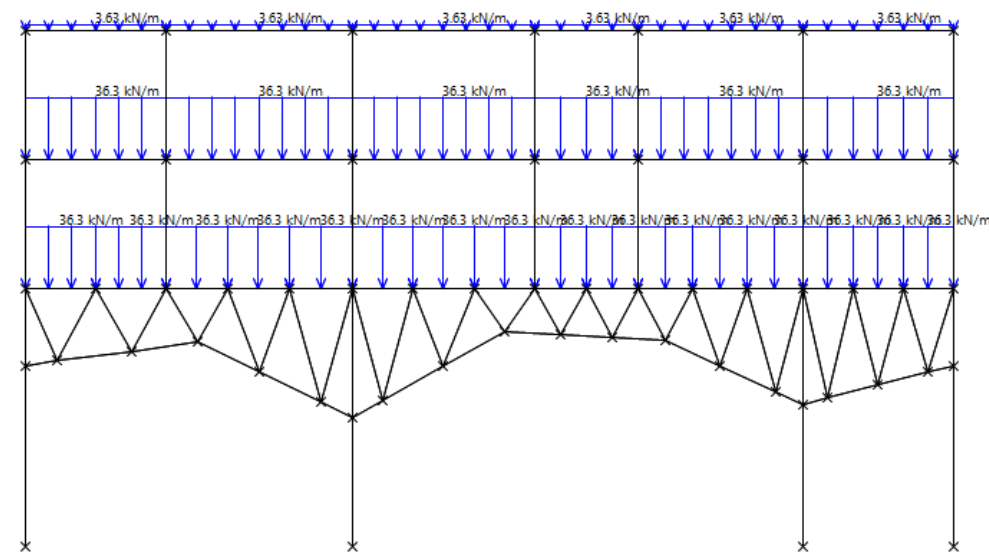


Berezko pisuaren kargak portikoan

• ERABILERA GAINKARGA:

Solairua	Erabilera	Zabalera (m)	Karga linealak (KN/m)
Sotoa / Erdi-sotoa	eraikin barruko erabilera	7,26	36,3
Behe solairua	eraikin barruko erabilera	7,26	36,3
1. solairua	estalki erabilera	7,26	3,63

- * Karga guztiak segurtasunaren aldetik borobildu dira

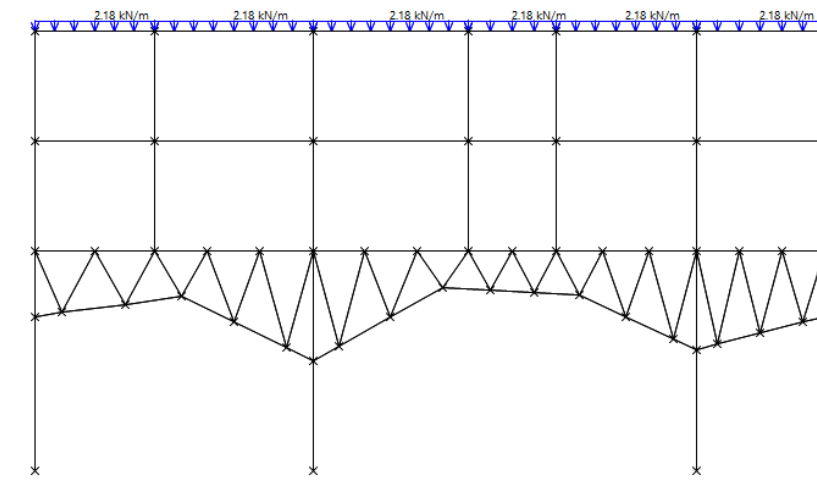


Erabilera gainkargaren kargak portikoan

• ELURRA:

Solairua	solairuak jasan beharrekoa	Zabalera (m)	Karga linealak (KN/m)
Estalkia	elurra 0,5 KN/m ²	7,26	2,18

- * Karga guztiak segurtasunaren aldetik borobildu dira



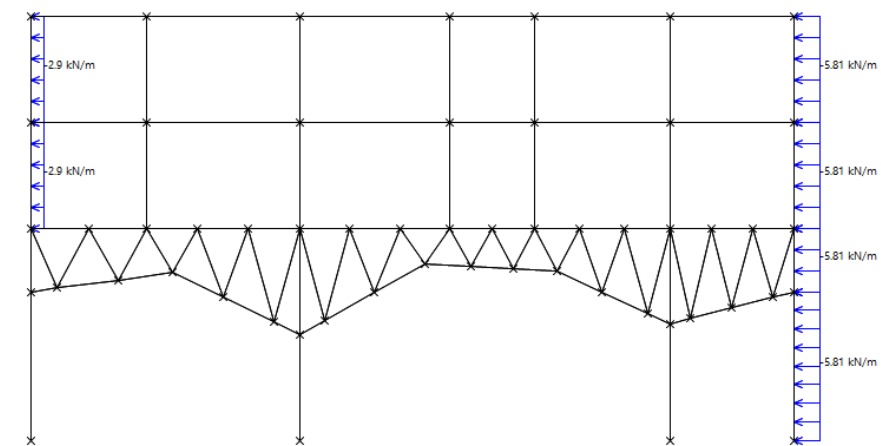
Elurraren kargak portikoan

• HAIZEA:

Haizearen eragin akzioa	solairuak jasan beharrekoa	Zabalera (m)	Karga linealak (KN/m)
Presioa	0,8 KN/m ² · azalera tributarioa	7,26	5,81
Sukzioa	- 0,4 KN/m ² · azalera tributarioa	7,26	2,90

- * Karga guztiak segurtasunaren aldetik borobildu dira

Kasu honetan haizearen presioa baino ez da kontuan hartu, portikoaren parte hau sotoan kokatzen delako, eta honen alde bat baino ez da patioa irekitzen. Horregatik ere, norabide honetan baino ez da kalkulatu.



Haizearen kargak portikoan

• TALKA AKZIOAK:

Portiko honetan ez da talka akziorik aplikatuko, horren arrisku zuzenik ez dagoelako.

6.3.2. Hipotesien konbinazioa

Aurrerago definituriko hipotesien konbinazioa ezariko da WinEva8 programan kalkuluak burutu ahal izateko.

ELS	Berezko pisua	Erabilera gainkarga	Elurra	Haizea	Talka akzioak
ELS – EG	1	1	0,5	0,6	1
ELS – EL	1	0,7	1	0,6	1
ELS – HAIZ	1	0,7	0,5	1	1

ELU	Berezko pisua	Erabilera gainkarga	Elurra	Haizea	Talka akzioak
ELU – EG	1,35	1,5	0,75	0,9	1,5
ELU – EL	1,35	1,05	1,5	0,9	1,5
ELU – HAIZ	1,35	1,05	0,75	1,5	1,5

* Lehenago azaldu bezala, ELU hipotesi konbinazioa planteatzeko, kargak maioratuko dira.

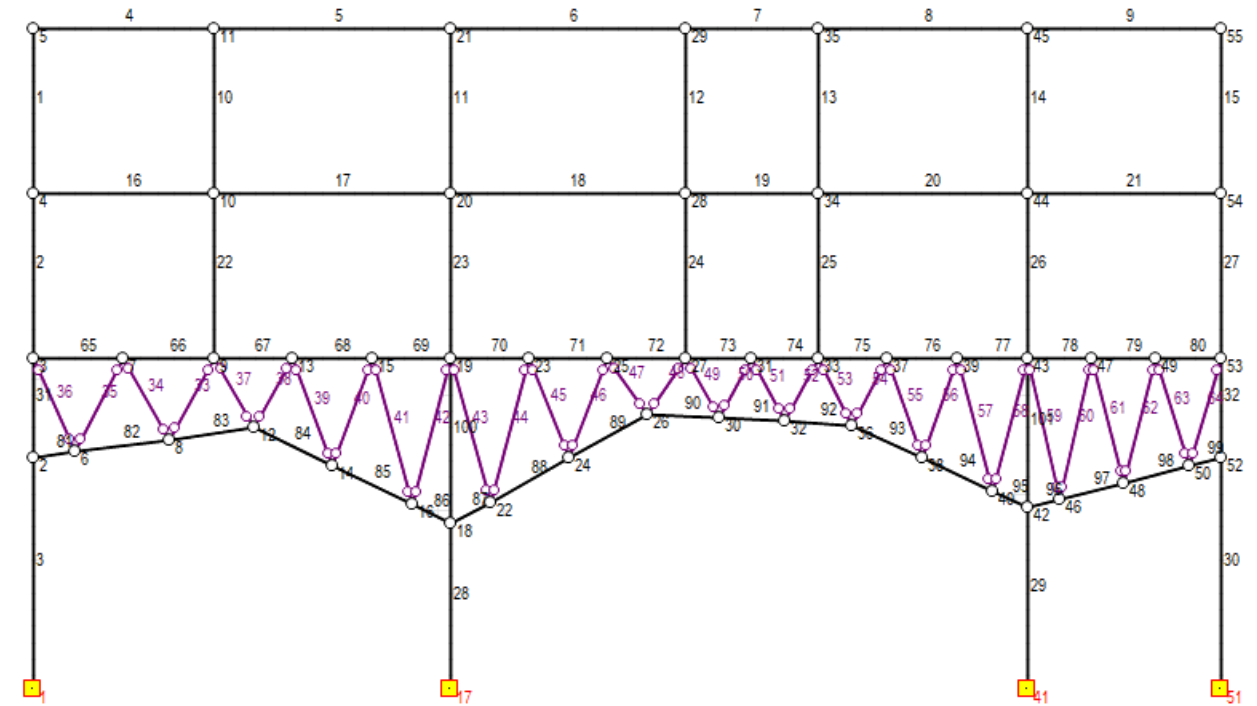
6.3.3. Emaitzak

Portikoaren hipotesi konbinazioa WinEva8 programan sartu ondoren, perfil zehatz batzuen esortzu diagramak aztertuko dira ondoren. Zertxa eratzeko HEB perfilak eta ebaketa karratuko perfil barra metaliko sendoak erabili dira, eta zutabeetan HEB perfil metalikoak.

Jarraian, emaitzen diagramak adieraziko dira, bereziki deformazio, desplazamendu, eta tentsioak aztertuz. Horretarako, bi egoera limiteen grafikoak irudikatuko dira. Deformazio eta desplazamenduak aztertzeko ELS egoeraren grafikoak erabiliz (non seguruenik kaxkarrena erabilera gainkarga eta haizearen konbinazioak izango diren), eta tentsioak aztertzeko ELU egoerako grafikoak analizatuko dira.

Emaitzak era errazean ulertzeko, egoera limite bakoitzaren emaitza kaxkarrenak batzen dituen taulak burutuko dira diagrama mota bakoitzaren ostean. Baina eranskin moduan barra eta korapilo guztien datuak atxikituko dira.

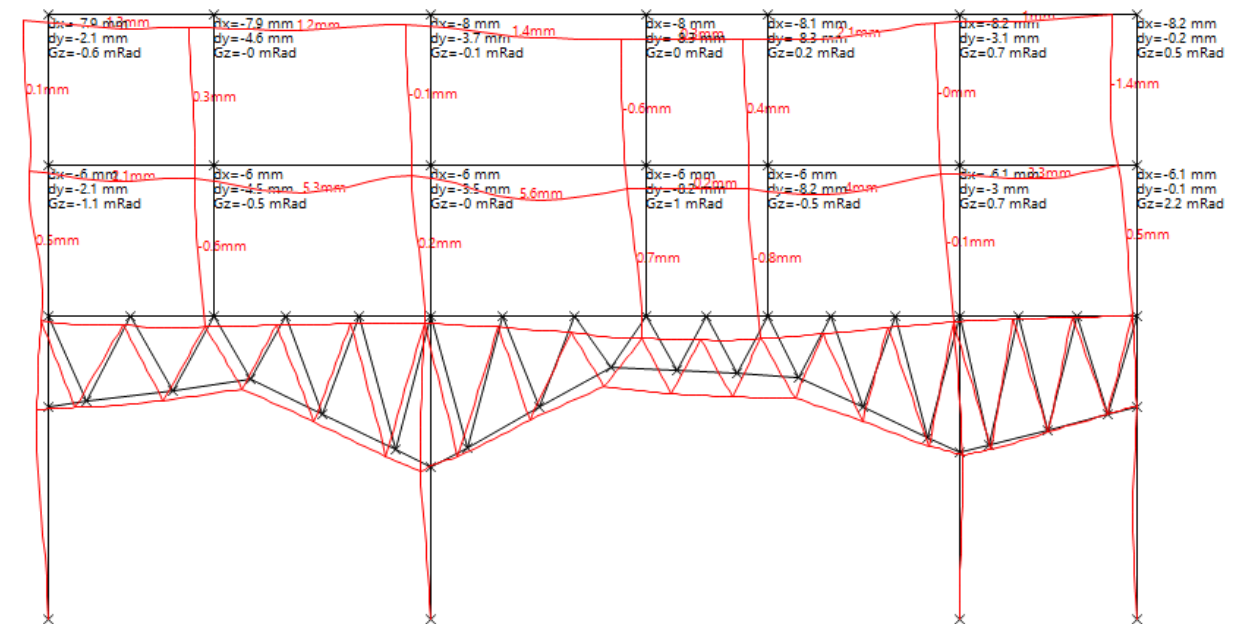
Barra eta korapilo bakoitzaren izendapena ondoko grafikoan adierazten da.



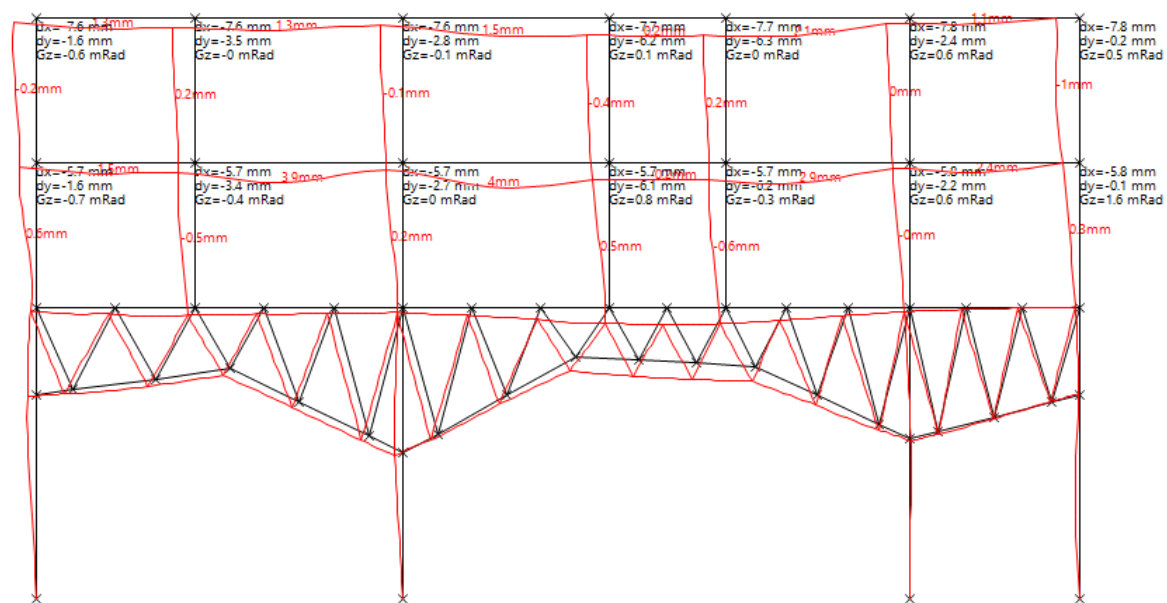
Portikoaren barren eta korapiloen izendapena (emaitzak interpretatzeko laguntzailea)

ELS emaitzak (Deformazio eta desplazamenduak aztertzeko)

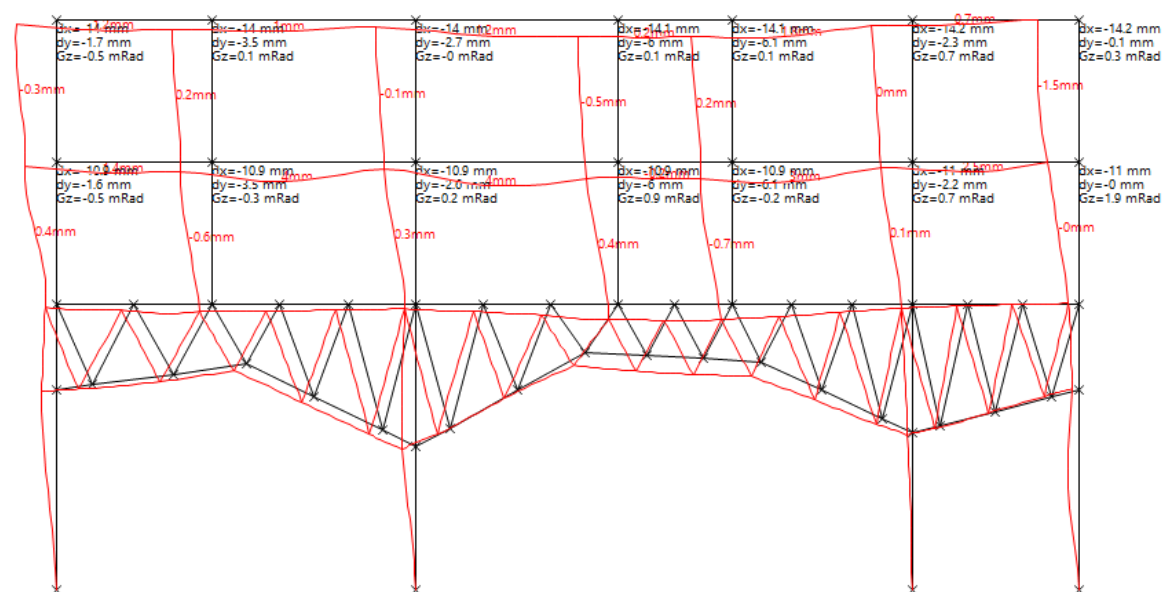
ELS (Estado Límite de Servicio) egoeran kalkulaturiko hiru konbinazio ezberdinen deformazio diagramak aztertuko dira, deformazio handienak onargarriak diren konprobatzeko.



Portikoaren deformazio grafikoa, ELS – Erabilera Gainkarga hipotesiaren konbinazioa



Portikoaren deformazio grafikoa, ELS – Elurra hipotesiaren konbinazioa



Portikoaren deformazio grafikoa, ELS – Haizea hipotesiaren konbinazioa

Emaitza limiteen taula:

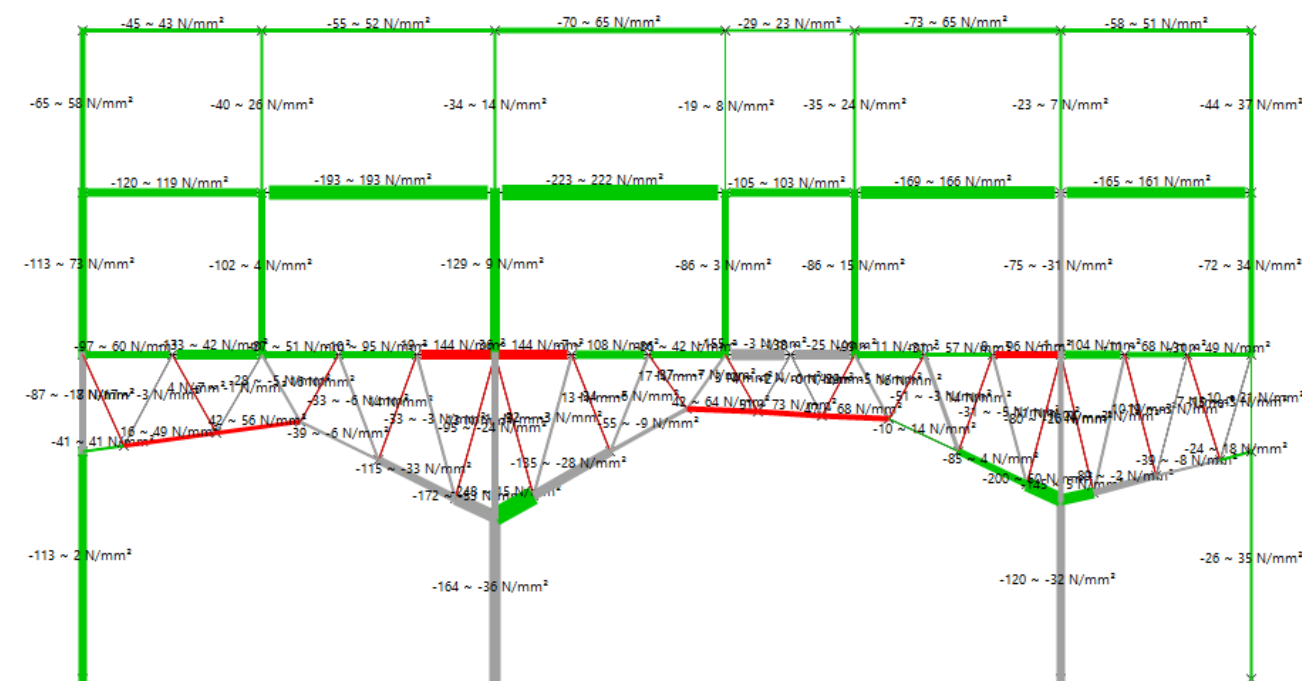
Egoera limitea	Barraren zenbakia	Gezi onargarria	Gezi kaxkarrena (barran)	Korapiloaren zenbakia	Desplome onargarria	Desplome kaxkarrena (korapiloan)
ELS – EG	B18	14,22 mm	5,6 mm ✓	K45 / K55	20 mm	8,2 mm ✓
ELS – EL	B18	14,22 mm	4 mm ✓	K45 / K55	20 mm	7,8 mm ✓
ELS – HAIZ	B17 / B18	14,22 mm	4 mm ✓	K45 / K55	20 mm	7,8 mm ✓

Gezi eta desplome handienek ez dituzte maximoak gainditzen. Beraz, portikorako aukeraturiko perfilak onargarriak dira deformazioen ikuspuntutik.

Ondoren, perfil hauek tentsio diagrametan onargarriak direla egiaztatu behar da.

ELU emaitzak (Tentsioak aztertzeko)

ELU (Estado Límite Último) egoeran kalkulaturiko hiru konbinazio ezberdinen tentsio diagramak aztertuko dira, tentsio handienak onargarriak diren konprobatzeko.



Gorria → Trakzio indarrak /// Grisa → Konpresio indarrak /// Berdea → Aldakorra
Portikoaren tentsio grafikoa, ELU – Erabilera gainkarga hipotesiaren konbinazioa (hiruretatik kaxkarrena)

Emaitza limiteen taula:

Egoera limitea	Barraren zenbakia	Tentsio onargarria	Tentsio kaxkarrena
ELU – EG	B87	256,84 N/mm ²	248 N/mm ² ✓
ELU – EL	B87	256,84 N/mm ²	188 N/mm ² ✓
ELU – HAIZ	B87	256,84 N/mm ²	208 N/mm ² ✓

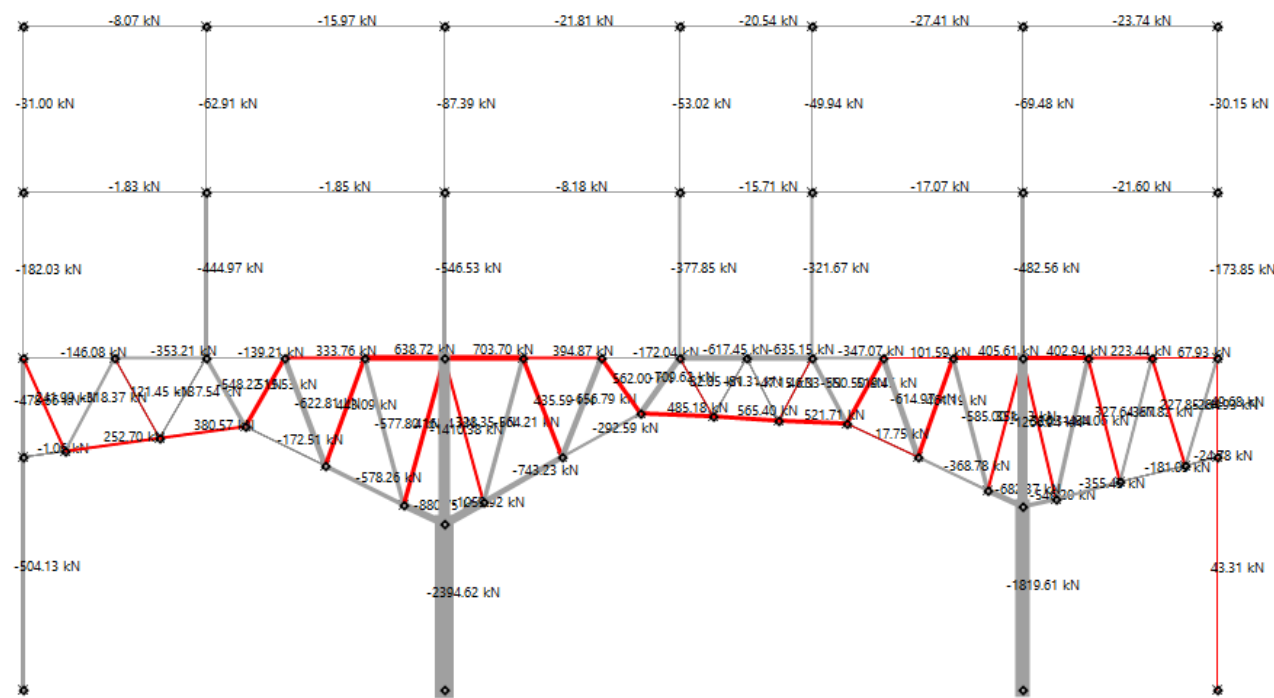
Tentsio handienek ez dituzte maximoak gainditzen. Beraz, portikorako aukeraturiko perfilak onargarriak dira tentsioen ikuspuntutik ere.

6.3.4. Zertxaren gilborduraren analisia

Behin egituraren portiko sekundario honen deformazioak eta tentsioak aztertuta, proposatzen den zertxaren izaera dela eta, honen gilbordura aztertzea garrantzitsua da. Horrela, zertxaren lerdentasuna aztertu beharko da.

Zertxaren izaera dela eta, beheko habeen azterketa burutuko da, konprimituta dauden beheko habeen zatiena. Bi perfil mota erabiliko dira zertxaren beheko perfila definitzeko (HEB-200 eta HEB-220). Beraz, hiru azterketa burutuko dira, zertxaren hiru parteena, bakoitzetik tarterik kaxkarrena.

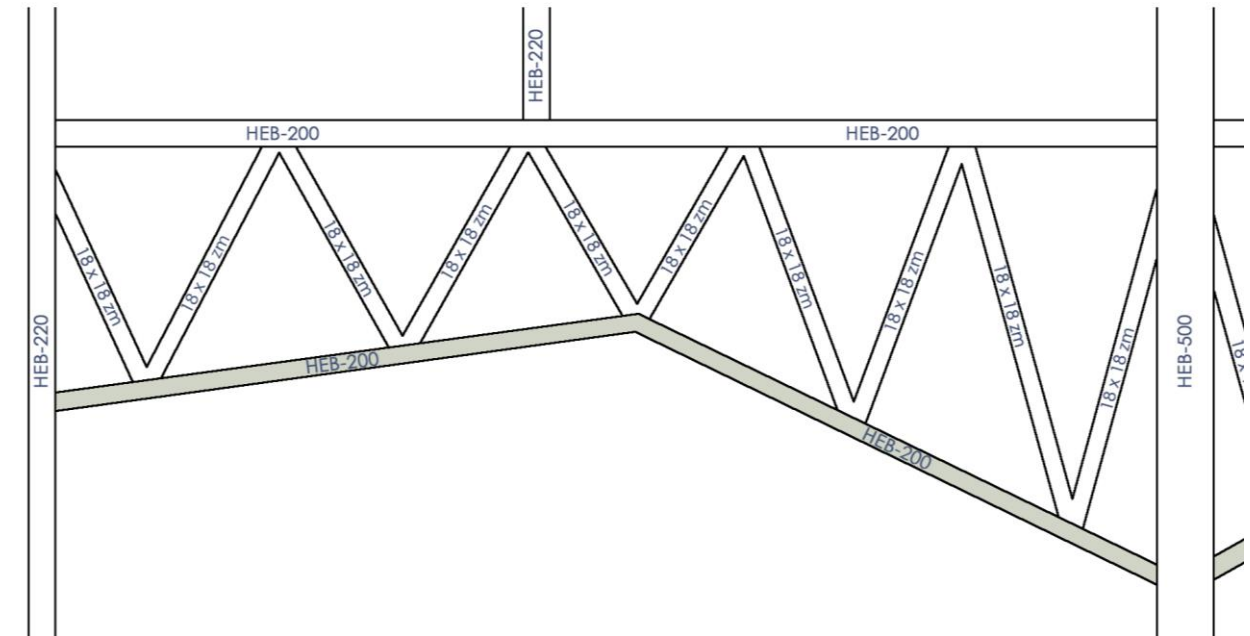
Horretarako, zertxaren axialen diagramaren emaitzak erabiliko dira:



Gorria → Trakzio indarrak /// Grisa → Konpresio indarrak /// Berdea → Aldakorra

Portikoaren axial grafikoa, ELU – Erabilera gainkarga hipotesiaren konbinazioa (hiruretatik kaxkarrena)

ZERTXAREN EZKERRALDEKO HABETARTEAREN GILBORDURAREN AZTERKETA:



Kalkulua egiteko eskumaldeko konpresioan dagoen parte aztertuko da:

Zertxa datuak:

- $L_p = 667 \text{ zm}$; habearen konpresio partearen luzera, gilbordura luzera
- $F = 880 \text{ kN} = 89.735 \text{ kg}$; habearen axial maximoa (axial diagramatik aterata)

HEB-200:

- $i_x = 8,54 \text{ zm}$; radio de giroa
- $A = 78,1 \text{ zm}^2$; perfilaren sekzioaren azalera

S 275:

- $T_{adm} = 2.800 \text{ kg/zm}^2$; altzairuaren tentsio onargarria

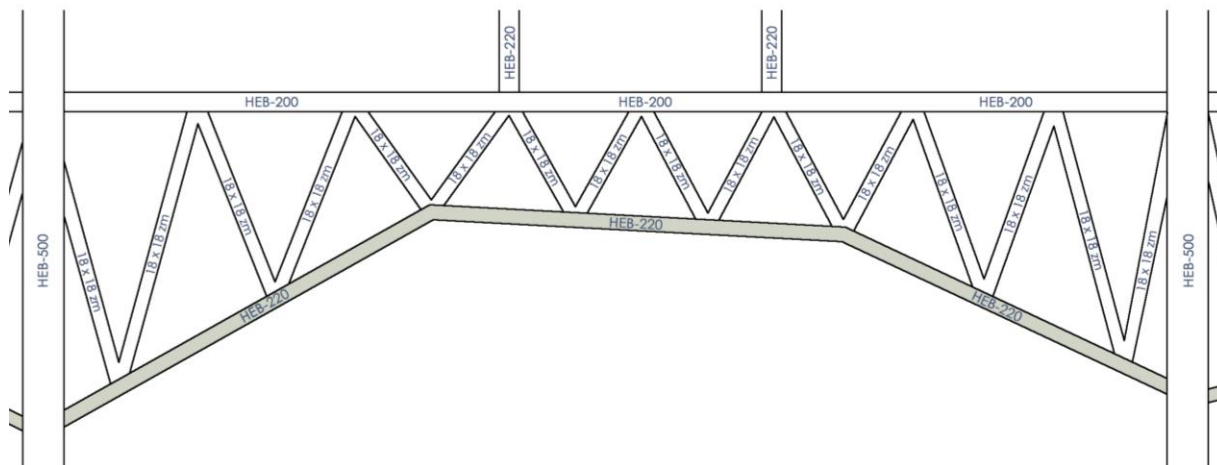
Kalkulua:

$$\lambda = L_p / i_x = 667 / 8,54 = 78,1 \rightarrow w \text{ taulatik} \rightarrow w = 1,8$$

$$\text{Tentsioa} : w \cdot F / A = 1,8 \cdot 89.735 / 78,1 = 2.068,16 \text{ kg/zm}^2 < 2.800 \text{ kg/zm}^2 \text{ (tents. onarg.)}$$

BERAZ, HABE HONEN GILBORDURA ONARGARRIA IZANGO DA.

ZERTXAREN TARTEKO HABETARTEAREN GILBORDURAREN AZTERKETA:



Kalkulua egiteko eskumaldeko konpresioan dagoen parte aztertuko da:

Zertxa datuak:

- $L_p = 680 \text{ zm}$; habearen konpresio partearen luzera, gilbordura luzera
- $F = 1.060 \text{ KN} = 108.089,9 \text{ kg}$; habearen axial maximoa (axial diagramatik aterata)

HEB-200:

- $i_x = 9,43 \text{ zm}$; radio de giroa
- $A = 91 \text{ zm}^2$; perfilaren sekzioaren azalera

S 275:

- $T_{adm} = 2.800 \text{ kg/zm}^2$; altzairuaren tentsio onargarria

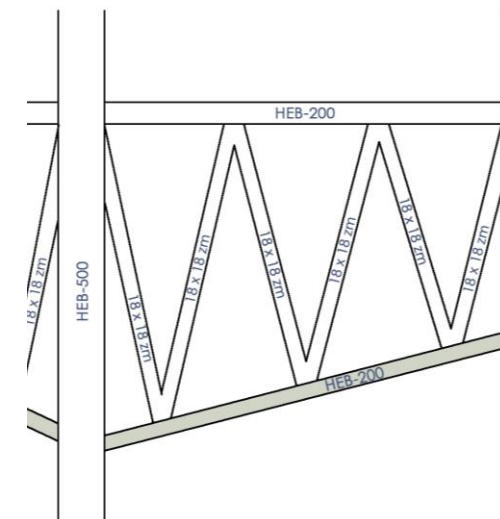
Kalkulua:

$$\lambda = L_p / i_x = 680 / 9,43 = 72,11 \rightarrow w \text{ taulatik} \rightarrow w = 1,6$$

$$\text{Tentsioa : } w \cdot F / A = 1,6 \cdot 108.089,9 / 91 = 1.900,48 \text{ kg/zm}^2 < 2.800 \text{ kg/zm}^2 \text{ (tents. onarg.)}$$

BERAZ, HABE HONEN GILBORDURA ONARGARRIA IZANGO DA.

ZERTXAREN ESKUMAKO HABETARTEAREN GILBORDURAREN AZTERKETA:



Kalkulua egiteko eskumaldeko konpresioan dagoen parte aztertuko da:

Zertxa datuak:

- $L_p = 605 \text{ zm}$; habearen konpresio partearen luzera, gilbordura luzera
- $F = 550 \text{ KN} = 56.084 \text{ kg}$; habearen axial maximoa (axial diagramatik aterata)

HEB-200:

- $i_x = 8,54 \text{ zm}$; radio de giroa
- $A = 78,1 \text{ zm}^2$; perfilaren sekzioaren azalera

S 275:

- $T_{adm} = 2.800 \text{ kg/zm}^2$; altzairuaren tentsio onargarria

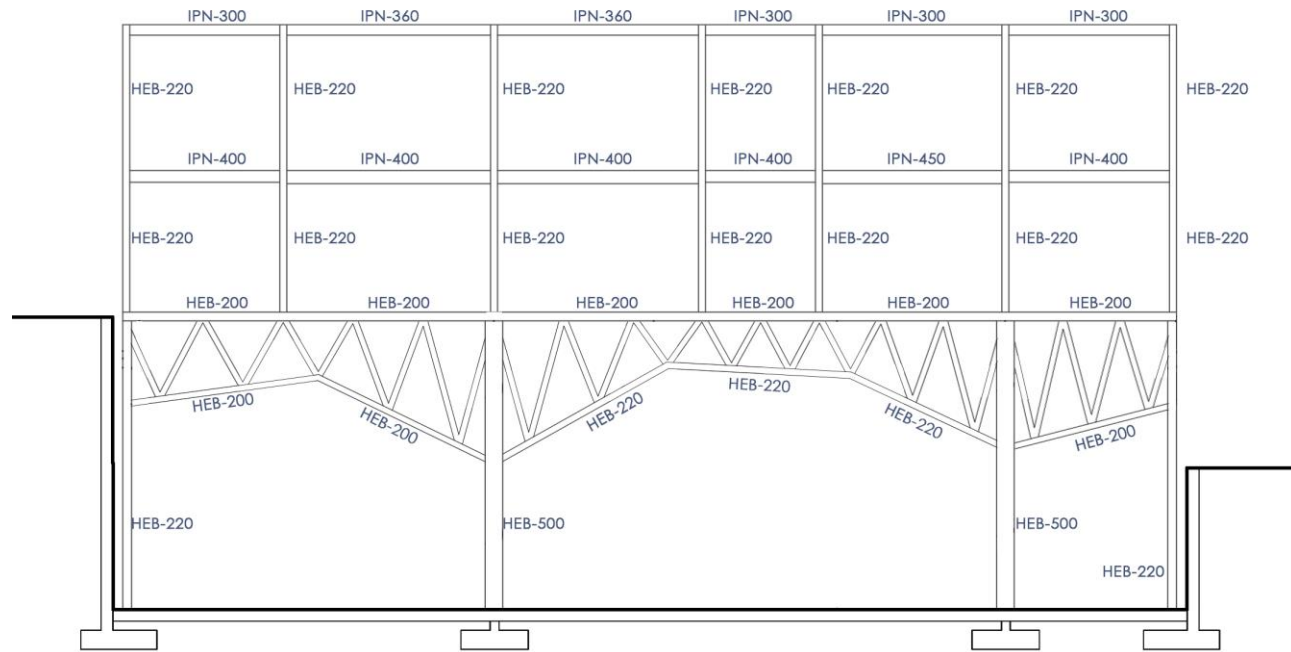
Kalkulua:

$$\lambda = L_p / i_x = 605 / 8,54 = 70,84 \rightarrow w \text{ taulatik} \rightarrow w = 1,6$$

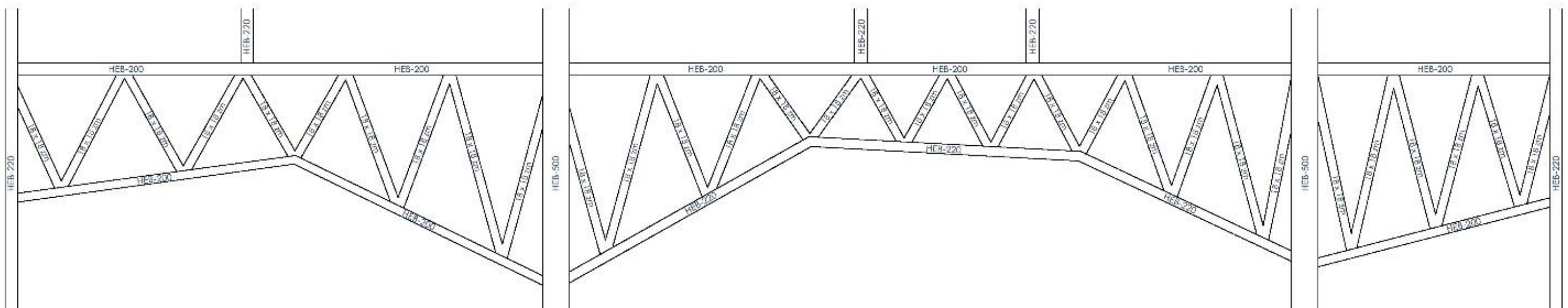
$$\text{Tentsioa : } w \cdot F / A = 1,6 \cdot 56.084 / 78,1 = 1.148,97 \text{ kg/zm}^2 < 2.800 \text{ kg/zm}^2 \text{ (tents. onarg.)}$$

BERAZ, HABE HONEN GILBORDURA ONARGARRIA IZANGO DA.

Beraz, proposaturiko habeen neurriak onargariak eta egokiak dira alderdi ezberdinak aztertu ondoren. Honela, hau izango litzateke portiko sekundario honen itxura finala:



Portiko sekundarioaren perfilen definizioa



Zertxaren perfil desberdinen definizioa

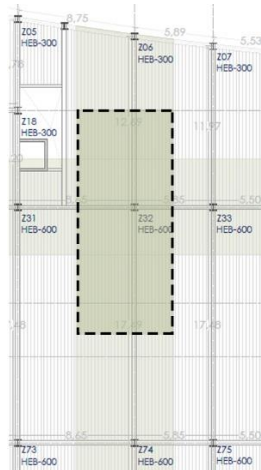
ZIMENDUEN KALKULUA

ZIMENDUEN KALKULUA

7. ZIMENDUAK

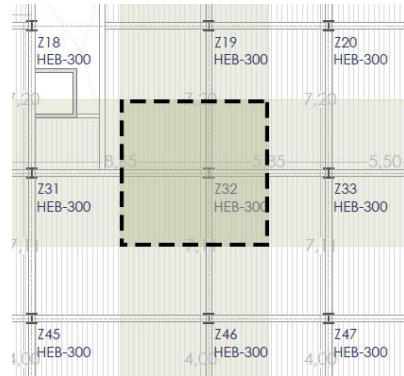
7.1. ZAPATA BATEN KALKULUA

Zapataren kalkulua egiteko, egoera txarrean dagoen egituraren zapata aukeratu da, Z32 izendaturikoa. Ondoren azaltzen da zapata honen zutabeen solairu desberdinen azalera tributarioa.



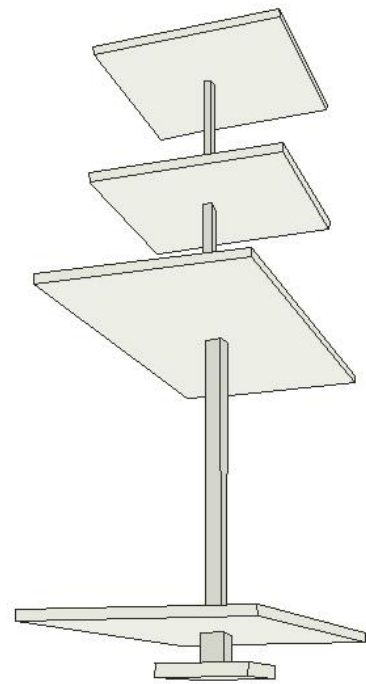
Sotoko soleraren eta behe solairuko zoru forjatuaren azalera tributarioa:

$$15,09 \text{ m} \cdot 7,25 \text{ m} = 109,40 \text{ m}^2$$



1. solairuaren zoru forjatua eta estalkiko forjatuaren azalera tributarioa:

$$7,16 \text{ m} \cdot 7,25 \text{ m} = 51,91 \text{ m}^2$$



Estalkiaren forjatua: 51,91 m²

- Berezko pisua: 3,79 KN/m² · 109,40 m² = 414,63 KN
- Erabilera galkarga: 3,79 KN/m² · 109,4 m² = 414,63 KN

1. solairuko zoru forjatua: 51,91 m²

- Berezko pisua: 3,79 KN/m² · 109,40 m² = 414,63 KN
- Erabilera galkarga: 3,79 KN/m² · 109,4 m² = 414,63 KN

Behe solairuko zoru forjatua: 109,40 m²

- Berezko pisua: 3,79 KN/m² · 51,91 m² = 196,74 KN
- Erabilera galkarga: 5,00 KN/m² · 51,91 m² = 259,55 KN

Sotoko solera: 109,40 m²

- Berezko pisua: 2,65 KN/m² · 51,91 m² = 137,56 KN
- Erabilera galkarga: 0,50 KN/m² · 51,91 m² = 25,96 KN
- Elurraren eragina: 0,30 KN/m² · 51,91 m² = 15,57 KN

Beraz, zapataren gaineko karga totala → **2.406,57 KN**

Zimenduak arrokan kalkulatu dira. Beraz, ondorengo datuak hartuko dira kontuan:

$$\begin{aligned} \bullet N &= 50 \text{ kolpe} \rightarrow N_q = 97 \\ & N_y = 130 \\ & \phi = 41^\circ \end{aligned}$$

$$\bullet \gamma = 2,1 \text{ Tn/m}^3 = 20,59 \text{ KN/m}^3$$

Karga onargarria: $q_a = 2.406,57 \text{ KN}$

Karga ahalmena: $q_d = 3 \cdot q_a = 3 \cdot 2.406,57 = 7.219,71 \text{ KN}$

Zapata karratuaren formula:

$$q_d = 1/2 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_y + \gamma \cdot D_f \cdot N_q$$

$$7.219,71 = 1/2 \cdot 20,59 \cdot B \cdot 130 + 20,59 \cdot 1,5 \cdot 97 \rightarrow B = 3,16 \text{ m}$$

Asentua:

Maila freatikoa lurrazaletik urrun geratuko da. Beraz, zimenduak maila freatikoa baino gorago berrmatuko dira, eta ondokoa izango da kontuan: $k_{v1} \cdot 1$

$$\phi = 41^\circ \rightarrow k_{v1} = 240 \cdot 0,035 = 8,4 \text{ kg/cm}^3 = 82.352,94 \text{ KN/m}^3$$

$$B \leq 6 \text{ m};$$

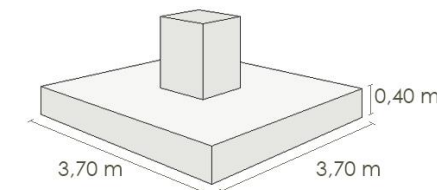
$$s_{qa} = (4 \cdot q \cdot B^2) / (k_{v1} \cdot (B + 30)^2)$$

$$s_{qa} = (4 \cdot 2.406,57 \cdot 3,16^2) / (820352,94 \cdot (3,16 + 0,30)^2) = 0,09 \text{ m} = 9 \text{ zm} > 2,5 \text{ zm} \rightarrow \text{ez da onargarria}$$

Zapataren zabalera onargarria kalkulatzeko, alderantziz proposatuko da formula:

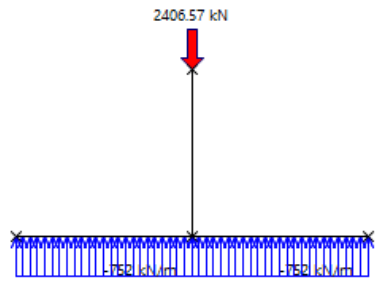
$$0,025 = (4 \cdot 2.406,57 \cdot 3,16^2) / (820352,94 \cdot (3,16 + x)^2) \rightarrow x = 3,67 \text{ m} \rightarrow \text{hau da zapataren zabalera onargarria}$$

Zapataren neurri definitiboak:

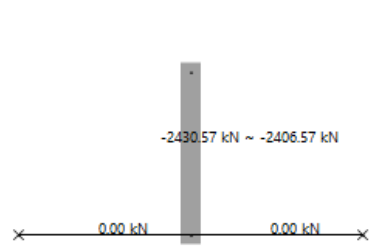


Win-Evan zapataren neurriak eta akzioak sartuta, zapataren diagramak aztertu daitezke:

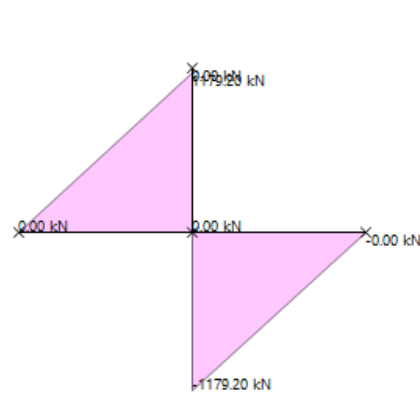
Zapataren gaineko akzioak:



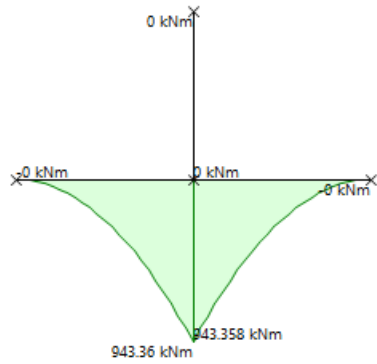
Axialen diagrama:



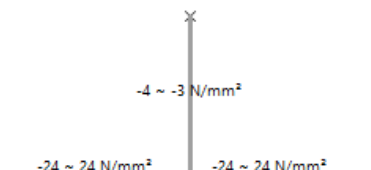
Ebakitzailen diagrama:



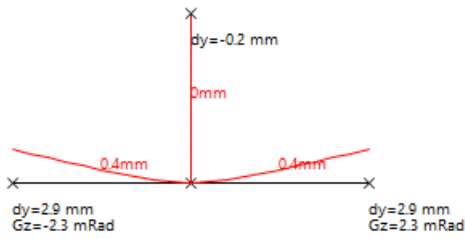
Momentuen diagrama:



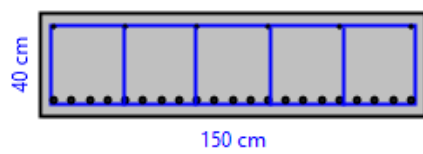
Tentsioen diagrama:



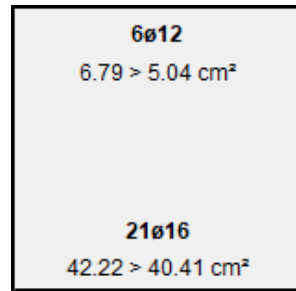
Deformazioen diagrama:



Hauk dira WinEva 8 programan proposaturiko zapataren armatuak:



Estribos
3ø10 de 6 barras cada 20 cm

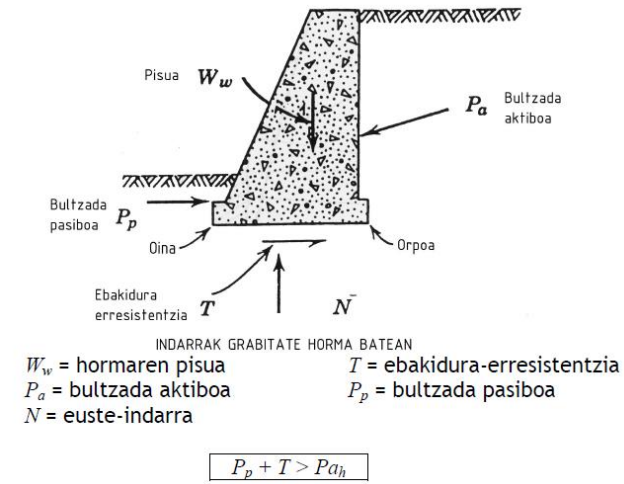


7.2. SOTOKO HORMAREN KALKULUA

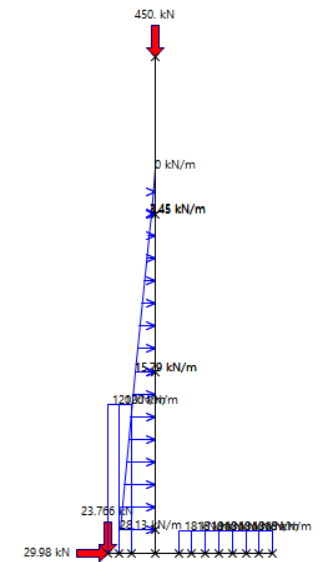
Lehenago azaldu den bezala, eraikinaren egitura ez da sotoko hormetan bermatzen. Beraz, bertan bermatuko den pisua arbuigarria da.

Beraz, sotoko hormaren funtzio bakarra lurzuaren bultzada eustea izango da. Eraikinak 5 m altuerako 2 soto dituen heinean, lurzoru honen bultzada handia izango da eta sotoko hormaren dimentsioak nahiko handiak.

Sotoko horma kalkulatzeko kontuan izan beharreko datuak:

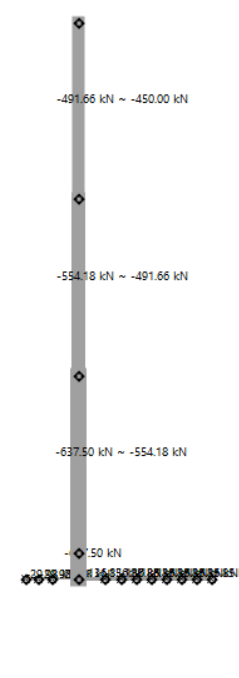


WinEva 8 programan sartutako akzioak (CTE-n azaltzen den bezala)

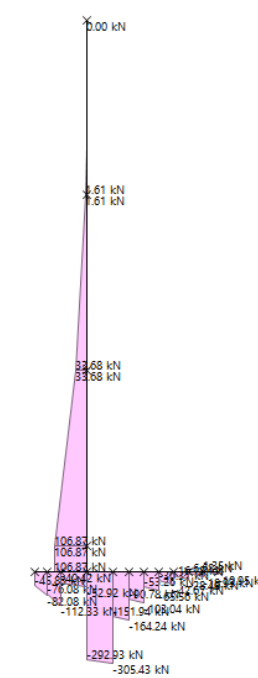


Datuak WinEva 8 programan sartu dira. Ondokoak dira programarekin lortutako emaitzak:

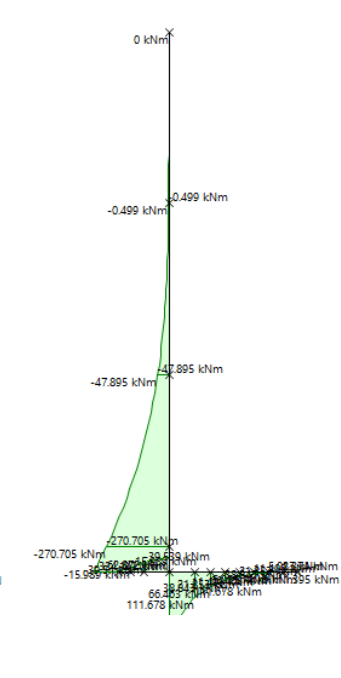
Axialen diagrama:



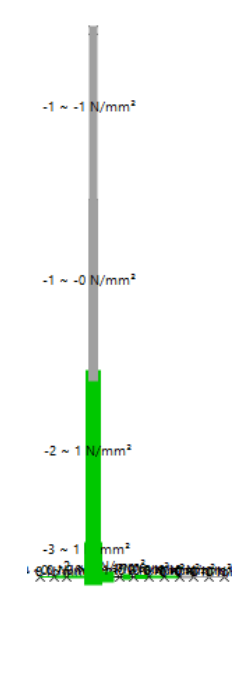
Ebakitzailen diagrama:



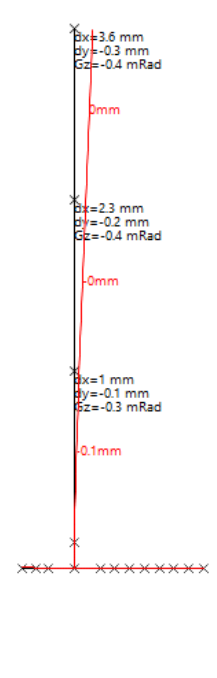
Momentuen diagrama:



Tentsioen diagrama:

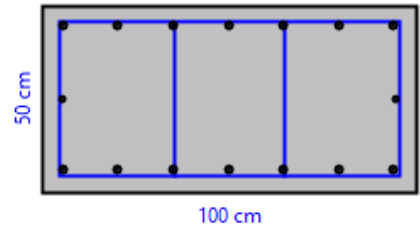


Deformazioen diagrama:



Hauk dira WinEva 8 programan proposaturiko zapataren armatuak:

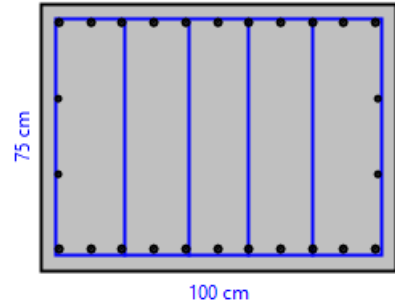
▪ Hormaren goiko armatuak:



Estribos
1ø10 de 3 barras cada 30 cm

7ø16
14.07 > 4.20 cm²
2 ø 10
Armadura de piel
7ø16
14.07 > 14.00 cm²

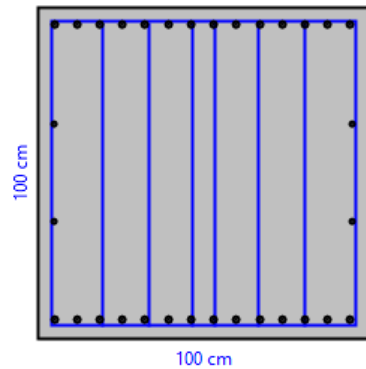
▪ Hormaren tarteko armatuak:



Estribos
1ø8 de 5 barras cada 30 cm

11ø16
22.12 > 6.30 cm²
4 ø 10
Armadura de piel
11ø16
22.12 > 21.00 cm²

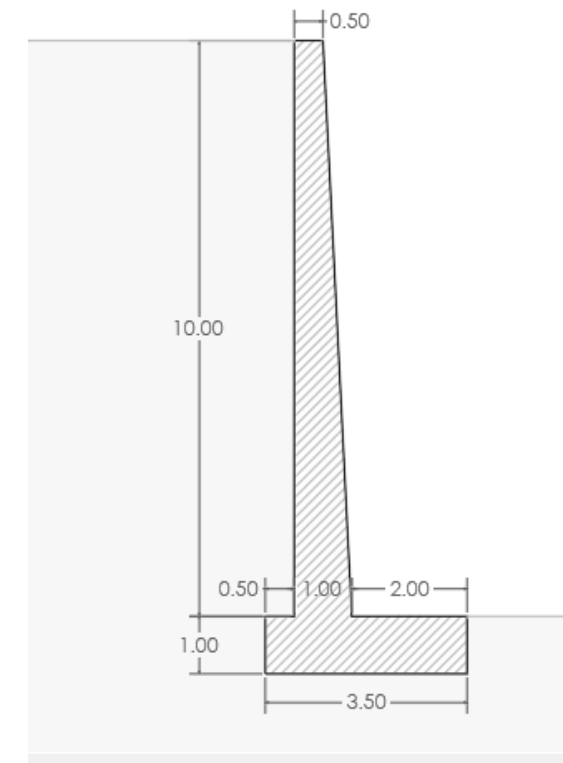
▪ Hormaren beheko armatuak:



Estribos
1ø6 de 8 barras cada 20 cm

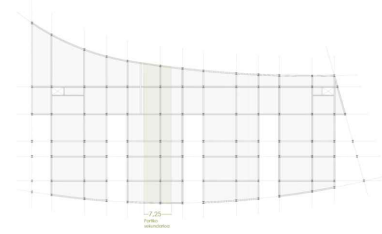
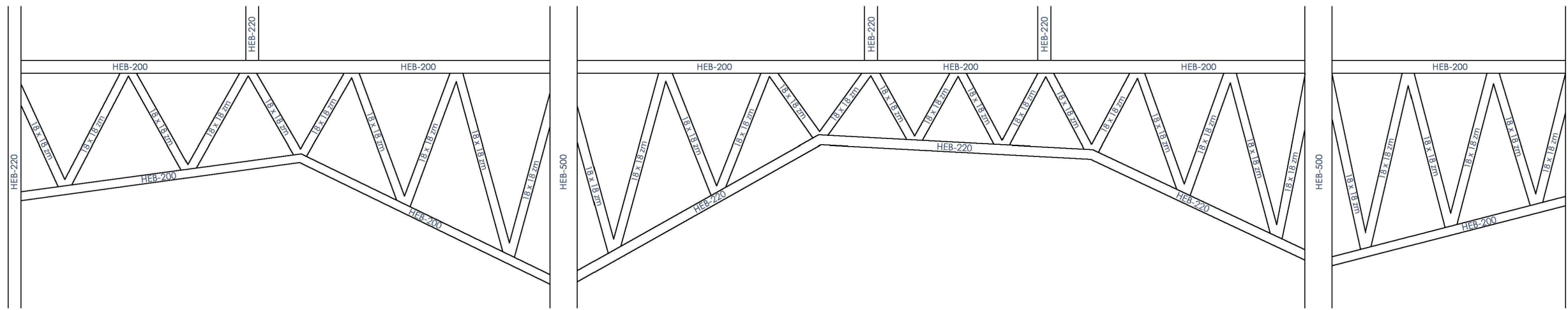
14ø16
28.15 > 8.40 cm²
4 ø 10
Armadura de piel
14ø16
28.15 > 28.00 cm²

Sotoko hormaren neurriak:



EGITURA PLANOAK

Portiko sekundarioko zertxaren perfilen definizioa

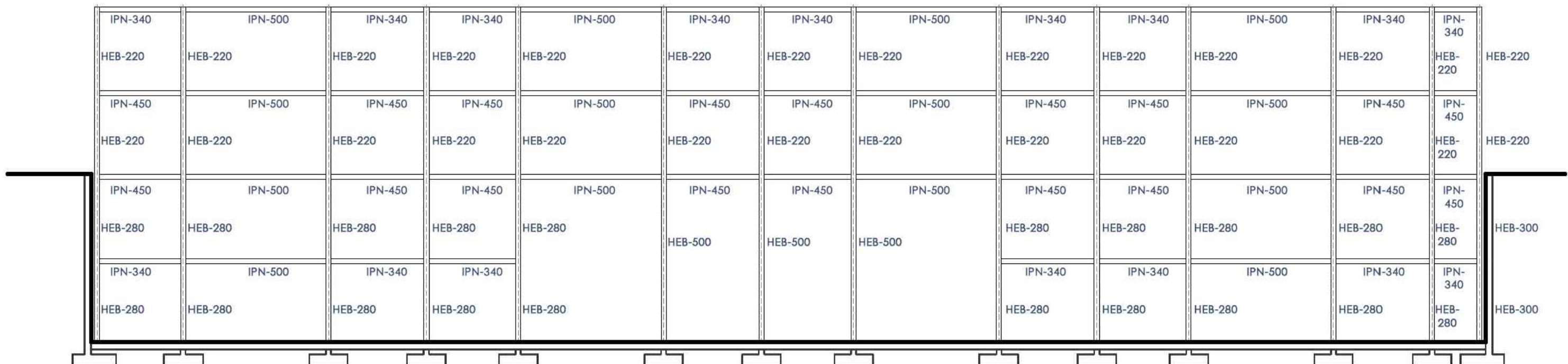
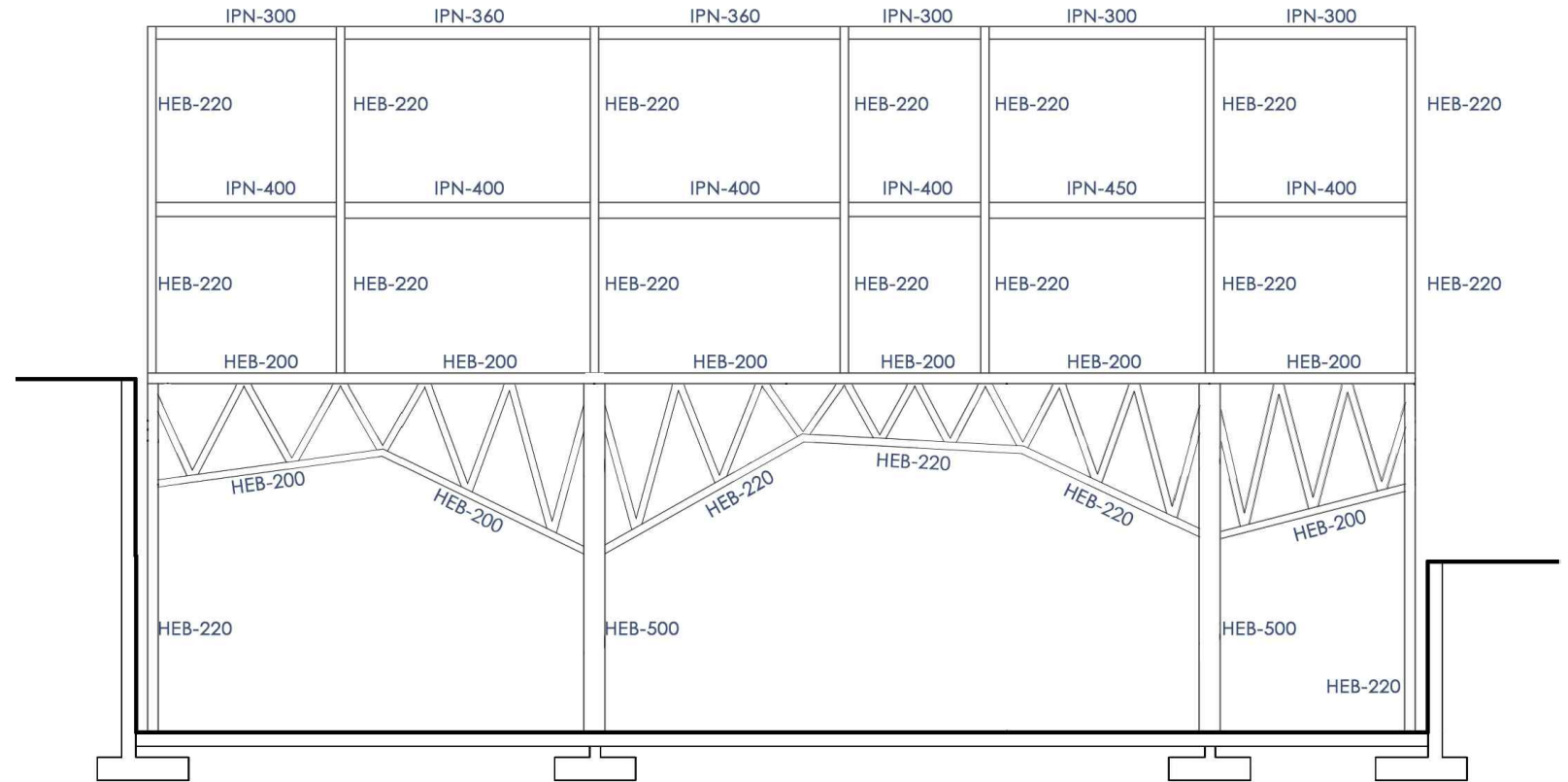
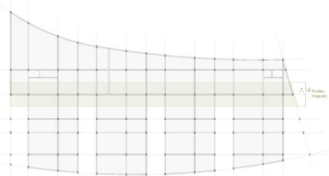


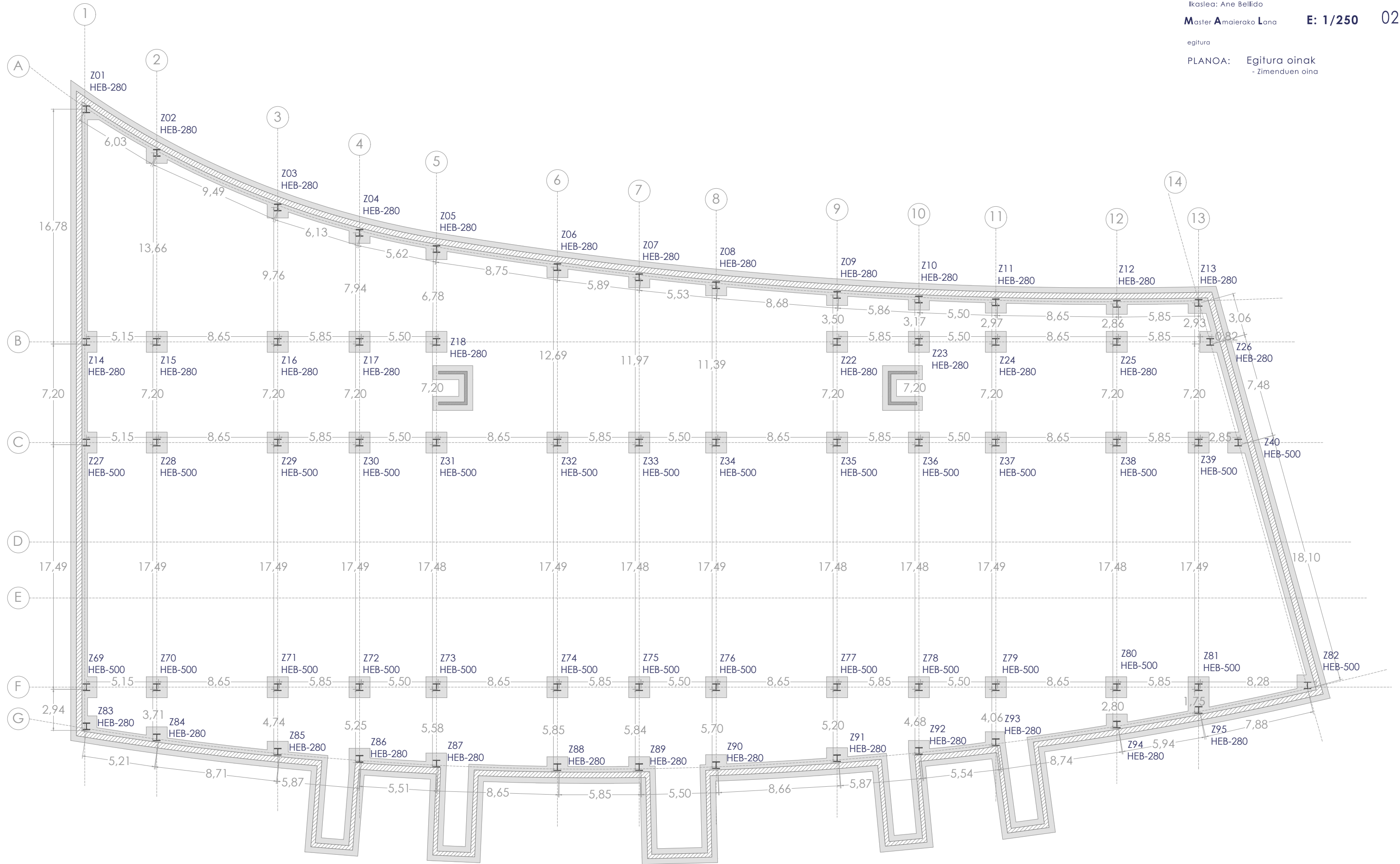
Portiko sekundarioaren perfilen definizioa

Portiko sekundarioaren kalkuluak burutzeko, portikoa bi zatitan banatu izan da: zertxaren gaineko bi solairuak alde batetik, eta zertxa besta batetik (geroago bi parteak batuta, kalkulu orokor bat burutzeko). Portikoa definitzeko, HEB perfilak erabili dira zutabeetan (HEB-220 eta HEB-500), eta IPN perfilak habeetan (IPN-300, IPN-360 eta IPN-400). Zertxaren kasuan, HEB-200, HEB-220 perfilak eta 18 x 18 cm-ko altzaituzko barra mazizoak erabili dira.

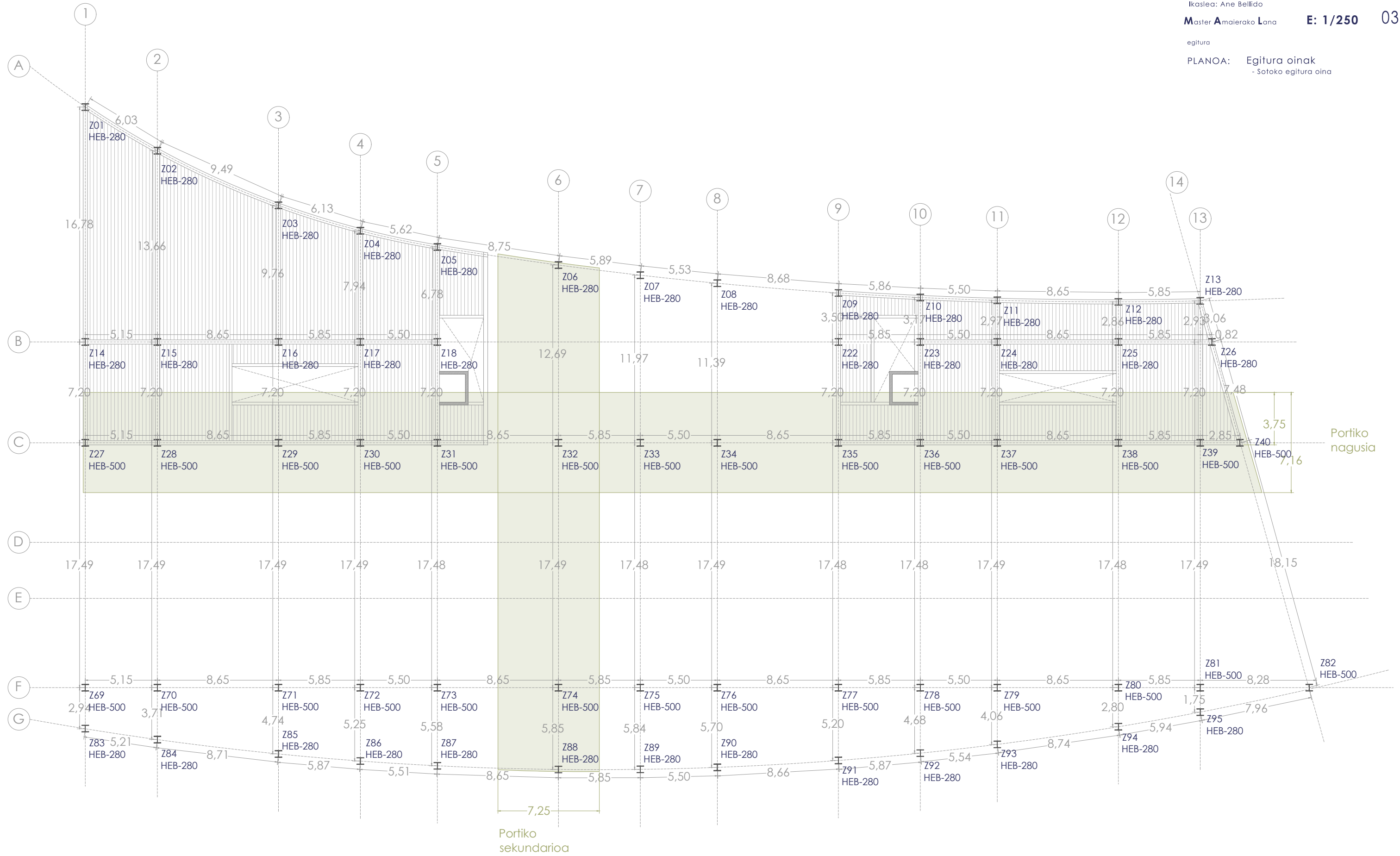
Portiko nagusiaren perfilen definizioa

Portiko nagusitzat luzerako portikoa hartu da, bertan eraikinaren lau solairuen kargak aztertu daitezkeelarik. Zutabeen kasuan, HEB perfilak erabili izan dira (HEB-220, HEB-280 eta HEB-500). Habeen kasuan IPN perfilak (IPN-340, IPN-450 eta IPN-500)

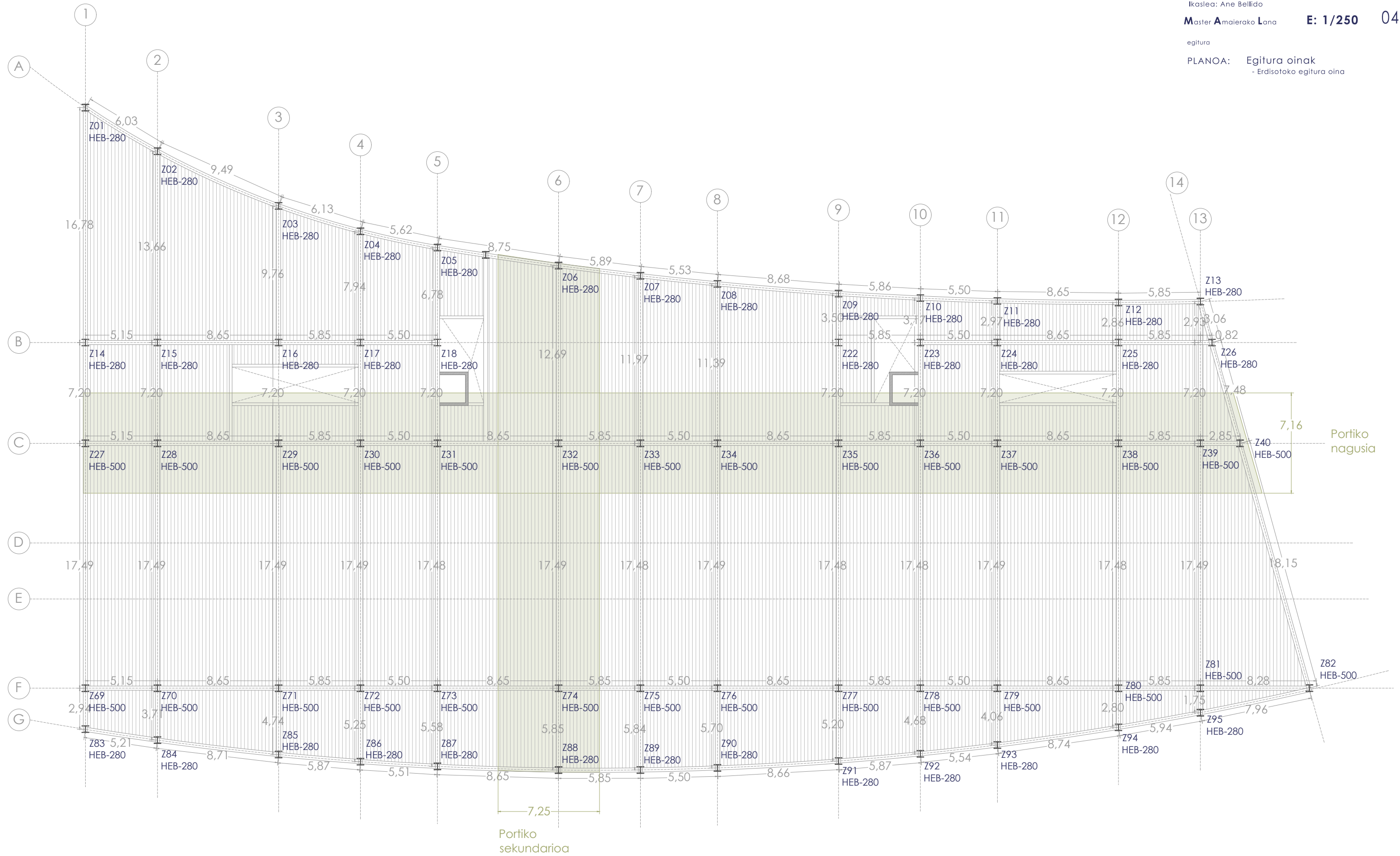




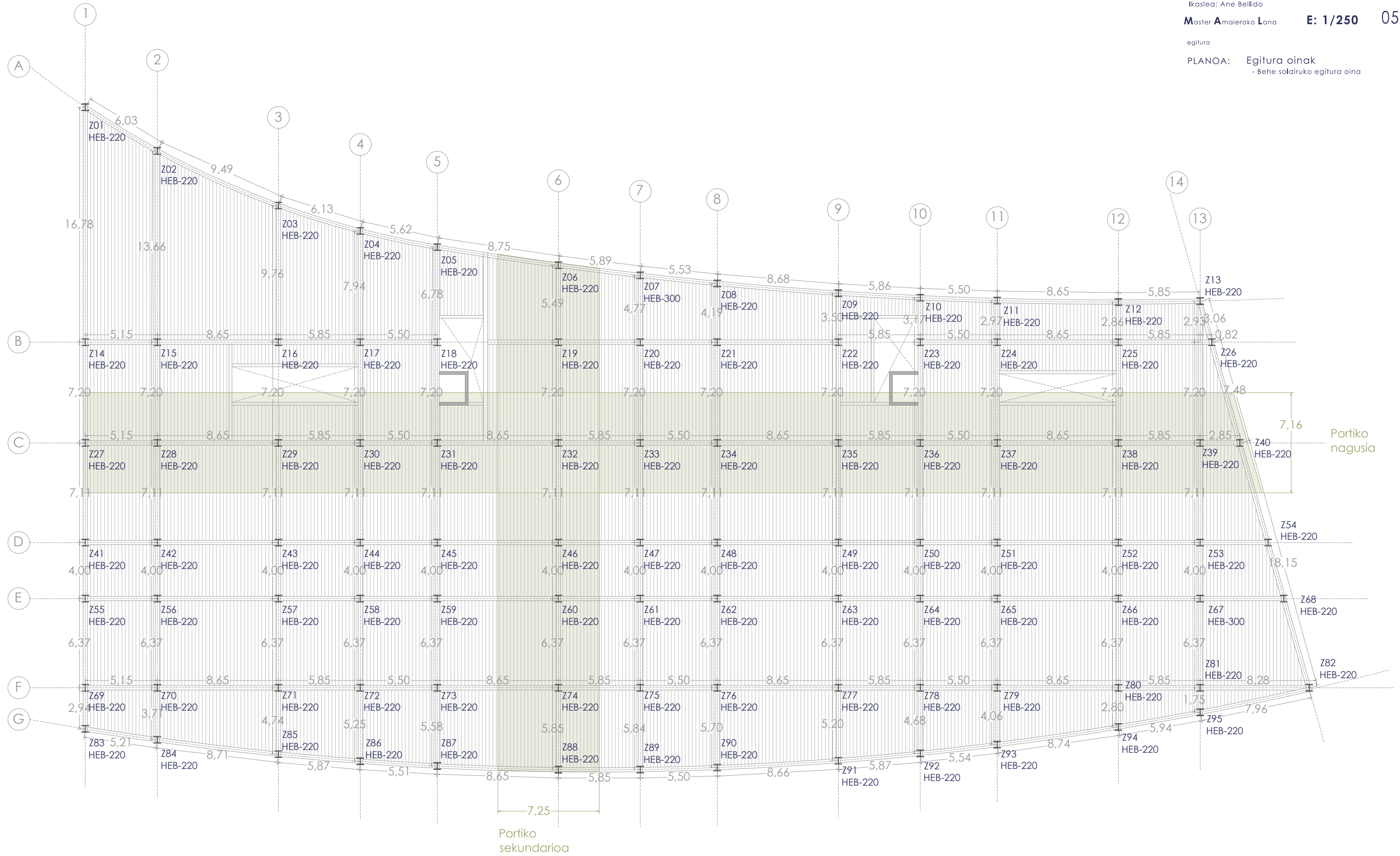
Zimendu oinaren egitura eskema



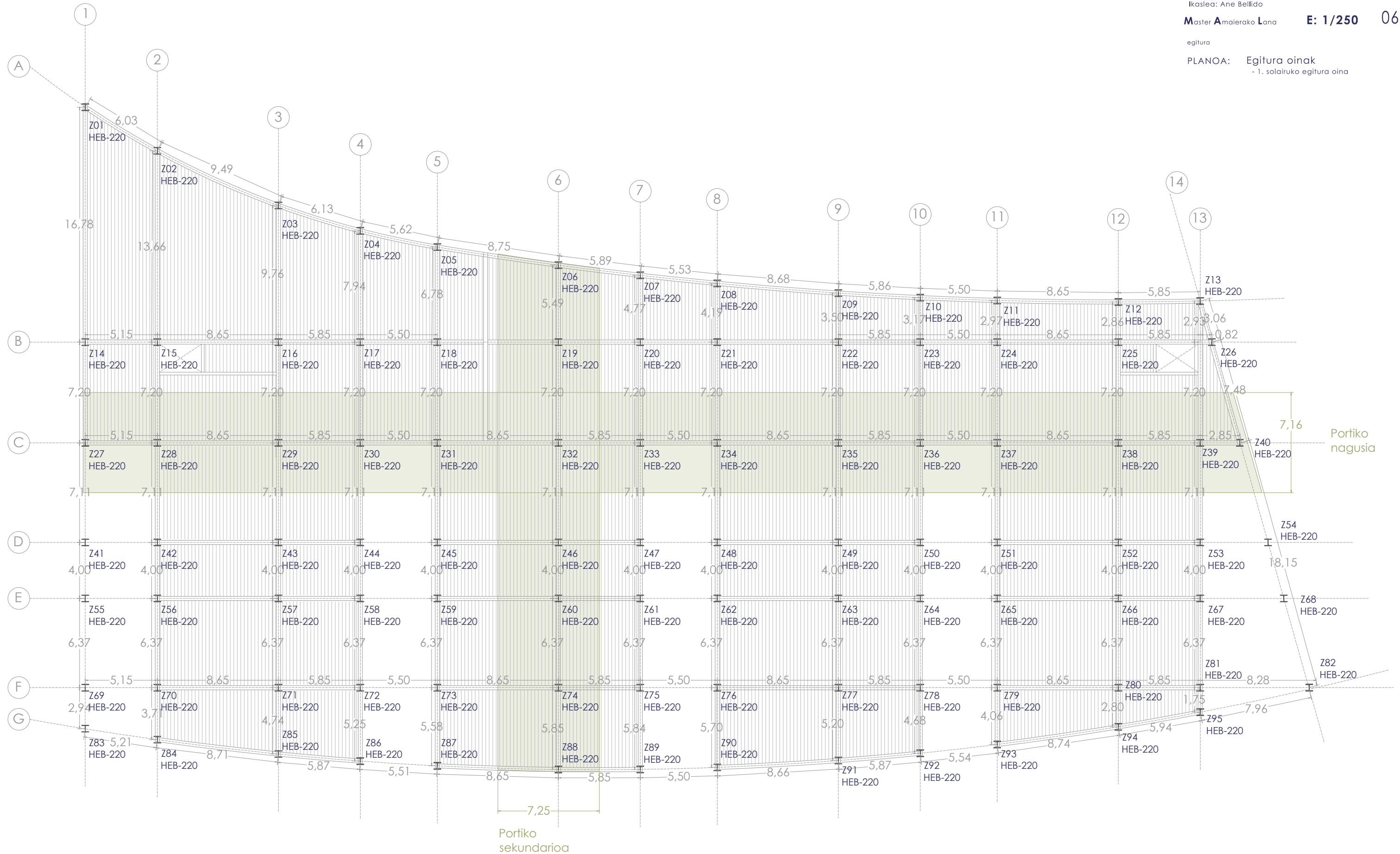
Sotoko oinaren egitura eskema



Erdi-soto oinaren egitura eskema



Behe solairu oinaren egitura eskema



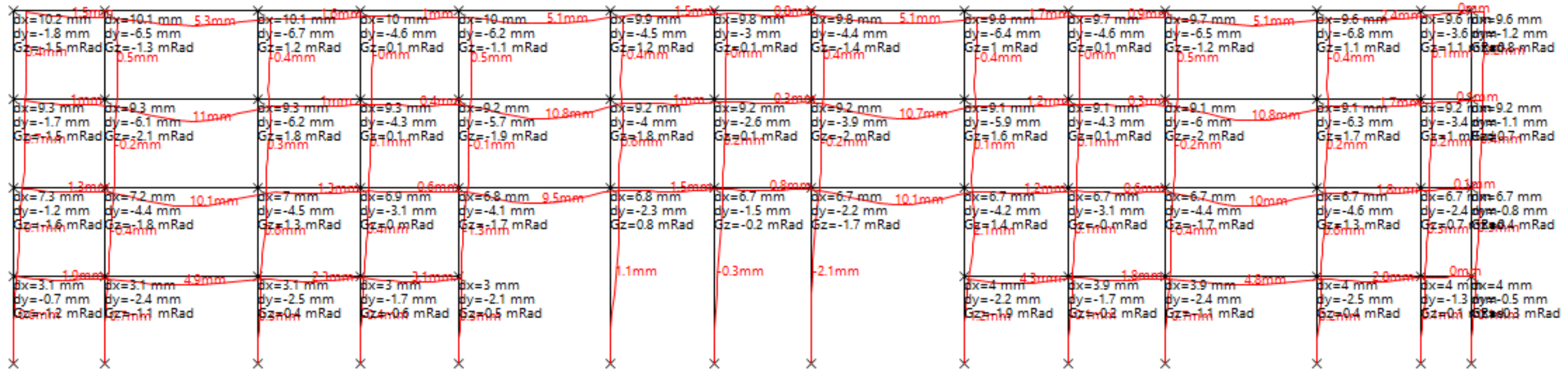
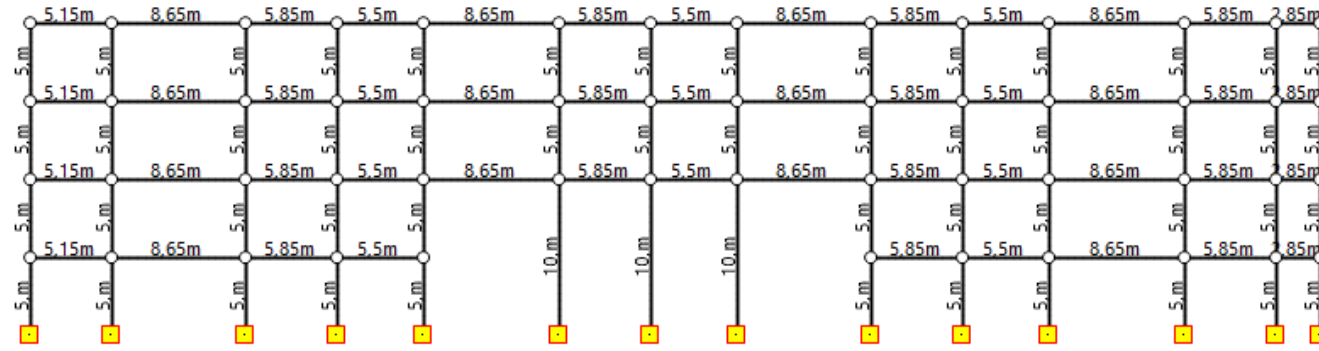
1. solairu oinaren egitura eskema

PORTIKO NAGUSIAREN KALKULUAREN EMAITZAK

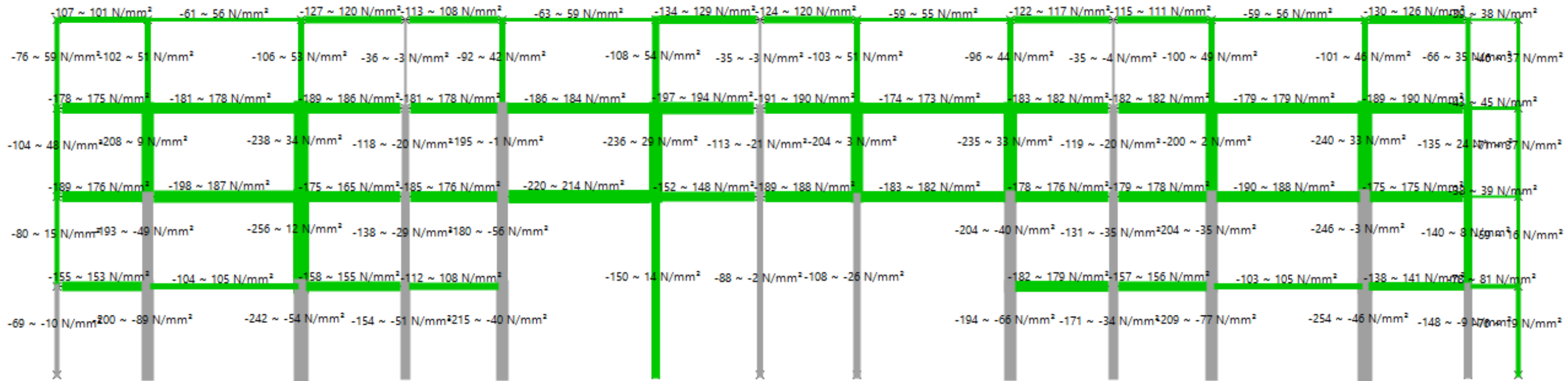
A. ERANSKINA

PORTIKO NAGUSIAREN EMAITZAK

Eranskin honetan portiko nagusiaren kalkuluaren emaitza guztiak ageri dira, korapilo eta barra bakoitzaren desplazamendu (ELS), erreakzioak (ELS), geziak (ELS), tentsioak (ELU), axialak (ELU).



ELS – Erabilera Gaiak hipotesiaren deformazio diagrama



ELU – Erabilera Gaiak hipotesiaren tentsio diagrama

Portiko nagusia.dxf
ELS-EG

27/05/2019 20:33:20

Num	DESPLAZAMIENTOS			REACCIONES		
	dX mm	dY mm	mRad	Rx kN	Ry kN	Rz kNm
1	0.000	0.000	0.000	-8.514	361.188	16.993
2	3.073	-0.656	-1.238	0.000	-0.000	-0.000
3	7.288	-1.194	-1.584	-0.000	0.000	-0.000
4	9.348	-1.658	-1.473	0.000	0.000	0.000
5	10.186	-1.799	-1.463	0.000	-0.000	0.000
6	0.000	0.000	0.000	-0.981	1323.485	11.524
7	3.055	-2.405	-1.119	-0.000	-0.000	-0.000
8	7.176	-4.425	-1.766	0.000	0.000	-0.000
9	9.319	-6.094	-2.085	-0.000	-0.000	0.000
10	10.132	-6.534	-1.343	-0.000	-0.000	0.000
11	0.000	0.000	0.000	-15.551	1354.593	35.605
12	3.069	-2.462	0.404	-0.000	0.000	-0.000
13	7.023	-4.516	1.293	0.000	-0.000	0.000
14	9.279	-6.231	1.777	-0.000	-0.000	0.000
15	10.060	-6.691	1.158	0.000	0.000	0.000
16	0.000	0.000	0.000	-5.979	937.569	19.718
17	3.039	-1.704	-0.588	-0.000	0.000	0.000
18	6.926	-3.092	0.015	-0.000	0.000	0.000
19	9.252	-4.252	0.115	0.000	-0.000	-0.000
20	10.001	-4.589	0.094	-0.000	0.000	-0.000
21	0.000	0.000	0.000	-15.951	1167.341	36.043
22	3.001	-2.122	0.473	0.000	-0.000	0.000
23	6.843	-4.093	-1.675	0.000	-0.000	0.000
24	9.230	-5.740	-1.854	-0.000	0.000	0.000
25	9.951	-6.178	-1.076	-0.000	-0.000	-0.000
26	0.000	0.000	0.000	-29.153	1140.169	126.838
27	6.768	-2.272	0.842	0.000	0.000	0.000
28	9.203	-4.008	1.816	-0.000	-0.000	0.000
29	9.889	-4.475	1.249	-0.000	0.000	0.000
30	0.000	0.000	0.000	-14.980	752.573	79.806
31	6.733	-1.499	-0.218	-0.000	-0.000	0.000
32	9.182	-2.627	0.116	0.000	0.000	0.000
33	9.846	-2.953	0.103	0.000	-0.000	0.000
34	0.000	0.000	0.000	4.270	1122.223	16.080
35	6.721	-2.236	-1.666	0.000	-0.000	0.000
36	9.166	-3.923	-2.039	-0.000	0.000	0.000
37	9.811	-4.374	-1.367	0.000	-0.000	0.000
38	0.000	0.000	0.000	3.456	1193.918	7.138
39	3.960	-2.170	-1.946	-0.000	0.000	-0.000
40	6.721	-4.203	1.411	-0.000	-0.000	0.000
41	9.149	-5.899	1.604	-0.000	0.000	0.000
42	9.755	-6.353	0.960	-0.000	0.000	0.000
43	0.000	0.000	0.000	-13.148	939.360	34.437
44	3.931	-1.707	-0.193	0.000	-0.000	0.000
45	6.700	-3.091	-0.035	0.000	-0.000	-0.000
46	9.144	-4.253	0.112	-0.000	0.000	-0.000
47	9.713	-4.590	0.112	0.000	0.000	0.000
48	0.000	0.000	0.000	-4.712	1311.189	20.480
49	3.919	-2.383	-1.073	0.000	0.000	-0.000
50	6.688	-4.380	-1.708	-0.000	-0.000	-0.000
51	9.144	-6.039	-1.991	0.000	0.000	-0.000

52	9.679	-6.481	-1.249	-0.000	-0.000	0.000
53	0.000	0.000	0.000	-18.667	1372.908	43.623
54	3.957	-2.495	0.375	-0.000	-0.000	-0.000
55	6.662	-4.578	1.289	0.000	0.000	0.000
56	9.146	-6.316	1.685	-0.000	-0.000	-0.000
57	9.626	-6.784	1.081	-0.000	0.000	-0.000
58	0.000	0.000	0.000	-16.597	722.600	40.302
59	3.986	-1.313	0.147	0.000	0.000	0.000
60	6.659	-2.420	0.706	-0.000	0.000	0.000
61	9.155	-3.352	0.969	0.001	-0.000	0.000
62	9.589	-3.616	1.103	0.000	-0.000	-0.000
63	0.000	0.000	0.000	-16.573	260.779	36.799
64	3.997	-0.474	-0.310	0.000	-0.000	0.000
65	6.665	-0.839	0.398	-0.000	0.000	0.000
66	9.162	-1.128	0.723	-0.000	-0.000	0.000
67	9.585	-1.205	0.782	-0.000	0.000	-0.000
TOTAL	-153.080	13959.894	525.385			

Portiko nagusia.dxf
ELS-EG

27/05/2019 20:34:14

Num	mm	FLECHAS												flecha max	fl/Long 1/...
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	L	mm		
1	0	0.5	0.8	0.8	0.6	0.4	0.0	-0.3	-0.5	-0.4	0	0.35	14198		
2	0	0.6	1.0	1.1	1.0	0.7	0.4	-0.0	-0.3	-0.3	0	0.72	6990		
3	0	0.1	0.2	0.2	0.1	-0.1	-0.2	-0.3	-0.3	-0.3	0	-0.07	74732		
4	0	-0.3	-0.4	-0.5	-0.6	-0.6	-0.6	-0.5	-0.4	-0.3	0	-0.62	8010		
5	0	0.4	0.9	1.3	1.5	1.5	1.3	0.9	0.4	0.1	0	1.51	3402		
6	0	0.7	1.0	1.0	0.8	0.5	0.1	-0.3	-0.4	-0.4	0	0.46	10782		
7	0	-0.7	-1.0	-1.0	-0.8	-0.4	0.0	0.3	0.5	0.4	0	-0.39	12924		
8	0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0	-0.01	380765		
9	0	0.6	0.9	1.0	0.8	0.5	0.2	-0.1	-0.3	-0.3	0	0.49	10288		
10	0	-0.7	-1.0	-1.0	-0.7	-0.4	0.1	0.4	0.6	0.5	0	-0.35	14120		
11	0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0	-0.01	623514		
12	0	0.7	1.0	1.0	0.8	0.4	0.0	-0.3	-0.5	-0.4	0	0.42	11903		
13	0	-0.6	-0.9	-0.9	-0.7	-0.4	-0.1	0.2	0.4	0.4	0	-0.40	12409		
14	0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0	-0.00264362880			
15	0	0.7	1.0	1.0	0.8	0.5	0.1	-0.2	-0.4	-0.4	0	0.46	10778		
16	0	-0.7	-0.9	-0.9	-0.7	-0.4	-0.0	0.3	0.5	0.4	0	-0.38	13235		
17	0	-0.4	-0.5	-0.4	-0.2	0.1	0.3	0.5	0.6	0.4	0	0.08	60011		
18	0	-0.3	-0.3	-0.2	-0.0	0.2	0.4	0.5	0.5	0.3	0	0.21	23884		
19	0	1.4	2.9	4.1	5.0	5.3	4.9	4.0	2.8	1.3	0	5.26	1645		
20	0	-0.0	0.4	0.9	1.3	1.6	1.5	1.2	0.6	0.2	0	1.57	3733		
21	0	0.1	0.4	0.7	1.0	1.0	0.9	0.6	0.2	-0.1	0	1.04	5268		
22	0	1.3	2.8	4.0	4.8	5.1	4.7	3.9	2.6	1.2	0	5.07	1707		
23	0	-0.1	0.2	0.8	1.2	1.5	1.5	1.2	0.7	0.2	0	1.51	3882		
24	0	0.1	0.3	0.6	0.8	0.8	0.6	0.3	-0.1	-0.2	0	0.84	6561		
25	0	1.3	2.7	3.9	4.8	5.1	4.8	4.0	2.7	1.3	0	5.07	1706		
26	0	0.0	0.5	1.0	1.5	1.7	1.6	1.3	0.7	0.2	0	1.73	3390		
27	0	0.0	0.3	0.6	0.9	0.9	0.8	0.4	0.1	-0.2	0	0.91	6027		
28	0	1.3	2.7	4.0	4.8	5.1	4.8	3.9	2.7	1.2	0	5.07	1705		
29	0	0.1	0.7	1.4	2.0	2.4	2.3	2.0	1.3	0.6	0	2.36	2478		
30	0	-0.0	-0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0	0.05	60940		

31	0	0.4	0.8	1.1	1.1	1.0	0.7	0.3	-0.1	-0.2	0	1.00	5157
32	0	0.5	0.6	0.5	0.2	-0.2	-0.5	-0.8	-0.8	-0.6	0	-0.20	25095
33	0	-0.6	-0.7	-0.6	-0.2	0.3	0.8	1.1	1.1	0.8	0	0.30	16529
34	0	-0.2	-0.2	-0.2	-0.1	0.1	0.2	0.3	0.3	0.2	0	0.06	80154
35	0	0.4	0.5	0.4	0.2	-0.1	-0.4	-0.6	-0.7	-0.5	0	-0.11	44818
36	0	-0.4	-0.5	-0.2	0.2	0.6	1.0	1.3	1.3	0.9	0	0.61	8217
37	0	-0.1	-0.1	-0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.3	0.2	0	0.21	23953
38	0	0.4	0.5	0.4	0.1	-0.2	-0.5	-0.8	-0.8	-0.6	0	-0.23	21436
39	0	-0.7	-0.9	-0.7	-0.4	0.1	0.6	0.9	1.0	0.8	0	0.12	41416
40	0	-0.2	-0.2	-0.1	-0.0	0.1	0.2	0.3	0.3	0.2	0	0.09	54150
41	0	0.4	0.5	0.4	0.2	-0.2	-0.5	-0.7	-0.8	-0.5	0	-0.18	28256
42	0	-0.6	-0.8	-0.6	-0.2	0.2	0.7	1.0	1.1	0.8	0	0.25	20198
43	0	-0.4	-0.5	-0.4	-0.2	0.2	0.5	0.7	0.7	0.5	0	0.16	30387
44	0	-0.3	-0.3	-0.1	0.1	0.4	0.6	0.7	0.7	0.5	0	0.38	13313
45	0	2.6	5.7	8.5	10.4	11.0	10.2	8.3	5.5	2.4	0	10.98	788
46	0	-0.3	-0.1	0.3	0.7	1.0	1.1	0.9	0.5	0.2	0	1.03	5683
47	0	0.0	0.2	0.4	0.5	0.4	0.2	-0.1	-0.4	-0.4	0	0.43	12911
48	0	2.5	5.6	8.4	10.2	10.8	10.0	8.0	5.3	2.3	0	10.77	803
49	0	-0.4	-0.2	0.2	0.7	1.0	1.1	0.9	0.6	0.2	0	1.00	5840
50	0	0.0	0.2	0.4	0.4	0.3	0.0	-0.3	-0.5	-0.5	0	0.30	18432
51	0	2.4	5.4	8.2	10.1	10.7	10.1	8.2	5.4	2.4	0	10.74	805
52	0	-0.3	-0.0	0.4	0.9	1.2	1.2	1.0	0.6	0.2	0	1.15	5070
53	0	-0.0	0.2	0.3	0.4	0.3	0.1	-0.2	-0.5	-0.5	0	0.33	16500
54	0	2.5	5.5	8.3	10.2	10.8	10.1	8.1	5.3	2.3	0	10.78	802
55	0	-0.2	0.2	0.8	1.4	1.7	1.8	1.6	1.1	0.5	0	1.72	3399
56	0	-0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0	0.08	33862
57	0	0.6	1.0	1.3	1.4	1.3	0.9	0.5	0.0	-0.2	0	1.27	4040
58	0	0.1	0.0	-0.1	-0.2	-0.4	-0.5	-0.6	-0.5	-0.4	0	-0.40	12367
59	0	-0.4	-0.4	-0.2	0.1	0.6	0.9	1.1	1.1	0.8	0	0.56	

91	0	-0.3	-0.3	-0.2	-0.0	0.2	0.5	0.6	0.6	0.4	0	0.23	21307
92	0	-0.3	-0.4	-0.3	-0.1	0.1	0.3	0.4	0.5	0.3	0	0.09	54526
93	0	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.1	0.0	0.2	0.2	0.2	0	-0.12	41875
94	0	1.3	2.7	4.0	4.7	4.9	4.5	3.5	2.2	0.9	0	4.91	1762
95	0	0.3	0.9	1.6	2.1	2.3	2.0	1.4	0.7	0.1	0	2.27	2575
96	0	0.6	1.5	2.3	2.9	3.1	2.9	2.3	1.5	0.6	0	3.09	1779
97	0	1.4	2.7	3.8	4.3	4.3	3.7	2.7	1.5	0.4	0	4.28	1367
98	0	0.3	0.9	1.4	1.7	1.8	1.5	1.0	0.4	-0.1	0	1.76	3130
99	0	1.2	2.7	3.9	4.7	4.8	4.4	3.4	2.1	0.8	0	4.83	1791
100	0	0.4	1.1	2.0	2.6	2.8	2.6	2.0	1.2	0.4	0	2.83	2067

101	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	-0.0	-0.1	-0.1	-0.1	0	0.04	66362
-----	---	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	---	------	-------

36	29.2	-236.4	-103.6	-103.6	132.8	-132.8	1.203						
37	-21.3	-113.2	-67.2	-67.2	45.9	-45.9	1.124						
38	2.8	-204.1	-100.7	-100.7	103.4	-103.4	1.196						
39	32.5	-234.9	-101.2	-101.2	133.7	-133.7	1.197						
40	-19.8	-118.8	-69.3	-69.3	49.5	-49.5	1.128						
41	2.4	-200.4	-99.0	-99.0	101.4	-101.4	1.192						
42	32.7	-240.1	-103.7	-103.7	136.4	-136.4	1.203						
43	23.8	-134.8	-55.5	-55.5	79.3	-79.3	1.101						
44	36.8	-71.5	-17.3	-17.3	54.1	-54.1	1.030						
45	177.6	-180.5	-1.5	-1.5	179.1	-179.1	1.002						

46	185.5	-188.5	-1.5	-1.5	187.0	-187.0	1.001						
47	178.1	-180.6	-1.3	-1.3	179.4	-179.4	1.001						
48	183.7	-185.7	-1.0	-1.0	184.7	-184.7	1.001						
49	194.4	-196.6	-1.1	-1.1	195.5	-195.5	1.001						
50	189.6	-191.5	-0.9	-0.9	190.6	-190.6	1.001						
51	173.2	-174.4	-0.6	-0.6	173.8	-173.8	1.001						
52	182.3	-182.9	-0.3	-0.3	182.6	-182.6	1.000						
53	181.8	-181.8	-0.0	-0.0	181.8	-181.8	1.000						
54	179.2	-179.1	0.1	0.1	179.1	-179.1	1.000						
55	190.3	-189.3	0.5	0.5	189.8	-189.8	1.000						

56	44.9	-43.5	0.7	0.7	44.2	-44.2	1.000						
57	175.5	-189.2	-6.8	-6.8	182.3	-182.3	1.003						
58	-48.7	-193.4	-121.0	-121.0	72.3	-72.3	1.136						
59	12.5	-258.6	-123.1	-123.1	135.5	-135.5	1.139						
60	-28.6	-137.7	-83.1	-83.1	54.6	-54.6	1.090						

61	-55.9	-180.3	-118.1	-118.1	62.2	-62.2	1.132						
62	-39.8	-203.9	-121.8	-121.8	82.0	-82.0	1.137						
63	-35.2	-130.6	-82.9	-82.9	47.7	-47.7	1.090						
64	-35.5	-203.9	-119.7	-119.7	84.2	-84.2	1.134						
65	-3.3	-246.2	-124.8	-124.8	121.5	-121.5	1.141						

66	7.7	-140.2	-66.2	-66.2	74.0	-74.0	1.071						
67	15.5	-59.4	-22.0	-22.0	37.5	-37.5	1.023						
68	187.4	-198.5	-5.5	-5.5	192.9	-192.9	1.006						
69	164.8	-175.3	-5.3	-5.3	170.0	-170.0	1.003						
70	175.8	-185.3	-4.7	-4.7	180.5	-180.5	1.003						

71	214.4	-220.0	-2.8	-2.8	217.2	-217.2	1.003						
72	148.3	-152.2	-1.9	-1.9	150.2	-150.2	1.001						
73	187.7	-189.3	-0.8	-0.8	188.5	-188.5	1.000						
74	182.5	-182.6	-0.1	-0.1	182.5	-182.5	1.000						
75	175.6	-177.8	-1.1	-1.1	176.7	-176.7	1.001						

76	177.8	-179.1	-0.7	-0.7	178.4	-178.4	1.000						
77	188.2	-190.1	-0.9	-0.9	189.2	-189.2	1.001						
78	174.9	-175.1	-0.1	-0.1	175.0	-175.0	1.000						
79	38.9	-37.7	0.6	0.6	38.3	-38.3	1.000						
80	152.8	-155.1	-1.2	-1.2	154.0	-154.0	1.001						

81	-88.9	-200.0	-144.4	-144.4	55.6	-55.6	1.166						
82	-53.8	-241.8	-147.8	-147.8	94.0	-94.0	1.170						
83	-50.9	-153.6	-102.3	-102.3	51.3	-51.3	1.113						
84	-39.7	-214.8	-127.3	-127.3	87.5	-87.5	1.144						
85	14.2	-150.3	-68.0	-68.0	82.2	-82.2	1.098						

86	-2.0	-87.8	-44.9	-44.9	42.9	-42.9	1.063						
87	-26.0	-108.1	-67.0	-67.0	41.1	-41.1	1.096						
88	-65.8	-194.3	-130.1	-130.1	64.3	-64.3	1.148						
89	-34.2	-170.7	-102.5	-102.5	68.2	-68.2	1.113						
90	-77.4	-208.8	-143.1	-143.1	65.7	-65.7	1.164						

91	-46.1	-253.5	-149.8	-149.8	103.7	-103.7	1.173						
92	-9.2	-148.2	-78.7	-78.7	69.5	-69.5	1.085						
93	19.1	-76.4	-28.6	-28.6	47.7	-47.7	1.030						
94	104.7	-103.8	0.5	0.5	104.2	-104.2	1.000						
95	154.8	-158.0	-1.6	-1.6	156.4	-156.4	1.002						

96	108.1	-112.4	-2.1	-2.1	110.3	-110.3	1.002						
97	179.1	-182.0	-1.5	-1.5	180.5	-180.5	1.002						
98	155.8	-157.2	-0.7	-0.7	156.5	-156.5	1.001						
99	105.4	-102.7	1.3	1.3	104.1	-104.1	1.000						
100	140.6	-137.6	1.5	1.5	139.1	-139.1	1.000						

101	80.9	-78.4	1.3	1.3	79.6	-79.6	1.000						
-----	------	-------	-----	-----	------	-------	-------	--	--	--	--	--	--

Portiko nagusia.dxf
ELU-EG

27/05/2019 20:35:30

Barra Num	Tensiones aproximadas							Coef. Esbeltez
	TensMax N/mm ²	TensMin N/mm ²	TensAxMax N/mm ²	TensAxMin N/mm ²	TensFlMax N/mm ²	TensFlMin N/mm ²		
1	59.3	-75.7	-8.2	-8.2	67.5	-67.5	1.014	
2	48.3	-103.6	-27.7	-27.7	75.9	-75.9	1.048	
3	15.4	-79.7	-32.1	-32.1	47.6	-47.6	1.033	
4	-9.6	-69.0	-39.3	-39.3	29.7	-29.7	1.041	
5	100.6	-106.9	-3.2	-3.2	103.8	-103.8	1.003	
6	50.7	-101.6	-25.5	-25.5	76.2	-76.2	1.044	
7	52.6	-105.9	-26.7	-26.7	79.2	-79.2	1.046	
8	-2.7	-36.3	-19.5	-19.5	16.8	-16.8	1.034	
9	41.6	-92.2	-25.3	-25.3	66.9	-66.9	1.044	
10	53.9	-108.0	-27.1	-27.1	80.9	-80.9	1.047	
11	-2.9	-35.0	-18.9	-18.9	16.0	-16.0	1.033	
12	50.7	-103.0	-26.1	-26.1	76.8	-76.8	1.045	
13	44.0	-96.5	-26.3	-26.3	70.2	-70.2	1.046	
14	-4.0	-35.1	-19.5	-19.5	15.6	-15.6	1.034	
15	49.0	-100.2	-25.6	-25.6	74.6	-74.6	1.044	
16	46.4	-100.5	-27.1	-27.1	73.5	-73.5	1.047	
17	35.2	-65.8	-15.3	-15.3	50.5	-50.5	1.026	
18	36.9	-45.8	-4.5	-4.5	41.3	-41.3	1.008	
19	56.3	-61.3	-2.5	-2.5	58.8	-58.8	1.003	
20	120.4	-126.6	-3.1	-3.1	123.5	-123.5	1.003	
21	107.8	-113.2	-2.7	-2.7	110.5	-110.5	1.003	
22	58.7	-63.0	-2.1	-2.1	60.9	-60.9	1.003	
23	129.3	-133.8	-2.2	-2.2	131.5	-131.5	1.003	
24	120.4	-124.3	-1.9	-1.9	122.4	-122.4	1.002	
25	55.1	-59.0	-1.9	-1.9	57.0	-57.0	1.002	
26	117.4	-121.7	-2.1	-2.1	119.5	-119.5	1.002	
27	111.4	-115.0	-1.8	-1.8	113.2	-113.2	1.002	
28	55.7	-59.4	-1.8	-1.8	57.5	-57.5	1.002	
29	126.0	-129.7	-1.9	-1.9	127.9	-127.9	1.002	
30	37.9	-38.6	-0.4	-0.4	38.2	-38.2	1.000	
31	174.6	-178.3	-1.8	-1.8	176.4	-176.4	1.001	
32	9.0	-208.1	-99.6	-99.6	108.5	-108.5	1.193	
33	33.9	-238.5	-102.3	-102.3	136.2	-136.2	1.200	
34	-20.0	-118.4	-69.2	-69.2	49.2	-49.2	1.128	
35	-1.4	-195.2	-98.3	-98.3	96.9	-96.9	1.191	

Barra Num	AXILES axial kN	axial/área N/mm ²	Pandeo N/mm ²
1	-74.672	-8.2	-75.74
2	-251.830	-27.7	-103.60
3	-420.781	-32.1	-79.69
4	-514.854	-39.3	-69.00
5	-27.577	-3.2	-106.95
6	-231.707	-25.5	-101.62
7	-242.680	-26.7	-105.90
8	-177.607	-19.5	-36.33
9	-230.413	-25.3	-92.22
10	-246.225	-27.1	-108.00
11	-172.063	-18.9	-34.95
12	-237.946	-26.1	-102.99
13	-238.894	-26.3	-96.47
14	-177.723	-19.5	-35.08
15	-232.829	-25.6	-100.18
16	-246.296	-27.1	-100.53
17	-139.032	-15.3	-65.76
18	-40.754	-4.5	-45.83
19	-45.191	-2.5	-61.33
20	-26.620	-3.1	-126.57
21	-23.661	-2.7	-113.24
22	-38.603	-2.1	-63.00
23	-19.502	-2.2	-133.76
24	-16.685	-1.9	-124.29
25	-34.533	-1.9	-58.96
26	-18.499	-2.1	-121.65
27	-15.858	-1.8	-115.04
28	-33.005	-1.8	-59.37
29	-16.078	-1.9	-129.71
30	-3.207	-0.4	-38.62
31	-26.940	-1.8	-178.28
32	-905.959	-99.6	-208.08
33	-930.777	-102.3	-238.45
34	-629.742	-69.2	-118.40
35	-894.293	-98.3	-195.18
36	-942.684	-103.6	-236.38
37	-611.813	-67.2	-113.18
38	-915.988	-100.7	-204.10
39	-920.724	-101.2	-234.88
40	-630.470	-69.3	-118.77
41	-900.741	-99.0	-200.41
42	-943.774	-103.7	-240.12
43	-505.352	-55.5	-134.85
44	-157.660	-17.3	-71.47
45	-26.418	-1.5	-180.54
46	-21.837	-1.5	-188.51
47	-18.459	-1.3	-180.62
48	-18.188	-1.0	-185.71
49	-16.140	-1.1	-196.61
50	-13.719	-0.9	-191.49
51	-11.474	-0.6	-174.43

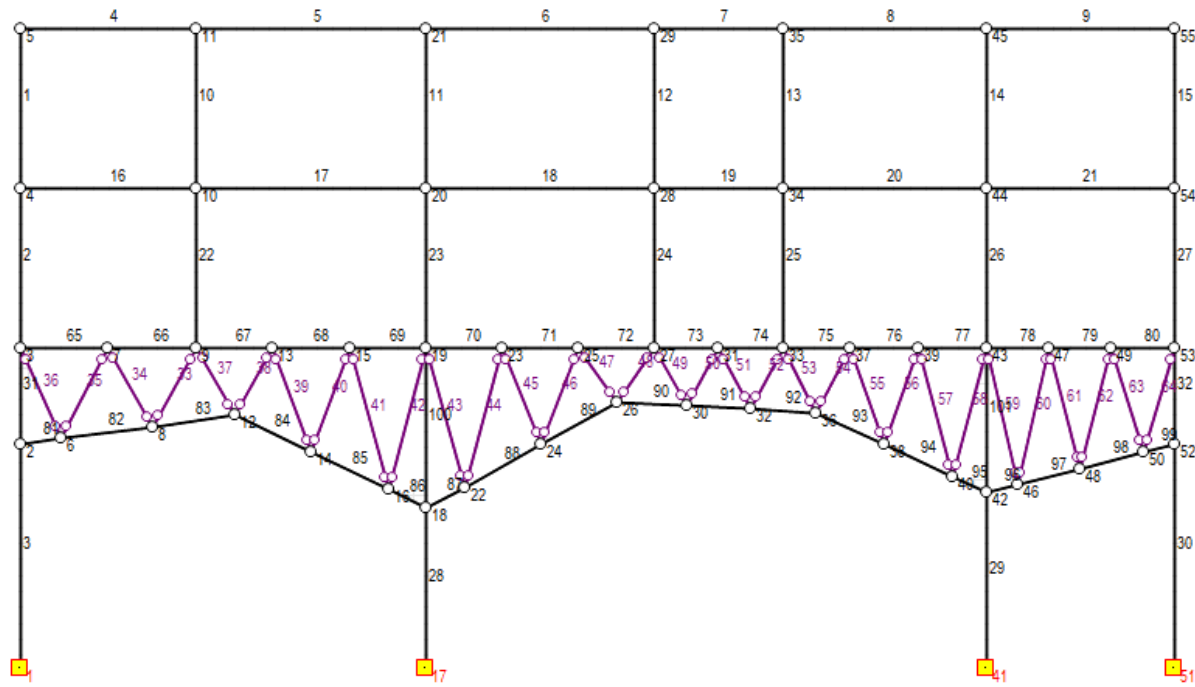
52	-4.215	-0.3	-182.86
53	-0.546	-0.0	-181.83
54	1.109	0.1	-179.07
55	7.343	0.5	-189.33
56	10.115	0.7	-43.48
57	-100.315	-6.8	-189.16
58	-1585.419	-121.0	-193.35
59	-1612.298	-123.1	-258.60
60	-1088.802	-83.1	-137.67
61	-1547.252	-118.1	-180.34
62	-1595.961	-121.8	-203.87
63	-1085.809	-82.9	-130.56
64	-1567.706	-119.7	-203.86
65	-1634.287	-124.8	-246.21
66	-867.815	-66.2	-140.20
67	-287.676	-22.0	-59.42
68	-99.580	-5.5	-198.45
69	-77.302	-5.3	-175.27
70	-69.794	-4.7	-185.25
71	-50.155	-2.8	-220.01
72	-28.619	-1.9	-152.16
73	-11.467	-0.8	-189.29
74	-1.131	-0.1	-182.60
75	-16.334	-1.1	-177.82
76	-10.146	-0.7	-179.13
77	-17.051	-0.9	-190.12
78	-2.040	-0.1	-175.13
79	9.119	0.6	-37.68
80	-10.033	-1.2	-155.14
81	-1892.215	-144.4	-200.03
82	-1936.245	-147.8	-241.78
83	-1339.812	-102.3	-153.60
84	-1667.187	-127.3	-214.79
85	-1626.156	-68.0	-150.27
86	-1073.149	-44.9	-87.79
87	-1601.664	-67.0	-108.07
88	-1704.239	-130.1	-194.35
89	-1342.483	-102.5	-170.73
90	-1874.272	-143.1	-208.78
91	-1962.355	-149.8	-253.53
92	-1031.102	-78.7	-148.21
93	-375.234	-28.6	-76.38
94	8.421	0.5	-103.77
95	-13.881	-1.6	-158.03
96	-18.512	-2.1	-112.40
97	-12.727	-1.5	-181.99
98	-5.798	-0.7	-157.16
99	23.927	1.3	-102.73
100	13.242	1.5	-137.58
101	10.870	1.3	-78.37

PORTIKO SEKUNDARIOAREN KALKULUAREN EMAITZAK

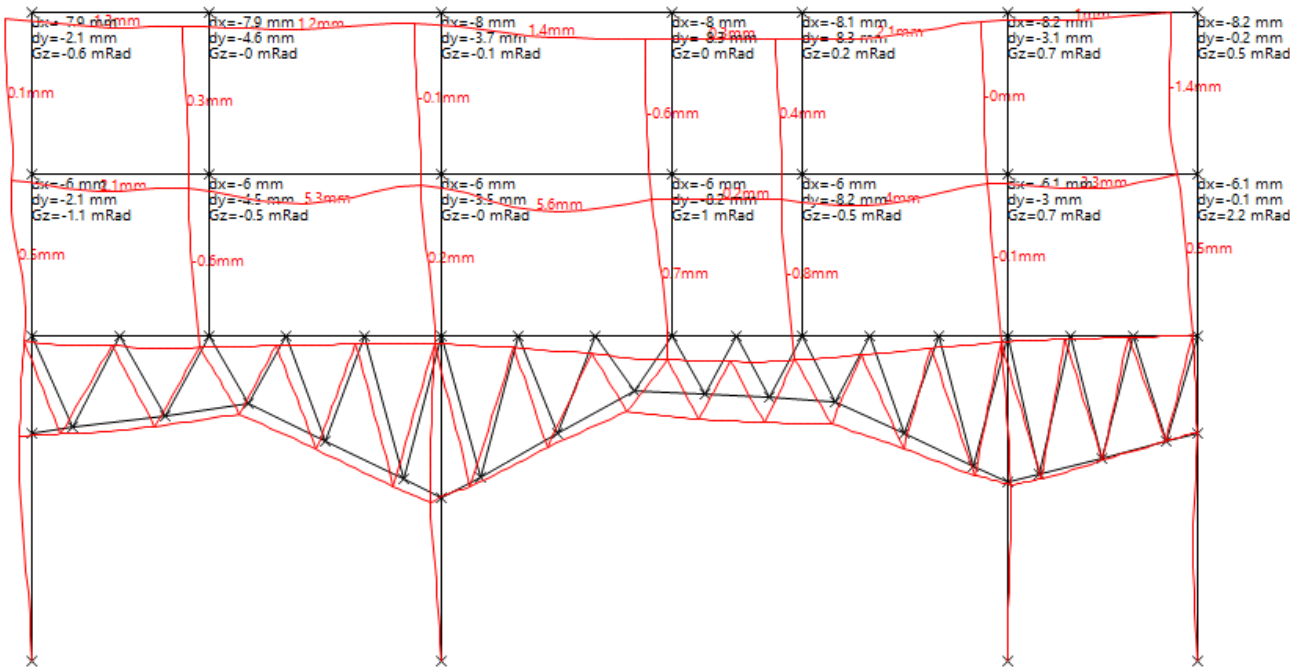
B. ERANSKINA

PORTIKO SEKUNDARIOAREN EMAITZAK

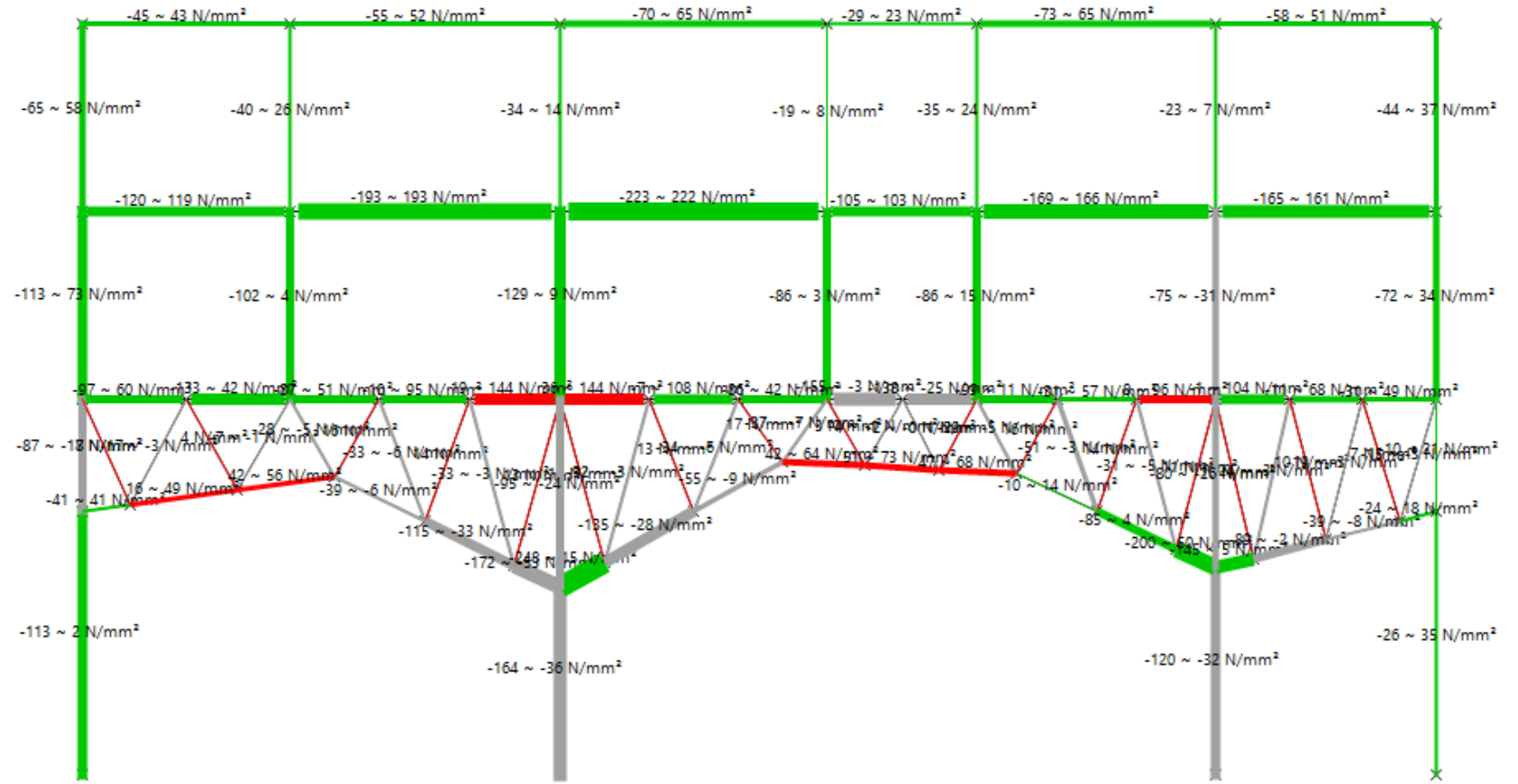
Eranskin honetan portiko sekundarioaren kalkuluaren emaitza guztiak ageri dira, korapilo eta barra bakoitzaren desplazamendu (ELS), erreakzioak (ELS), geziak (ELS), tentsioak (ELU), axialak (ELU).



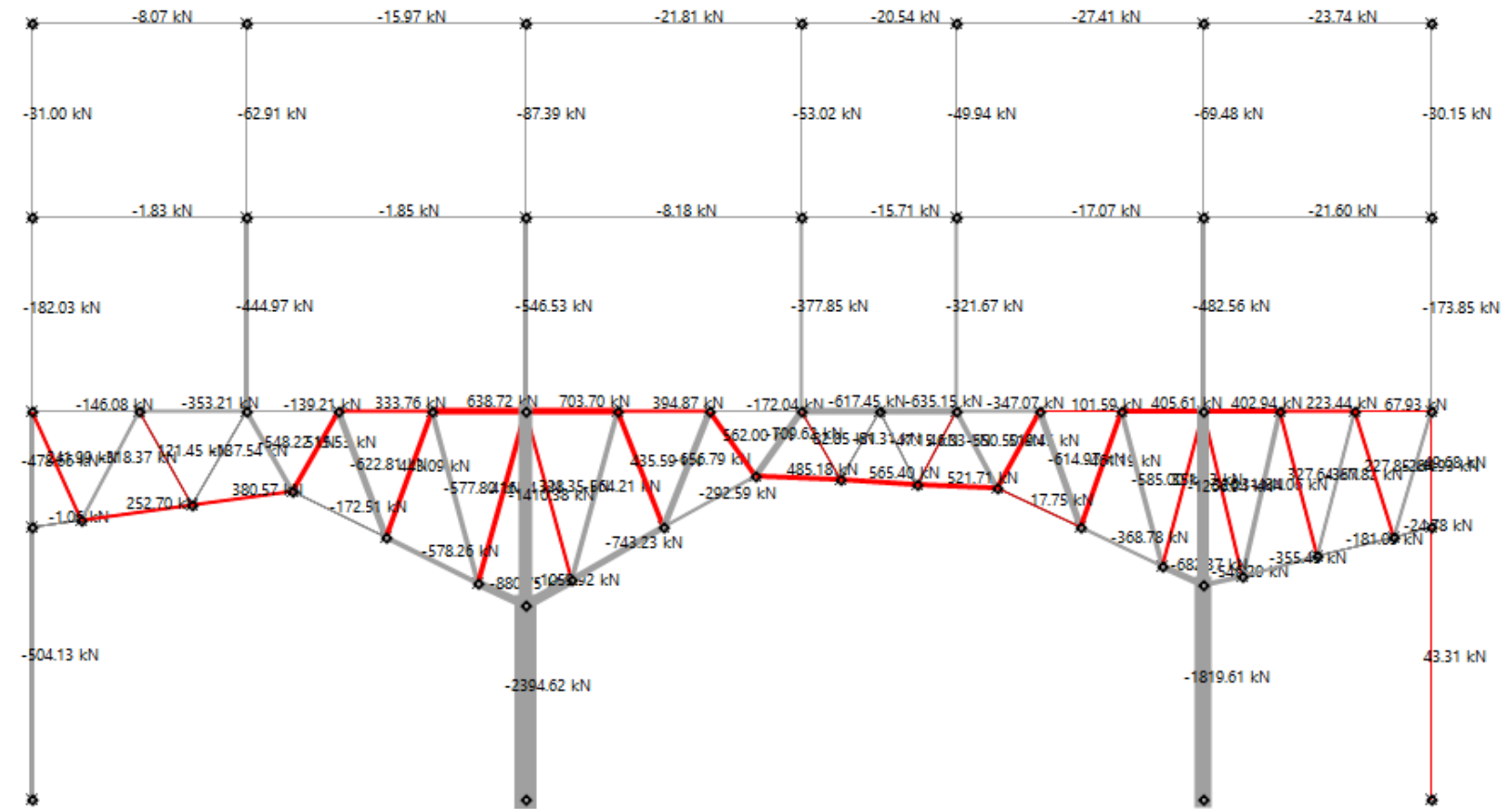
Portikoaren eskema korapilo eta barren izendapenekin



ELS – Erabilera Gaiak hipotesiaren deformazio diagrama



ELU – Erabilera Gaiak hipotesiaren tentsioen diagrama



ELU – Erabilera Gaiak hipotesiaren axialen diagrama

Portiko sekundarioa.dxf
ELU-EG

27/05/2019 21:10:52

Barra Num	Tensiones aproximadas						Coef. Esbeltez
	TensMax N/mm ²	TensMin N/mm ²	TensAxMax N/mm ²	TensAxMin N/mm ²	TensFlMax N/mm ²	TensFlMin N/mm ²	
1	58.4	-65.2	-3.4	-3.4	61.8	-61.8	1.006
2	72.6	-112.6	-20.0	-20.0	92.6	-92.6	1.034
3	2.0	-112.8	-55.4	-55.4	57.4	-57.4	1.214
4	42.9	-45.2	-1.2	-1.2	44.0	-44.0	1.001
5	51.9	-55.2	-1.6	-1.6	53.6	-53.6	1.003
6	65.5	-70.0	-2.2	-2.2	67.7	-67.7	1.003
7	23.5	-29.4	-3.0	-3.0	26.5	-26.5	1.002
8	65.2	-73.1	-4.0	-4.0	69.1	-69.1	1.007
9	51.2	-58.1	-3.4	-3.4	54.7	-54.7	1.005
10	25.7	-39.5	-6.9	-6.9	32.6	-32.6	1.012
11	14.3	-33.5	-9.6	-9.6	23.9	-23.9	1.016
12	7.6	-19.3	-5.8	-5.8	13.5	-13.5	1.010
13	24.4	-35.3	-5.5	-5.5	29.9	-29.9	1.009
14	7.4	-22.7	-7.6	-7.6	15.1	-15.1	1.013
15	37.1	-43.7	-3.3	-3.3	40.4	-40.4	1.006
16	119.2	-119.5	-0.2	-0.2	119.4	-119.4	1.000
17	192.7	-193.1	-0.2	-0.2	192.9	-192.9	1.000
18	222.0	-223.4	-0.7	-0.7	222.7	-222.7	1.001
19	102.6	-105.3	-1.3	-1.3	103.9	-103.9	1.001
20	165.7	-168.6	-1.4	-1.4	167.1	-167.1	1.001
21	160.9	-164.5	-1.8	-1.8	162.7	-162.7	1.002
22	4.4	-102.2	-48.9	-48.9	53.3	-53.3	1.088
23	8.7	-128.8	-60.1	-60.1	68.8	-68.8	1.110
24	3.1	-86.1	-41.5	-41.5	44.6	-44.6	1.074
25	15.0	-85.7	-35.3	-35.3	50.3	-50.3	1.062
26	-31.2	-74.9	-53.0	-53.0	21.8	-21.8	1.096
27	33.8	-72.0	-19.1	-19.1	52.9	-52.9	1.033
28	-36.4	-164.0	-100.2	-100.2	63.8	-63.8	1.034
29	-32.1	-120.1	-76.1	-76.1	44.0	-44.0	1.031
30	35.2	-25.7	4.8	4.8	30.4	-30.4	1.000
31	-17.8	-87.4	-52.6	-52.6	34.8	-34.8	1.033
32	20.5	-9.6	5.5	5.5	15.0	-15.0	1.000
33	-1.4	-7.1	-4.2	-4.2	2.9	-2.9	1.007
34	3.7	3.7	3.7	3.7	0.0	0.0	1.000
35	-3.1	-16.5	-9.8	-9.8	6.7	-6.7	1.022
36	7.5	7.5	7.5	7.5	0.0	0.0	1.000
37	-5.4	-28.4	-16.9	-16.9	11.5	-11.5	1.022
38	15.9	15.9	15.9	15.9	0.0	0.0	1.000
39	-5.7	-32.7	-19.2	-19.2	13.5	-13.5	1.053
40	13.7	13.7	13.7	13.7	0.0	0.0	1.000
41	-3.0	-32.6	-17.8	-17.8	14.8	-14.8	1.088
42	12.9	12.9	12.9	12.9	0.0	0.0	1.000
43	10.1	10.1	10.1	10.1	0.0	0.0	1.000
44	-3.3	-31.5	-17.4	-17.4	14.1	-14.1	1.083
45	13.4	13.4	13.4	13.4	0.0	0.0	1.000
46	-6.1	-34.4	-20.3	-20.3	14.2	-14.2	1.048
47	17.3	17.3	17.3	17.3	0.0	0.0	1.000
48	-7.0	-36.8	-21.9	-21.9	14.9	-14.9	1.021
49	2.6	2.6	2.6	2.6	0.0	0.0	1.000
50	-0.8	-4.2	-2.5	-2.5	1.7	-1.7	1.002
51	-0.5	-2.4	-1.5	-1.5	1.0	-1.0	1.001

52	1.4	1.4	1.4	1.4	0.0	0.0	1.000
53	-5.4	-28.5	-17.0	-17.0	11.5	-11.5	1.020
54	16.0	16.0	16.0	16.0	0.0	0.0	1.000
55	-3.4	-51.3	-27.3	-27.3	23.9	-23.9	1.095
56	14.2	14.2	14.2	14.2	0.0	0.0	1.000
57	-4.7	-31.4	-18.1	-18.1	13.4	-13.4	1.072
58	10.8	10.8	10.8	10.8	0.0	0.0	1.000
59	10.1	10.1	10.1	10.1	0.0	0.0	1.000
60	-3.1	-23.7	-13.4	-13.4	10.3	-10.3	1.059
61	10.1	10.1	10.1	10.1	0.0	0.0	1.000
62	-3.4	-18.7	-11.0	-11.0	7.6	-7.6	1.038
63	7.0	7.0	7.0	7.0	0.0	0.0	1.000
64	-2.8	-14.8	-8.8	-8.8	6.0	-6.0	1.023
65	60.0	-97.4	-18.7	-18.7	78.7	-78.7	1.012
66	42.2	-132.7	-45.2	-45.2	87.5	-87.5	1.028
67	50.9	-86.5	-17.8	-17.8	68.7	-68.7	1.008
68	95.0	-9.6	42.7	42.7	52.3	-52.3	1.000
69	144.4	19.1	81.8	81.8	62.7	-62.7	1.000
70	144.0	36.2	90.1	90.1	53.9	-53.9	1.000
71	107.9	-6.7	50.6	50.6	57.3	-57.3	1.000
72	42.0	-86.0	-22.0	-22.0	64.0	-64.0	1.010
73	-3.5	-154.7	-79.1	-79.1	75.6	-75.6	1.026
74	-25.1	-137.5	-81.3	-81.3	56.2	-56.2	1.027
75	10.6	-99.4	-44.4	-44.4	55.0	-55.0	1.017
76	56.6	-30.6	13.0	13.0	43.6	-43.6	1.000
77	95.6	8.3	51.9	51.9	43.6	-43.6	1.000
78	104.2	-1.0	51.6	51.6	52.6	-52.6	1.000
79	68.5	-11.3	28.6	28.6	39.9	-39.9	1.000
80	48.6	-31.2	8.7	8.7	39.9	-39.9	1.000
81	40.9	-41.2	-0.1	-0.1	41.1	-41.1	1.000
82	49.2	15.5	32.4	32.4	16.8	-16.8	1.000
83	55.5	42.0	48.7	48.7	6.8	-6.8	1.000
84	-5.6	-38.6	-22.1	-22.1	16.5	-16.5	1.013
85	-32.9	-115.2	-74.0	-74.0	41.1	-41.1	1.045
86	-53.2	-172.4	-112.8	-112.8	59.6	-59.6	1.017
87	14.9	-247.8	-116.5	-116.5	131.3	-131.3	1.015
88	-28.5	-134.9	-81.7	-81.7	53.2	-53.2	1.042
89	-9.4	-54.9	-32.2	-32.2	22.8	-22.8	1.016
90	64.3	42.3	53.3	53.3	11.0	-11.0	1.000
91	73.1	51.2	62.1	62.1	11.0	-11.0	1.000
92	68.0	46.7	57.3	57.3	10.7	-10.7	1.000
93	14.4	-10.5	2.0	2.0	12.4	-12.4	1.000
94	3.8	-84.9	-40.5	-40.5	44.4	-44.4	1.015
95	50.4	-200.3	-75.0	-75.0	125.3	-125.3	1.007
96	5.1	-144.9	-69.9	-69.9	75.0	-75.0	1.006
97	-2.3	-88.7	-45.5	-45.5	43.2	-43.2	1.015
98	-7.5	-38.8	-23.2	-23.2	15.6	-15.6	1.008
99	17.6	-23.9	-3.2	-3.2	20.7	-20.7	1.000
100	-23.5	-94.5	-59.0	-59.0	35.5	-35.5	1.020
101	-25.8	-80.2	-53.0	-53.0	27.2	-27.2	1.014

Barra Num	AXILES axial kN	axial/àrea N/mm ²	Pandeo N/mm ²
1	-30.996	-3.4	-65.22
2	-182.035	-20.0	-112.58
3	-504.131	-55.4	-112.84
4	-8.068	-1.2	-45.22
5	-15.966	-1.6	-55.21
6	-21.815	-2.2	-69.99
7	-20.535	-3.0	-29.43
8	-27.414	-4.0	-73.10
9	-23.742	-3.4	-58.10
10	-62.912	-6.9	-39.50
11	-87.392	-9.6	-33.54
12	-53.022	-5.8	-19.30
13	-49.939	-5.5	-35.35
14	-69.476	-7.6	-22.70
15	-30.146	-3.3	-43.71
16	-1.827	-0.2	-119.55
17	-1.854	-0.2	-193.06
18	-8.181	-0.7	-223.37
19	-15.706	-1.3	-105.28
20	-17.066	-1.4	-168.59
21	-21.603	-1.8	-164.51
22	-444.973	-48.9	-102.21
23	-546.532	-60.1	-128.82
24	-377.853	-41.5	-86.11
25	-321.666	-35.3	-85.68
26	-482.564	-53.0	-74.86
27	-173.845	-19.1	-72.04
28	-2394.616	-100.2	-164.01
29	-1819.614	-76.1	-120.13
30	43.307	4.8	-25.66
31	-478.663	-52.6	-87.39
32	49.676	5.5	-9.59
33	-137.535	-4.2	-7.10
34	121.448	3.7	3.75
35	-318.366	-9.8	-16.52
36	241.990	7.5	7.47
37	-548.222	-16.9	-28.45
38	515.525	15.9	15.91
39	-622.810	-19.2	-32.72
40	443.087	13.7	13.68
41	-577.801	-17.8	-32.64
42	416.542	12.9	12.86
43	328.346	10.1	10.13
44	-564.212	-17.4	-31.53
45	435.591	13.4	13.44
46	-656.793	-20.3	-34.44
47	562.003	17.3	17.35
48	-709.623	-21.9	-36.80
49	82.850	2.6	2.56
50	-81.310	-2.5	-4.19
51	-47.147	-1.5	-2.43

52	46.330	1.4	1.43
53	-550.498	-17.0	-28.54
54	519.449	16.0	16.03
55	-614.965	-27.3	-51.27
56	461.192	14.2	14.23
57	-585.002	-18.1	-31.41
58	351.029	10.8	10.83
59	326.305	10.1	10.07
60	-434.057	-13.4	-23.71
61	327.638	10.1	10.11
62	-357.819	-11.0	-18.68
63	227.848	7.0	7.03
64	-284.935	-8.8	-14.79
65	-146.083	-18.7	-97.39
66	-353.207	-45.2	-132.69
67	-139.211	-17.8	-86.50
68	333.762	42.7	-9.56
69	638.721	81.8	19.13
70	703.704	90.1	36.21
71	394.873	50.6	-6.74
72	-172.035	-22.0	-86.01
73	-617.447	-79.1	-154.66
74	-635.154	-81.3	-137.53
75	-347.074	-44.4	-99.44
76	101.585	13.0	-30.63
77	405.607	51.9	8.30
78	402.943	51.6	-1.03
79	223.443	28.6	-11.28
80	67.931	8.7	-31.19
81	-1.059	-0.1	-41.22
82	252.703	32.4	15.55
83	380.570	48.7	41.96
84	-172.509	-22.1	-38.57
85	-578.265	-74.0	-115.16
86	-880.754	-112.8	-172.37
87	-1059.919	-116.5	-247.80
88	-743.229	-81.7	-134.88
89	-292.589	-32.2	-54.94
90	485.178	53.3	42.34
91	565.403	62.1	51.16
92	521.709	57.3	46.66
93	17.750	2.0	-10.48
94	-368.777	-40.5	-84.88
95	-682.368	-75.0	-200.32
96	-546.202	-69.9	-144.93
97	-355.425	-45.5	-88.69
98	-181.091	-23.2	-38.83
99	-24.781	-3.2	-23.90
100	-1410.375	-59.0	-94.51
101	-1266.945	-53.0	-80.22

INSTALAZIOAK ETA ATONDURA

INSTALAZIOETAN JUSTIFIKATU BEHARREKO ARAUDIA

1. SUTEETATIK BABESTEKO INSTALAZIOA

EKT – OD – SI _ Suteen aurkako segurtasuna

2. ESTUDIO TERMIKOA

EKT – OD – HE 0 _ Kontsumo energetikoaren mugaketa
EKT – OD – HE 1 _ Eskaera energetikoaren mugaketa

3. KLIMATIZAZIO ETA AIREZTAPEN INSTALAZIOA

EKT – OD – HE 2 _ Instalakuntza termikoen errendimendua
RITE: – Higiene eta ongizate eskakizunak
– Eraginkortasun energetikoaren eskakizunak
– Segurtasun eskakizunak

4. UR HORNIDURA

EKT – OD – HS 4 _ Ur hornidura
EKT – OD – HE 4 _ Eguzkiko ekarpen minimoa

5. SANEAMENDUA (Ur erabiliak eta euri urak)

EKT – OD – HS 5 _ Uren ebakuazioa

6. INSTALAKUNTZA ELEKTRIKOA

R.E.S.T. Tentsio baxuko araudi elektroteknikoa

7. ARGIZTAPEN INSTALAZIOA

EKT – OD – HE 3 _ Iluminazio instalakuntzen eraginkortasun energetikoa
EKT – OD – ESI 4 _ Argiztapen desegokiak sortutako arrisku aurkako segurtasuna

8. TXIMISTETATIK BABESTEKO INSTALAZIOA

EKT – OD – ESI 8 _ Tximistek eragindako arriskutik babesteko segurtasuna

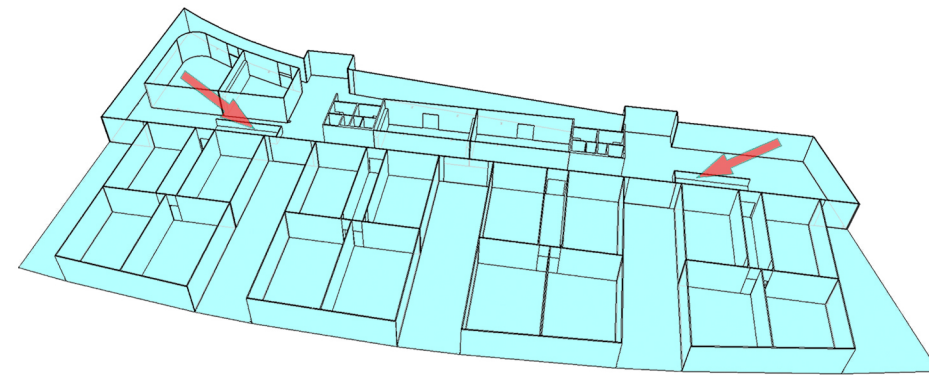
9. IKERKETA AKUSTIKOA

EKT – OD – HR _ Zaraten aurkako babesak

10. ZIURTAGIRI ENERGETIKOA

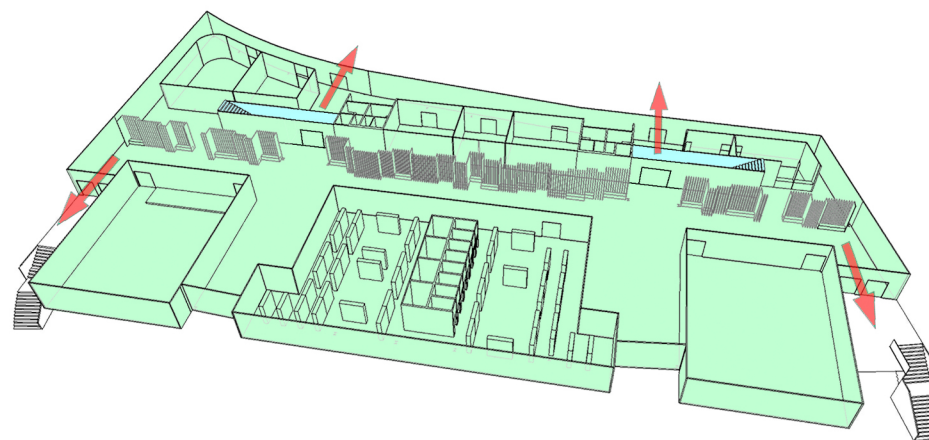
SUTEETATIK BABESTEKO SEGURTASUNA

SUTEETATIK BABESTEKO SEGURTASUNA - LABURPENA



1. solairua

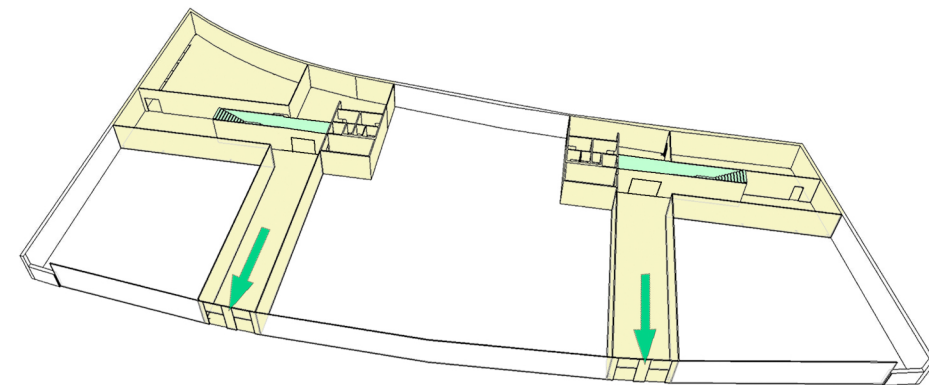
4. sektorea (solairua)



Behe solairua

3. sektorea (solairua)

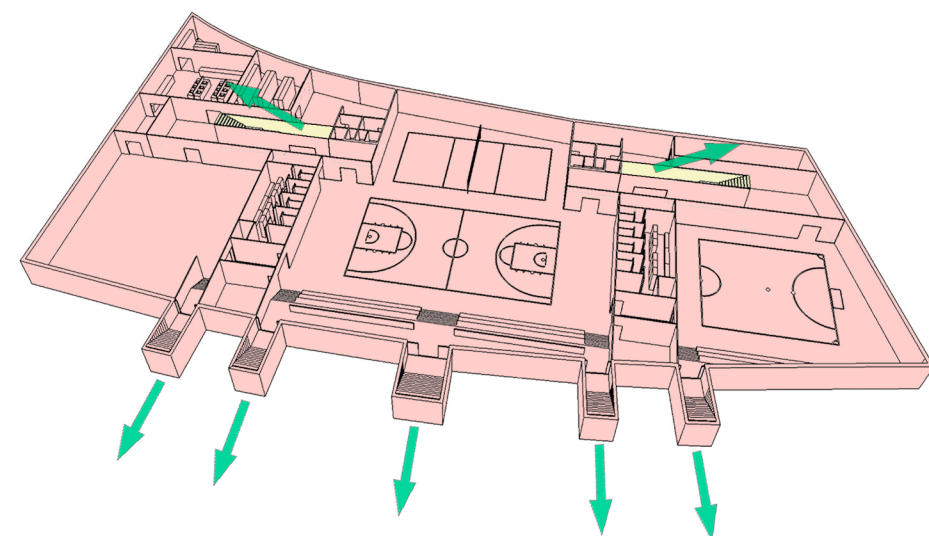
4. sektorea (eskailerak)



Erdi-sotoko solairua

2. sektorea (solairua)

3. sektorea (eskailerak)



Sotoko solairua

1. sektorea (solairua)

2. sektorea (eskailerak)

SUTEETATIK BABESTEKO INSTALAZIOA:

Eraikina 4 sektoretan banatzen da, orokorki sektore bana solairuko (eskailera ailegatzeko den sektorearen parte izango delarik). Ezkerreko eskeman adierazten da pertsonak ebakutzeko solairu bakoitzean dauden larrialdietako irteerak. Gezien koloreak ebakuazioa non bukatzen den adierazten dute: goiko bi solairuak (gezi gorria), kale mailan ebakutzen dira; eta beheko bi solairuak (gezi berdeak), eraikinaren patio mailan ebakutzen dira.

Ondoren azaltzen da suteetatik babesteko instalatu diren elementu desberdinak, eta hauen itxura nolakoa izango den:



Seinaleak

Ebakuazio ibilbideak eta irteerak adierazteko. Larrialdi argiekin, sutea emanez gero, ikusgarriak izateko



Pultsadoreak

Argidun pultsadorea plastikozko babes taparekin



Hauts su itzalgailu eramangarria

Hauts kimikodun ABC su itzalgailu eramangarria



Sirena akustikoa

Eraikin barnealdean larrialdiaren berri emateko



Roziadoreak

Behin sutea ematean, eraikinaren zenbait eremutan roziadoreak egongo dira sua automatikoki itzaltzeko.

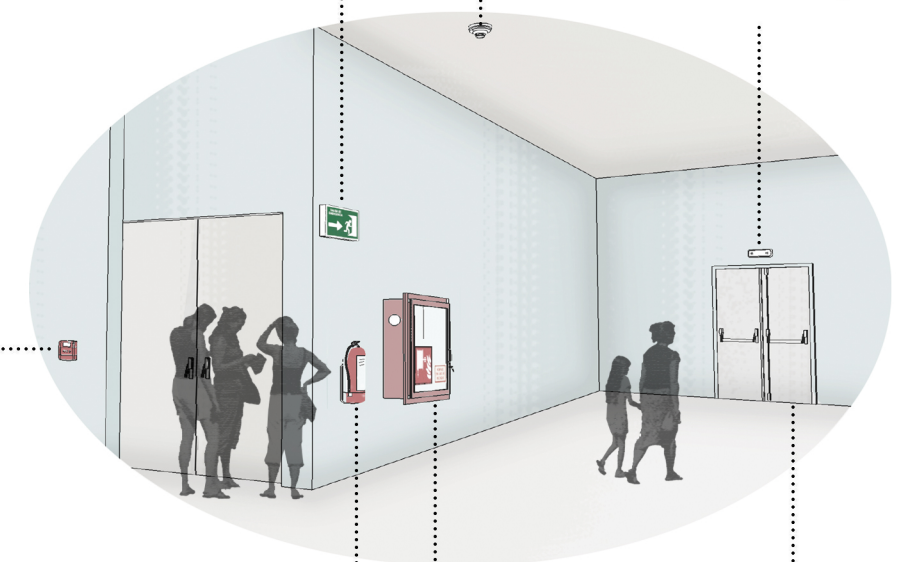


Detektore termikoa (termobelozimetroa)



Larrialdietarako argiak

Ebakuazio ibilbideetan kokatuak, sutea egotekotan, seinaleak eta ebakuazio ibilbidea argiztatzen



Emergentzi ateak



BIE - Ur aho hornitua - 25mm

Diseinu industrialeko BIE-a aukeratu da eskolari itxura industrial eta biziagoo emateko (700 x 650 x 210 mm)

SUTEETATIK BABESTEKO SEGURTASUNA – MEMORIA

SI 1, Barne hedapena	2
SI 2, Kanpo hedapena	4
SI 3, Hartzaileen ebakuazioa	5
SI 4, Suteen aurkako babes instalazioak	8
SI 5, Suhiltzaileen interbentzioa	9
SI 6, Egituraren sutearen aurkako babesa	9

1. COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

Las distintas zonas del edificio se agrupan en sectores de incendio, en las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior), que se compartimentan mediante elementos cuya resistencia al fuego satisface las condiciones establecidas en la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

A efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial, las escaleras y pasillos protegidos, los vestíbulos de independencia y las escaleras compartimentadas como sector de incendios, que estén contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

Las puertas de paso entre sectores de incendio cumplen una resistencia al fuego EI2 t-C5, siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realiza a través de un vestíbulo de independencia y dos puertas.

Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio, o del establecimiento en el que esté integrada, constituirá un sector de incendio diferente cuando supere los límites que establece la tabla 1.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

SECTORES DE INCENDIO							
Sector	Superficie construida (m ²)		Uso previsto ⁽¹⁾	Resistencia al fuego del elemento compartimentador ⁽²⁾			
	Norma	Proyecto		Paredes y techos ⁽³⁾		Puertas	
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Sector 1 (Sótano)	8.000 ⁽⁴⁾	2915.58	Docente	EI 120	EI 180	El ₂ 60-C5	2 x El ₂ 30-C5
Sector 2 (Semi-Sótano)	4.000	1112.41	Docente	EI 60	EI 90	El ₂ 30-C5	2 x El ₂ 30-C5
				EI 120	EI 180	El ₂ 60-C5	2 x El ₂ 30-C5
Sector 3 (Planta baja)	4.000	2970.91	Docente	EI 60	EI 90	El ₂ 30-C5	El ₂ 45-C5
Sector 4 (Planta 1)	8.000 ⁽⁴⁾	2480.68	Docente	EI 60	EI 90	El ₂ 30-C5	El ₂ 45-C5

(1) Según se consideran en el Anejo A Terminología (CTE DB SI). Para los usos no contemplados en este Documento Básico, se procede por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.
 (2) Los valores mínimos están establecidos en la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).
 (3) Los techos tienen una característica 'REI', al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio.
 (4) Al haberse dispuesto en el sector una instalación automática de extinción de incendio, el valor de la superficie máxima admisible se duplica, según punto 1 del Artículo 1 del documento CTE DB SI 1 Propagación interior.
 (5) Sector con plantas sobre y bajo rasante, que originan requerimientos distintos en las paredes, techos y puertas que delimitan con otros sectores de incendio, según la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

1.1. VESTÍBULOS DE INDEPENDENCIA

La distancia mínima entre los contornos de las superficies barridas por las puertas de los vestíbulos es superior a 0,50 m.

Los vestíbulos que sirvan a uno o varios locales de riesgo especial no pueden utilizarse en los recorridos de evacuación de otras zonas, excepto en el caso de vestíbulos de escaleras especialmente protegidas que acceden a un aparcamiento, a zonas de ocupación nula y a dichos locales de riesgo especial.

VESTÍBULOS DE INDEPENDENCIA					
Referencia	Superficie (m ²)	Resistencia al fuego del elemento compartimentador			
		Paredes ⁽¹⁾		Puertas ⁽²⁾	
		Paredes ⁽¹⁾		Puertas ⁽²⁾	
		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Paso cocina - pasillo	24.85	EI 120	EI 180	2 x El ₂ 30-C5	2 x El ₂ 30-C5
Paso cocina - comedor	32.40	EI 120	EI 180	2 x El ₂ 30-C5	2 x El ₂ 30-C5
Vestíbulo 1 (Sótano)	10.77	EI 120	EI 180	2 x El ₂ 30-C5	2 x El ₂ 30-C5
Vestíbulo 2 (Sótano)	10.78	EI 120	EI 180	2 x El ₂ 30-C5	2 x El ₂ 30-C5
Vestíbulo 1 (Semi-Sót.)	10.10	EI 120	EI 180	2 x El ₂ 30-C5	2 x El ₂ 30-C5
Vestíbulo 2 (Semi-Sót.)	10.78	EI 120	EI 180	2 x El ₂ 30-C5	2 x El ₂ 30-C5
Vestíbulo 1 (P. Baja)	17.90	EI 120	EI 180	2 x El ₂ 30-C5	2 x El ₂ 120-C5
Vestíbulo 2 (P. Baja)	16.43	EI 120	EI 180	2 x El ₂ 30-C5	2 x El ₂ 120-C5

(1) La resistencia al fuego exigida a las paredes del lado del vestíbulo es EI 120, independientemente de la resistencia exigida por el exterior, que puede ser mayor en función del sector o zona de incendio que separa el vestíbulo de independencia.
 (2) Puertas de paso entre los recintos o zonas a independizar, a las que se les requiere la cuarta parte de la resistencia al fuego exigible al elemento compartimentador que separa dichas zonas y, al menos, EI2 30-C5.

2. LOCALES DE RIESGO ESPECIAL

Los locales y zonas de riesgo especial se clasifican conforme a tres grados de riesgo (alto, medio y bajo) según los criterios establecidos en la tabla 2.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior), cumpliendo las condiciones que se determinan en la tabla 2.2 de la misma sección.

ZONAS DE RIESGO ESPECIAL						
Local o zona	Superficie (m ²)	Nivel de riesgo	Resistencia al fuego del elemento compartimentador ⁽²⁾ ^{(3) (4)}			
			Paredes y techos		Puertas	
			Norma	Proyecto.	Norma	Proyecto
Sala de instalaciones	61.55	Bajo	EI 90	EI 180	El ₂ 45-C5	El ₂ 90-C5

(1) La necesidad de vestíbulo de independencia depende del nivel de riesgo del local o zona, conforme exige la tabla 2.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

(2) Los valores mínimos están establecidos en la tabla 2.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

(3) Los techos tienen una característica 'REI', al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio. El tiempo de resistencia al fuego no será menor que el establecido para la estructura portante del conjunto del edificio (CTE DB SI 6 Resistencia al fuego de la estructura), excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.

(4) Los valores mínimos de resistencia al fuego en locales de riesgo especial medio y alto son aplicables a las puertas de entrada y salida del vestíbulo de independencia necesario para su evacuación.

3. ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables tiene continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos se compartimentan respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

Se limita a tres plantas y una altura de 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas en las que existan elementos cuya clase de reacción al fuego no sea B-s3-d2, BL-s3-d2 o mejor.

La resistencia al fuego requerida en los elementos de compartimentación de incendio se mantiene en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm².

Para ello, se optará por una de las siguientes alternativas:

- Mediante elementos que, en caso de incendio, obturen automáticamente la sección de paso y garanticen en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado; por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática EI t(i↔o) ('t' es el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado), o un dispositivo intumescente de obturación.
- Mediante elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación EI t(i↔o) ('t' es el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado).

4. REACCIÓN AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO

Los elementos constructivos utilizados cumplen las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT-2002).

REACCIÓN AL FUEGO		
Situación del elemento	Revestimiento ⁽¹⁾	
	Techos y paredes ⁽²⁾⁽³⁾	Suelos ⁽²⁾
Locales de riesgo especial	B-s1, d0	B _{FL} -s1
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos ⁽⁴⁾ , suelos elevados, etc.	B-s3, d0	B _{FL} -s2 ⁽⁵⁾

(1) Siempre que se supere el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado.

(2) Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice 'L'.

(3) Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa, contenida en el interior del techo o pared, que no esté protegida por otra que sea EI 30 como mínimo.

(4) Excepto en falsos techos existentes en el interior de las viviendas.

(5) Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos), así como cuando el falso techo esté constituido por una celosía, retícula o entramado abierto con una función acústica, decorativa, etc., esta condición no es aplicable.

Exigencia básica SI 2 _ PROPAGACIÓN INTERIOR

1. MEDIANERÍAS Y FACHADAS

En fachadas, se limita el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio mediante el control de la separación mínima entre huecos de fachada pertenecientes a sectores de incendio distintos, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas, o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, entendiendo que dichos huecos suponen áreas de fachada donde no se alcanza una resistencia al fuego mínima EI 60.

En la separación con otros edificios colindantes, los puntos de la fachada del edificio considerado con una resistencia al fuego menor que EI 60, cumplen el 50% de la distancia exigida entre zonas con resistencia menor que EI 60, hasta la bisectriz del ángulo formado por las fachadas del edificio objeto y el colindante.

PROPAGACIÓN HORIZONTAL				
Plantas	Fachada ⁽¹⁾	Separación ⁽²⁾	Separación horizontal mínima (m) ⁽³⁾	
			Ángulo ⁽⁴⁾	Proyecto
Sótano	Fachada simple (sin policarbonato)	No	No procede	
Semisótano	Fachada doble (interior + policarbonato)	No	No procede	
Planta 1	Fachada doble (interior + policarbonato)	No	No procede	
Planta 1	Fachada simple (sin policarbonato)	No	No procede	
Planta 2	Fachada doble (interior + policarbonato)	No	No procede	
Planta 2	Fachada simple (sin policarbonato)	No	No procede	

(1) Se muestran las fachadas del edificio que incluyen huecos donde no se alcanza una resistencia al fuego EI 60.
 (2) Se consideran aquí las separaciones entre diferentes sectores de incendio, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, según el punto 1.2 (CTE DB SI 2).
 (3) Distancia mínima en proyección horizontal 'd (m)', tomando valores intermedios mediante interpolación lineal en la tabla del punto 1.2 (CTE DB SI 2).
 (4) Ángulo formado por los planos exteriores de las fachadas consideradas, con un redondeo de 5°. Para fachadas paralelas y enfrentadas, se obtiene un valor de 0°.

La limitación del riesgo de propagación vertical del incendio por la fachada se efectúa reservando una franja de un metro de altura, como mínimo, con una resistencia al fuego mínima EI 60, en las uniones verticales entre sectores de incendio distintos, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas más altas del edificio, o bien hacia una escalera protegida o hacia un pasillo protegido desde otras zonas.

En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura exigida a dicha franja puede reducirse en la dimensión del citado saliente.

PROPAGACIÓN VERTICAL				
Plantas	Fachada ⁽¹⁾	Separación ⁽²⁾	Separación vertical mínima (m) ⁽³⁾	
			Norma	Proyecto
Sótano - Semisótano	Fachada simple (sin policarbonato) - Fachada doble (interior + policarbonato)	Sí	≥ 1.00	1.02
Semisótano - Planta 1	Fachada doble (interior + policarbonato)	Sí	≥ 1.00	1.87
Planta 1 - Planta 2	Fachada doble (interior + policarbonato)	Sí	≥ 1.00	1.00
Planta 1 - Planta 2	Fachada doble (interior + policarbonato) - Fachada simple (sin policarbonato)	Sí	≥ 1.00	1.70
Planta 1 - Planta 2	Fachada doble (interior + policarbonato) - Fachada simple (sin policarbonato)	Sí	≥ 0.70	1.07
Planta 1 - Planta 2	Fachada doble (interior + policarbonato) - Partición virtual	Sí	≥ 1.00	1.00
Planta 1 - Planta 2	Fachada doble (interior + policarbonato) - Fachada simple (sin policarbonato)	Sí	≥ 0.90	1.16
Planta 1 - Planta 2	Fachada simple (sin policarbonato) - Partición virtual	Sí	≥ 1.00	1.82
Planta 1 - Planta 2	Fachada simple (sin policarbonato) - Partición virtual	Sí	≥ 0.70	1.73

(1) Se muestran las fachadas del edificio que incluyen huecos donde no se alcanza una resistencia al fuego EI 60.
 (2) Se consideran aquí las separaciones entre diferentes sectores de incendio, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, según el punto 1.3 (CTE DB SI 2).
 (3) Separación vertical mínima ('d (m)') entre zonas de fachada con resistencia al fuego menor que EI 60, minorada con la dimensión de los elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas ('b') mediante la fórmula $d \geq 1 - b$ (m), según el punto 1.3 (CTE DB SI 2).

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será B-s3 d2 o mejor hasta una altura de 3,5 m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público, desde la rasante exterior o desde una cubierta; y en toda la altura de la fachada cuando ésta tenga una altura superior a 18 m, con independencia de dónde se encuentre su arranque.

1. CUBIERTAS

No existe en el edificio riesgo alguno de propagación del incendio entre zonas de cubierta con huecos y huecos dispuestos en fachadas superiores del edificio, pertenecientes a sectores de incendio o a edificios diferentes, de acuerdo al punto 2.2 de CTE DB SI 2.

Exigencia básica SI 3 _ EVACUACIÓN DE OCUPANTES

1. COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

Los elementos de evacuación del edificio no deben cumplir ninguna condición especial de las definidas en el apartado 1 (DB SI 3), al no estar previsto en él ningún establecimiento de uso 'Comercial' o 'Pública Concurrencia', ni establecimientos de uso 'Hospitalario', 'Residencial Público' o 'Administrativo', de superficie construida mayor de 1500 m².

2. CÁLCULO DE OCUPACIÓN, SALIDAS Y RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

El cálculo de la ocupación del edificio se ha resuelto mediante la aplicación de los valores de densidad de ocupación indicados en la tabla 2.1 (DB SI 3), en función del uso y superficie útil de cada zona de incendio del edificio.

En el recuento de las superficies útiles para la aplicación de las densidades de ocupación, se ha tenido en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las distintas zonas del edificio, según el régimen de actividad y uso previsto del mismo, de acuerdo al punto 2.2 (DB SI 3).

El número de salidas necesarias y la longitud máxima de los recorridos de evacuación asociados, se determinan según lo expuesto en la tabla 3.1 (DB SI 3), en función de la ocupación calculada. En los casos donde se necesite o proyecte más de una salida, se aplican las hipótesis de asignación de ocupantes del punto 4.1 (DB SI 3), tanto para la inutilización de salidas a efectos de cálculo de capacidad de las escaleras, como para la determinación del ancho necesario de las salidas, establecido conforme a lo indicado en la tabla 4.1 (DB SI 3).

En la planta de desembarco de las escaleras, se añade a los recorridos de evacuación el flujo de personas que proviene de las mismas, con un máximo de 160 A personas (siendo 'A' la anchura, en metros, del desembarco de la escalera), según el punto 4.1.3 (DB SI 3); y considerando el posible carácter alternativo de la ocupación que desalojan, si ésta proviene de zonas del edificio no ocupables simultáneamente, según el punto 2.2 (DB SI 3).

OCUPACIÓN, NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN									
Planta	S _{útil} ⁽¹⁾ (m ²)	r _{ocup} ⁽²⁾ (m ² /p)	P _{calc} ⁽³⁾	Número de salidas ⁽⁴⁾		Longitud del recorrido ⁽⁵⁾ (m)		Anchura de las salidas ⁽⁶⁾ (m)	
				Norma	Proy.	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Sector 1 (Uso Docente), ocupación: 679 personas									
Sótano	2218	3.3	296	1	2	31.3 + 31.3 *	30.6	1.48	1.68
			296	2	2	31.3 + 31.3 *	25.6	1.48	1.68
			10	1	1	25	20.3	0.80	0.90
			258	2	2	25 + 25	14.4 + 11.7	1.29	1.80
			258	2	2	25 + 25	17.4 + 8.1	1.29	1.80
			258	1	2	25 + 25	6.3 + 11.7	1.29	1.80
			258	1	2	25 + 25	8.3 + 8.1	1.29	1.80
			275	1	2	25 + 25	5.5	1.38	1.80
			258	2	2	25 + 25	11.7	1.29	1.80
			81	1	1	31.3 *	26.9	0.80	1.80
296	2	2	31.3 + 31.3 *	7.2 + 23.1	1.48	1.68			
Sector 2 (Uso Docente), ocupación: 86 personas									
Sótano	0	0	(296)	1	2	25 + 25	0	---	---
			(10)	1	1	25	0	---	---
Sector 3 (Uso Docente), ocupación: 285 personas									
Planta 1	1336	4.7	47	1	5	31.3 + 31.3 *	30.9	0.80	1.80
			71	1	5	31.3 + 31.3 *	10.7 + 17.3	2.52	2.80
			105	1	5	31.3 + 31.3 *	29.4 + 3.9	0.80	1.80
			62	1	5	31.3 + 31.3 *	21.2	3.05	3.05
			71	1	5	31.3 + 31.3 *	11.3	2.52	2.80
			49	1	5	25 + 25	20.5 + 9.8	0.80	1.80
			47	2	5	25 + 25	18.2 + 30.9	0.80	1.80
			71	2	5	25 + 25	0.4 + 45.4	2.52	2.80
62	1	5	31.3 + 31.3 *	11.3 + 16.3	3.05	3.05			
Sector 4 (Uso Docente), ocupación: 996 personas									
Planta 2	1448	1.5	549	2	2	25 + 25	50.0	2.75	2.80
			419	2	2	25 + 25	49.6	0.80	0.90
			419	2	2	25 + 25	11.5 + 16.3	0.80	0.90
			419	1	2	25 + 25	37.8	2.10	2.40
			549	1	2	25 + 25	44.3	2.75	2.80
			419	1	2	25 + 25	7.7 + 16.3	0.80	0.90
Planta 1	46	2	12	1	5	25 + 25	19.1 + 30.9	0.80	0.90
			14	2	5	25 + 25	0.8 + 37.5	2.52	2.80

(1) Superficie útil con ocupación no nula, S_{útil} (m²). Se contabiliza por planta la superficie afectada por una densidad de ocupación no nula, considerando también el carácter simultáneo o alternativo de las distintas zonas del edificio, según el régimen de actividad y de uso previsto del edificio, de acuerdo al punto 2.2 (DB SI 3).

(2) Densidad de ocupación, r_{ocup} (m²/p); aplicada a los recintos con ocupación no nula del sector, en cada planta, según la tabla 2.1 (DB SI 3). Los valores expresados con una cifra decimal se refieren a densidades de ocupación calculadas, resultantes de la aplicación de distintos valores de ocupación, en función del tipo de recinto, según la tabla 2.1 (DB SI 3).

(3) Ocupación de cálculo, P_{calc}, en número de personas. Se muestran entre paréntesis las ocupaciones totales de cálculo para los recorridos de evacuación considerados, resultados de la suma de ocupación en la planta considerada más aquella procedente de plantas sin origen de evacuación, o bien de la aportación de flujo de personas de escaleras, en la planta de salida del edificio, tomando los criterios de asignación del punto 4.1.3 (DB SI 3).

(4) Número de salidas de planta exigidas y ejecutadas, según los criterios de ocupación y altura de evacuación establecidos en la tabla 3.1 (DB SI 3).

(5) Longitud máxima admisible y máxima en proyecto para los recorridos de evacuación de cada planta y sector, en función del uso del mismo y del número de salidas de planta disponibles, según la tabla 3.1 (DB SI 3).

(6) Anchura mínima exigida y anchura mínima dispuesta en proyecto, para las puertas de paso y para las salidas de planta del recorrido de evacuación, en función de los criterios de asignación y dimensionado de los elementos de evacuación (puntos 4.1 y 4.2 de DB SI 3). La anchura de toda hoja de puerta estará comprendida entre 0.60 y 1.23 m, según la tabla 4.1 (DB SI 3).

* Longitud admisible para el recorrido de evacuación aumentada (25 %), al estar la zona protegida mediante una instalación automática de extinción, según nota al pie 1 de tabla 3.1 (DB SI 3).

En las zonas de riesgo especial del edificio, clasificadas según la tabla 2.1 (DB SI 1), se considera que sus puntos ocupables son origen de evacuación, y se limita a 25 m la longitud máxima hasta la salida de cada zona.

Además, se respetan las distancias máximas de los recorridos fuera de las zonas de riesgo especial, hasta sus salidas de planta correspondientes, determinadas en función del uso, altura de evacuación y número de salidas necesarias y ejecutadas.

LONGITUD Y NÚMERO DE SALIDAS DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN PARA LAS ZONAS DE RIESGO ESPECIAL								
Local o zona	Planta	Nivel de riesgo ⁽¹⁾	Número de salidas ⁽²⁾		Longitud del recorrido ⁽³⁾ (m)		Anchura de las salidas ⁽⁴⁾ (m)	
			Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proy.
Sala de instalaciones	Sótano	Bajo	1	1	25	14.5 + 9.6	0.80	1.68

(1) Nivel de riesgo (bajo, medio o alto) de la zona de riesgo especial, según la tabla 2.1 (DB SI 1).
(2) Número de salidas de planta exigidas y ejecutadas en la planta a la que pertenece la zona de riesgo especial, según la tabla 3.1 (DB SI 3).
(3) Longitud máxima permitida y máxima en proyecto para los recorridos de evacuación de cada zona de riesgo especial, hasta la salida de la zona (tabla 2.2, DB SI 1), y hasta su salida de planta correspondiente, una vez abandonada la zona de riesgo especial, según la tabla 3.1 (DB SI 3).
(4) Anchura mínima exigida tanto para las puertas de paso y las salidas de planta del recorrido de evacuación, en función de los criterios de dimensionado de los elementos de evacuación (punto 4.2 (DB SI 3)), como para las puertas dispuestas en proyecto. La anchura de toda hoja de puerta estará contenida entre 0.60 y 1.23 m, según la tabla 4.1 (DB SI 3).

3. DIMENSIONADO Y PROTECCIÓN DE ESCALERAS Y PASOS DE EVACUACIÓN

Las escaleras previstas para evacuación se proyectan con las condiciones de protección necesarias en función de su ocupación, altura de evacuación y uso de los sectores de incendio a los que dan servicio, en base a las condiciones establecidas en la tabla 5.1 (DB SI 3).

Su capacidad y ancho necesario se establece en función de lo indicado en las tablas 4.1 de DB SI 3 y 4.1 de DB SUA 1, sobre el dimensionado de los medios de evacuación del edificio.

ESCALERAS Y PASILLOS DE EVACUACIÓN DEL EDIFICIO							
Escalera	Sentido de evacuación	Altura de evacuación (m) ⁽¹⁾	Protección ⁽²⁾⁽³⁾		Tipo de ventilación ⁽⁴⁾	Ancho y capacidad de la escalera ⁽⁵⁾	
			Nor.	Proy.		Ancho (m)	Capacidad (p)
Escalera_1	Ascendente	5.00	NP-C	NP-C	No aplicable	2.00	280
Escalera_2	Ascendente	5.00	NP-C	NP-C	No aplicable	1.50	210
Escalera_3	Descendente	5.00	NP-C	NP-C	No aplicable	3.43	548
Escalera_4	Descendente	5.00	NP-C	NP-C	No aplicable	2.62	419

(1) Altura de evacuación de la escalera, desde el origen de evacuación más alejado hasta la planta de salida del edificio, según el Anejo DB SI A Terminología.
(2) La resistencia al fuego de paredes, puertas y techos de las escaleras protegidas, así como la necesidad de vestíbulo de independencia cuando son especialmente protegidas, se detalla en el apartado de compartimentación en sectores de incendio, correspondiente al cumplimiento de la exigencia básica SI 1 Propagación interior.
(3) La protección exigida para las escaleras previstas para evacuación, en función de la altura de evacuación de la escalera y de las zonas comunicadas, según la tabla 5.1 (DB SI 3), es la siguiente:
- NP := Escalera no protegida,
- NP-C := Escalera no protegida pero sí compartimentada entre sectores de incendio comunicados.

- P := Escalera protegida,
- EP := Escalera especialmente protegida.
(4) Para escaleras protegidas y especialmente protegidas, así como para pasillos protegidos, se dispondrá de protección frente al humo de acuerdo a alguna de las opciones recogidas en su definición en el Anejo DB SI A Terminología:
- Mediante ventilación natural; con ventanas practicables o huecos abiertos al exterior, con una superficie útil de al menos 1 m² por planta para escaleras o de 0.2·L m² para pasillos (siendo 'L' la longitud del pasillo en metros).
- Mediante conductos independientes y exclusivos de entrada y salida de aire; cumpliendo tamaños, conexionado y disposición requeridos en el Anejo DB SI A Terminología.
- Mediante sistema de presión diferencial conforme a UNE EN 12101-6:2006.
(5) Ancho de la escalera en su desembarco y capacidad de evacuación de la escalera, calculada según criterios de asignación del punto 4.1 (DB SI 3), y de dimensionado según la tabla 4.1 (DB SI 3). La anchura útil mínima del tramo se establece en la tabla 4.1 de DB SUA 1, en función del uso del edificio y de cada zona de incendio.

4. SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Conforme a lo establecido en el apartado 7 (DB SI 3), se utilizarán señales de evacuación, definidas en la norma UNE 23034:1988, dispuestas conforme a los siguientes criterios:

- Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso 'Residencial Vivienda' o, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todos los puntos de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- La señal con el rótulo "Salida de emergencia" se utilizará en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma tal que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación, debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida de planta, conforme a lo establecido en el apartado 4 (DB SI 3).
- Los itinerarios accesibles para personas con discapacidad (definidos en el Anejo A de CTE DB SUA) que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible, se señalarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo "ZONA DE REFUGIO".

- h) La superficie de las zonas de refugio se señalará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo "ZONA DE REFUGIO" acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

Las señales serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplirán lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

5. CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO

No se ha previsto en el edificio ningún sistema de control del humo de incendio, por no existir en él ninguna zona correspondiente a los usos recogidos en el apartado 8 (DB SI 3):

- a) Zonas de uso Aparcamiento que no tengan la consideración de aparcamiento abierto;
- b) Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas;
- c) Atrios, cuando su ocupación, en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo sector de incendio, exceda de 500 personas, o bien cuando esté prevista su utilización para la evacuación de más de 500 personas.

Exigencia básica SI 4 _ INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1. DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

El edificio dispone de los equipos e instalaciones de protección contra incendios requeridos según la tabla 1.1 de DB SI 4 Instalaciones de protección contra incendios. El diseño, ejecución, puesta en funcionamiento y mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el artículo 3.1 del CTE, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD. 1942/1993, de 5 de noviembre), en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que les sea de aplicación.

En los locales y zonas de riesgo especial del edificio se dispone la correspondiente dotación de instalaciones indicada en la tabla 1.1 (DB SI 4), siendo ésta nunca inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio.

DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN LOS SECTORES DE INCENDIO					
Dotación	Extintores portátiles ⁽¹⁾	Bocas de incendio equipadas ⁽²⁾	Columna seca	Sistema de detección y alarma ⁽³⁾	Instalación automática de extinción ⁽⁴⁾
Sector 1 (Uso 'Docente')					
Norma	Sí	Sí	No	Sí	No
Proyecto	Sí (17)	Sí (8)	No	Sí (136)	Sí (58)
Sector 2 (Uso 'Docente')					
Norma	Sí	Sí	No	Sí	No
Proyecto	Sí (17)	Sí (6)	No	Sí (71)	No
Sector 3 (Uso 'Docente')					
Norma	Sí	Sí	No	Sí	No
Proyecto	Sí (30)	Sí (8)	No	Sí (92)	Sí (136)
Sector 4 (Uso 'Docente')					
Norma	Sí	Sí	No	Sí	No
Proyecto	Sí (36)	Sí (20)	No	Sí (141)	Sí (97)
<p>(1) Se indica el número de extintores dispuestos en cada sector de incendio. Con dicha disposición, los recorridos de evacuación quedan cubiertos, cumpliendo la distancia máxima de 15 m desde todo origen de evacuación, de acuerdo a la tabla 1.1, DB SI 4.</p> <p>(2) Se indica el número de equipos instalados, de 25 mm, de acuerdo a la tabla 1.1, DB SI 4.</p> <p>(3) Los sistemas de detección y alarma de incendio se distribuyen uniformemente en las zonas a cubrir, cumpliendo las disposiciones de la norma UNE 23007:96 que los regula.</p> <p>(4) Se indica el número de rociadores dispuestos en el sector de incendio. El reparto y disposición de rociadores se ha realizado en base a las disposiciones de la norma UNE EN 12845:05. En los sectores protegidos con una instalación automática de extinción, las longitudes permitidas de los recorridos de evacuación aumentan un 25%, en aplicación de la nota al pie de la tabla 3.1, DB SI 3.</p> <p>Los extintores que se han dispuesto, cumplen la eficacia mínima exigida: de polvo químico ABC polivalente, de eficacia 21A-144B-C.</p>					

DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN LAS ZONAS DE RIESGO ESPECIAL				
Referencia de la zona	Nivel de riesgo	Extintores portátiles ⁽¹⁾	Bocas de incendio equipadas	Sector al que pertenece
Sala de instalaciones	Bajo	Sí (1 dentro)	Sí (1)	Sector 1
<p>(1) Se indica el número de extintores dispuestos dentro de cada zona de riesgo especial y en las cercanías de sus puertas de acceso. Con la disposición indicada, los recorridos de evacuación dentro de las zonas de riesgo especial quedan cubiertos, cumpliendo la distancia máxima de 15 m desde todo origen de evacuación para zonas de riesgo bajo o medio, y de 10 m para zonas de riesgo alto, en aplicación de la nota al pie 1 de la tabla 1.1, DB SI 4.</p> <p>Los extintores que se han dispuesto, cumplen la eficacia mínima exigida: de polvo químico ABC polivalente, de eficacia 21A-144B-C.</p> <p>Al tratarse de un edificio de uso 'Docente' se han instalado equipos de extinción de 25 mm, cumpliendo la nota al pie de la tabla 1.1, DB SI 4, previendo que dichos equipos puedan usarse por un único usuario habitual del edificio.</p>				

Además de estas dotaciones, se disponen 2 hidrantes exteriores a menos de 100 m de la fachada accesible del edificio, para el abastecimiento de agua del personal de bomberos en caso de incendio. Los requerimientos para número de hidrantes exteriores a instalar en el edificio, de acuerdo a la tabla 1.1, DB SI 4, son los siguientes:

- La superficie construida de uso 'Docente' es de 9849 m². Requiere, al menos, un hidrante.

2. SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) están señalizados mediante las correspondientes señales definidas en la norma UNE 23033-1. Las dimensiones de dichas señales, dependiendo de la distancia de observación, son las siguientes:

- De 210 x 210 mm cuando la distancia de observación no es superior a 10 m.
- De 420 x 420 mm cuando la distancia de observación está comprendida entre 10 y 20 m.
- De 594 x 594 mm cuando la distancia de observación está comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales serán visibles, incluso en caso de fallo en el suministro eléctrico del alumbrado normal, mediante el alumbrado de emergencia o por fotoluminiscencia. Para las señales fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplen lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

Exigencia básica SI 5 _ INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

1. CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO

Como la altura de evacuación del edificio (8.0 m) es inferior a 9 m, según el punto 1.2 (CTE DB SI 5) no es necesario justificar las condiciones del vial de aproximación, ni del espacio de maniobra para los bomberos, a disponer en las fachadas donde se sitúan los accesos al edificio.

2. ACCESIBILIDAD POR FACHADA

Como la altura de evacuación del edificio (8.0 m) es inferior a 9 m, según el punto 1.2 (CTE DB SI 5) no es necesario justificar las condiciones de accesibilidad por fachada para el personal del servicio de extinción de incendio.

Exigencia básica SI 6 _ RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

1. ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES

La resistencia al fuego de los elementos estructurales principales del edificio es suficiente si se cumple alguna de las siguientes condiciones:

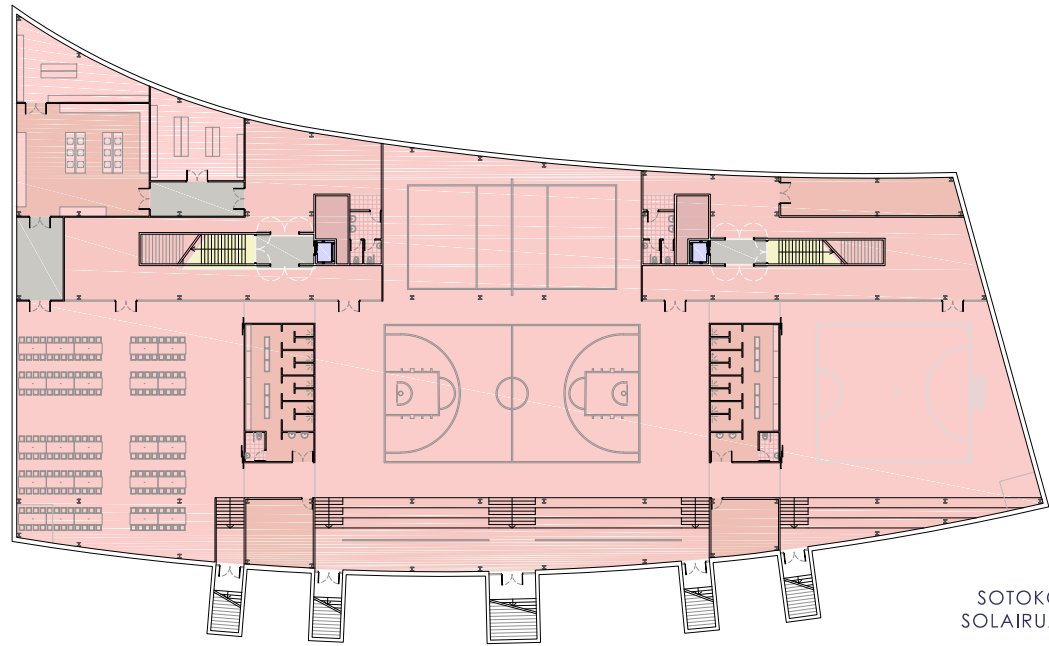
- Alcanzan la clase indicada en las tablas 3.1 y 3.2 (CTE DB SI 6 Resistencia al fuego de la estructura), que representan el tiempo de resistencia en minutos ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura en función del uso del sector de incendio o zona de riesgo especial, y de la altura de evacuación del edificio.
- Soportan dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el Anejo B (CTE DB SI Seguridad en caso de incendio).

RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA						
Sector o local de riesgo especial ⁽¹⁾	Uso de la zona inferior al forjado considerado	Planta superior al forjado considerado	Material estructural considerado ⁽²⁾			Estabilidad al fuego mínima de los elementos estructurales ⁽³⁾
			Soportes	Vigas	Forjados	
Sector 1	Docente	Semisótano	estructura metálica	estructura metálica	estructura metálica	R 120
Sector 2	Docente	Planta Baja	estructura metálica	estructura metálica	estructura metálica	R 60
Sector 3	Docente	Planta 1	estructura metálica	estructura metálica	estructura metálica	R 60
Sector 4	Docente	Cubierta	estructura metálica	estructura metálica	estructura metálica	R 60

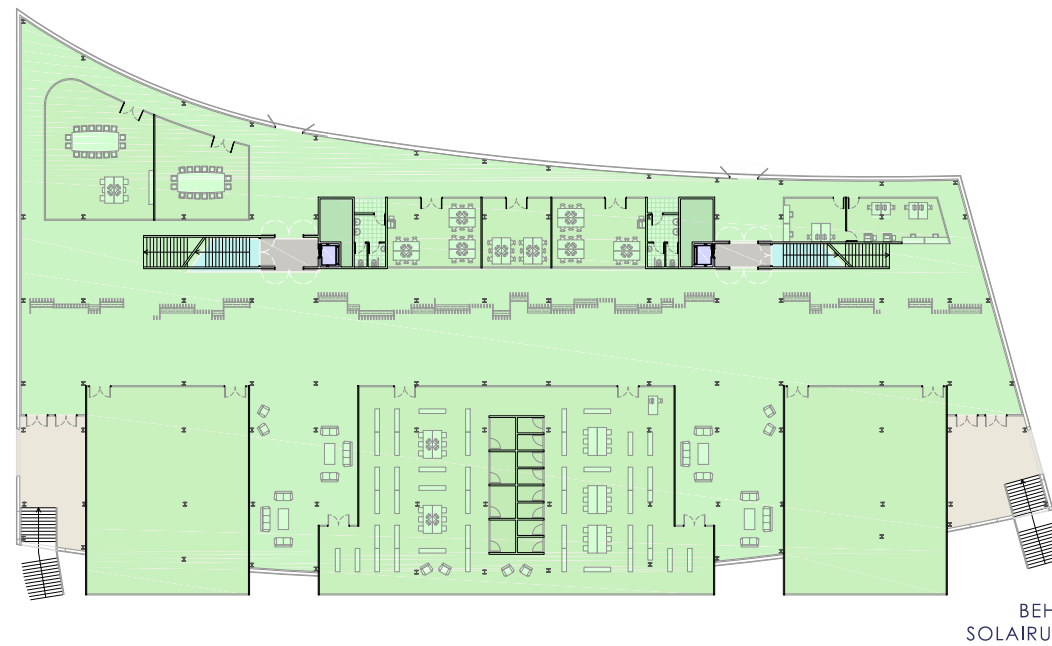
(1) Sector de incendio, zona de riesgo especial o zona protegida de mayor limitación en cuanto al tiempo de resistencia al fuego requerido a sus elementos estructurales. Los elementos estructurales interiores de una escalera protegida o de un pasillo protegido serán como mínimo R 30. Cuando se trate de escaleras especialmente protegidas no es necesario comprobar la resistencia al fuego de los elementos estructurales.

(2) Se define el material estructural empleado en cada uno de los elementos estructurales principales (soportes, vigas, forjados, losas, tirantes, etc.)

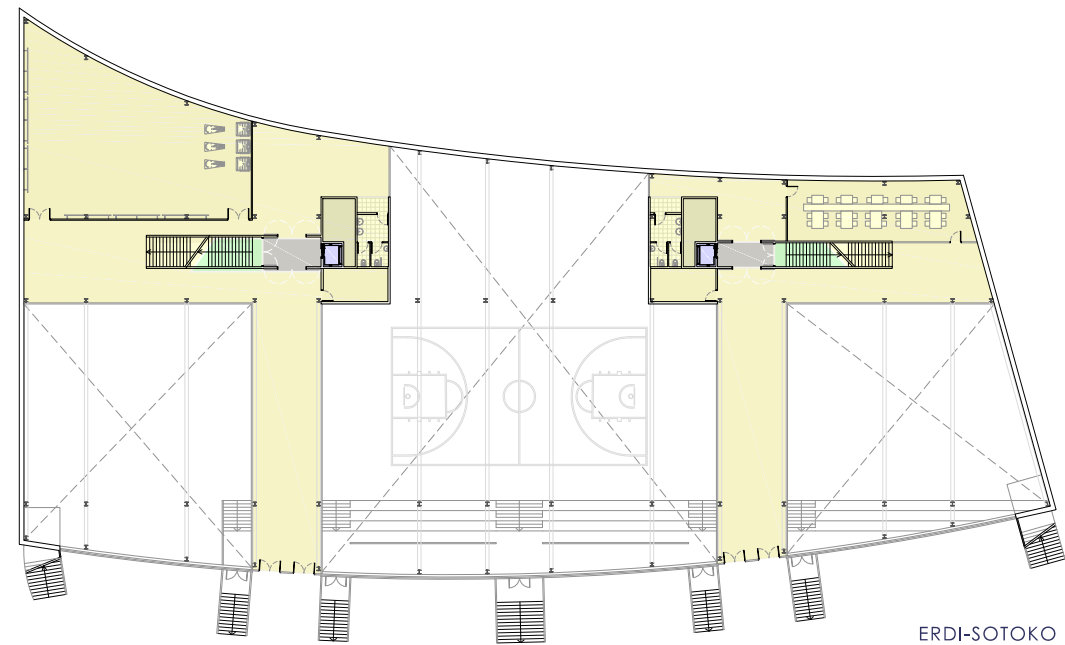
(3) La resistencia al fuego de un elemento se establece comprobando las dimensiones de su sección transversal, obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de cálculo dados en los Anejos B a F (CTE DB SI Seguridad en caso de incendio), aproximados para la mayoría de las situaciones habituales.



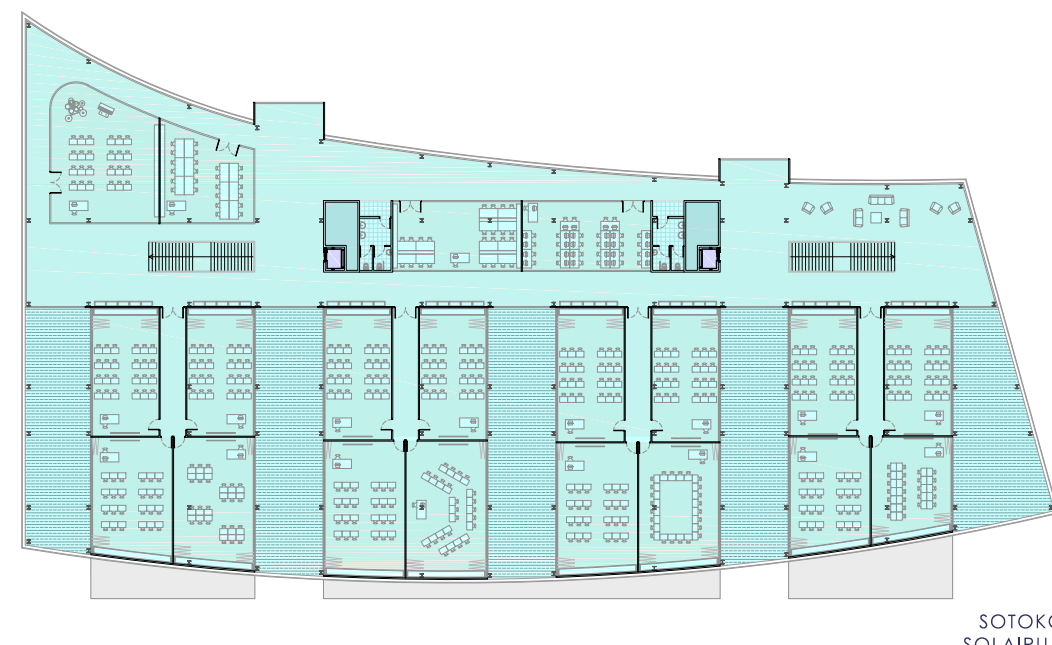
SOTOKO SOLAIRUA



BEHE SOLAIRUA



ERDI-SOTOKO SOLAIRUA



SOTOKO SOLAIRUA

- 1. Sektorea
- 2. Sektorea
- 3. Sektorea
- 4. Sektorea
- Igogailu sektorea
- Bereizte atarreak

Okupazioa:

1 Sektorea (Irakaskuntza): **679** pertsona

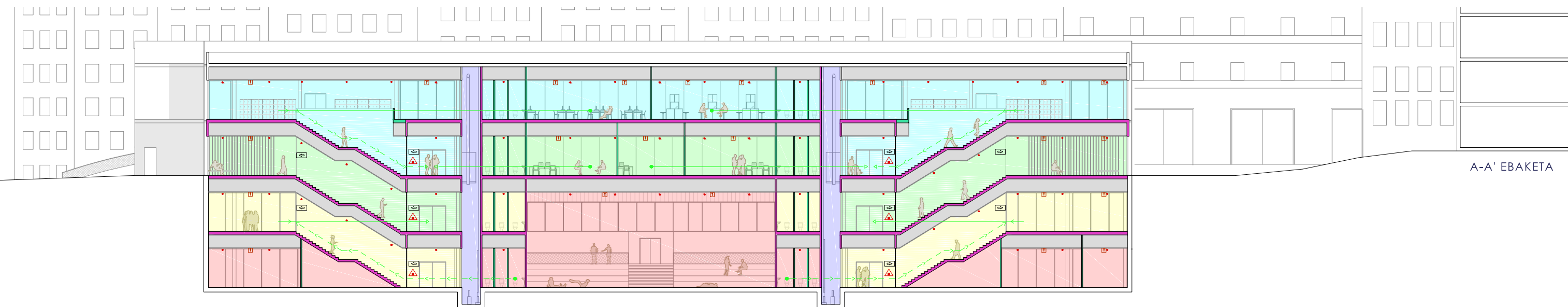
2 Sektorea (Irakaskuntza): **86** pertsona

3 Sektorea (Irakaskuntza): **285** pertsona

4 Sektorea (Irakaskuntza): **996** pertsona

TOTALA: 2046 pertsona

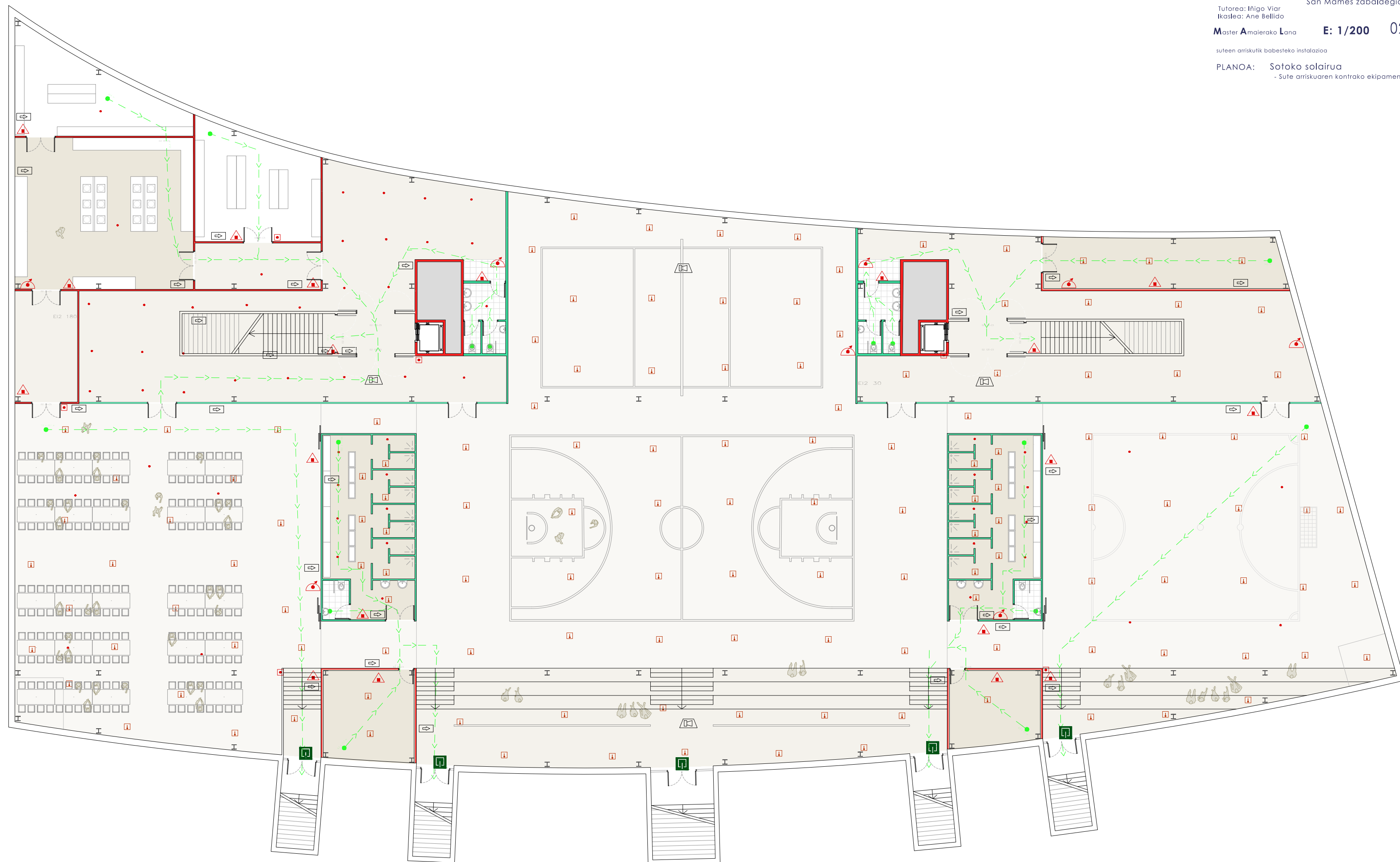
Sektorea	Eraikitako azalera (m ²)		Erab.	Suarekiko elementu banatzaileen erresistentzia			
	Legea	Proiek.		Pareta eta sabaia		Ateak	
				Legea	Proiektua	Legea	Proiektua
	Sektore 1 (sotoa)	8.000		2915.58	Irak.	Ei 120	Ei 180
Sektore 2 (erdi-sotoa)	4.000	1112.41	Irak.	Ei 60	Ei 90	El2 30-C5	2 x El2 30-C5
Sektore 3 (behe solair.)	4.000	2970.91	Irak.	Ei 60	Ei 90	El2 30-C5	El2 45-C5
Sektore 4 (1. solair.)	8.000	2480.68	Irak.	Ei 60	Ei 90	El2 30-C5	El2 45-C5



A-A' EBAKETA

ARRISKU BEREZIKO ZONAK						
Lokale edo zona	Azalera (m ²)	Arrisku maila	Elementu banatzaileen erresistentzia			
			Pareta eta sabaiaik		Ateak	
			Legea	Proiektua	Legea	Proiektua
Instalazio gela	61.55	Baxua	Ei 90	Ei 180	Ei: 45-C5	Ei: 90-C5

ARRISKU BEREZIKO ZONETARAKO EBAKUAZIO IBILBIDEEN LUZERA ETA IRTEERA KOPURUA								
Lokal edo zona	Maila	Arrisku maila	Irteera kopurua		Ibilbide luzeza (m)		Irteeren zabalera (m)	
			Legea	Proi.	Legea	Proi.		
Instalazio gela	Sotoko	Bajo	1	1	25	14.5 + 9.6	0.80	1.68



Hauts su itzalgaileu eramangarria
Hauts kimikodun ABC su itzalgaileu eramangarria



Roziadoreak
Tapoi termosensibile-arekin



BIE - Ur aho hornitua 25mm
700 x 650 x 210 mm
Diseinu industrialeko BIE-a aukeratu da eskolari itxura industrial eta biziagoa emateko



Alarma pultsadorea
Argidun pultsadorea, plastikosko babes taparekin



Detektagaileu termikoa (termobelozim.)
Automatikoak, sabaian



Sirena akustikoa
Eraikin barneko automatikoak, kokatzen direnak



Larrialdi argiak
Tutu jarraiko argi fluoreszenteak, ebakuazio ibilbideetan larrialdi seinaleak argiztatzeko

Legenda. Suteen aurkako babes ekipamendua:

- Hauts su itzalgaileu eramangarria + seinalea
- BIE - Ur aho hornitua 25 mm + seinalea
- Alarma pultsadorea + seinalea
- Ebakuazio ibilbidearen seinalea (larrialdi argiztapenarekin)
- Eraikinaren irteera seinalea
- Roziadorea
- Barne sirena akustikoa
- Detektagaileu termikoa (termobelozimetrikoa)
- Su detekzio automatikoaren zentrala
- Ebakuazio ibilbidea

Barne hormen erresistentzia:

- EI 30
- EI 90
- EI 180

Erreferentzia	Azalera (m ²)	ATARTEAK			
		Elementu banatzaileen erresistentzia			
		Paretak		Ateak	
		Legea	Proiektua	Legea	Proiektua
Paso cocina - pasillo	24.85	EI 120	EI 180	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 30-C5
Paso cocina - comedor	32.40	EI 120	EI 180	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 30-C5
Vestibulo 1 (Sótano)	10.77	EI 120	EI 180	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 30-C5
Vestibulo 2 (Sótano)	10.78	EI 120	EI 180	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 30-C5
Vestibulo 1 (Semi-Sót.)	10.10	EI 120	EI 180	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 30-C5
Vestibulo 2 (Semi-Sót.)	10.78	EI 120	EI 180	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 30-C5
Vestibulo 1 (P. Baja)	17.90	EI 120	EI 180	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 120-C5
Vestibulo 2 (P. Baja)	16.43	EI 120	EI 180	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 120-C5



Hauts su itzalgailu eramangarria
Hauts kimikodun ABC su itzalgailu eramangarria



Roziadoreak
Tapoi termosensible-arekin



BIE - Ur aho hornitua 25mm
700 x 650 x 210 mm
Diseinu industrialeko BIE-a aukeratu da eskolari itxura industrial eta biziagoa emateko



Alarma pultsadorea
Argidun pultsadorea, plastikosko babes taparekin



Detektagailu termikoa (termobelozim.)
Automatikoak, sabaian



Sirena akustikoa
Eraikin barneko parraretan kokatzen direnak



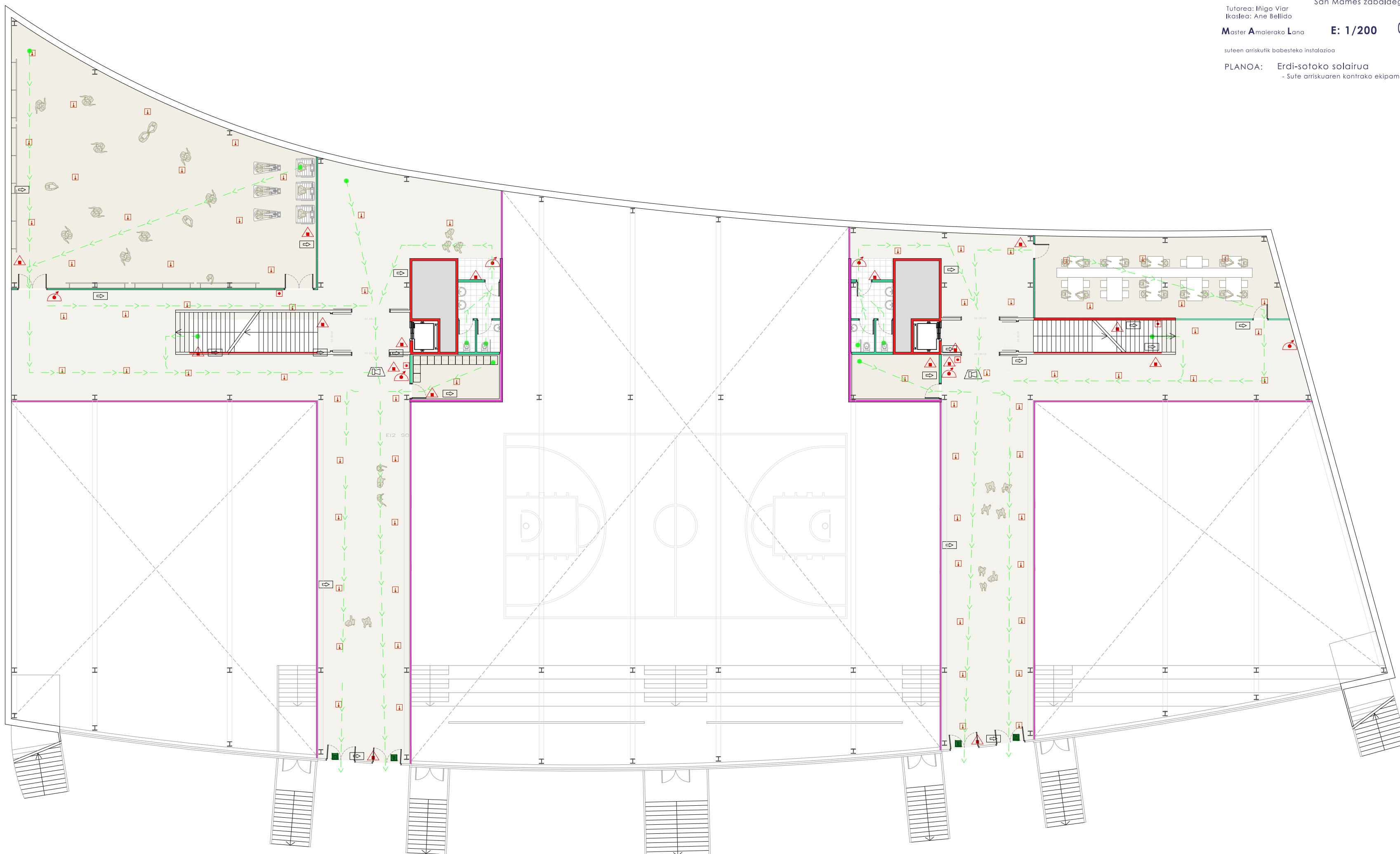
Larrialdi argiak
Tutu jarraiko argi fluoreszenteak, ebakuazio ibilbideetan larrialdi seinaleak argiztatzeko

Legenda. Suteen aurkako babes ekipamendua:

- Hauts su itzalgailu eramangarria + seinalea
- BIE - Ur aho hornitua 25 mm + seinalea
- Alarma pultsadorea + seinalea
- Ebakuazio ibilbidearen seinalea (larrialdi argiztapenarekin)
- Eraikinaren irteera seinalea
- Roziadorea
- Barne sirena akustikoa
- Detektagailu termikoa (termobelozimetrikoa)
- Su detekzio automatikoaren zentrala
- Ebakuazio ibilbidea

Barne hormen erresistentzia:

- EI 30
- EI 90
- EI 180



EBAKUAZIO ESKAILERA ETA KORRIDOREAK ERAIKINEAN							
Eskailera	Ebakuazio norabidea	Ebakuazio altuera (m)	Babesa		Aireztapen mota	Zabalera eta eskailera kapacit.	
			Leg.	Proi.		Zabal. (m)	Kapazit. (p)
Eskailera_1	Goranzkoa	5.00	NP-C	NP-C	Ez aplikag.	2.00	280
Eskailera_2	Goranzkoa	5.00	NP-C	NP-C	Ez aplikag.	1.50	210
Eskailera_3	Beheranzkoa	5.00	NP-C	NP-C	Ez aplikag.	3.43	548
Eskailera_4	Beheranzkoa	5.00	NP-C	NP-C	Ez aplikag.	2.62	419

SUTEEN KONTRAKO INSTALAZIOEN HORNIDURA ARRISKU BEREZIKO ZONETAN				
Zonaren erreferentzia	Arrisku maila	Itzalgaiu eramangaria	BIE (Ur aho hornituak)	Kokatuta dagoen sektorea
Instalazio gela	Baxua	Bai (1 barruan)	Bai (1)	Sektore 1



Hauts su itzalgaiu eramangaria
Hauts kimikodun ABC su itzalgaiu eramangaria



Roziadoreak
Tapoi termosensibile-arekin



BIE - Ur aho hornitua 25mm
700 x 650 x 210 mm
Diseinu industrialeko BIE-a aukeratu da eskolari itxura industrial eta biziagoa emateko



Alarma pultsadorea
Argidun pultsadorea, plastikosko babes taparekin



Detektagailu termikoa (termobelozim.)
Automatikoak, sabaian



Sirena akustikoa
Eraikin barneko kokatzen direnak



Larrialdi argiak
Tutu jarraiko argi fluoreszenteak, ebakuazio ibilbideetan larrialdi seinaleak argiztatzeko

Legenda. Suteen aurkako babes ekipamendua:

- Hauts su itzalgaiu eramangaria + seinalea
- BIE - Ur aho hornitua 25 mm + seinalea
- Alarma pultsadorea + seinalea
- Ebakuazio ibilbidearen seinalea (larrialdi argiztapenarekin)
- Eraikinaren irteera seinalea
- Roziadorea
- Barne sirena akustikoa
- Detektagailu termikoa (termobelozimetrikoa)
- Su detekzio automatikoaren zentrala
- Ebakuazio ibilbidea

Barne hormen erresistentzia:

- EI 30
- EI 90
- EI 180

SUTEEN KONTRAKO INSTALAZIOEN HORNIDURA SEKTOREETAN					
Hornidura	Itzalgaiu eramangarria	BIE (Ur aho hornituak)	Zutabe lehorra	Detekzio sistema eta alarma	Itzalzte instalazio automatikoa
Sektor 1 (Irakaskuntza erabilera)					
Legea	Bai	Bai	Ez	Bai	Ez
Proiektua	Bai (17)	Bai (8)	Ez	Bai (136)	Bai (58)
Sektor 2 (Irakaskuntza erabilera)					
Legea	Bai	Bai	Ez	Bai	Ez
Proiektua	Bai (17)	Bai (6)	Ez	Bai (71)	Ez
Sektor 3 (Irakaskuntza erabilera)					
Legea	Bai	Bai	Ez	Bai	Ez
Proiektua	Bai (30)	Bai (8)	Ez	Bai (92)	Bai (136)
Sektor 4 (Irakaskuntza erabilera)					
Legea	Bai	Bai	Ez	Bai	Ez
Proiektua	Bai (36)	Bai (20)	Ez	Bai (141)	Bai (97)



Hauts su itzalgaiu eramangarria
Hauts kimikodun ABC su itzalgaiu eramangarria



Roziadoreak
Tapoi termosensible-arekin



BIE - Ur aho hornitua 25mm
700 x 650 x 210 mm
Diseinu industrialeko BIE-a aukeratu da eskolari itxura industrial eta biziagoa emateko



Alarma pultsadorea
Argidun pultsadorea, plastikosko babes taparekin



Detektagailu termikoa (termobelozim.)
Automatikoak, sabaian



Sirena akustikoa
Eraikin barneko paretetan kokatzen direnak



Larrialdi argiak
Tutu jarraiko argi fluoreszenteak, ebakuazio ibilbideetan larrialdi seinaleak argiztatzeko

Legenda. Suteen aurkako babes ekipamendua:

- Hauts su itzalgaiu eramangarria + seinalea
- BIE - Ur aho hornitua 25 mm + seinalea
- Alarma pultsadorea + seinalea
- Ebakuazio ibilbidearen seinalea (larrialdi argiztapenarekin)
- Eraikinaren irteera seinalea
- Roziadorea
- Barne sirena akustikoa
- Detektagailu termikoa (termobelozimetrikoa)
- Su detekzio automatikoaren zentrala
- Ebakuazio ibilbidea

- Barne hormen erresistentzia:
- EI 30
 - EI 90
 - EI 180

Barne hormen erresistentzia:

- EI 30
- EI 90
- EI 180

Legenda. Suteen aurkako babes ekipamendua:

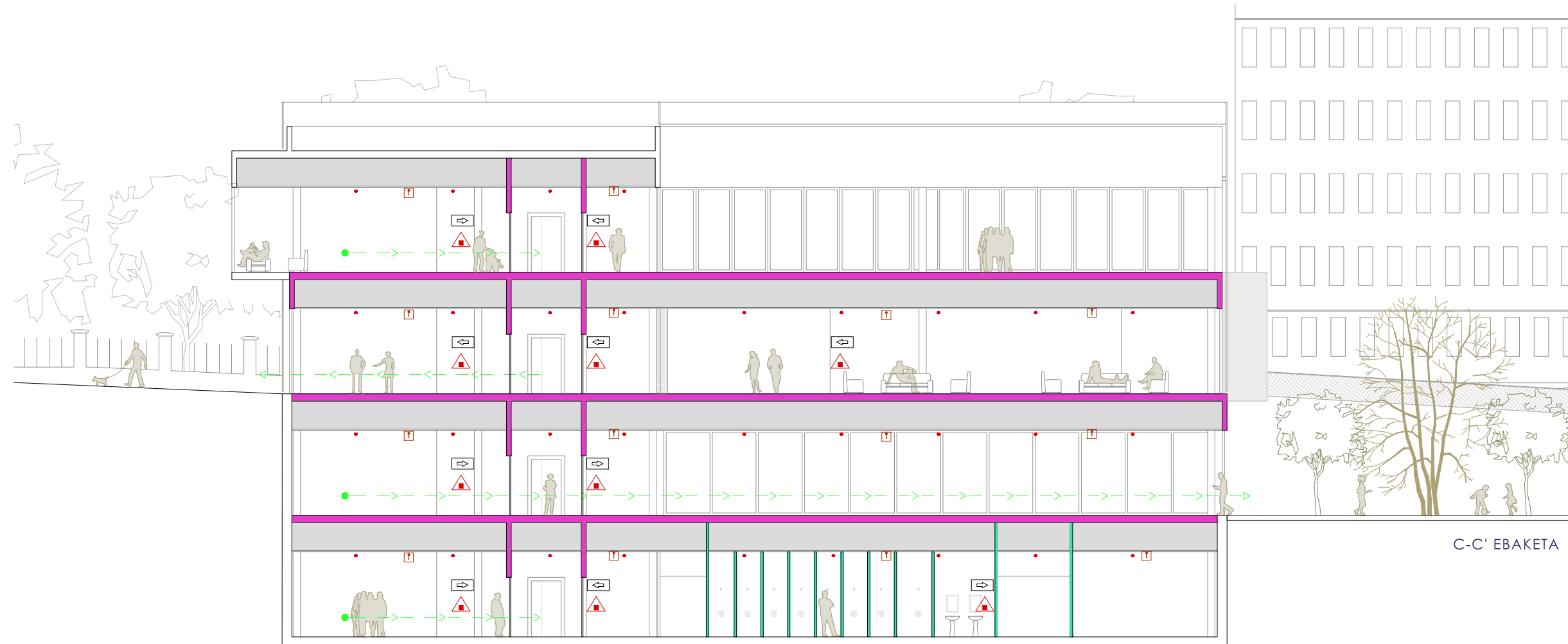
- Hauts su itzalgaiu eramangarria + seinalea
- BIE - Ur aho hornitua 25 mm + seinalea
- Alarma pultsadorea + seinalea
- Ebakuazio ibilbidearen seinalea (larrialdi argiztapenarekin)
- Eraikinaren irteera seinalea
- Roziadorea
- Barne sirena akustikoa
- Detektagailu termikoa (termobelozimetrikoa)
- Su detekzio automatikoaren zentrala
- Ebakuazio ibilbidea



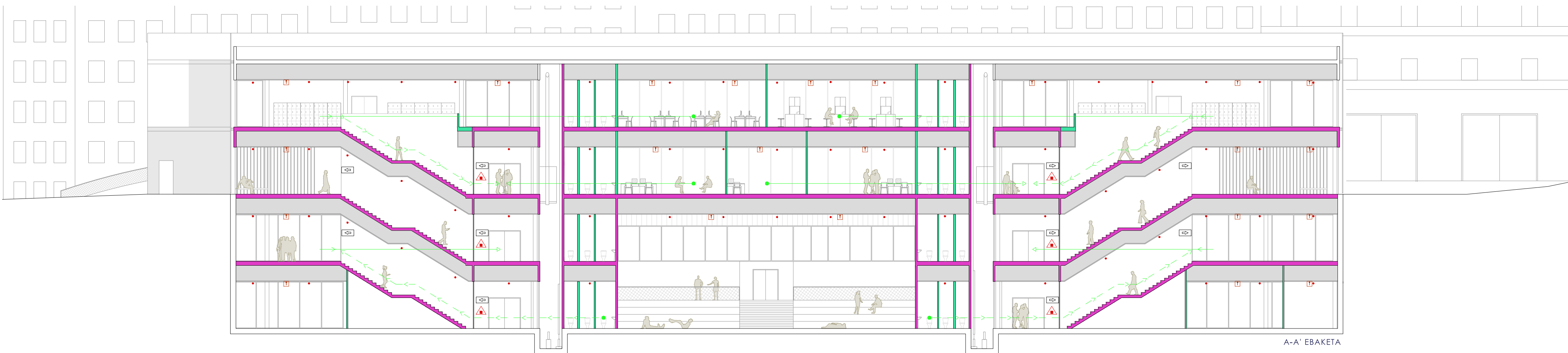
- Hauts su itzalgaillu eramangarria + seinalea
- BIE - Ur aho hornitua 25 mm + seinalea
- Alarma pulsadorea + seinalea
- Ebakuazio ibilbidearen seinalea (larrialdi argiztapenarekin)
- Eraikinaren irteera seinalea
- Roziadorea
- Barne sirena akustikoa
- Detekttagailu termikoa (termobelozimetrikoa)
- Su detekzio automatikoaren zentrala
- Ebakuazio ibilbidea

OKUPAZIOA, IRTEERA KOPURUA ETA EBAKUAZIO IBILBIDEEN LUZERA									
Maila	S _{util} (m ²)	f _{ocup} (m ² /p)	P _{ocac}	Irteera kopurua		Ibilbidearen luzera (m)		Irteeren zabalera (m)	
				Legea	Proi.	Legea	Proiektua	Legea	Proi.
Sektore 1 (Irakaskuntza), okupazioa: 679 pertsona									
Sotoa	2218	3.3	296	1	2	31.3 + 31.3 *	30.6	1.48	1.68
			296	2	2	31.3 + 31.3 *	25.6	1.48	1.68
			10	1	1	25	20.3	0.80	0.90
			258	2	2	25 + 25	14.4 + 11.7	1.29	1.80
			258	2	2	25 + 25	17.4 + 8.1	1.29	1.80
			258	1	2	25 + 25	6.3 + 11.7	1.29	1.80
			258	1	2	25 + 25	8.3 + 8.1	1.29	1.80
			275	1	2	25 + 25	5.5	1.38	1.80
			258	2	2	25 + 25	11.7	1.29	1.80
			81	1	1	31.3 *	26.9	0.80	1.80
296	2	2	31.3 + 31.3 *	7.2 + 23.1	1.48	1.68			
Sektore 2 (Irakaskuntza), okupazioa: 86 pertsona									
Erdi-sotoa	0	0	(296)	1	2	25 + 25	0	---	---
			(10)	1	1	25	0	---	---
Sektore 3 (Irakaskuntza), okupazioa: 285 pertsona									
Beha solair.	1336	4.7	47	1	5	31.3 + 31.3 *	30.9	0.80	1.80
			71	1	5	31.3 + 31.3 *	10.7 + 17.3	2.52	2.80
			105	1	5	31.3 + 31.3 *	29.4 + 3.9	0.80	1.80
			62	1	5	31.3 + 31.3 *	21.2	3.05	3.05
			71	1	5	31.3 + 31.3 *	11.3	2.52	2.80
			49	1	5	25 + 25	20.5 + 9.8	0.80	1.80
			47	2	5	25 + 25	18.2 + 30.9	0.80	1.80
			71	2	5	25 + 25	0.4 + 45.4	2.52	2.80
			62	1	5	31.3 + 31.3 *	11.3 + 16.3	3.05	3.05
			Sektore 4 (Irakaskuntza), okupazioa: 996 pertsona						
1 solair.	1448	1.5	549	2	2	25 + 25	50.0	2.75	2.80
			419	2	2	25 + 25	49.6	0.80	0.90
			419	2	2	25 + 25	11.5 + 16.3	0.80	0.90
			419	1	2	25 + 25	37.8	2.10	2.40
			549	1	2	25 + 25	44.3	2.75	2.80
			419	1	2	25 + 25	7.7 + 16.3	0.80	0.90
			12	1	5	25 + 25	19.1 + 30.9	0.80	0.90
Beha solair.	46	2	14	2	5	25 + 25	0.8 + 37.5	2.52	2.80

Barne hormen erresistentzia: — EI 30 — EI 90 — EI 180



C-C' EBAKETA



A-A' EBAKETA

ESTUDIO TERMIKOA

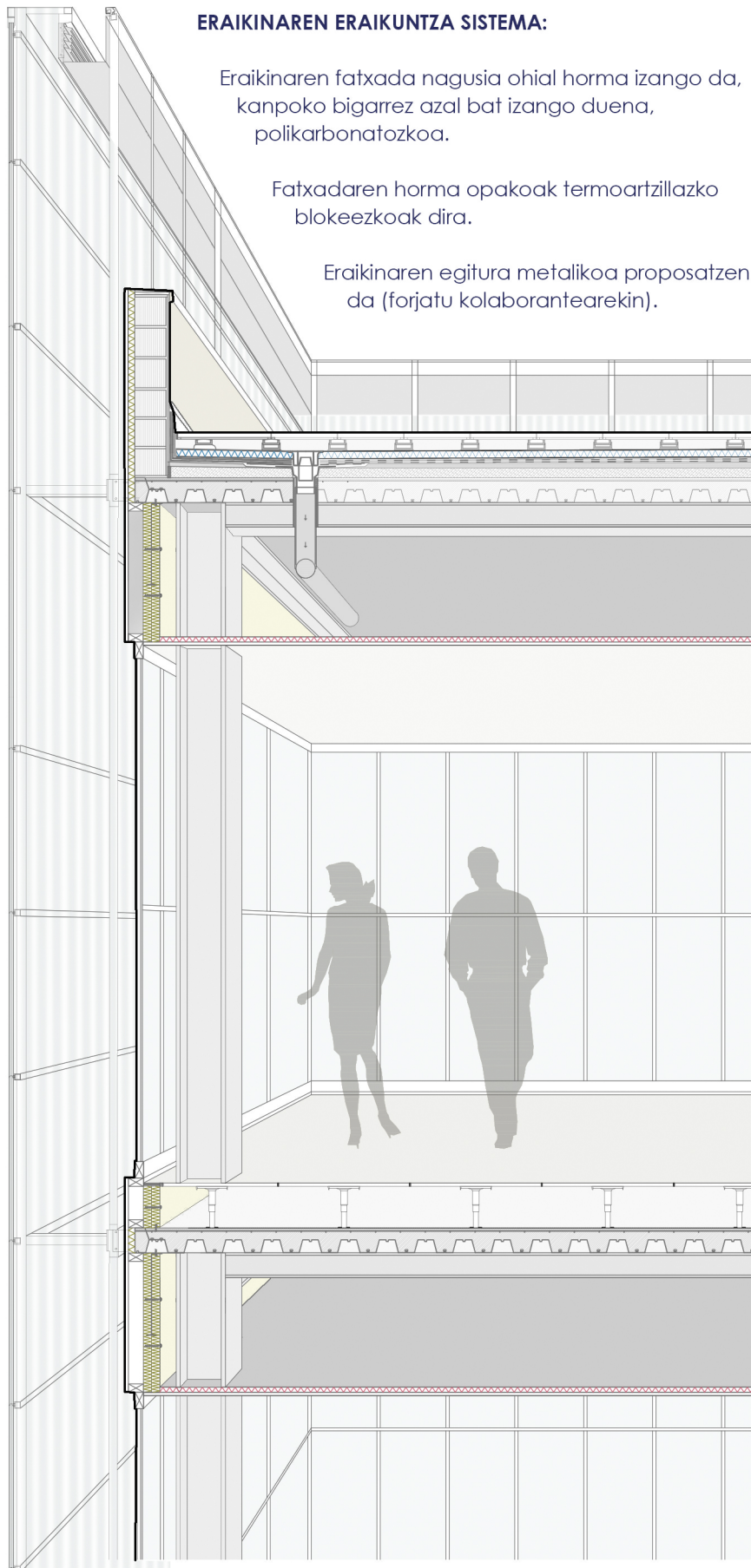
ESTUDIO TERMICOA - LABURPENA

ERAIKINAREN ERAIKUNTZA SISTEMA:

Eraikinaren fatxada nagusia ohial horma izango da, kanpoko bigarrez azal bat izango duena, polikarbonatozkoa.

Fatxadaren horma opakoak termoartzillazko blokeezkoak dira.

Eraikinaren egitura metalikoa proposatzen da (forjatu kolaborantearekin).



ERAIKINAREN KOKAPENA ETA ORIENTAZIOA:

Eraikina Bilbo erdialdean kokatzen da, Basurto auzoan, San Mames futbol zelaiaren zabaldegian.

Eraikin isolatua denez (ez dago mediana artean), orientazio guztietara bideraturiko gelak ditu.

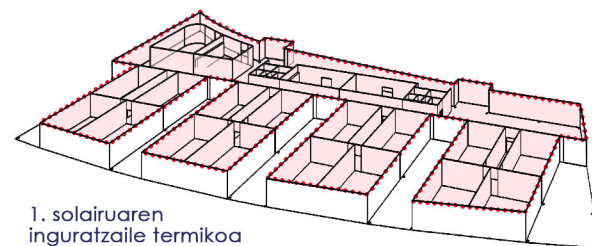
Kontuan izan beharra dago, eraikina eskola dela. Beraz, honen erabilera nagusia goizeko 8etatik arratsaldeko 4ak arte izango da.

Hori dela eta, eguzkitzapen nagusia ekialde - hegoalde orientaziotik etorriko da (eskumako irudian antzeman daitekeen bezala). Orientazio honetara bideraturiko espazioak patioa, liburutegia eta ikasgelak dira bereziki.

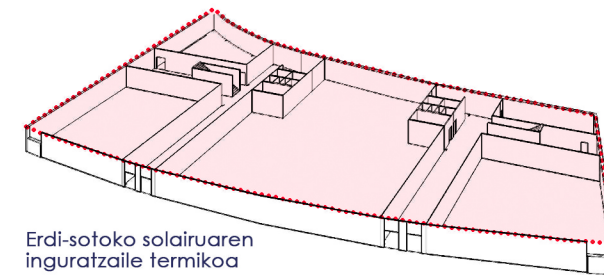
MENDEBALDEA

ERAIKINAREN INGURATZAILE TERMICOA:

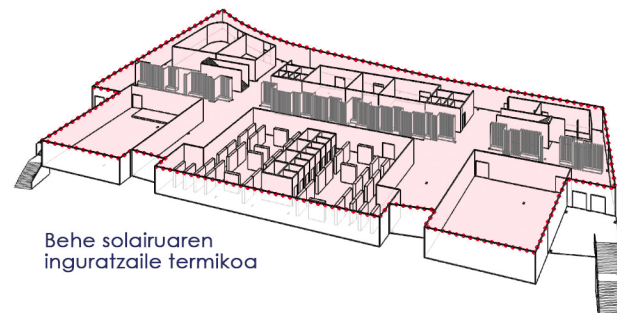
Eraikin guztia berotu edo hoztea erabaki da, eraikinaren erabilera eskola izanda, bertan kokatzen diren eremuen eskakizunak direla eta.



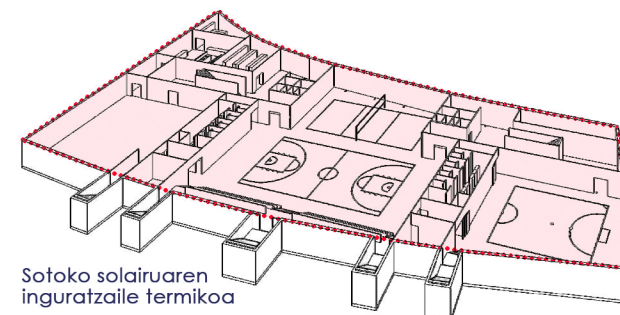
1. solairuaren ingurutzaille termikoa



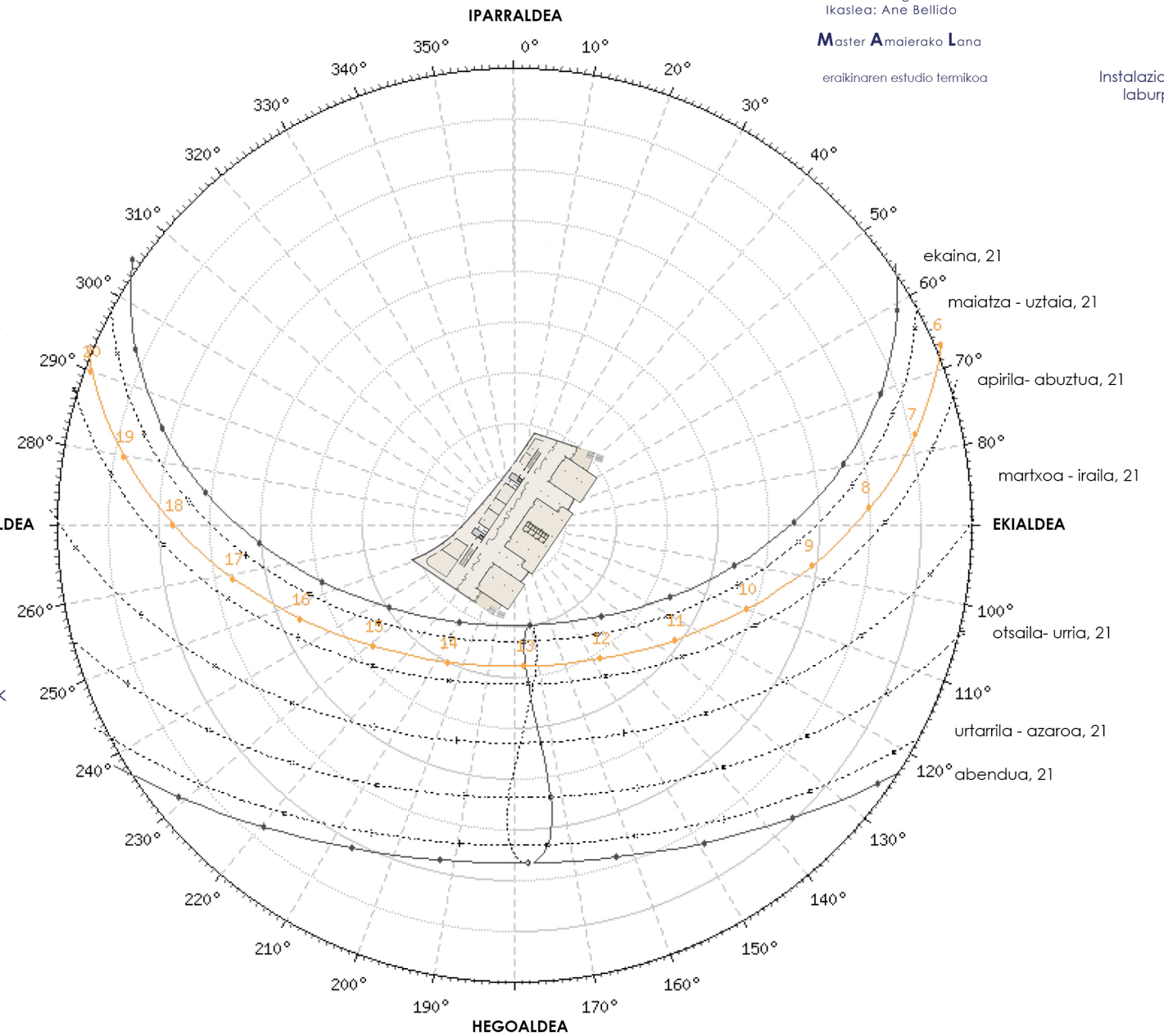
Erdi-sotoko solairuaren ingurutzaille termikoa



Behere solairuaren ingurutzaille termikoa

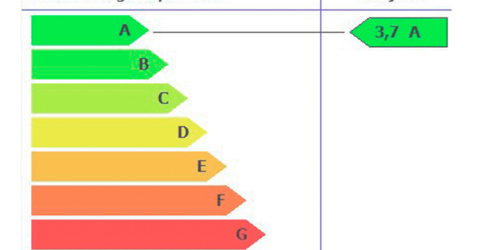


Sotoko solairuaren ingurutzaille termikoa



Certificación Energética de Edificios
Indicador kgCO2/m² año

Edificio Objeto



ERAIKINAREN ZIURTAGIRI ENERGETIKOA

Cype 2016 eta Hulc programekin lortua

ESTUDIO TERMIKOA – MEMORIA

HE 1, eskaera energetikoaren limitazioa	2
Energia eskariaren kalkulu emaitzak, HE 1	5
Murrizketa faktorearen kalkulua	19
Zubi termiko linealen deskribapena	30

Fichas justificativas de la opción simplificada

Ficha 1: Cálculo de los parámetros característicos medios

ZONA CLIMÁTICA C1	Zona de baja carga interna <input type="checkbox"/>	Zona de alta carga interna <input checked="" type="checkbox"/>
--------------------------	--	---

Muros (U _{Mm}) y (U _{Tm})					
Tipos		A (m²)	U (W/m²K)	A · U (W/K)	Resultados
N	B.2.7. 1/2 pie LHD Trasdosados PYL 63/600(48) LM-2xPYL 63/600(48) (b = 0.61)	55.73	0.17	9.23	$\dot{A} = 675.14 \text{ m}^2$ $\dot{A} \cdot U = 130.08 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \dot{A} \cdot U / \dot{A} = 0.19 \text{ W/m}^2\text{K}$
	B.2.7. 1/2 pie LHD Trasdosados PYL 63/600(48) LM-2xPYL 63/600(48) (b = 0.53)	28.42	0.14	4.09	
	B.2.7. 1/2 pie LHD Trasdosados PYL 63/600(48) LM-2xPYL 63/600(48) (b = 0.81)	68.76	0.22	15.12	
	B.2.7. 1/2 pie LHD Trasdosados PYL 63/600(48) LM-2xPYL 63/600(48) (b = 0.58)	21.67	0.16	3.41	
	B.2.7. 1/2 pie LHD Trasdosados PYL 63/600(48) LM-2xPYL 63/600(48) (b = 0.57)	19.76	0.15	3.06	
	B.2.7. 1/2 pie LHD Trasdosados PYL 63/600(48) LM-2xPYL 63/600(48) (b = 0.46)	5.73	0.12	0.71	
	B.2.7. 1/2 pie LHD Trasdosados PYL 63/600(48) LM-2xPYL 63/600(48) (b = 0.50)	21.61	0.14	2.93	
	B.1.1.3. Tabique PYL 156/600(48+48) 2LM (b = 0.22)	64.90	0.06	3.97	
	B.2.7. 1/2 pie LHD Trasdosados PYL 63/600(48) LM-2xPYL 63/600(48) (b = 0.52)	13.50	0.14	1.91	
	Fachada de aislamiento sobre el muro cortina - Trasdosado Mario	254.63	0.23	58.09	
Fachada de termoarcilla - Trasdosado Mario	90.35	0.25	22.99		
B.2.7. 1/2 pie LHD Trasdosados PYL 63/600(48) LM-2xPYL 63/600(48) (b = 0.56)	30.09	0.15	4.57		
E	Fachada de aislamiento sobre el muro cortina - Trasdosado Mario	8.31	0.23	1.90	$\dot{A} = 10.04 \text{ m}^2$ $\dot{A} \cdot U = 2.33 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \dot{A} \cdot U / \dot{A} = 0.23 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Fachada de termoarcilla - Trasdosado Mario	1.72	0.25	0.44	
O					$\dot{A} = \text{[]}$ $\dot{A} \cdot U = \text{[]}$ $U_{Mm} = \dot{A} \cdot U / \dot{A} = \text{[]}$
S					$\dot{A} = \text{[]}$ $\dot{A} \cdot U = \text{[]}$

Muros (U _{Mm}) y (U _{Tm})					
Tipos		A (m²)	U (W/m²K)	A · U (W/K)	Resultados
					$U_{Mm} = \dot{A} \cdot U / \dot{A} = \text{[]}$
SE	B.2.7. 1/2 pie LHD Trasdosados PYL 63/600(48) LM-2xPYL 63/600(48) (b = 0.53)	13.96	0.14	2.01	$\dot{A} = 571.47 \text{ m}^2$ $\dot{A} \cdot U = 124.24 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \dot{A} \cdot U / \dot{A} = 0.22 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Fachada de termoarcilla - Trasdosado Mario	239.09	0.25	60.84	
	B.2.7. 1/2 pie LHD Trasdosados PYL 63/600(48) LM-2xPYL 63/600(48) (b = 0.58)	20.50	0.16	3.23	
	B.2.7. 1/2 pie LHD Trasdosados PYL 63/600(48) LM-2xPYL 63/600(48) (b = 0.57)	20.76	0.15	3.21	
	B.2.7. 1/2 pie LHD Trasdosados PYL 63/600(48) LM-2xPYL 63/600(48) (b = 0.46)	6.73	0.12	0.84	
	B.2.7. 1/2 pie LHD Trasdosados PYL 63/600(48) LM-2xPYL 63/600(48) (b = 0.50)	13.45	0.14	1.83	
	B.1.1.3. Tabique PYL 156/600(48+48) 2LM (b = 0.22)	27.54	0.06	1.68	
	B.2.7. 1/2 pie LHD Trasdosados PYL 63/600(48) LM-2xPYL 63/600(48) (b = 0.22)	0.52	0.06	0.03	
	Fachada de aislamiento sobre el muro cortina - Trasdosado Mario	208.21	0.23	47.50	
	B.2.7. 1/2 pie LHD Trasdosados PYL 63/600(48) LM-2xPYL 63/600(48) (b = 0.52)	6.99	0.14	0.99	
B.2.7. 1/2 pie LHD Trasdosados PYL 63/600(48) LM-2xPYL 63/600(48) (b = 0.56)	13.72	0.15	2.09		
SO	B.2.7. 1/2 pie LHD Trasdosados PYL 63/600(48) LM-2xPYL 63/600(48) (b = 0.61)	21.11	0.17	3.50	$\dot{A} = 342.62 \text{ m}^2$ $\dot{A} \cdot U = 67.88 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \dot{A} \cdot U / \dot{A} = 0.20 \text{ W/m}^2\text{K}$
	B.2.7. 1/2 pie LHD Trasdosados PYL 63/600(48) LM-2xPYL 63/600(48) (b = 0.53)	13.91	0.14	2.00	
	B.2.7. 1/2 pie LHD Trasdosados PYL 63/600(48) LM-2xPYL 63/600(48) (b = 0.58)	22.95	0.16	3.61	
	B.2.7. 1/2 pie LHD Trasdosados PYL 63/600(48) LM-2xPYL 63/600(48) (b = 0.57)	17.07	0.15	2.64	
	B.2.7. 1/2 pie LHD Trasdosados PYL 63/600(48) LM-2xPYL 63/600(48) (b = 0.50)	12.51	0.14	1.70	
	B.2.7. 1/2 pie LHD Trasdosados PYL 63/600(48) LM-2xPYL 63/600(48) (b = 0.46)	5.73	0.12	0.71	
	B.1.1.3. Tabique PYL 156/600(48+48) 2LM (b = 0.22)	21.39	0.06	1.31	
	B.2.7. 1/2 pie LHD Trasdosados PYL 63/600(48) LM-2xPYL 63/600(48) (b = 0.52)	7.66	0.14	1.08	
	Fachada de aislamiento sobre el muro cortina - Trasdosado Mario	118.14	0.23	26.95	
	Fachada de termoarcilla - Trasdosado Mario	86.29	0.25	21.96	
B.2.7. 1/2 pie LHD Trasdosados PYL 63/600(48) LM-2xPYL 63/600(48) (b = 0.56)	15.85	0.15	2.41		
C-TER	Muro de sótano con impermeabilización interior (z = -4.0 m)	747.91	0.27	205.02	$\dot{A} = 1331.32 \text{ m}^2$ $\dot{A} \cdot U = 382.01 \text{ W/K}$ $U_{Tm} = \dot{A} \cdot U / \dot{A} = 0.29 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Muro de sótano con impermeabilización interior	583.42	0.30	176.99	

Suelos (U_{sm})				
Tipos	A (m ²)	U (W/m ² K)	A · U (W/K)	Resultados
Solera (z = -4.0 m, B' = 24.9 m)	2784.53	0.13	373.82	$\dot{Q}A = 3138.13 \text{ m}^2$ $\dot{Q}A \cdot U = 517.54 \text{ W/K}$ $U_{sm} = \dot{Q}A \cdot U / \dot{Q}A = 0.16 \text{ W/m}^2\text{K}$
Forjado metálico (b = 0.58)	31.73	0.30	9.51	
Forjado metálico (b = 0.57)	25.91	0.29	7.63	
Forjado metálico (b = 0.81)	49.71	0.42	20.80	
Forjado metálico (b = 0.61)	52.97	0.32	16.69	
Forjado metálico (b = 0.22)	33.20	0.11	3.77	
Forjado metálico (inferior expuesto) (Voladizo)	160.08	0.53	85.33	

Cubiertas y lucernarios (U_{cm}, F_{lm})				
Tipos	A (m ²)	U (W/m ² K)	A · U (W/K)	Resultados
Forjado metálico (b = 0.22)	33.20	0.11	3.77	$\dot{Q}A = 3157.80 \text{ m}^2$ $\dot{Q}A \cdot U = 817.31 \text{ W/K}$ $U_{cm} = \dot{Q}A \cdot U / \dot{Q}A = 0.26 \text{ W/m}^2\text{K}$
Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado metálico)	631.91	0.26	164.53	
Cubierta plana no transitable, ventilada, autoprottegida, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado metálico)	2492.69	0.26	649.01	

Tipos	A (m ²)	F	A · F (m ²)	Resultados
				$\dot{Q}A =$ <input type="text"/> $\dot{Q}A \cdot F =$ <input type="text"/> $F_{lm} = \dot{Q}A \cdot F / \dot{Q}A =$ <input type="text"/>

Huecos (U_{hm}, F_{hm})					
Tipos	A (m ²)	U (W/m ² K)	A · U (W/K)	Resultados	
N	Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 8/20/6+6 LOW.S laminar	811.80	1.02	828.04	$\dot{Q}A = 811.80 \text{ m}^2$ $\dot{Q}A \cdot U = 828.04 \text{ W/K}$ $U_{hm} = \dot{Q}A \cdot 1.02$ $\cdot U / \dot{Q}A = \text{W/m}^2\text{K}$

Tipos	A (m ²)	U	F	A · U	A · F (m ²)	Resultados	
E	Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 8/20/6+6 LOW.S laminar	26.99	1.02	0.09	27.53	2.43	$\dot{Q}A = 26.99 \text{ m}^2$ $\dot{Q}A \cdot U = 27.53 \text{ W/K}$

Tipos	A (m ²)	U	F	A · U	A · F (m ²)	Resultados	
						$\dot{Q}A \cdot F = 2.43 \text{ m}^2$ $U_{hm} = \dot{Q}A \cdot 1.02$ $\cdot U / \dot{Q}A = \text{W/m}^2\text{K}$ $F_{hm} = \dot{Q}A \cdot 0.09$ $F / \dot{Q}A =$	
O						$\dot{Q}A =$ <input type="text"/> $\dot{Q}A \cdot U =$ <input type="text"/> $\dot{Q}A \cdot F =$ <input type="text"/> $U_{hm} = \dot{Q}A$ $\cdot U / \dot{Q}A =$ <input type="text"/> $=$ $F_{hm} = \dot{Q}A$ $\cdot F / \dot{Q}A =$ <input type="text"/>	
S						$\dot{Q}A =$ <input type="text"/> $\dot{Q}A \cdot U =$ <input type="text"/> $\dot{Q}A \cdot F =$ <input type="text"/> $U_{hm} = \dot{Q}A$ $\cdot U / \dot{Q}A =$ <input type="text"/> $=$ $F_{hm} = \dot{Q}A$ $\cdot F / \dot{Q}A =$ <input type="text"/>	
SE	Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 8/20/6+6 LOW.S laminar	480.48	1.02	0.09	490.09	43.24	$\dot{Q}A = 480.48 \text{ m}^2$ $\dot{Q}A \cdot U = 490.09 \text{ W/K}$ $\dot{Q}A \cdot F = 43.24 \text{ m}^2$ $U_{hm} = \dot{Q}A \cdot 1.02$ $\cdot U / \dot{Q}A = \text{W/m}^2\text{K}$ $F_{hm} = \dot{Q}A \cdot 0.09$ $F / \dot{Q}A =$
SO	Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 8/20/6+6 LOW.S laminar	435.60	1.02	0.09	444.31	39.20	$\dot{Q}A = 435.60 \text{ m}^2$ $\dot{Q}A \cdot U = 444.31 \text{ W/K}$ $\dot{Q}A \cdot F = 39.20 \text{ m}^2$ $U_{hm} = \dot{Q}A \cdot 1.02$ $\cdot U / \dot{Q}A = \text{W/m}^2\text{K}$ $F_{hm} = \dot{Q}A \cdot 0.09$ $F / \dot{Q}A =$

Ficha 2: Conformidad. Demanda energética

ZONA CLIMÁTICA	C1	Zona de baja carga interna	<input type="checkbox"/>	Zona de alta carga interna	<input checked="" type="checkbox"/>
----------------	----	----------------------------	--------------------------	----------------------------	-------------------------------------

Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica	$U_{m\acute{a}x(proyecto)}^{(1)}$	$U_{m\acute{a}x}^{(2)}$
Muros de fachada	0.25 W/m ² K	£ 0.95 W/m ² K
Primer metro del perímetro de suelos apoyados y muros en contacto con el terreno	0.41 W/m ² K	£ 0.95 W/m ² K
Particiones interiores en contacto con espacios no habitables	0.42 W/m ² K	£ 0.95 W/m ² K
Suelos	0.53 W/m ² K	£ 0.65 W/m ² K
Cubiertas	0.26 W/m ² K	£ 0.53 W/m ² K
Vidrios y marcos de huecos y lucernarios	1.02 W/m ² K	£ 4.40 W/m ² K
Medianerías		£ 1.00 W/m ² K

Particiones interiores (edificios de viviendas) ⁽³⁾		£ 1.20 W/m ² K
--	--	---------------------------

Muros de fachada		Huecos				
	$U_{Mm}^{(4)}$	$U_{Mlim}^{(5)}$	$U_{Hm}^{(4)}$	$U_{Hlim}^{(5)}$	$F_{Hm}^{(4)}$	$F_{Hlim}^{(5)}$
N	0.19 W/m ² K	£ 0.73 W/m ² K	1.02 W/m ² K	£ 2.40 W/m ² K		
E	0.23 W/m ² K	£ 0.73 W/m ² K	1.02 W/m ² K	£ 2.80 W/m ² K	0.09	£ 0.42
O		£ 0.73 W/m ² K		£ 4.40 W/m ² K		£
S		£ 0.73 W/m ² K		£ 4.40 W/m ² K		£
SE	0.22 W/m ² K	£ 0.73 W/m ² K	1.02 W/m ² K	£ 3.80 W/m ² K	0.09	£ 0.52
SO	0.20 W/m ² K	£ 0.73 W/m ² K	1.02 W/m ² K	£ 3.60 W/m ² K	0.09	£ 0.46

Cerr. contacto terreno		Suelos		Cubiertas y lucernarios		Lucernarios	
$U_{Tm}^{(4)}$	$U_{Mlim}^{(5)}$	$U_{Sm}^{(4)}$	$U_{Slim}^{(5)}$	$U_{Cm}^{(4)}$	$U_{Clim}^{(5)}$	$F_{Lm}^{(4)}$	$F_{Llim}^{(5)}$
0.29 W/m ² K	£ 0.73 W/m ² K	0.16 W/m ² K	£ 0.50 W/m ² K	0.26 W/m ² K	£ 0.41 W/m ² K		£ 0.37

(1) $U_{m\acute{a}x(proyecto)}$ corresponde al mayor valor de la transmitancia de los cerramientos o particiones interiores indicados en el proyecto.

(2) $U_{m\acute{a}x}$ corresponde a la transmitancia térmica máxima definida en la tabla 2.1 para cada tipo de cerramiento o partición interior.

(3) En edificios de viviendas, $U_{m\acute{a}x(proyecto)}$ de particiones interiores que limiten unidades de uso con un sistema de calefacción previsto desde proyecto con las zonas comunes no calefactadas.

(4) Parámetros característicos medios obtenidos en la ficha 1.

(5) Valores límite de los parámetros característicos medios definidos en la tabla 2.2.

Ficha 3: Conformidad. Condensaciones

Cerramientos, particiones interiores, puentes térmicos												
Tipos	C. superficiales		C. intersticiales									
	f_{Rsi}	f_{Rmin}	P_n	ϵ	$P_{sat,n}$	Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
B.2.7. 1/2 pie LHD Trasdosados PYL 63/600(48) LM	f_{Rsi}	0.93	P_n			850.63	865.53	887.89	1229.43	1251.79	1266.69	1285.32
	f_{Rmin}	0.47	$P_{sat,n}$			1184.60	1612.10	1618.75	1671.60	1678.46	2255.41	2280.88
Forjado metálico (Superior)	f_{Rsi}	0.87	P_n			832.03	882.01	882.25	885.45	1285.32		
	f_{Rmin}	0.47	$P_{sat,n}$			1197.19	1207.25	2186.29	2255.26	2255.29		
Fachada de termoarcilla - Trasdosado Mario	f_{Rsi}	0.94	P_n	Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)								
	f_{Rmin}	0.47	$P_{sat,n}$									
B.1.1.3. Tabique PYL 156/600(48+48) 2LM	f_{Rsi}	0.93	P_n			912.95	993.90	1058.66	1123.42	1204.37	1285.32	
	f_{Rmin}	0.47	$P_{sat,n}$			1185.70	1200.56	1644.99	2227.65	2253.47	2279.54	
Fachada de aislamiento sobre el muro cortina - Trasdosado Mario	f_{Rsi}	0.94	P_n			832.01	832.01	1285.32				
	f_{Rmin}	0.47	$P_{sat,n}$			1957.58	2289.75	2289.75				
Forjado metálico (Inferior)	f_{Rsi}	0.88	P_n	Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)								
	f_{Rmin}	0.47	$P_{sat,n}$									
Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado metálico)	f_{Rsi}	0.93	P_n	Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)								
	f_{Rmin}	0.47	$P_{sat,n}$									
Cubierta plana no transitable, ventilada, autoprottegida, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado metálico)	f_{Rsi}	0.93	P_n	Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)								
	f_{Rmin}	0.47	$P_{sat,n}$									
Forjado metálico (inferior expuesto) (Voladizo)	f_{Rsi}	0.87	P_n	Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)								
	f_{Rmin}	0.47	$P_{sat,n}$									

Exigencia básica HE 1 _ CÁLCULO DE LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

1.- RESULTADOS DEL CÁLCULO DE DEMANDA ENERGÉTICA.

1.1.- Porcentaje de ahorro de la demanda energética respecto al edificio de referencia.

$$\%AD = 100 \cdot (D_{G,ref} - D_{G,obj}) / D_{G,ref} = 100 \cdot (34.8 - 18.9) / 34.8 = 45.7 \% \quad \%AD_{exigido} = 25.0 \%$$



donde:

$\%AD$: Porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia.

$\%AD_{exigido}$: Porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia para edificios de otros usos en zona climática de verano 1 y **Baja** carga de las fuentes internas del edificio, (tabla 2.2, CTE DB HE 1), **25.0 %**.

$D_{G,obj}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto, calculada como suma ponderada de las demandas de calefacción y refrigeración, según $D_G = D_c + 0.7 \cdot D_r$, en territorio peninsular, kWh/(m²·año).

$D_{G,ref}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia, calculada en las mismas condiciones de cálculo que el edificio objeto, obtenido conforme a las reglas establecidas en el Apéndice D de CTE DB HE 1 y el documento 'Condiciones de aceptación de programas alternativos a LIDER/CALENER'.

1.2.- Resumen del cálculo de la demanda energética.

La siguiente tabla es un resumen de los resultados obtenidos en el cálculo de la demanda energética de calefacción y refrigeración de cada zona habitable, junto a la demanda total del edificio.

Zonas habitables	S_u (m ²)	Horario de uso, Carga interna	C_{FI} (W/m ²)	$D_{G,obj}$		$D_{G,ref}$		$\%AD$
				(kWh /año)	(kWh/ (m ² ·a))	(kWh /año)	(kWh/ (m ² ·a))	
Zona calefacción Sótano	8412.97	8 h, Baja	2.4	158782.5	18.9	292605.7	34.8	45.7
	8412.97		2.4	158782.5	18.9	292605.7	34.8	45.7

donde:

S_u : Superficie útil de la zona habitable, m².

C_{FI} : Densidad de las fuentes internas. Supone el promedio horario de la carga térmica total debida a las fuentes internas, repercutida sobre la superficie útil, calculada a partir de las cargas nominales en cada hora para cada carga (carga sensible debida a la ocupación, carga debida a iluminación y carga debida a equipos) a lo largo de una semana tipo. La densidad de las fuentes internas del edificio se obtiene promediando las densidades de cada una de las zonas ponderadas por la fracción de la superficie útil que representa cada espacio en relación a la superficie útil total del edificio. W/m².

$\%AD$: Porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia.

$D_{G,obj}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto, calculada como suma ponderada de las demandas de calefacción y refrigeración, según $D_G = D_c + 0.7 \cdot D_r$, en territorio peninsular, kWh/(m²·año).

$D_{G,ref}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia, calculada en las mismas condiciones de cálculo que el edificio objeto, obtenido conforme a las reglas establecidas en el Apéndice D de CTE DB HE 1 y el documento 'Condiciones de aceptación de programas alternativos a LIDER/CALENER'.

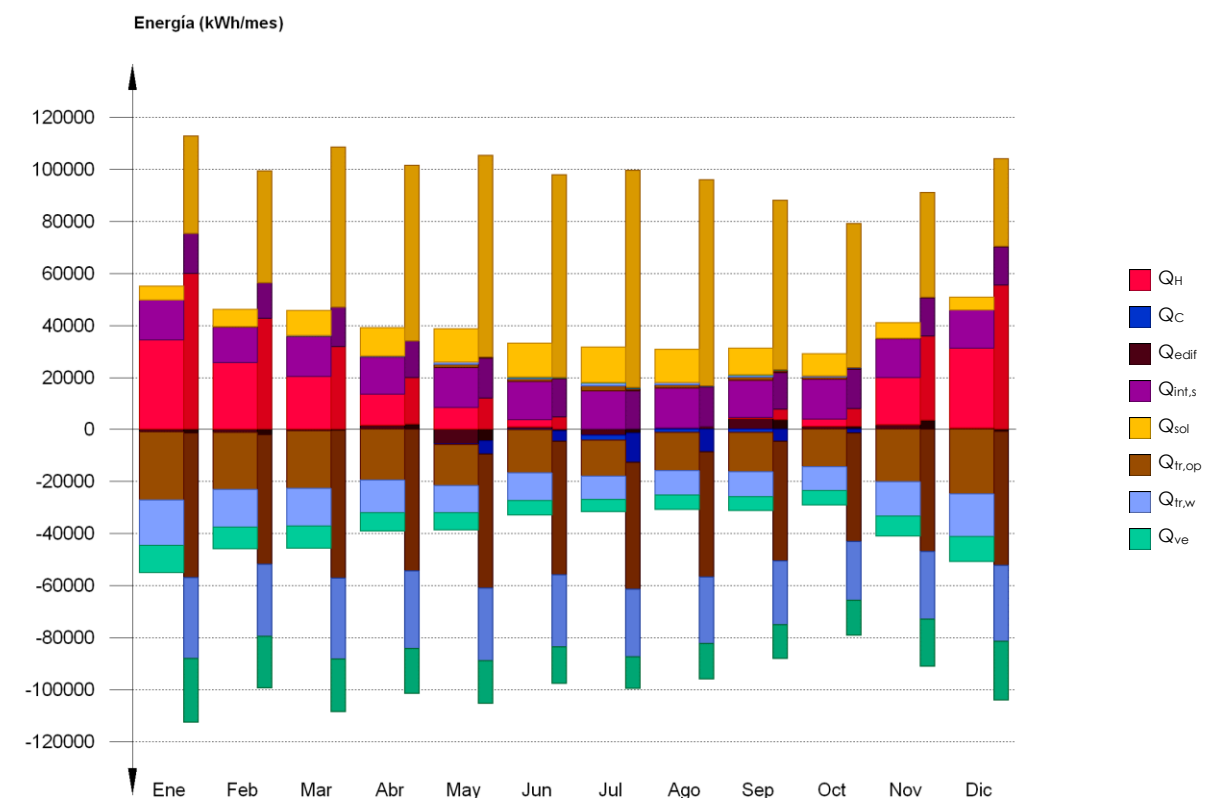
Conforme a la densidad obtenida de las fuentes internas del edificio ($C_{FI,edif} = 2.4 \text{ W/m}^2$), la carga de las fuentes internas del edificio se considera **Baja**, por lo que el porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia es **25.0%**, conforme a la tabla 2.2 de CTE DB HE 1.

1.3.- Resultados mensuales.

1.3.1.- Balance energético anual del edificio.

La siguiente gráfica de barras muestra el balance energético del edificio mes a mes, contabilizando la energía perdida o ganada por transmisión térmica al exterior a través de elementos pesados y ligeros ($Q_{tr,op}$ y $Q_{tr,w}$, respectivamente), la energía intercambiada por ventilación (Q_{ve}), la ganancia interna sensible neta ($Q_{int,s}$), la ganancia solar neta (Q_{sol}), el calor cedido o almacenado en la masa térmica del edificio (Q_{edif}), y el aporte necesario de calefacción (Q_H) y refrigeración (Q_C).

Han sido realizadas dos simulaciones de demanda energética, correspondientes al edificio objeto de proyecto y al edificio de referencia generado en base a éste, conforme a las reglas establecidas para la definición del edificio de referencia (Apéndice D de CTE DB HE 1 y documento 'Condiciones de aceptación de procedimientos alternativos a LIDER y CALENER'). Con objeto de comparar visualmente el comportamiento de ambas modelizaciones, la gráfica muestra también los resultados del edificio de referencia, mediante barras más estrechas y de color más oscuro, situadas a la derecha de los valores correspondientes al edificio objeto.



En la siguiente tabla se muestran los valores numéricos correspondientes a la gráfica anterior, del balance energético del edificio completo, como suma de las energías involucradas en el balance energético de cada una de las zonas térmicas que conforman el modelo de cálculo del edificio.

El criterio de signos adoptado consiste en emplear valores positivos para energías aportadas a la zona de cálculo, y negativos para la energía extraída.

	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año) (kWh/(m²-a))	
Balance energético anual del edificio.														
$Q_{tr,op}$	--	36.9	190.2	297.2	1319.0	959.2	1892.9	1307.6	1268.8	800.6	144.3	--	-217209.5	-25.8
$Q_{tr,w}$	--	14.5	89.7	148.7	751.9	521.7	1076.2	731.1	717.5	444.7	75.7	--	-141968.6	-16.9
Q_{ve}	--	0.0	13.2	22.0	64.1	100.8	162.6	65.0	126.8	42.2	3.1	--	-84282.3	-10.0
$Q_{int,s}$	15446.2	13730.0	15446.2	14302.1	15446.2	14874.1	14874.1	15446.2	14302.1	15446.2	14874.1	14874.1	178025.3	21.2
Q_{sol}	5573.6	6644.5	9728.2	10972.4	12876.3	13076.2	13933.5	12982.8	10383.3	8562.0	6043.8	4995.1	114431.6	13.6
Q_{edif}	-910.7	-1215.2	-583.7	1648.4	-5641.9	1002.1	-2308.7	509.3	4130.9	1050.9	1891.6	426.8		
Q_H	34278.8	25731.9	20377.3	11904.9	8375.0	2703.8	--	--	456.8	2913.3	18109.2	30728.3	155579.4	18.5
Q_C	--	--	--	--	-194.1	-70.4	-1880.8	-1146.2	-1284.5	--	--	--	-4575.9	-0.5
Q_{HC}	34278.8	25731.9	20377.3	11904.9	8569.1	2774.2	1880.8	1146.2	1741.3	2913.3	18109.2	30728.3	160155.3	19.0

donde:

$Q_{tr,op}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, kWh/(m²-año).

$Q_{tr,w}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/(m²-año).

Q_{ve} : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/(m²-año).

$Q_{int,s}$: Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor interna sensible, kWh/(m²-año).

Q_{sol} : Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor solar, kWh/(m²-año).

Q_{edif} : Transferencia de calor correspondiente al almacenamiento o cesión de calor por parte de la masa térmica del edificio, kWh/(m²-año).

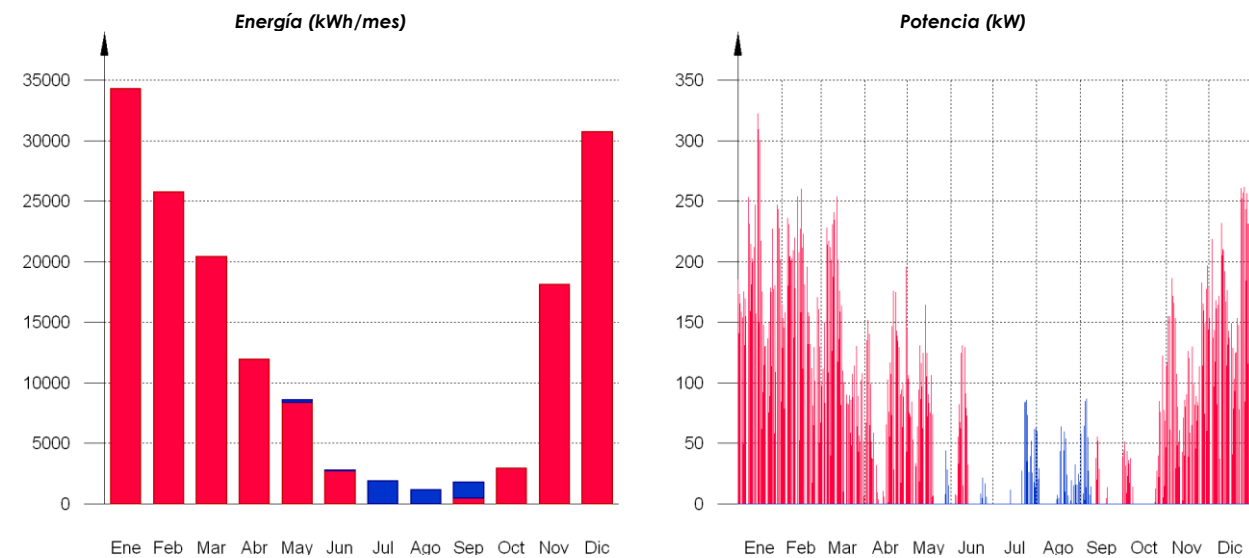
Q_H : Energía aportada de calefacción, kWh/(m²-año).

Q_C : Energía aportada de refrigeración, kWh/(m²-año).

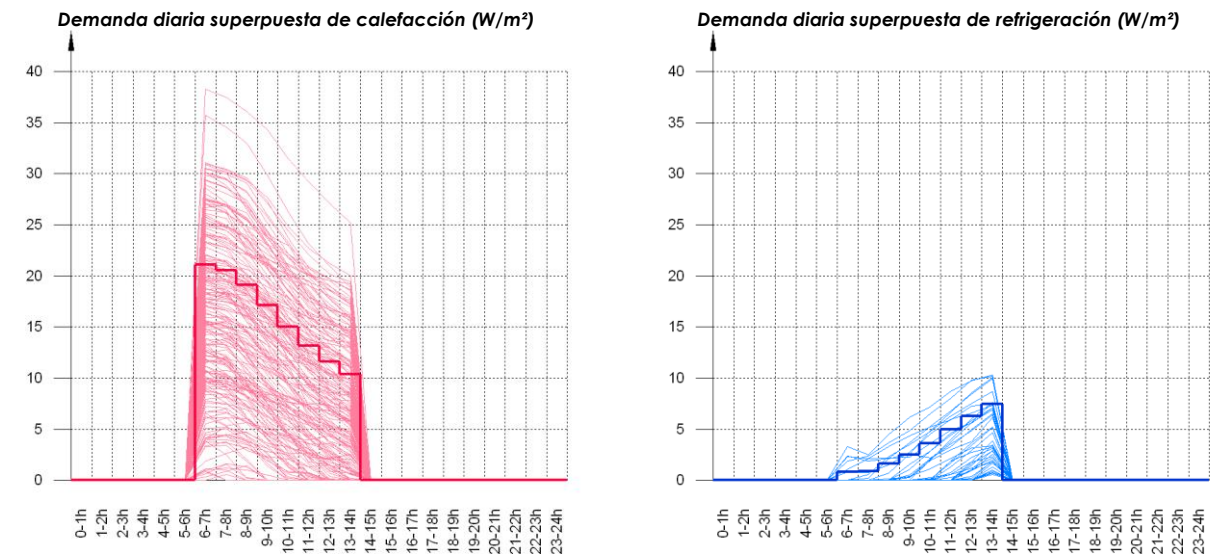
Q_{HC} : Energía aportada de calefacción y refrigeración, kWh/(m²-año).

1.3.2.- Demanda energética mensual de calefacción y refrigeración.

Atendiendo únicamente a la demanda energética a cubrir por los sistemas de calefacción y refrigeración, las necesidades energéticas y de potencia útil instantánea a lo largo de la simulación anual se muestran en los siguientes gráficos:



A continuación, en los gráficos siguientes, se muestran las potencias útiles instantáneas por superficie acondicionada de aporte de calefacción y refrigeración para cada uno de los días de la simulación en los que se necesita aporte energético para mantener las condiciones interiores impuestas, mostrando cada uno de esos días de forma superpuesta en una gráfica diaria en horario legal, junto a una curva típica obtenida mediante la ponderación de la energía aportada por día activo, para cada día de cálculo:



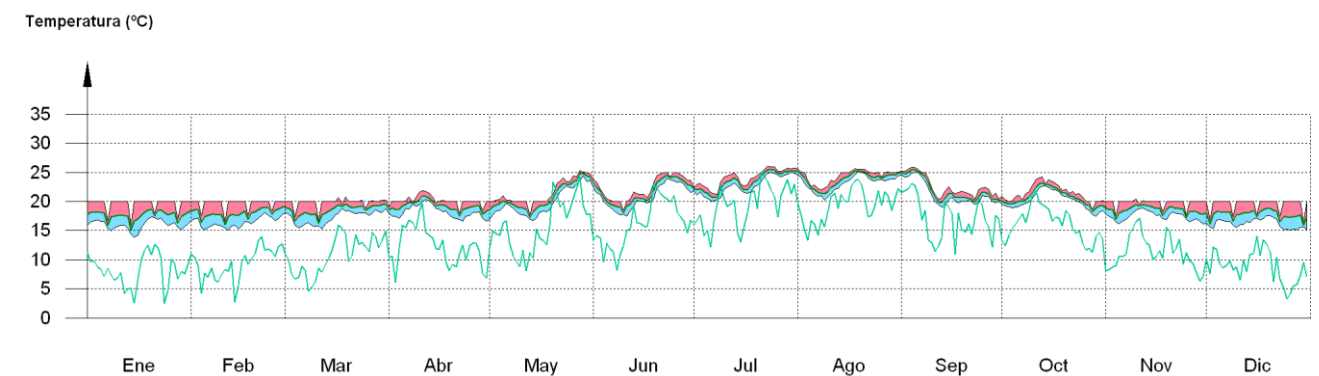
La información gráfica anterior se resume en la siguiente tabla de resultados estadísticos del aporte energético de calefacción y refrigeración:

	Nº activ.	Nº días activos (d)	Nº horas activas (h)	Nº horas por activ. (h)	Potencia típica (W/m²)	Demanda típica por día activo (kWh/m²)
Calefacción	197	197	1451	7	12.74	0.0939
Refrigeración	40	40	156	3	3.49	0.0136

1.3.3.- Evolución de la temperatura.

La evolución de la temperatura interior en las zonas modelizadas del edificio objeto de proyecto se muestra en las siguientes gráficas, que muestran la evolución de las temperaturas mínimas, máximas y medias de cada día, junto a la temperatura exterior media diaria, en cada zona:

Zona calefacción Sótano



1.3.4.- Resultados numéricos del balance energético por zona y mes.

En la siguiente tabla se muestran los resultados de transferencia total de calor por transmisión y ventilación, calor interno total y ganancias solares, y energía necesaria para calefacción y refrigeración, de cada una de las zonas de cálculo del edificio.

El criterio de signos adoptado consiste en emplear valores positivos para energías aportadas a la zona de cálculo, y negativos para la energía extraída.

Las ganancias solares e internas muestran los valores de ganancia energética bruta mensual, junto a la pérdida directa debida al calor que escapa de la zona de cálculo a través de los elementos ligeros, conforme al método de cálculo utilizado.

Se muestra también el calor neto mensual almacenado o cedido por la masa térmica de cada zona de cálculo, de balance anual nulo.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año	
	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh/ /año)	(kWh/ (m ² ·a))
Zona calefacción Sótano ($A_t = 8412.97 \text{ m}^2$; $V = 31809.29 \text{ m}^3$; $A_{tot} = 24657.96 \text{ m}^2$; $C_m = 3158912.982 \text{ kJ/K}$; $A_m = 11440.69 \text{ m}^2$)														
$Q_{tr,op}$	--	36.9	190.2	297.2	1319.0	959.2	1892.9	1307.6	1268.8	800.6	144.3	--	-217209.5	-25.8
$Q_{tr,w}$	--	14.5	89.7	148.7	751.9	521.7	1076.2	731.1	717.5	444.7	75.7	--	-141968.6	-16.9
Q_{ve}	--	0.0	13.2	22.0	64.1	100.8	162.6	65.0	126.8	42.2	3.1	--	-84282.3	-10.0
$Q_{int,s}$	15446.2	13730.0	15446.2	14302.1	15446.2	14874.1	14874.1	15446.2	14302.1	15446.2	14874.1	14874.1	178025.3	21.2
Q_{sol}	5573.6	6644.5	9728.2	10972.4	12876.3	13076.2	13933.5	12982.8	10383.3	8562.0	6043.8	4995.1	114431.6	13.6
Q_{edif}	-910.7	-1215.2	-583.7	1648.4	-5641.9	1002.1	-2308.7	509.3	4130.9	1050.9	1891.6	426.8		
Q_H	34278.8	25731.9	20377.3	11904.9	8375.0	2703.8	--	--	456.8	2913.3	18109.2	30728.3	155579.4	18.5
Q_C	--	--	--	--	-194.1	-70.4	-1880.8	-1146.2	-1284.5	--	--	--	-4575.9	-0.5
Q_{HC}	34278.8	25731.9	20377.3	11904.9	8569.1	2774.2	1880.8	1146.2	1741.3	2913.3	18109.2	30728.3	160155.3	19.0

donde:

A_t : Superficie útil de la zona térmica, m².

V : Volumen interior neto de la zona térmica, m³.

A_{tot} : Área de todas las superficies que revisten la zona térmica, m².

C_m : Capacidad calorífica interna de la zona térmica calculada conforme a la Norma ISO 13786:2007 (método detallado), kJ/K.

A_m : Superficie efectiva de masa de la zona térmica, conforme a la Norma ISO 13790:2011, m².

$Q_{tr,op}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, kWh/(m²·año).

$Q_{tr,w}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/(m²·año).

Q_{ve} : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/(m²·año).

$Q_{int,s}$: Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor interna sensible, kWh/(m²·año).

Q_{sol} : Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor solar, kWh/(m²·año).

Q_{edif} : Transferencia de calor correspondiente al almacenamiento o cesión de calor por parte de la masa térmica de la zona, kWh/(m²·año).

Q_H : Energía aportada de calefacción, kWh/(m²·año).

Q_C : Energía aportada de refrigeración, kWh/(m²·año).

Q_{HC} : Energía aportada de calefacción y refrigeración, kWh/(m²·año).

2.- MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.

2.1.- Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de **Bilbao (provincia de Vizcaya)**, con una altura sobre el nivel del mar de **19 m**. Le corresponde, conforme al Apéndice B de CTE DB HE 1, la zona climática **C1**. La pertenencia a dicha zona climática define las **solicitudes exteriores** para

el cálculo de demanda energética, mediante la determinación del clima de referencia asociado, publicado en formato informático (fichero MET) por la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo, del Ministerio de Fomento.

2.2.- Zonificación del edificio, perfil de uso y nivel de acondicionamiento.

2.2.1.- Agrupaciones de recintos.

Se muestra a continuación la caracterización de los espacios que componen cada una de las zonas de cálculo del edificio. Para cada espacio, se muestran su superficie y volumen, junto a sus **condiciones operacionales** conforme a los perfiles de uso del Apéndice C de CTE DB HE 1, su **acondicionamiento térmico**, y sus **solicitudes interiores** debidas a aportes de energía de ocupantes, equipos e iluminación.

	S (m ²)	V (m ³)	b _{ve}	ren _h (1/h)	$\Sigma Q_{ocup,s}$ (kWh/ /año)	ΣQ_{equip} (kWh/ /año)	ΣQ_{ilum} (kWh/ /año)	T [°] calef. media (°C)	T [°] refrig. media (°C)
Zona calefacción Sótano (Zona habitable, Perfil: Baja, 8 h)									
Cocina	105.62	392.71	0.45	0.80	529.0	396.7	1322.4	20.0	25.0
Pasillo 1	224.53	834.79	0.45	0.80	1124.4	843.3	2811.1	20.0	25.0
Pasillo 2	191.29	711.22	0.45	0.80	958.0	718.5	2395.0	20.0	25.0
Escalera patio 1	13.68	54.70	0.45	0.80	68.5	51.4	171.2	20.0	25.0
Gimnasio	1113.83	4438.57	0.45	0.80	5578.1	4183.6	13945.2	20.0	25.0
Sala polivalente	402.07	1608.27	0.45	0.80	2013.6	1510.2	5033.9	20.0	25.0
Comedor	409.36	1637.42	0.45	0.80	2050.1	1537.6	5125.2	20.0	25.0
Pasillo 1	371.66	1381.82	0.45	0.80	1861.3	1396.0	4653.2	20.0	25.0
Pasillo 2	218.73	813.23	0.45	0.80	1095.4	821.5	2738.4	20.0	25.0
Pasillo 3	52.75	196.13	0.45	0.80	264.2	198.1	660.5	20.0	25.0
Ludoteca	85.11	316.43	0.45	0.80	426.2	319.7	1065.6	20.0	25.0
Pasillo 1	1590.77	5914.49	0.45	0.80	7966.6	5974.9	19916.5	20.0	25.0
Sala de exposiciones / polivalente 1	242.53	901.74	0.45	0.80	1214.6	910.9	3036.5	20.0	25.0
Sala de exposiciones / polivalente 2	242.44	901.37	0.45	0.80	1214.1	910.6	3035.3	20.0	25.0
Biblioteca	464.02	1725.23	0.45	0.80	2323.8	1742.9	5809.6	20.0	25.0
Sala de lectura 1	5.95	22.13	0.45	0.80	29.8	22.4	74.5	20.0	25.0
Sala de lectura 2	5.95	22.13	0.45	0.80	29.8	22.4	74.5	20.0	25.0
Sala de lectura 3	5.95	22.13	0.45	0.80	29.8	22.4	74.5	20.0	25.0
Sala de lectura 4	5.94	22.08	0.45	0.80	29.7	22.3	74.4	20.0	25.0
Sala de lectura 5	2.82	10.47	0.45	0.80	14.1	10.6	35.3	20.0	25.0
Sala de lectura 6	2.82	10.47	0.45	0.80	14.1	10.6	35.3	20.0	25.0
Sala de lectura 7	2.82	10.47	0.45	0.80	14.1	10.6	35.3	20.0	25.0
Sala de lectura 8	2.82	10.47	0.45	0.80	14.1	10.6	35.3	20.0	25.0
Sala de lectura 9	2.82	10.47	0.45	0.80	14.1	10.6	35.3	20.0	25.0
Sala de lectura 10	2.82	10.47	0.45	0.80	14.1	10.6	35.3	20.0	25.0
Sala de lectura 11	2.82	10.47	0.45	0.80	14.1	10.6	35.3	20.0	25.0
Sala de lectura 12	2.80	10.43	0.45	0.80	14.0	10.5	35.1	20.0	25.0
Sala AMPA	100.84	374.92	0.45	0.80	505.0	378.7	1262.5	20.0	25.0
Sala Consejo Escolar	60.96	226.66	0.45	0.80	305.3	229.0	763.2	20.0	25.0
Dirección y orientación	35.20	130.86	0.45	0.80	176.3	132.2	440.7	20.0	25.0
Sala de profesores 1	48.20	179.21	0.45	0.80	241.4	181.0	603.5	20.0	25.0
Sala de profesores 2	48.20	179.21	0.45	0.80	241.4	181.0	603.5	20.0	25.0
Portería	20.37	75.72	0.45	0.80	102.0	76.5	255.0	20.0	25.0
Secretaría	31.81	118.28	0.45	0.80	159.3	119.5	398.3	20.0	25.0

	S (m ²)	V (m ³)	b _{ve}	ren _h (l/h)	IQ _{ocup,s} (kWh/año)	IQ _{equip} (kWh/año)	IQ _{ilum} (kWh/año)	T° calef. media (°C)	T° refrig. media (°C)
Pasillo 1	781.73	2906.41	0.45	0.80	3914.9	2936.2	9787.2	20.0	25.0
Pasillo 2	24.59	91.44	0.45	0.80	123.2	92.4	307.9	20.0	25.0
Pasillo 3	25.29	94.04	0.45	0.80	126.7	95.0	316.7	20.0	25.0
Pasillo 4	25.64	95.35	0.45	0.80	128.4	96.3	321.1	20.0	25.0
Pasillo 5	24.51	91.13	0.45	0.80	122.7	92.1	306.9	20.0	25.0
Aula de música	100.84	374.91	0.45	0.80	505.0	378.7	1262.5	20.0	25.0
Taller	60.96	226.66	0.45	0.80	305.3	229.0	763.2	20.0	25.0
Laboratorio	66.10	245.75	0.45	0.80	331.0	248.3	827.6	20.0	25.0
Aula de informática	65.92	245.09	0.45	0.80	330.1	247.6	825.3	20.0	25.0
Aula 1	64.13	238.44	0.45	0.80	321.2	240.9	802.9	20.0	25.0
Aula 2	64.08	238.23	0.45	0.80	320.9	240.7	802.2	20.0	25.0
Aula 3	72.93	271.13	0.45	0.80	365.2	273.9	913.0	20.0	25.0
Aula 4	77.46	287.99	0.45	0.80	387.9	290.9	969.7	20.0	25.0
Aula 5	65.96	245.24	0.45	0.80	330.3	247.7	825.8	20.0	25.0
Aula 6	65.94	245.15	0.45	0.80	330.2	247.7	825.5	20.0	25.0
Aula 7	81.36	302.48	0.45	0.80	407.5	305.6	1018.6	20.0	25.0
Aula 8	81.72	303.82	0.45	0.80	409.2	306.9	1023.1	20.0	25.0
Aula 9	66.84	248.49	0.45	0.80	334.7	251.0	836.8	20.0	25.0
Aula10	66.85	248.53	0.45	0.80	334.8	251.1	836.9	20.0	25.0
Aula11	78.18	290.68	0.45	0.80	391.5	293.6	978.8	20.0	25.0
Aula12	74.61	277.39	0.45	0.80	373.6	280.2	934.1	20.0	25.0
Aula13	63.88	237.49	0.45	0.80	319.9	239.9	799.7	20.0	25.0
Aula14	63.90	237.59	0.45	0.80	320.0	240.0	800.0	20.0	25.0
Aula15	68.59	255.03	0.45	0.80	343.5	257.6	858.8	20.0	25.0
Aula16	60.69	225.64	0.45	0.80	303.9	227.9	759.8	20.0	25.0
Total	8412.97	31809.29	0.45	0.80/0.233'	42132.2	31599.1	105330.4	20.0	25.0

donde:

S: Superficie útil interior del recinto, m².

V: Volumen interior neto del recinto, m³.

b_{ve}: Factor de ajuste de la temperatura de suministro de ventilación. En caso de disponer de una unidad de recuperación de calor, el factor de ajuste de la temperatura de suministro de ventilación para el caudal de aire procedente de la unidad de recuperación es igual a $b_{ve} = (1 - f_{ve,frac} \cdot \eta_{hrv})$, donde η_{hrv} es el rendimiento de la unidad de recuperación y $f_{ve,frac}$ es la fracción del caudal de aire total que circula a través del recuperador.

ren_h: Número de renovaciones por hora del aire del recinto.

*: Valor medio del número de renovaciones hora del aire de la zona habitable, incluyendo las infiltraciones calculadas.

Q_{ocup,s}: Sumatorio de la carga interna sensible debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.

Q_{equip}: Sumatorio de la carga interna debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.

Q_{ilum}: Sumatorio de la carga interna debida a la iluminación del recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.

T° calef. media: Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de calefacción, °C.

T° refrig. media: Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de refrigeración, °C.

T° calef. media:

T° refrig. media:

2.2.2.- Perfiles de uso utilizados.

Los perfiles de uso utilizados en el cálculo del edificio, obtenidos del Apéndice C de CTE DB HE 1, son los siguientes:

Distribución horaria																									
	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h	
Perfil: Baja, 8 h (uso no residencial)																									
Temp. Consigna Alta (°C)																									
Laboral	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Temp. Consigna Baja (°C)																									
Laboral	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Ocupación sensible (W/m²)																									
Laboral	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iluminación (%)																									
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equipos (W/m²)																									
Laboral	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ventilación (%)																									
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

2.3.- Descripción geométrica y constructiva del modelo de cálculo.

2.3.1.- Composición constructiva. Elementos constructivos pesados.

La transmisión de calor al exterior a través de los elementos constructivos pesados que forman la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-24.3 kWh/(m²·año)) supone el **57.0%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-42.7 kWh/(m²·año)).

	Tipo	S (m ²)	c (kJ/(m ² ·K))	U (W/(m ² ·K))	Q̇ _{tr} (kWh/año)	α	l. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	Q̇ _{sol} (kWh/año)
Zona calefacción Sótano										
B.2.7.	1/2 pie LHD Trasdosados PYL 63/600(48) LM	705.44	15.97	0.27	-10585.2					
B.2.7.	1/2 pie LHD Trasdosados PYL 63/600(48) LM	54.06	15.97							
B.2.7.	1/2 pie LHD Trasdosados PYL 63/600(48) LM	45.23	15.97	0.16	-413.9					
	Muro de sótano con impermeabilización interior	645.69	292.13	0.28	-9868.1					
	Solera	2460.36	236.01	0.14	-18458.9					
	Forjado metálico	105.63	319.38	0.50	-2935.0					
	Tabique PYL 78/600(48) LM	3488.90	13.05							
	Tabique PYL 78/600(48) LM	942.95	13.05	0.66	-34324.3					
B.2.7.	1/2 pie LHD Trasdosados PYL 63/600(48) LM	12.59	15.97	0.14	-100.1					
	Forjado metálico	3393.04	319.38							
	Forjado metálico	33.20	319.38	0.11	-203.0					

Tipo	S (m²)	c (kJ/ (m²·K))	U (W/ (m²·K))	ḡ _{tr} (kWh /año)	a	I. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	ḡ _{sol} (kWh /año)
B.2.7. 1/2 pie LHD Trasdosados PYL 63/600(48) LM	67.66	15.97	0.22	-822.3					
Fachada de termoarcilla	5.79	25.74	0.26	-82.1	0.4	V	SE(128.28)	0.52	8.9
B.2.7. 1/2 pie LHD Trasdosados PYL 63/600(48) LM	63.24	15.97	0.16	-550.4					
Fachada de termoarcilla	5.83	25.74	0.26	-82.5	0.4	V	SE(125.95)	0.54	9.2
Fachada de termoarcilla	12.18	25.74	0.26	-172.6	0.4	V	SE(122.07)	0.66	22.9
Fachada de termoarcilla	5.74	25.74	0.26	-81.3	0.4	V	SE(118.86)	0.49	7.8
B.2.7. 1/2 pie LHD Trasdosados PYL 63/600(48) LM	55.59	15.97	0.15	-475.5					
Fachada de termoarcilla	5.82	25.74	0.26	-82.5	0.4	V	116.06	0.49	7.8
Fachada de aislamiento sobre el muro cortina	11.62	14.77	0.23	-148.5	0.4	V	SE(125.95)	1.00	30.4
B.1.1.3. Tabique PYL 156/600(48+48) 2LM	89.26	26.51	0.28	-1388.9					
B.1.1.3. Tabique PYL 156/600(48+48) 2LM	18.90	26.51	0.06	-64.7					
Muro de sótano con impermeabilización interior	210.48	292.13	0.30	-3567.7					
Forjado metálico	2153.24	28.21	0.50	-59832.0					
Forjado metálico	3393.04	28.21							
Forjado metálico	31.73	28.21	0.29	-511.4					
Fachada de aislamiento sobre el muro cortina	0.64	14.77	0.23	-8.1	0.4	V	SE(118.88)	0.82	1.3
Fachada de aislamiento sobre el muro cortina	11.89	14.77	0.23	-152.0	0.4	V	115.93	1.00	29.2
Forjado metálico	25.91	28.21	0.28	-410.4					
Forjado metálico	49.71	28.21	0.41	-1118.8					
Fachada de aislamiento sobre el muro cortina	15.30	14.77	0.23	-195.6	0.4	V	NO(-25.31)	1.00	9.4
Fachada de aislamiento sobre el muro cortina	7.72	14.77	0.23	-98.7	0.4	V	NO(-31.81)	1.00	5.5
Fachada de aislamiento sobre el muro cortina	9.77	14.77	0.23	-124.9	0.4	V	NO(-40.11)	1.00	8.4
Fachada de aislamiento sobre el muro cortina	16.20	14.77	0.23	-207.0	0.4	V	NO(-49.04)	0.98	16.6
Fachada de aislamiento sobre el muro cortina	21.70	14.77	0.23	-277.4	0.4	V	NO(-53.09)	1.00	24.4
Fachada de aislamiento sobre el muro cortina	19.29	14.77	0.23	-246.5	0.4	V	NO(-56.84)	0.99	23.2
Fachada de aislamiento sobre el muro cortina	10.45	14.77	0.23	-133.6	0.4	V	SE(122.81)	0.26	6.9
Fachada de aislamiento sobre el muro cortina	24.72	14.77	0.23	-315.9	0.4	V	N(17.31)	1.00	12.2
Fachada de aislamiento sobre el muro cortina	45.34	14.77	0.23	-579.5	0.4	V	SO(-147.19)	1.00	131.0
Fachada de aislamiento sobre el muro cortina	9.00	14.77	0.23	-115.0	0.4	V	SE(122.81)	0.24	5.6
Fachada de aislamiento sobre el muro cortina	6.74	14.77	0.23	-86.2	0.4	V	SE(126.02)	0.96	17.0
Fachada de aislamiento sobre el muro cortina	6.87	14.77	0.23	-87.7	0.4	V	116.05	0.95	16.0
B.2.7. 1/2 pie LHD Trasdosados PYL 63/600(48) LM	6.29	15.97	0.14	-49.0					
B.2.7. 1/2 pie LHD Trasdosados PYL 63/600(48) LM	6.04	15.97	0.14	-45.3					
Forjado metálico	33.20	28.21	0.11	-203.0					
Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado metálico)	54.88	318.31	0.25	-778.3	0.6	H		0.94	325.4
Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado metálico)	265.75	318.31	0.25	-3769.0	0.6	H		0.55	922.4
Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado metálico)	41.31	318.31	0.25	-585.8	0.6	H		0.55	142.0
Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado metálico)	50.76	318.31	0.25	-719.9	0.6	H		0.64	205.0
Fachada de termoarcilla	57.46	25.74	0.26	-814.3	0.4	V	SO(-147.19)	0.27	50.4
Fachada de aislamiento sobre el muro cortina	47.53	14.77	0.23	-607.5	0.4	V	SE(122.81)	1.00	122.2
Fachada de termoarcilla	7.54	25.74	0.26	-106.9	0.4	V	NE(32.81)	1.00	5.8
Forjado metálico (inferior expuesto)	160.08	28.21	0.53	-4667.0	0.6	H		0.20	427.7
Cubierta plana no transitable, ventilada, autoprotegida, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado metálico)	34.27	318.31	0.25	-486.0	0.6	H		0.84	180.2

Tipo	S (m²)	c (kJ/ (m²·K))	U (W/ (m²·K))	ḡ _{tr} (kWh /año)	a	I. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	ḡ _{sol} (kWh /año)
Fachada de termoarcilla	12.04	25.74	0.26	-170.6	0.4	V	SO(-147.19)	0.67	25.8
Fachada de termoarcilla	57.47	25.74	0.26	-814.4	0.4	V	NE(32.81)	0.90	39.8
Cubierta plana no transitable, ventilada, autoprotegida, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado metálico)	55.58	318.31	0.25	-788.3	0.6	H		0.80	281.1
Fachada de termoarcilla	6.29	25.74	0.26	-89.1	0.4	V	SO(-147.19)	0.65	13.2
Fachada de termoarcilla	9.49	25.74	0.26	-134.5	0.4	V	NE(32.8)	1.00	7.3
B.1.1.3. Tabique PYL 156/600(48+48) 2LM	430.33	26.51							
Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado metálico)	40.58	318.31	0.25	-575.5	0.6	H		0.57	144.7
Cubierta plana no transitable, ventilada, autoprotegida, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado metálico)	51.34	318.31	0.25	-728.1	0.6	H		0.78	251.0
Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado metálico)	5.95	318.31	0.25	-84.4	0.6	H		0.43	16.0
Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado metálico)	5.95	318.31	0.25	-84.4	0.6	H		0.43	16.2
Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado metálico)	5.95	318.31	0.25	-84.4	0.6	H		0.45	16.7
Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado metálico)	5.94	318.31	0.25	-84.2	0.6	H		0.49	18.5
Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado metálico)	11.26	318.31	0.25	-159.7	0.6	H		0.66	46.6
Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado metálico)	2.81	318.31	0.25	-39.9	0.6	H		0.67	11.9
Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado metálico)	2.81	318.31	0.25	-39.9	0.6	H		0.68	12.1
Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado metálico)	2.81	318.31	0.25	-39.9	0.6	H		0.72	12.8
Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado metálico)	2.81	318.31	0.25	-39.8	0.6	H		0.77	13.6
Fachada de aislamiento sobre el muro cortina	13.68	14.77	0.23	-174.8	0.4	V	NO(-56.84)	0.99	16.5
Fachada de aislamiento sobre el muro cortina	16.04	14.77	0.23	-205.0	0.4	V	NO(-49.04)	0.98	16.3
Fachada de aislamiento sobre el muro cortina	13.78	14.77	0.23	-176.1	0.4	V	NO(-53.09)	1.00	15.5
Fachada de aislamiento sobre el muro cortina	5.92	14.77	0.23	-75.7	0.4	V	NO(-31.81)	1.00	4.2
Fachada de aislamiento sobre el muro cortina	8.47	14.77	0.23	-108.3	0.4	V	NO(-40.11)	1.00	7.2
Fachada de aislamiento sobre el muro cortina	7.72	14.77	0.23	-98.7	0.4	V	SE(122.84)	0.85	16.9
Fachada de aislamiento sobre el muro cortina	17.23	14.77	0.23	-220.2	0.4	V	SE(122.81)	0.67	29.8
Fachada de aislamiento sobre el muro cortina	8.62	14.77	0.23	-110.1	0.4	V	SE(122.81)	0.66	14.6
Fachada de aislamiento sobre el muro cortina	6.47	14.77	0.23	-82.8	0.4	V	SE(122.78)	0.75	12.6
Fachada de termoarcilla	5.33	25.74	0.26	-75.5	0.4	V	SO(-147.19)	0.67	11.4
Fachada de termoarcilla	5.17	25.74	0.26	-73.3	0.4	V	SO(-147.32)	0.53	8.7
Fachada de termoarcilla	15.85	25.74	0.26	-224.6	0.4	V	NE(32.81)	0.49	6.0
Fachada de aislamiento sobre el muro cortina	4.51	14.77	0.23	-57.6	0.4	V	NO(-57.19)	1.00	5.5
Fachada de aislamiento sobre el muro cortina	4.51	14.77	0.23	-57.6	0.4	V	NO(-57.19)	0.99	5.5
B.2.7. 1/2 pie LHD Trasdosados PYL 63/600(48) LM	26.76	15.97	0.15	-224.9					
Cubierta plana no transitable, ventilada, autoprotegida, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado metálico)	756.29	318.31	0.25	-10726.1	0.6	H		0.25	1188.5
Cubierta plana no transitable, ventilada, autoprotegida, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado metálico)	7.39	318.31	0.25	-104.9	0.6	H		0.88	40.9
Cubierta plana no transitable, ventilada, autoprotegida, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado metálico)	9.93	318.31	0.25	-140.8	0.6	H		0.93	58.2
Cubierta plana no transitable, ventilada, autoprotegida, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado metálico)	261.84	318.31	0.25	-3713.6	0.6	H		1.00	1645.9
Cubierta plana no transitable, ventilada, autoprotegida, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado metálico)	66.10	318.31	0.25	-937.5	0.6	H		1.00	415.6
Cubierta plana no transitable, ventilada, autoprotegida, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado metálico)	65.92	318.31	0.25	-934.9	0.6	H		1.00	414.2

Tipo	S (m ²)	c (kJ/ (m ² ·K))	U (W/ (m ² ·K))	Q _{tr} (kWh /año)	α (°)	I. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	Q _{sol} (kWh /año)
Fachada de aislamiento sobre el muro cortina	9.16	14.77	0.23	-117.1	0.4	V	SO(-147.17)	0.96	25.5
Cubierta plana no transitable, ventilada, autoprotegida, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado metálico)	258.29	318.31	0.25	-3663.3	0.6	H		0.98	1590.6
Fachada de aislamiento sobre el muro cortina	9.16	14.77	0.23	-117.1	0.4	V	NE(32.84)	0.81	5.2
Cubierta plana no transitable, ventilada, autoprotegida, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado metálico)	126.79	318.31	0.25	-1798.1	0.6	H		1.00	795.1
Fachada de aislamiento sobre el muro cortina	8.83	14.77	0.23	-112.9	0.4	V	SO(-147.17)	1.00	25.4
Fachada de termoarquilla	16.02	25.74	0.26	-227.0	0.4	V	SE(130.8)	1.00	47.7
Fachada de termoarquilla	9.81	25.74	0.26	-139.0	0.4	V	SE(128.25)	1.00	28.8
Cubierta plana no transitable, ventilada, autoprotegida, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado metálico)	72.36	318.31	0.25	-1026.3	0.6	H		0.98	446.9
Fachada de aislamiento sobre el muro cortina	9.04	14.77	0.23	-115.6	0.4	V	NE(32.78)	0.94	5.9
Fachada de termoarquilla	25.60	25.74	0.26	-362.8	0.4	V	SE(128.26)	1.00	75.2
Cubierta plana no transitable, ventilada, autoprotegida, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado metálico)	76.86	318.31	0.25	-1090.0	0.6	H		0.99	480.6
Fachada de aislamiento sobre el muro cortina	10.35	14.77	0.23	-132.2	0.4	V	SO(-147.17)	0.76	22.6
Fachada de aislamiento sobre el muro cortina	10.35	14.77	0.23	-132.2	0.4	V	NE(32.81)	0.81	5.8
Cubierta plana no transitable, ventilada, autoprotegida, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado metálico)	131.51	318.31	0.25	-1865.2	0.6	H		1.00	824.9
Fachada de aislamiento sobre el muro cortina	9.18	14.77	0.23	-117.3	0.4	V	SO(-147.21)	0.75	19.9
Fachada de termoarquilla	9.87	25.74	0.26	-139.9	0.4	V	SE(125.95)	1.00	28.6
Fachada de termoarquilla	15.75	25.74	0.26	-223.2	0.4	V	SE(124.14)	1.00	45.2
Cubierta plana no transitable, ventilada, autoprotegida, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado metálico)	80.69	318.31	0.25	-1144.4	0.6	H		0.98	499.2
Fachada de aislamiento sobre el muro cortina	9.98	14.77	0.23	-127.6	0.4	V	NE(32.81)	0.94	6.5
Fachada de termoarquilla	6.23	25.74	0.26	-88.3	0.4	V	SE(124.14)	1.00	17.9
Fachada de termoarquilla	19.26	25.74	0.26	-272.9	0.4	V	SE(122.07)	1.00	54.7
Cubierta plana no transitable, ventilada, autoprotegida, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado metálico)	81.06	318.31	0.25	-1149.6	0.6	H		0.99	507.3
Fachada de aislamiento sobre el muro cortina	9.14	14.77	0.23	-116.8	0.4	V	SO(-147.2)	0.76	20.0
Fachada de aislamiento sobre el muro cortina	9.14	14.77	0.23	-116.8	0.4	V	NE(32.82)	0.81	5.1
Fachada de aislamiento sobre el muro cortina	8.93	14.77	0.23	-114.1	0.4	V	SO(-147.2)	0.78	20.1
Fachada de termoarquilla	25.64	25.74	0.26	-363.4	0.4	V	SE(118.88)	1.00	71.3
Cubierta plana no transitable, ventilada, autoprotegida, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado metálico)	77.55	318.31	0.25	-1099.8	0.6	H		0.98	479.4
Fachada de aislamiento sobre el muro cortina	8.99	14.77	0.23	-115.0	0.4	V	NE(32.81)	0.96	6.0
Fachada de termoarquilla	25.55	25.74	0.26	-362.0	0.4	V	SE(118.88)	1.00	71.1
Cubierta plana no transitable, ventilada, autoprotegida, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado metálico)	74.03	318.31	0.25	-1049.9	0.6	H		0.99	462.8
Fachada de aislamiento sobre el muro cortina	9.02	14.77	0.23	-115.3	0.4	V	SO(-147.2)	0.75	19.7
Fachada de aislamiento sobre el muro cortina	9.02	14.77	0.23	-115.3	0.4	V	NE(32.8)	1.00	6.3
Fachada de aislamiento sobre el muro cortina	8.21	14.77	0.23	-104.9	0.4	V	SO(-147.17)	0.78	18.5
Fachada de termoarquilla	9.94	25.74	0.26	-140.8	0.4	V	115.94	1.00	27.1
Fachada de termoarquilla	15.95	25.74	0.26	-226.0	0.4	V	113.51	1.00	42.7
Cubierta plana no transitable, ventilada, autoprotegida, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado metálico)	68.03	318.31	0.25	-964.9	0.6	H		0.98	419.3
Fachada de aislamiento sobre el muro cortina	7.34	14.77	0.23	-93.8	0.4	V	NE(32.8)	1.00	5.1
Fachada de termoarquilla	24.13	25.74	0.26	-342.0	0.4	V	113.51	1.00	64.6
Fachada de termoarquilla	1.72	25.74	0.26	-24.4	0.4	V	E(110.89)	1.00	4.5
Cubierta plana no transitable, ventilada, autoprotegida, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado metálico)	60.23	318.31	0.25	-854.3	0.6	H		0.99	374.6
TOTAL				-204701.5					15313.5

donde:

- S: Superficie del elemento.
- c: Capacidad calorífica por superficie del elemento.
- U: Transmitancia térmica del elemento.
- Q_{tr}: Calor intercambiado con el ambiente exterior, a través del elemento, a lo largo del año.
- α: Coeficiente de absorción solar (absortividad) de la superficie opaca.
- I: Inclinación de la superficie (elevación).
- O: Orientación de la superficie (azimut respecto al norte).
- F_{sh,o}: Valor medio anual del factor de corrección de sombra por obstáculos exteriores.
- Q_{sol}: Ganancia solar acumulada a lo largo del año.

2.3.2.- Composición constructiva. Elementos constructivos ligeros.

La transmisión de calor al exterior a través de los elementos constructivos ligeros que forman la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-16.9 kWh/(m²·año)) supone el **39.5%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-42.7 kWh/(m²·año)).

Tipo	S (m ²)	U _g (W/ (m ² ·K))	F _F (%)	U _f (W/ (m ² ·K))	Q _{tr} (kWh /año)	g _{gl}	α (°)	I. (°)	O. (°)	F _{sh,gl}	F _{sh,o}	Q _{sol} (kWh /año)
Zona calefacción Sótano												
Puerta cortafuegos, doble pequeña, de cristal	7.67		1.00	2.00	-838.5							
Puerta de paso doble	19.17		1.00	2.00	-2096.2							
Puerta cortafuegos, doble pequeña, de cristal	3.84		1.00	2.00	-419.2							
Puerta cortafuegos, doble grande, de cristal	35.77		1.00	2.00	-3910.3							
Puerta cortafuegos, doble pequeña, de cristal	3.84		1.00	1.62	-339.6							
Puerta de paso simple	26.81		1.00	2.00	-2930.8							
Puerta de paso doble	3.84		1.00	2.00	-419.2	0.6	V	SE(128.28)	0.00	0.46	69.7	
Puerta de paso doble	3.84		1.00	2.00	-419.2	0.6	V	SE(125.95)	0.00	0.48	72.1	
Puerta de paso doble	3.84		1.00	2.00	-419.2	0.6	V	SE(122.07)	0.00	0.57	82.7	
Puerta de paso doble	3.84		1.00	2.00	-419.2	0.6	V	SE(118.86)	0.00	0.49	70.5	
Puerta de paso simple	1.80		1.00	1.16	-114.1							
Puerta de paso simple	1.80		1.00	1.14	-112.2							
Puerta de paso doble	3.84		1.00	2.00	-419.2	0.6	V	116.06	0.00	0.51	71.6	
Puerta cortafuegos, doble pequeña, de cristal	3.84		1.00	2.00	-419.2							
Puerta de paso doble	7.67		1.00	2.00	-838.5	0.6	V	SE(125.95)	0.00	1.00	297.6	
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 8/20/6+6 LOW.S laminar	1.80	1.10	0.45	0.92	-100.3	0.15	0.6	V	SE(125.95)	1.00	1.00	164.0
Puerta de paso simple	1.92		1.00	0.44	-46.1							
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/6/4 LOW.S	192.46	2.50	0.45	0.92	-18814.9							
Puerta de paso doble	7.67		1.00	2.00	-838.5	0.6	V	115.93	0.00	1.00	281.7	
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 8/20/6+6 LOW.S laminar	1.80	1.10	0.45	0.92	-100.3	0.15	0.6	V	115.93	1.00	1.00	156.8
Puerta de paso simple	1.92		1.00	0.44	-46.1							
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/6/4 LOW.S	181.80	2.50	0.45	0.92	-17777.3							
Puerta cortafuegos, doble grande, de cristal	5.11		1.00	2.00	-558.6							
Puerta de paso doble	3.84		1.00	2.00	-419.2	0.6	V	SE(122.81)	0.00	0.43	63.1	
Puerta de paso doble	3.84		1.00	2.00	-419.2	0.6	V	SE(122.81)	0.00	0.36	53.1	
Puerta de paso doble	3.84		1.00	2.00	-419.2	0.6	V	SE(122.81)	0.00	0.55	80.9	

	Tipo	S (m²)	U _g (W/ (m²·K))	F _f (%)	U _i (W/ (m²·K))	Q _{tr} (kWh /año)	g _{gl}	α	I. (°)	O. (°)	F _{sh,gl}	F _{sh,o}	Q _{sol} (kWh /año)
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 8/20/6+6 LOW.S laminar		1.80	1.10	0.45	0.92	-100.3	0.15	0.6	V	SO(-147.2)	1.00	0.78	138.2
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 8/20/6+6 LOW.S laminar		16.20	1.10	0.45	0.92	-902.7	0.15	0.6	V	SO(-147.2)	1.00	0.78	1244.4
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 8/20/6+6 LOW.S laminar		3.60	1.10	0.45	0.92	-200.6	0.15	0.6	V	SO(-147.2)	1.00	0.80	280.6
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 8/20/6+6 LOW.S laminar		1.80	1.10	0.45	0.92	-100.3	0.15	0.6	V	SO(-147.2)	1.00	0.80	140.4
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 8/20/6+6 LOW.S laminar		1.80	1.10	0.45	0.92	-100.3	0.15	0.6	V	SO(-147.2)	1.00	0.80	140.5
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 8/20/6+6 LOW.S laminar		1.80	1.10	0.45	0.92	-100.3	0.15	0.6	V	SO(-147.2)	1.00	0.82	144.9
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 8/20/6+6 LOW.S laminar		1.80	1.10	0.45	0.92	-100.3	0.15	0.6	V	SO(-147.2)	1.00	0.82	145.0
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 8/20/6+6 LOW.S laminar		1.80	1.10	0.45	0.92	-100.3	0.15	0.6	V	SO(-147.2)	1.00	0.82	145.0
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 8/20/6+6 LOW.S laminar		1.80	1.10	0.45	0.92	-100.3	0.15	0.6	V	SO(-147.2)	1.00	0.86	151.8
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 8/20/6+6 LOW.S laminar		3.60	1.10	0.45	0.92	-200.6	0.15	0.6	V	NE(32.81)	1.00	0.92	141.6
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 8/20/6+6 LOW.S laminar		3.60	1.10	0.45	0.92	-200.6	0.15	0.6	V	NE(32.81)	1.00	0.93	143.3
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 8/20/6+6 LOW.S laminar		3.60	1.10	0.45	0.92	-200.6	0.15	0.6	V	NE(32.81)	1.00	0.95	145.4
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 8/20/6+6 LOW.S laminar		3.60	1.10	0.45	0.92	-200.6	0.15	0.6	V	NE(32.81)	1.00	0.98	150.0
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 8/20/6+6 LOW.S laminar		1.80	1.10	0.45	0.92	-100.3	0.15	0.6	V	NE(32.81)	1.00	0.98	75.5
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 8/20/6+6 LOW.S laminar		14.40	1.10	0.45	0.92	-802.4	0.15	0.6	V	NE(32.81)	1.00	1.00	614.4
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 8/20/6+6 LOW.S laminar		1.80	1.10	0.45	0.92	-100.3	0.15	0.6	V	SO(-147.2)	1.00	0.63	111.0
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 8/20/6+6 LOW.S laminar		1.80	1.10	0.45	0.92	-100.3	0.15	0.6	V	SO(-147.2)	1.00	0.65	115.2
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 8/20/6+6 LOW.S laminar		1.80	1.10	0.45	0.92	-100.3	0.15	0.6	V	SO(-147.2)	1.00	0.67	118.8
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 8/20/6+6 LOW.S laminar		3.60	1.10	0.45	0.92	-200.6	0.15	0.6	V	SO(-147.2)	1.00	0.71	249.3
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 8/20/6+6 LOW.S laminar		1.80	1.10	0.45	0.92	-100.3	0.15	0.6	V	SO(-147.2)	1.00	0.74	129.8
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 8/20/6+6 LOW.S laminar		5.40	1.10	0.45	0.92	-300.9	0.15	0.6	V	SO(-147.2)	1.00	0.75	395.6
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 8/20/6+6 LOW.S laminar		1.80	1.10	0.45	0.92	-100.3	0.15	0.6	V	SO(-147.2)	1.00	0.76	134.7

	Tipo	S (m²)	U _g (W/ (m²·K))	F _f (%)	U _i (W/ (m²·K))	Q _{tr} (kWh /año)	g _{gl}	α	I. (°)	O. (°)	F _{sh,gl}	F _{sh,o}	Q _{sol} (kWh /año)
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 8/20/6+6 LOW.S laminar		1.80	1.10	0.45	0.92	-100.3	0.15	0.6	V	SO(-147.2)	1.00	0.77	135.9
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 8/20/6+6 LOW.S laminar		1.80	1.10	0.45	0.92	-100.3	0.15	0.6	V	SO(-147.2)	1.00	0.77	136.2
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 8/20/6+6 LOW.S laminar		1.80	1.10	0.45	0.92	-100.3	0.15	0.6	V	SO(-147.2)	1.00	0.77	136.3
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 8/20/6+6 LOW.S laminar		3.60	1.10	0.45	0.92	-200.6	0.15	0.6	V	SO(-147.2)	1.00	0.77	272.7
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 8/20/6+6 LOW.S laminar		1.80	1.10	0.45	0.92	-100.3	0.15	0.6	V	SO(-147.2)	1.00	0.78	136.9
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 8/20/6+6 LOW.S laminar		1.80	1.10	0.45	0.92	-100.3	0.15	0.6	V	SO(-147.2)	1.00	0.78	137.4
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 8/20/6+6 LOW.S laminar		1.80	1.10	0.45	0.92	-100.3	0.15	0.6	V	SO(-147.2)	1.00	0.78	137.8
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 8/20/6+6 LOW.S laminar		32.40	1.10	0.45	0.92	-1805.5	0.15	0.6	V	NE(32.8)	1.00	1.00	1382.3
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 8/20/6+6 LOW.S laminar		1.80	1.10	0.45	0.92	-100.3	0.15	0.6	V	SO(-147.17)	1.00	0.78	138.1
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 8/20/6+6 LOW.S laminar		1.80	1.10	0.45	0.92	-100.3	0.15	0.6	V	SO(-147.17)	1.00	0.78	138.1
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 8/20/6+6 LOW.S laminar		1.80	1.10	0.45	0.92	-100.3	0.15	0.6	V	SO(-147.17)	1.00	0.78	138.2
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 8/20/6+6 LOW.S laminar		12.60	1.10	0.45	0.92	-702.1	0.15	0.6	V	SO(-147.17)	1.00	0.78	967.8
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 8/20/6+6 LOW.S laminar		7.20	1.10	0.45	0.92	-401.2	0.15	0.6	V	SO(-147.17)	1.00	0.80	561.2
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 8/20/6+6 LOW.S laminar		1.80	1.10	0.45	0.92	-100.3	0.15	0.6	V	SO(-147.17)	1.00	0.82	144.8
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 8/20/6+6 LOW.S laminar		1.80	1.10	0.45	0.92	-100.3	0.15	0.6	V	SO(-147.17)	1.00	0.82	144.9
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 8/20/6+6 LOW.S laminar		1.80	1.10	0.45	0.92	-100.3	0.15	0.6	V	SO(-147.17)	1.00	0.82	144.9
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 8/20/6+6 LOW.S laminar		23.40	1.10	0.45	0.92	-1304.0	0.15	0.6	V	NE(32.8)	1.00	1.00	998.3
						-141968.6							100458.1

S: Superficie del elemento.
 U_g: Transmitancia térmica de la parte translúcida.
 F_f: Fracción de parte opaca del elemento ligero.
 U_i: Transmitancia térmica de la parte opaca.
 Q_{tr}: Calor intercambiado con el ambiente exterior, a través del elemento, a lo largo del año.
 g_{gl}: Transmitancia total de energía solar de la parte transparente.
 α: Coeficiente de absorción solar (absortividad) de la parte opaca del elemento ligero.
 I.: Inclinación de la superficie (elevación).
 O.: Orientación de la superficie (azimut respecto al norte).
 F_{sh,gl}: Valor medio anual del factor reductor de sombreamiento para dispositivos de sombra móviles.
 F_{sh,o}: Valor medio anual del factor de corrección de sombra por obstáculos exteriores.
 Q_{sol}: Ganancia solar acumulada a lo largo del año.

2.3.3.- Composición constructiva. Puentes térmicos.

La transmisión de calor a través de los puentes térmicos incluidos en la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-1.5 kWh/(m²·año)) supone el **3.5%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-42.7 kWh/(m²·año)).

Tomando como referencia únicamente la transmisión térmica a través de los elementos pesados y puentes térmicos de la envolvente habitable del edificio (-25.8 kWh/(m²·año)), el porcentaje debido a los puentes térmicos es el **5.8%**.

	Tipo	L (m)	y (W/(m·K))	áQ _{tr} (kWh/año)
Zona calefacción Sótano				
Suelo en contacto con el terreno		176.49	0.206	-2020.5
Frente de forjado		96.07	0.350	-1868.6
Esquina saliente		104.67	0.050	-290.8
Frente de forjado		518.04	0.040	-1151.6
Esquina entrante		118.98	-0.070	462.8
Cubierta plana		497.16	0.232	-6410.0
Cubierta plana		6.68	0.289	-107.4
Forjado inferior en contacto con el aire exterior		95.48	0.204	-1082.5
Frente de forjado		7.92	0.052	-22.9
Esquina saliente		3.72	0.080	-16.5
				-12508.0

donde:

L: Longitud del puente térmico lineal.

y: Transmitancia térmica lineal del puente térmico.

n: Número de puentes térmicos puntuales.

X: Transmitancia térmica puntual del puente térmico.

Q_{tr}: Calor intercambiado en el puente térmico a lo largo del año.

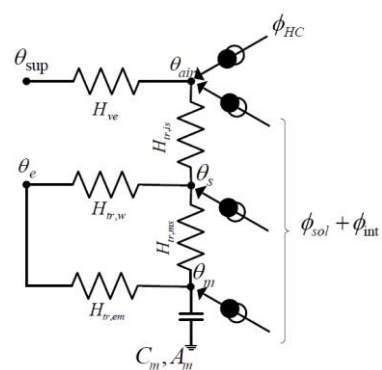
2.4.- Procedimiento de cálculo de la demanda energética.

El procedimiento de cálculo empleado consiste en la simulación anual de un modelo zonal del edificio con acoplamiento térmico entre zonas, mediante el método completo simplificado en base horaria de tipo dinámico descrito en UNE-EN ISO 13790:2011, cuya implementación ha sido validada mediante los tests descritos en la Norma EN 15265:2007 (Energy performance of buildings - Calculation of energy needs for space heating and cooling using dynamic methods - General criteria and validation procedures). Este procedimiento de cálculo utiliza un modelo equivalente de resistencia-capacitancia (R-C) de tres nodos en base horaria. Este modelo hace una distinción entre la temperatura del aire interior y la temperatura media radiante de las superficies interiores (revestimiento de la zona del edificio), permitiendo su uso en comprobaciones de confort térmico, y aumentando la exactitud de la consideración de las partes radiantes y convectivas de las ganancias solares, luminosas e internas.

La metodología cumple con los requisitos impuestos en el capítulo 5 de CTE DB HE 1, al considerar los siguientes aspectos:

- el diseño, emplazamiento y orientación del edificio;
- la evolución hora a hora en régimen transitorio de los procesos térmicos;
- el acoplamiento térmico entre zonas adyacentes del edificio a distintas temperaturas;
- las solicitaciones interiores, solicitaciones exteriores y condiciones operacionales especificadas en los apartados 4.1 y 4.2 de CTE DB HE 1, teniendo en cuenta la posibilidad de que los espacios se comporten en oscilación libre;
- las ganancias y pérdidas de energía por conducción a través de la envolvente térmica del edificio, compuesta por los cerramientos opacos, los huecos y los puentes térmicos, con consideración de la inercia térmica de los materiales;
- las ganancias y pérdidas producidas por la radiación solar al atravesar los elementos transparentes o semitransparentes y las relacionadas con el calentamiento de elementos opacos de la envolvente térmica, considerando las propiedades de los elementos, su orientación e inclinación y las sombras propias del edificio u otros obstáculos que puedan bloquear dicha radiación;
- las ganancias y pérdidas de energía producidas por el intercambio de aire con el exterior debido a ventilación e infiltraciones teniendo en cuenta las exigencias de calidad del aire de los distintos espacios y las estrategias de control empleadas.

Permitiendo, además, la obtención separada de la demanda energética de calefacción y de refrigeración del edificio.



CÁLCULO DEL FACTOR DE REDUCCIÓN

Factor de reducción

donde:

H_{iu} coeficiente de pérdida del espacio calefactado hacia el espacio no calefactado

H_{ue} coeficiente de pérdida del espacio no calefactado al exterior

H_{iu} , H_{ue} incluyen las pérdidas por transmisión y por renovación de aire

Siendo:

donde:

Siendo:

A_i área del elemento 'i' del edificio (m^2)

U_i coeficiente de transmisión térmica del elemento 'i' del edificio

l_k longitud del puente térmico lineal 'k' (m)

Y_k coeficiente de transmisión térmica lineal del puente térmico 'k'

L_s coeficiente de pérdida por el suelo en régimen estacionario, calculado según la norma EN ISO 13370 ($kcal/(h \text{ } ^\circ C)$)

donde:

r densidad del aire (kg/m^3)

c capacidad calorífica específica del aire ($cal/kg \text{ } ^\circ C$)

r_c valor convencional para la capacidad calorífica del aire ($286.615 cal/m^3 \text{ } ^\circ C$)

V_{ue} consumo de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (l/s)

V_{iu} consumo de aire entre el espacio calefactado y el no calefactado (l/s)

Siendo:

donde:

V_u volumen de aire en el espacio no calefactado (m^3)

n_{ue} tasa de renovación de aire convencional entre el espacio no calefactado y el exterior (h^{-1})

Resumen de recintos no calefactados	
Recinto	Factor de reducción
Ascensor 1	0.53
Ascensor 2	0.53
Almacén 1	0.58
Almacén 2	0.57
Sala de instalaciones	0.81
Almacén de cocina	0.61
Ascensor 1	0.46
Ascensor 2	0.50
Cuarto de limpieza 1	0.22
Cuarto de limpieza 2	0.22
Ascensor 1	0.52
Ascensor 2	0.50
Ascensor 1	0.56
Ascensor 2	0.56

Recinto: Ascensor 1

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m ²)	U (kcal/(h m ² °C))	U·A (kcal/(h °C))
B.2.7. 1/2 pie LHD Trasdoados PYL 63/600(48) LM	28.14	0.23	6.57
		TOTAL	7.64

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	Y (kcal/(h m°C))	Y l (kcal/(h °C))
Esquina entrante	14.87	-0.06	-0.90
Frente de forjado	2.90	0.30	0.87
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	1.54	0.24	0.37
		TOTAL	0.40

Coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (kcal/(h °C)) 6.91

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Pavimentos en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m ²)	U (kcal/(h m ² °C))	U·A (kcal/(h °C))
Solera	2.40	0.12	0.28
		TOTAL	0.32

Coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (kcal/(h °C)) 0.28

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

$H_{v,iu}$	0.00
+	
L_{iu}	6.91
=	
Perdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (kcal/(h °C))	6.91

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

$H_{v,ue}$ ($V_u = 8.92 \text{ m}^3$; $n_{ue} = 3.00\text{h}^{-1}$)	7.67
+	
L_{ue}	0.28
=	
Perdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (kcal/(h °C))	7.95

Factor de reducción
= 0.53

Recinto: Ascensor 2

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m ²)	U (kcal/(h m ² °C))	U·A (kcal/(h °C))
B.2.7. 1/2 pie LHD Trasdoados PYL 63/600(48) LM	28.16	0.23	6.57
		TOTAL	7.64

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	Y (kcal/(h m°C))	Y l (kcal/(h °C))
Esquina entrante	14.87	-0.06	-0.90
Frente de forjado	4.72	0.30	1.42
		TOTAL	0.61

Coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (kcal/(h °C)) 7.10

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Pavimentos en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m ²)	U (kcal/(h m ² °C))	U·A (kcal/(h °C))
Solera	2.41	0.12	0.28
		TOTAL	0.32

Coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (kcal/(h °C)) 0.28

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

$H_{v,iu}$	0.00
+	
L_{iu}	7.10
=	
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (kcal/(h °C))	7.10

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

$H_{v,ue}$ ($V_u = 8.94 \text{ m}^3$; $n_{ue} = 3.00\text{h}^{-1}$)	7.68
+	
L_{ue}	0.28
=	
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (kcal/(h °C))	7.96

Factor de reducción
= 0.53

Recinto: Almacén 1

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m ²)	U (kcal/(h m ² °C))	U · A (kcal/(h °C))
B.2.7. 1/2 pie LHD Trasdoados PYL 63/600(48) LM	65.12	0.23	15.20
Puerta de paso simple	1.92	1.72	3.30
TOTAL			21.51

Pavimentos sobre espacios no calefactados	Área (m ²)	U (kcal/(h m ² °C))	U · A (kcal/(h °C))
Forjado metálico	31.73	0.44	14.09
TOTAL			16.39

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	Y (kcal/(h m°C))	Y I (kcal/(h °C))
Esquina entrante	7.44	-0.06	-0.45
TOTAL			-0.52

Coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (kcal/(h °C)) 32.14

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Tabiques en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m ²)	U (kcal/(h m ² °C))	U · A (kcal/(h °C))
Muro de sótano con impermeabilización interior	20.78	0.24	4.90
TOTAL			5.70

Pavimentos en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m ²)	U (kcal/(h m ² °C))	U · A (kcal/(h °C))
Solera	31.73	0.12	3.66
TOTAL			4.26

Puentes térmicos lineales entre el espacio no calefactado y el exterior	Longitud (m)	Y (kcal/(h m°C))	Y I (kcal/(h °C))
Suelo en contacto con el terreno	5.56	0.18	0.99
Fronte de forjado	5.56	0.03	0.19
TOTAL			1.37

Coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (kcal/(h °C)) 9.74

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

$H_{v,iu}$	0.00
+	
L_{iu}	32.14
=	
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (kcal/(h °C))	32.14

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

H _{v,ue} (V _u = 117.97 m ³ ; n _{ue} = 1.00h ⁻¹)	33.81
+	
L _{ue}	9.74
=	
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (kcal/(h °C))	43.55

Factor de reducción
= 0.58

Recinto: Almacén 2

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m ²)	U (kcal/(h m ² °C))	U · A (kcal/(h °C))
B.2.7. 1/2 pie LHD Trasdosados PYL 63/600(48) LM	57.59	0.23	13.44
Puerta de paso simple	1.92	1.72	3.30
TOTAL			19.47

Pavimentos sobre espacios no calefactados	Área (m ²)	U (kcal/(h m ² °C))	U · A (kcal/(h °C))
Forjado metálico	25.91	0.44	11.51
TOTAL			13.38

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	Y (kcal/(h m°C))	Y l (kcal/(h °C))
Esquina entrante	7.44	-0.06	-0.45
TOTAL			-0.52

Coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (kcal/(h °C)) **27.80**

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Tabiques en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m ²)	U (kcal/(h m ² °C))	U · A (kcal/(h °C))
Muro de sótano con impermeabilización interior	20.90	0.24	4.93
TOTAL			5.73

Factor de reducción
= 0.57

Pavimentos en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m ²)	U (kcal/(h m ² °C))	U · A (kcal/(h °C))
Solera	25.91	0.12	2.99
TOTAL			3.48

Puentes térmicos lineales entre el espacio no calefactado y el exterior	Longitud (m)	Y (kcal/(h m°C))	Y l (kcal/(h °C))
Suelo en contacto con el terreno	5.59	0.18	0.99
Fronte de forjado	5.59	0.03	0.19
TOTAL			1.37

Coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (kcal/(h °C)) **9.10**

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

H _{v,iu}	0.00
+	
L _{iu}	27.80
=	
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (kcal/(h °C))	27.80

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

H _{v,ue} (V _u = 96.34 m ³ ; n _{ue} = 1.00h ⁻¹)	27.61
+	
L _{ue}	9.10
=	
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (kcal/(h °C))	36.71

Recinto: Sala de instalaciones

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m ²)	U (kcal/(h m ² °C))	U · A (kcal/(h °C))
B.2.7. 1/2 pie LHD Trasdosados PYL 63/600(48) LM	68.76	0.23	16.05
Puerta cortafuegos, doble pequeña, de cristal	3.83	1.72	6.59
		TOTAL	26.33

Pavimentos sobre espacios no calefactados	Área (m ²)	U (kcal/(h m ² °C))	U · A (kcal/(h °C))
Forjado metálico	49.71	0.44	22.08
		TOTAL	25.68

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	Y (kcal/(h m °C))	Y l (kcal/(h °C))
Esquina entrante (Esquinas entrantes (al interior))	3.72	-0.07	-0.26
		TOTAL	-0.30

Coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (kcal/(h °C)) **44.47**

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Tabiques en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m ²)	U (kcal/(h m ² °C))	U · A (kcal/(h °C))
Muro de sótano con impermeabilización interior	67.17	0.24	15.83
		TOTAL	18.41

Pavimentos en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m ²)	U (kcal/(h m ² °C))	U · A (kcal/(h °C))
Solera	49.71	0.12	5.74
		TOTAL	6.67

Puentes térmicos lineales entre el espacio no calefactado y el exterior	Longitud (m)	Y (kcal/(h m °C))	Y l (kcal/(h °C))
Esquina saliente	3.72	0.04	0.16
Suelo en contacto con el terreno	18.07	0.18	3.20

Fronte de forjado	18.07	0.30	5.44
		TOTAL	10.23

Coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (kcal/(h °C)) **30.37**

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

$H_{v,iu}$	0.00
	+
L_{iu}	44.47
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (kcal/(h °C))	44.47

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

$H_{v,ue}$ ($V_u = 184.83 \text{ m}^3$; $n_{ue} = 3.00 \text{ h}^{-1}$)	158.92
	+
L_{ue}	30.37
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (kcal/(h °C))	189.29

Factor de reducción
= 0.81

Recinto: Almacén de cocina

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m ²)	U (kcal/(h m ² °C))	U · A (kcal/(h °C))
B.2.7. 1/2 pie LHD Trasdosados PYL 63/600(48) LM	76.84	0.23	17.94
Puerta cortafuegos, doble pequeña, de cristal	3.83	1.72	6.59
		TOTAL	28.53

Pavimentos sobre espacios no calefactados	Área (m ²)	U (kcal/(h m ² °C))	U·A (kcal/(h °C))
Forjado metálico	52.97	0.44	23.52
		TOTAL	27.36

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	Y (kcal/(h m°C))	Y l (kcal/(h °C))
Esquina entrante (Esquinas entrantes (al interior))	7.44	-0.07	-0.51
		TOTAL	-0.59

Coficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (kcal/(h °C)) 47.54

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Tabiques en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m ²)	U (kcal/(h m ² °C))	U·A (kcal/(h °C))
Muro de sótano con impermeabilización interior	30.80	0.24	7.26
		TOTAL	8.44

Pavimentos en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m ²)	U (kcal/(h m ² °C))	U·A (kcal/(h °C))
Solera	52.97	0.12	6.11
		TOTAL	7.11

Puentes térmicos lineales entre el espacio no calefactado y el exterior	Longitud (m)	Y (kcal/(h m°C))	Y l (kcal/(h °C))
Suelo en contacto con el terreno	0.54	0.43	0.23
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	0.54	0.26	0.14
Suelo en contacto con el terreno	7.70	0.18	1.36
Frente de forjado	7.70	0.30	2.32
		TOTAL	4.71

Coficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (kcal/(h °C)) 17.42

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

$H_{v,iu}$	0.00
	+
L_{iu}	47.54
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (kcal/(h °C))	47.54

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

$H_{v,ue}$ ($V_u = 196.94 \text{ m}^3$; $n_{ue} = 1.00\text{h}^{-1}$)	56.44
	+
L_{ue}	17.42
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (kcal/(h °C))	73.87

Factor de reducción
= 0.61

Recinto: Ascensor 1

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m ²)	U (kcal/(h m ² °C))	U·A (kcal/(h °C))
B.2.7. 1/2 pie LHD Trasdados PYL 63/600(48) LM	18.18	0.23	4.24
		TOTAL	4.94

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	Y (kcal/(h m°C))	Y l (kcal/(h °C))
Esquina saliente	3.72	0.43	1.60
Esquina entrante	3.72	-0.06	-0.22
Frente de forjado	5.80	0.30	1.75
Esquina entrante (Esquinas entrantes (al interior))	3.72	-0.07	-0.26
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	3.08	0.24	0.73
		TOTAL	4.18

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (kcal/(h °C))

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (kcal/(h °C))

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

$H_{v,iu}$
 +
 L_{iu}
 =
 Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (kcal/(h °C))

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

$H_{v,ue}$ ($V_u = 7.79 \text{ m}^3$; $n_{ue} = 3.00\text{h}^{-1}$)
 +
 L_{ue}
 =
 Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (kcal/(h °C))

Factor de reducción
 = 0.46

Recinto: Ascensor 2

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m ²)	U (kcal/(h m ² °C))	U · A (kcal/(h °C))
B.2.7. 1/2 pie LHD Trasdosados PYL 63/600(48) LM	19.93	0.23	4.65
		TOTAL	5.41

Factor de reducción
 = 0.50

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	Y (kcal/(h m°C))	Y · l (kcal/(h °C))
Esquina entrante	7.44	-0.06	-0.45
Esquina saliente	3.72	0.04	0.16
Fronte de forjado	9.45	0.30	2.84
		TOTAL	2.97

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (kcal/(h °C))

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (kcal/(h °C))

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

$H_{v,iu}$
 +
 L_{iu}
 =
 Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (kcal/(h °C))

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

$H_{v,ue}$ ($V_u = 8.51 \text{ m}^3$; $n_{ue} = 3.00\text{h}^{-1}$)
 +
 L_{ue}
 =
 Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (kcal/(h °C))

Recinto: Cuarto de limpieza 1

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m ²)	U (kcal/(h m ² °C))	U·A (kcal/(h °C))
B.1.1.3. Tabique PYL 156/600(48+48) 2LM	57.18	0.24	13.67
B.2.7. 1/2 pie LHD Trasdosados PYL 63/600(48) LM	0.26	0.23	0.06
Puerta de paso simple	1.92	1.72	3.30
	TOTAL		19.80

Pavimentos sobre espacios no calefactados	Área (m ²)	U (kcal/(h m ² °C))	U·A (kcal/(h °C))
Forjado metálico	16.60	0.44	7.37
	TOTAL		8.57

Cubiertas interiores (techos sobre espacios no calefactados)	Área (m ²)	U (kcal/(h m ² °C))	U·A (kcal/(h °C))
Forjado metálico	16.60	0.44	7.37
	TOTAL		8.57

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	Y (kcal/(h m°C))	Y l (kcal/(h °C))
Esquina entrante (Esquinas entrantes (al interior))	7.44	-0.07	-0.51
Esquina entrante	3.72	0.04	0.16
Esquina saliente	3.72	0.43	1.60
	TOTAL		1.45

Coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (kcal/(h °C)) 33.02

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (kcal/(h °C)) 0.00

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

$H_{v,iu}$ 0.00

L_{iu} + 33.02
= 33.02

Perdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (kcal/(h °C)) 33.02

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

$H_{v,ue}$ ($V_u = 63.17 \text{ m}^3$; $n_{ue} = 0.50 \text{ h}^{-1}$) 9.05
+ 0.00
= 9.05

Perdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (kcal/(h °C)) 9.05

Factor de reducción
= 0.22

Recinto: Cuarto de limpieza 2

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m ²)	U (kcal/(h m ² °C))	U·A (kcal/(h °C))
B.1.1.3. Tabique PYL 156/600(48+48) 2LM	56.66	0.24	13.54
B.2.7. 1/2 pie LHD Trasdosados PYL 63/600(48) LM	0.26	0.23	0.06
Puerta de paso simple	1.92	1.72	3.30
	TOTAL		19.66

Pavimentos sobre espacios no calefactados	Área (m ²)	U (kcal/(h m ² °C))	U·A (kcal/(h °C))
Forjado metálico	16.60	0.44	7.37
	TOTAL		8.58

Cubiertas interiores (techos sobre espacios no calefactados)	Área (m ²)	U (kcal/(h m ² °C))	U·A (kcal/(h °C))
Forjado metálico	16.60	0.44	7.37
	TOTAL		8.58

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	Y (kcal/(h m°C))	Y I (kcal/(h °C))
Esquina entrante	3.72	0.04	0.16
Esquina entrante (Esquinas entrantes (al interior))	7.44	-0.07	-0.51
Esquina saliente	3.72	0.04	0.16
		TOTAL	-0.22

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (kcal/(h °C)) 31.46

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (kcal/(h °C)) 0.00

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

H _{v,iu}	+	0.00
L _{iu}	+	31.46
	=	31.46
Perdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (kcal/(h °C))		31.46

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

H _{v,ue} ($V_u = 61.73 \text{ m}^3$; $n_{ue} = 0.50\text{h}^{-1}$)	+	8.85
L _{ue}	+	0.00
	=	8.85
Perdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (kcal/(h °C))		8.85

Factor de reducción

= 0.22

Recinto: Ascensor 1

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m²)	U (kcal/(h m²°C))	U · A (kcal/(h °C))
B.2.7. 1/2 pie LHD Trasdosados PYL 63/600(48) LM	28.15	0.23	6.57
		TOTAL	7.64

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	Y (kcal/(h m°C))	Y I (kcal/(h °C))
Esquina entrante	14.87	-0.06	-0.90
Frente de forjado	2.90	0.30	0.87
Frente de forjado	6.22	0.03	0.21
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	1.54	0.24	0.37
		TOTAL	0.65

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (kcal/(h °C)) 7.13

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (kcal/(h °C)) 0.00

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

H _{v,iu}	+	0.00
L _{iu}	+	7.13
	=	7.13
Perdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (kcal/(h °C))		7.13

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

H _{v,ue} ($V_u = 8.93 \text{ m}^3$; $n_{ue} = 3.00\text{h}^{-1}$)	+	7.68
L _{ue}	+	0.00
	=	7.68
Perdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (kcal/(h °C))		7.68

Factor de reducción
= 0.52

$H_{v,ue}$ ($V_u = 8.51 \text{ m}^3$; $n_{ue} = 3.00\text{h}^{-1}$)

7.32

L_{ue}

0.00

Perdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (kcal/(h °C))

7.32

Recinto: Ascensor 2

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m ²)	U (kcal/(h m ² °C))	U · A (kcal/(h °C))
B.2.7. 1/2 pie LHD Trasdosados PYL 63/600(48) LM	27.65	0.23	6.45
		TOTAL	7.50

Factor de reducción
= 0.50

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	Y (kcal/(h m°C))	Y l (kcal/(h °C))
Esquina entrante	14.87	-0.06	-0.90
Frente de forjado	4.72	0.30	1.42
Frente de forjado	6.09	0.03	0.21
		TOTAL	0.86

Recinto: Ascensor 1

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m ²)	U (kcal/(h m ² °C))	U · A (kcal/(h °C))
B.2.7. 1/2 pie LHD Trasdosados PYL 63/600(48) LM	30.08	0.23	7.02
		TOTAL	8.17

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	Y (kcal/(h m°C))	Y l (kcal/(h °C))
Esquina entrante	14.87	-0.06	-0.90
Frente de forjado	6.22	0.03	0.21
		TOTAL	-0.79

Coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (kcal/(h °C)) 7.19

Coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (kcal/(h °C)) 6.34

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (kcal/(h °C)) 0.00

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

$H_{v,iu}$	0.00
+	
L_{iu}	7.19
=	
Perdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (kcal/(h °C))	7.19

Cubiertas del espacio no calefactado en contacto con el exterior	Área (m ²)	U (kcal/(h m ² °C))	U · A (kcal/(h °C))
Cubierta plana no transitable, ventilada, autoprottegida, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado metálico)	2.40	0.22	0.54
		TOTAL	0.63

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (kcal/(h °C)) 0.54

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

$H_{v,iu}$ 0.00
 +
 L_{iu} 6.34
 =
 Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (kcal/(h °C)) 6.34

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

$H_{v,ue}$ ($V_u = 8.93 \text{ m}^3$; $n_{ue} = 3.00\text{h}^{-1}$) 7.68
 +
 L_{ue} 0.54
 =
 Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (kcal/(h °C)) 8.22

Factor de reducción
= 0.56

Recinto: Ascensor 2

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m ²)	U (kcal/(h m ² °C))	U · A (kcal/(h °C))
B.2.7. 1/2 pie LHD Trasdosados PYL 63/600(48) LM	29.58	0.23	6.90
		TOTAL	8.03

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	Y (kcal/(h m°C))	Y l (kcal/(h °C))
Esquina entrante	14.87	-0.06	-0.90
Frente de forjado	6.09	0.03	0.21
		TOTAL	-0.80

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (kcal/(h °C)) 6.22

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Cubiertas del espacio no calefactado en contacto con el exterior	Área (m ²)	U (kcal/(h m ² °C))	U · A (kcal/(h °C))
Cubierta plana no transitable, ventilada, autoprottegida, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado metálico)	2.29	0.22	0.51
		TOTAL	0.60

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (kcal/(h °C)) 0.51

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})





$H_{v,iu}$ 0.00
 +
 L_{iu} 6.22
 =
 Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (kcal/(h °C)) 6.22








Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})



$H_{v,ue}$ ($V_u = 8.51 \text{ m}^3$; $n_{ue} = 3.00\text{h}^{-1}$) 7.32
 +
 L_{ue} 0.51
 =
 Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (kcal/(h °C)) 7.83

Factor de reducción
= 0.56

DESCRIPCIÓN DE PUENTES TÉRMICOS LINEALES

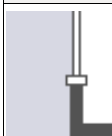
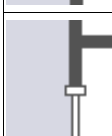
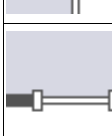
Encuentro de fachada con suelo		Longitud (m)	Y (W/(m·K))
	Puente horizontal - solera con terreno	203.94	0.21
	Suelos en contacto con el terreno con continuidad entre el aislamiento de fachada y de solera		
	Puente horizontal - forjado con el exterior	95.48	0.20
	Forjados inferiores en contacto con el aire con aislamiento sobre el forjado o con continuidad entre el aislamiento de fachada y del forjado		

Encuentro de fachada con forjado intermedio		Longitud (m)	Y (W/(m·K))
	Frentes de forjado con continuidad del aislamiento de fachada	7.92	0.05
	Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada	6.16	0.28
	Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada	0.54	0.30
	Puente horizontal - frente de forjado	636.25	0.04
	Frentes de forjado con continuidad del aislamiento de fachada		
	Puente horizontal - frente de forjado (sin contacto de fachada)	178.45	0.35
	Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada		

Encuentro de fachada con cubierta		Longitud (m)	Y (W/(m·K))
	Cubierta plana * Transmitancia del elemento U: 0.2110 kcal/(h·m²·°C) Salto térmico: 25.00 °C Flujo de calor teórico: 16.420 kcal/(h·m) Flujo de calor real: 22.639 kcal/(h·m)	21.23	0.29
	Puente horizontal - cubierta plana Cubiertas planas con continuidad entre el aislamiento de fachada y el de cubierta	497.16	0.23

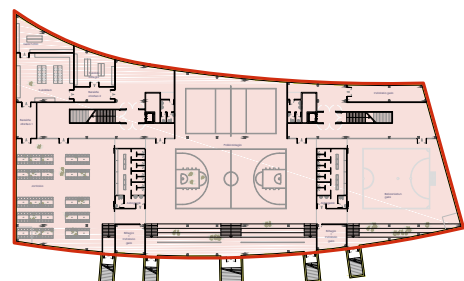
* Cálculo efectuado conforme a la norma UNE EN ISO 10211

Encuentro entre fachadas		Longitud (m)	Y (W/(m·K))
	Esquina saliente Este tipo de puente térmico no está contemplado por la norma. En este caso, se asume un valor por defecto para la transmitancia lineal.	3.72	0.50
	Esquinas salientes (al exterior)	7.44	0.06
	Puente horizontal - frente de forjado Frentes de forjado con continuidad del aislamiento de fachada	3.72	0.08
	Puente vertical - esquina saliente Esquinas salientes (al exterior)	115.82	0.05
	Esquinas entrantes (al interior)	48.33	-0.08
	Puente vertical - esquina entrante Esquinas entrantes (al interior)	330.90	-0.07
	Puente vertical - esquina saliente Esquinas salientes (al exterior)	14.87	0.05

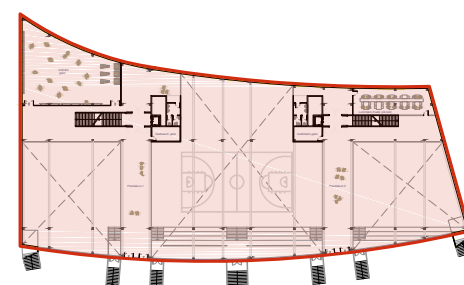
Encuentro de fachada con carpintería		Longitud (m)	Y (W/(m·K))
	Alféizar Este tipo de puente térmico no está contemplado por la norma. En este caso, se asume un valor por defecto para la transmitancia lineal.	584.96	0.50
	Dintel/Capialzado Este tipo de puente térmico no está contemplado por la norma. En este caso, se asume un valor por defecto para la transmitancia lineal.	584.96	0.50
	Jambas Este tipo de puente térmico no está contemplado por la norma. En este caso, se asume un valor por defecto para la transmitancia lineal.	5850.00	0.50

INGURATZAILE TERMIKOA

Ondoren, solairu bakoitzeko ingurutzailerikoa definituko da, aurrerago eremu honen estudio termikoa burutzeko.



Sotoko solairua
Ingurutzailerikoa
E: 1/1500



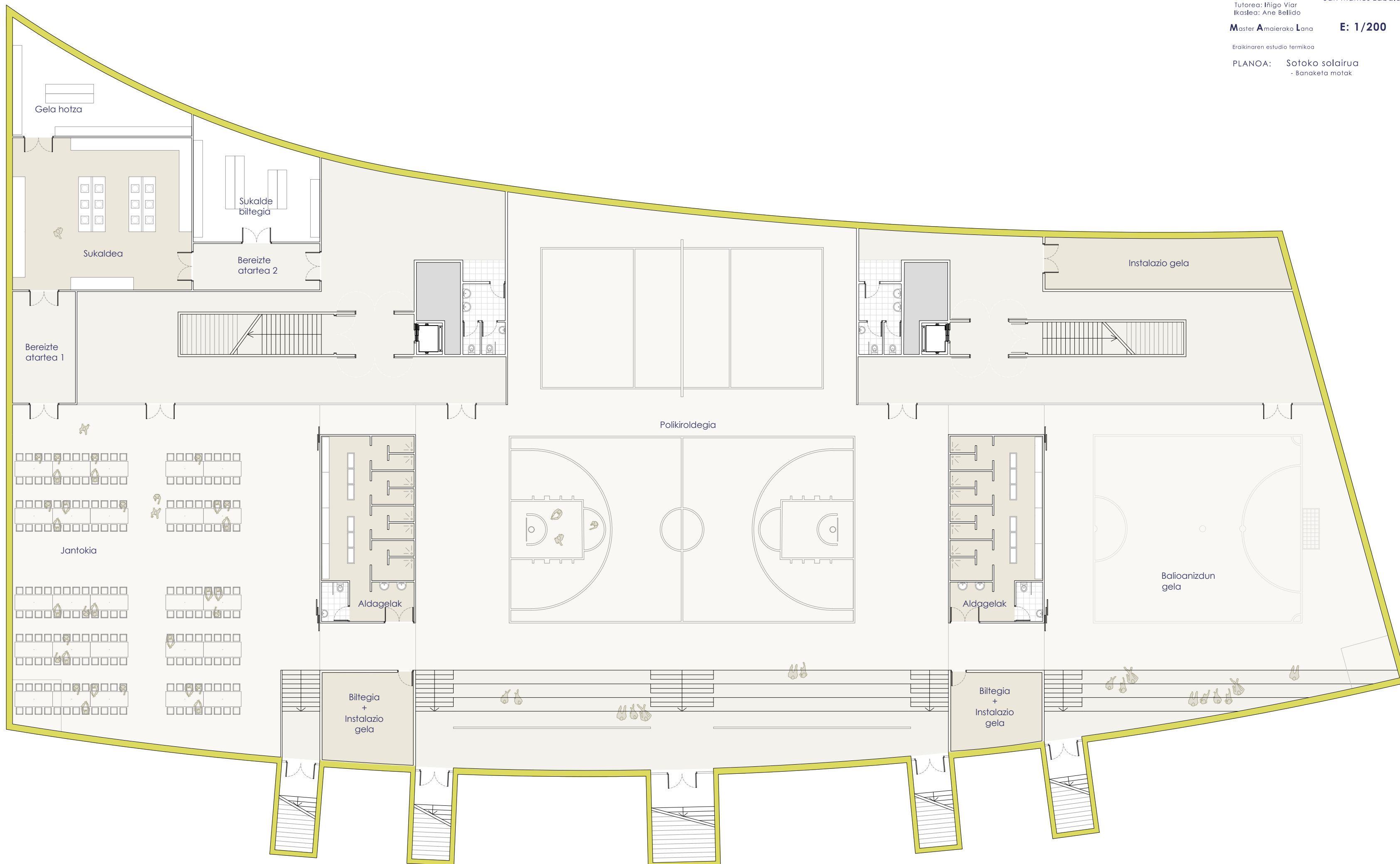
Erdi-sotoko solairua
Ingurutzailerikoa
E: 1/1500



Behe solairua
Ingurutzailerikoa
E: 1/1500



1. solairua
Ingurutzailerikoa
E: 1/1500



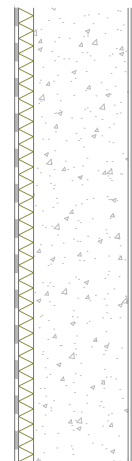
Sotoko horma

Geruzak:

- Lamina drenante geotextila (0,06 zm)
- Poliestireno extruitua (6 zm)
- Hormigoi armatua HA-20 (30 zm)
- Plastikoko estaldura (0,08 zm)

Izaera eta portaera:

Transmitantzia, U: 0,30 W/m²K



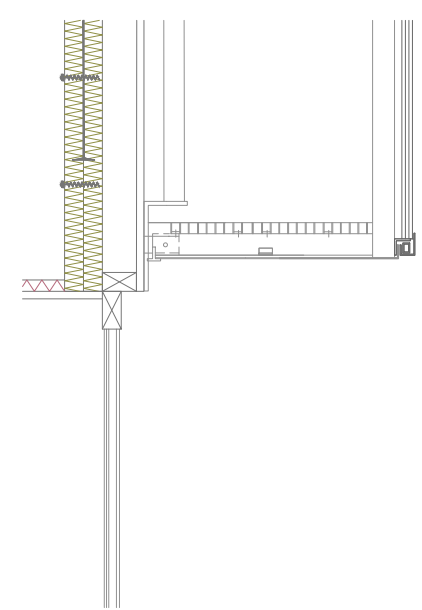
Sotoko horma

Geruzak:

- Lamina drenante geotextila (0,06 zm)
- Poliestireno extruitua (6 zm)
- Hormigoi armatua HA-20 (30 zm)
- Plastikoso estaldura (0,08 zm)

Izaera eta portaera:

Transmitantzia, U: 0,30 W/m²K



Beiratea

Geruzak:

- Tecbor panela (su hedapena ekiditzeko) (2 zm)
- Conflit FP isolatzaile bikoitza (5 zm)

Izaera eta portaera:

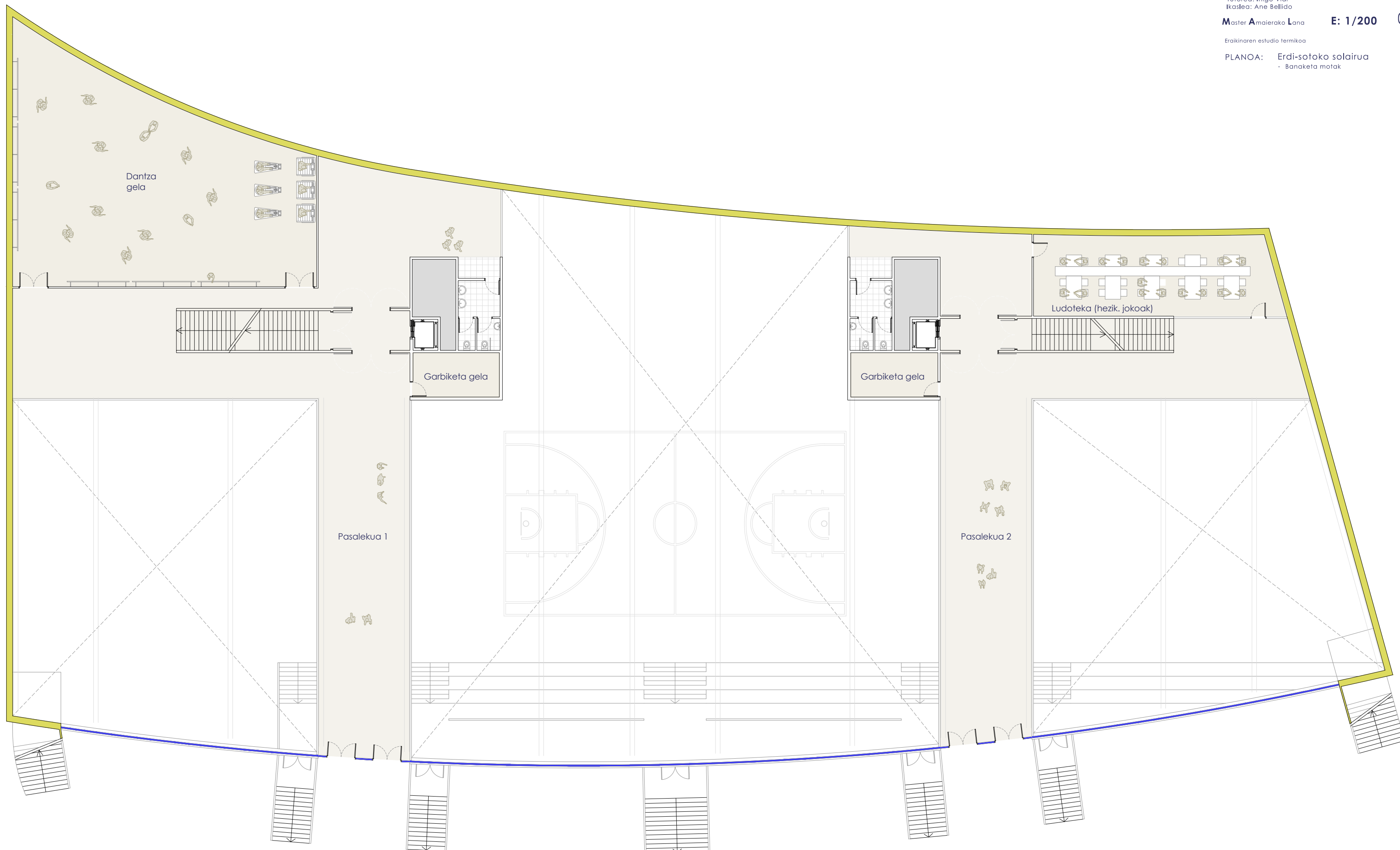
Transmitantzia, U: 0,23 W/m²K

Geruzak:

- Solar.lite beirate bikotza (4zm)
- Aluminio arotzeria

Izaera eta portaera:

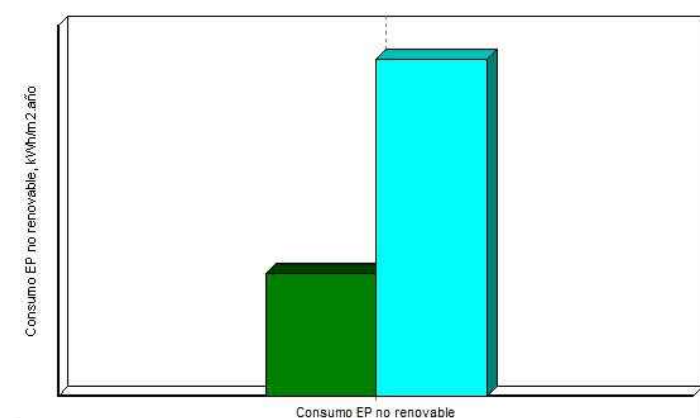
Transmitantzia, U: 0,88 W/m²K



Consumo Anual

Consumo EP no renovable

Consumo EP no renovable edificio Objeto (kWh/m2.año)	26,49	Calificación EP:	A	>=	B	CUMPLE
Consumo EP no renovable edificio Referencia (kWh/m2.año)	72,34					
Porcentaje respecto al edificio de referencia (%)	36,62	Máximo	65%			



Termoartzila fatxada

Geruzak:

- Igeltsu akabera (1zm)
- Termoartzila blokeak (14 zm)
- Arroka artifizeko isolatzailea (6 zm)
- Betun fieltroa (0,5 zm)
- Igeltsua (2 zm)

Izaera eta portaera:

Transmitantzia, U: 0,22 W/m²K

Beiratea

Geruzak:

- Tecbor panela (su hedapena ekiditzeko) (2 zm)
- Conflit FP isolatzaile bikoitza (5 zm)

Izaera eta portaera:

Transmitantzia, U: 0,23 W/m²K

Geruzak:

- Solar.lite beirate bikotza (4zm)
- Aluminio arotzeria

Izaera eta portaera:

Transmitantzia, U: 0,88 W/m²K

Beiratea + polikarbonatoa

Geruzak:

- Tecbor panela (su hedapena ekiditzeko) (2 zm)
- Conflit FP isolatzaile bikoitza (5 zm)
- Aire ganbera aireztatua (50 zm)
- Polikarbonato plakazko bigarren azala (2 zm)

Izaera eta portaera:

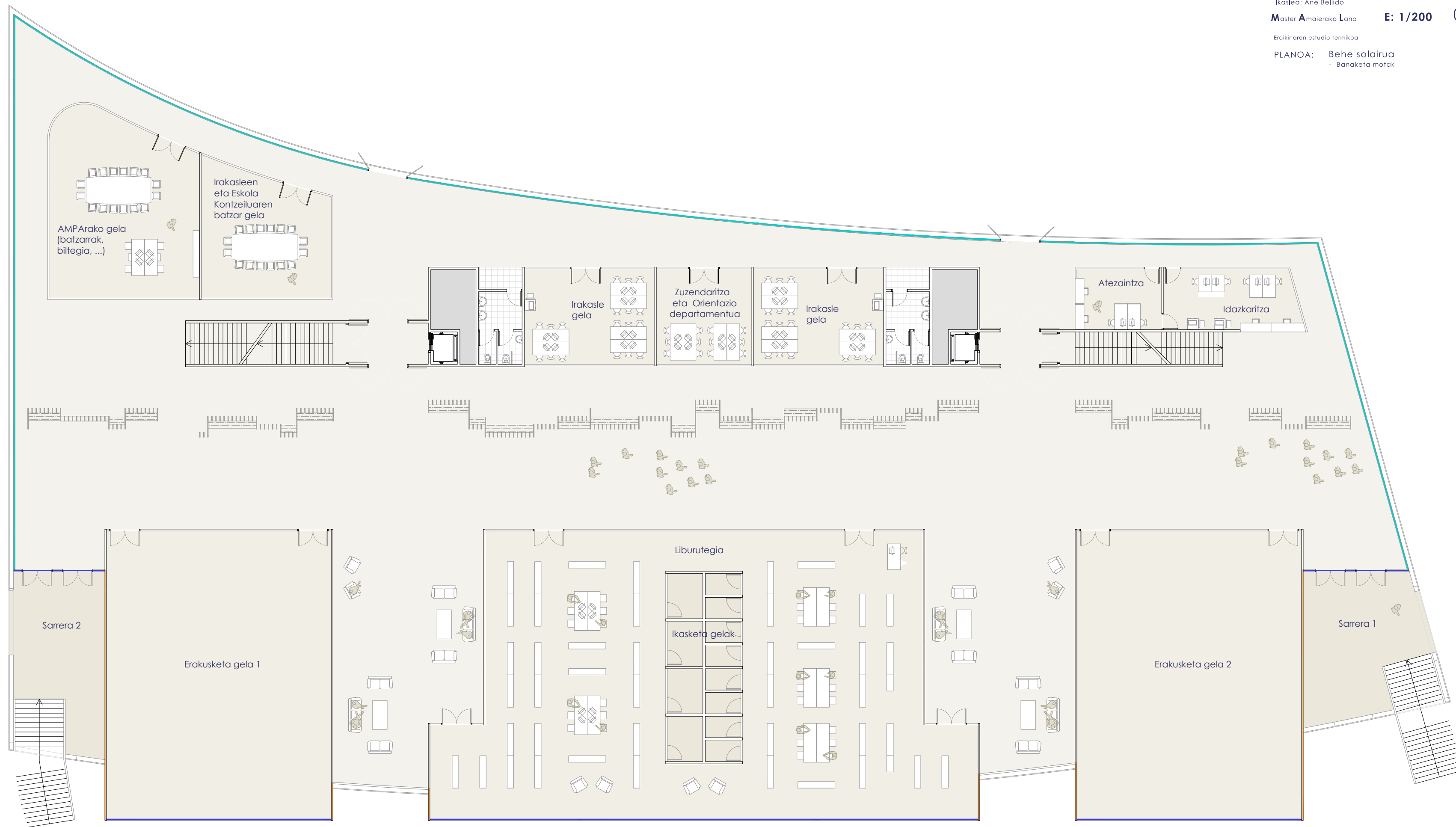
Transmitantzia, U: 0,23 W/m²K

Geruzak:

- Solar.lite beirate bikotza (4zm)
- Aluminio arotzeria
- Aire ganbera aireztatua (50 zm)
- Polikarbonato plakazko bigarren azala (2 zm)

Izaera eta portaera:

Transmitantzia, U: 0,88 W/m²K



Termoartzila fatxada + polikarbonatoa

Geruzak:

- Igeltsu akabera (1zm)
- Termoartzila blokeak (14 zm)
- Arroka arilezko isolatzailea (6 zm)
- Betun fieltroa (0,5 zm)
- Igelttua (2 zm)
- Aire ganbera aireztatua (50 zm)
- Polikarbonato plakazko bigarren azala (2 zm)

Izaera eta portaera:

Transmitantzia, U: 0,22 W/m²K

Beiratea

Geruzak:

- Tecbor panela (su hedapena ekiditzeko)(2 zm)
- Conflit FP isolatzaile bikoitza (5 zm)

Izaera eta portaera:

Transmitantzia, U: 0,23 W/m²K

Geruzak:

- Solar.lite beirate bikotza (4zm)
- Aluminio arotzeria

Izaera eta portaera:

Transmitantzia, U: 0,88 W/m²K

Beiratea + polikarbonatoa

Geruzak:

- Tecbor panela (su hedapena ekiditzeko) (2 zm)
- Conflit FP isolatzaile bikoitza (5 zm)
- Aire ganbera aireztatua (50 zm)
- Polikarbonato plakazko bigarren azala (2 zm)

Izaera eta portaera:

Transmitantzia, U: 0,23 W/m²K

Geruzak:

- Solar.lite beirate bikotza (4zm)
- Aluminio arotzeria
- Aire ganbera aireztatua (50 zm)
- Polikarbonato plakazko bigarren azala (2 zm)

Izaera eta portaera:

Transmitantzia, U: 0,88 W/m²K

Termoartzila fatxada

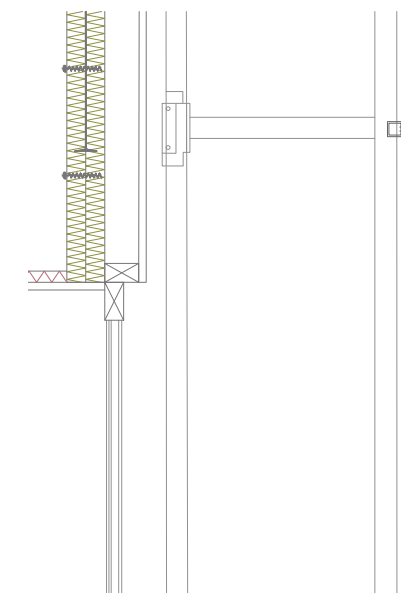
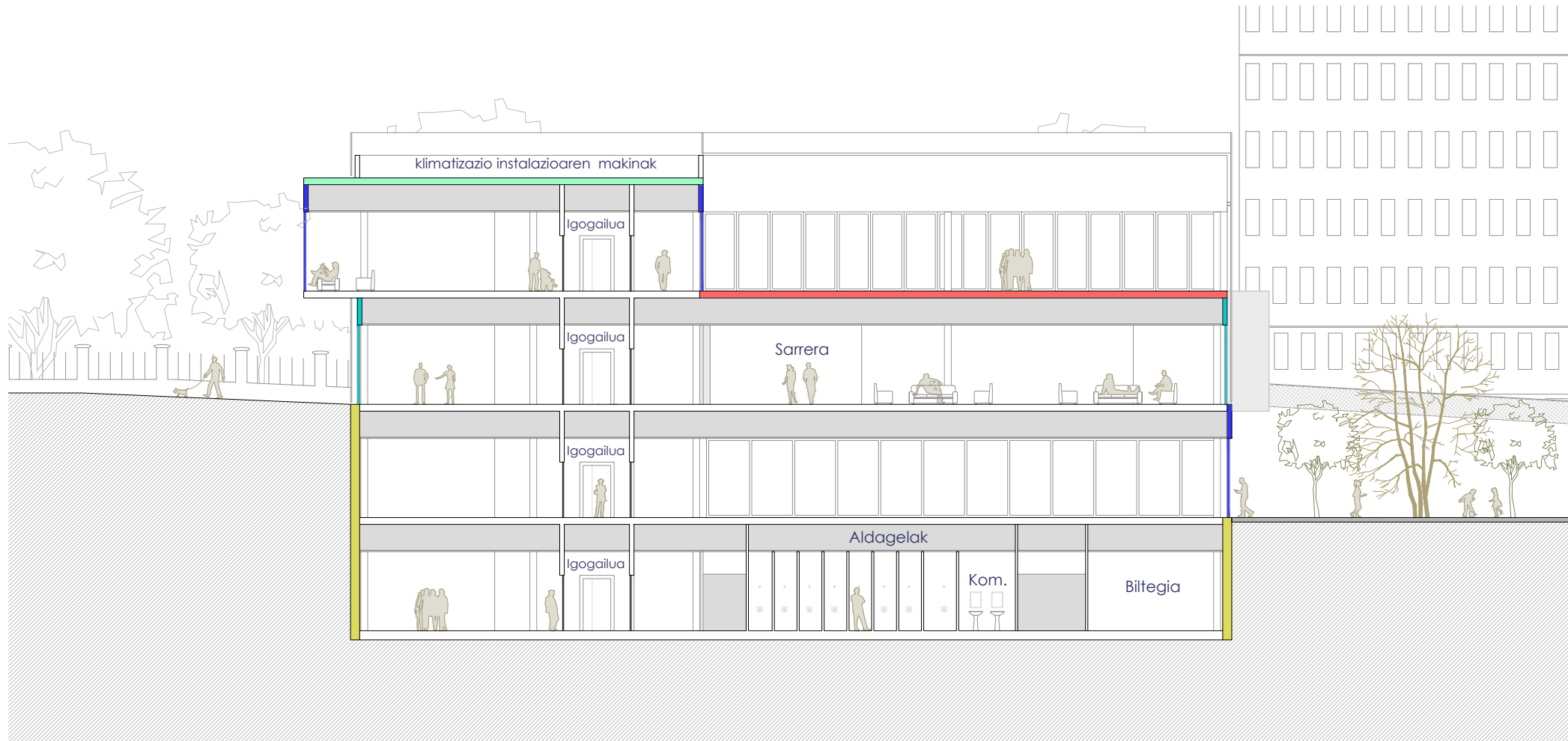
Geruzak:

- Igeltsu akabera (1zm)
- Termoartzila blokeak (14 zm)
- Arroka arilezko isolatzailea (6 zm)
- Betun fieltroa (0,5 zm)
- Igelttua (2 zm)

Izaera eta portaera:

Transmitantzia, U: 0,22 W/m²K





Beiratea + polikarbonatoa

Geruzak:

- Tecbor panela (su hedapena ekiditzeko) (2 zm)
- Conflit FP isolatzaile bikoitza (5 zm)
- Aire ganbera aireztatua (50 zm)
- Polikarbonato plakazko bigarren azala (2 zm)

Izaera eta portaera:

Transmitantzia, U: 0,23 W/m²K

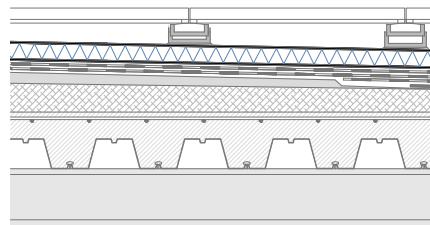
Geruzak:

- Solar.lite beirate bikotza (4zm)
- Aluminio arrotzeria
- Aire ganbera aireztatua (50 zm)
- Polikarbonato plakazko bigarren azala (2 zm)

Izaera eta portaera:

Transmitantzia, U: 0,88 W/m²K

Estalki zapalgarria

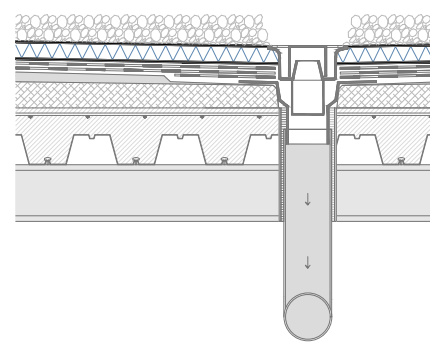


Geruzak:

- Zoru flotagarria (10 zm)
- Fieltrao
- Isolatzailea (5 zm)
- Lamina iragazgaitza
- Nibelazio mortairua + imprimazio asfaltikoa
- Hormigoi arina (malda sortzeko)
- Forjatu metalikoa

Izaera eta portaera:

Transmitantzia, U: 0,22 W/m²K



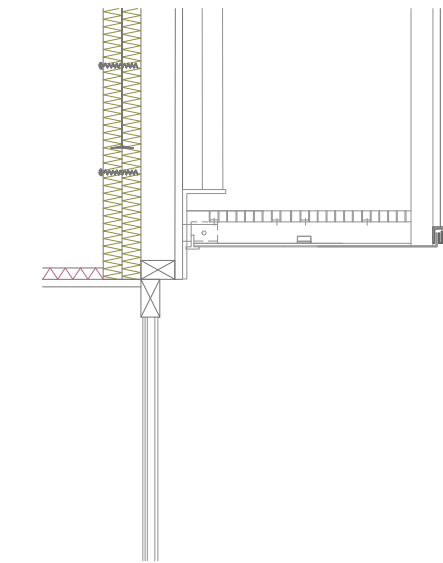
Estalki ez-zapalgarria

Geruzak:

- Legarra (8 zm)
- Fieltrao
- Isolatzailea (5 zm)
- Lamina iragazgaitza
- Nibelazio mortairua + imprimazio asfaltikoa
- Hormigoi arina (malda sortzeko)
- Forjatu metalikoa

Izaera eta portaera:

Transmitantzia, U: 0,22 W/m²K



Beiratea

Geruzak:

- Tecbor panela (su hedapena ekiditzeko)(2 zm)
- Conflit FP isolatzaile bikoitza (5 zm)

Izaera eta portaera:

Transmitantzia, U: 0,23 W/m²K

Geruzak:

- Solar.lite beirate bikotza (4zm)
- Aluminio arrotzeria

Izaera eta portaera:

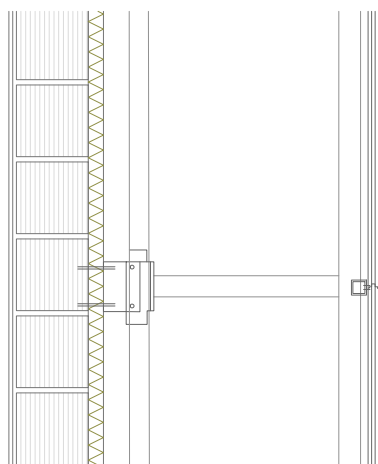
Transmitantzia, U: 0,88 W/m²K

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN	
<16,53 A	18,51 E	<0,04 A	0,30 G
16,53-26,8 B			
26,85-41,31 C			
41,31-53,71 D			
53,71-66,10 E			
66,10-82,63 F			
>=82,63 G			
Demanda de calefacción (kWh/m²·año)		Demanda de refrigeración (kWh/m²·año)	

Eraikina kokatzen den eremuan (Bilbo erdialdean) ez da beharrezkoa izango errefergerazio sistema

Termoartzilla fatxada + polikarbonatoa



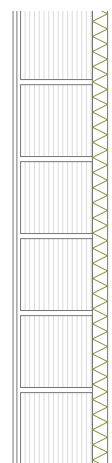
Geruzak:

- Igeltsu akabera (1zm)
- Termoartzilla blokeak (14 zm)
- Arroka artilezko isolatzailea (6 zm)
- Betun fieltroa (0,5 zm)
- Igelttua (2 zm)
- Aire ganbera aireztatua (50 zm)
- Polikarbonato plakazko bigarren azala (2 zm)

Izaera eta portaera:

Transmitantzia, U: 0,22 W/m²K

Termoartzilla fatxada



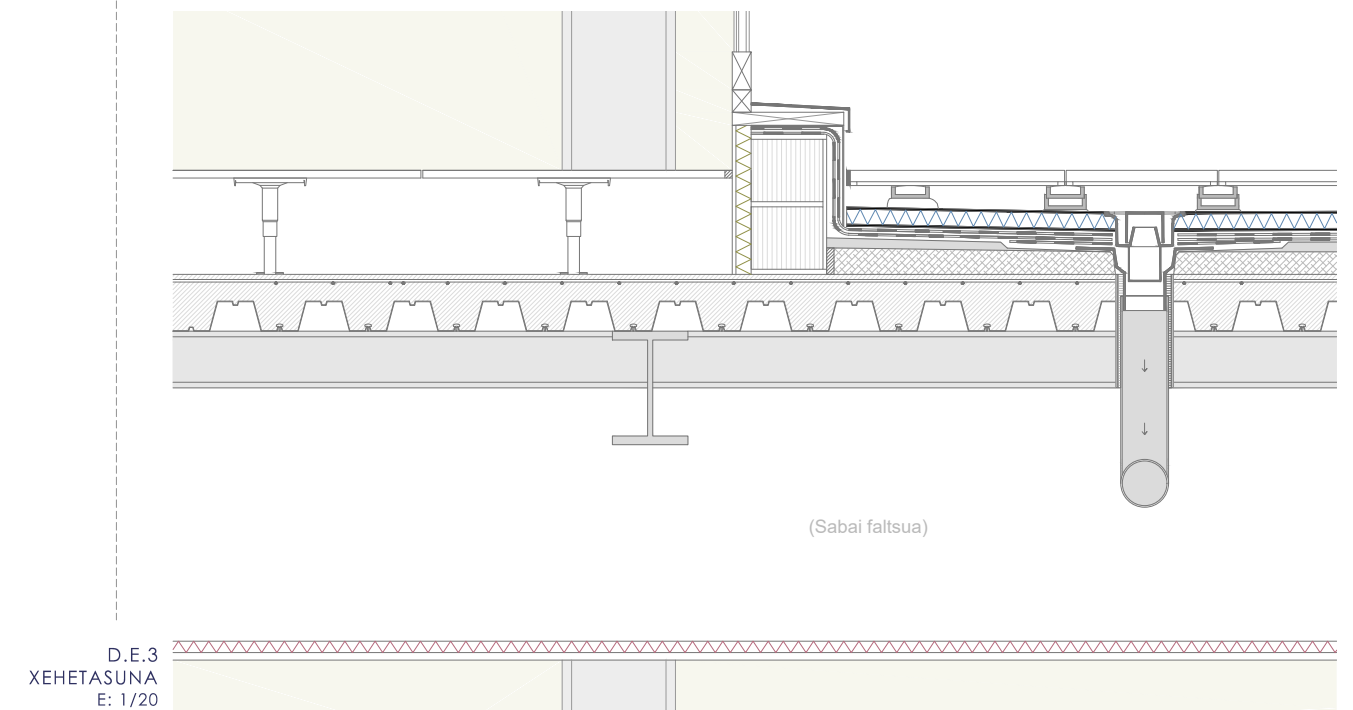
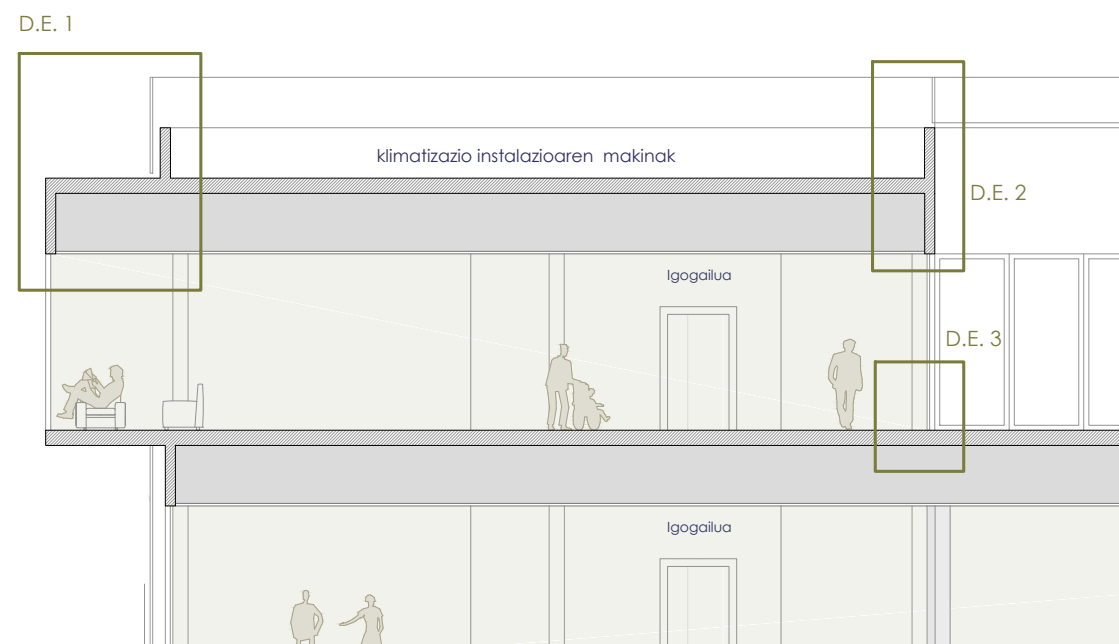
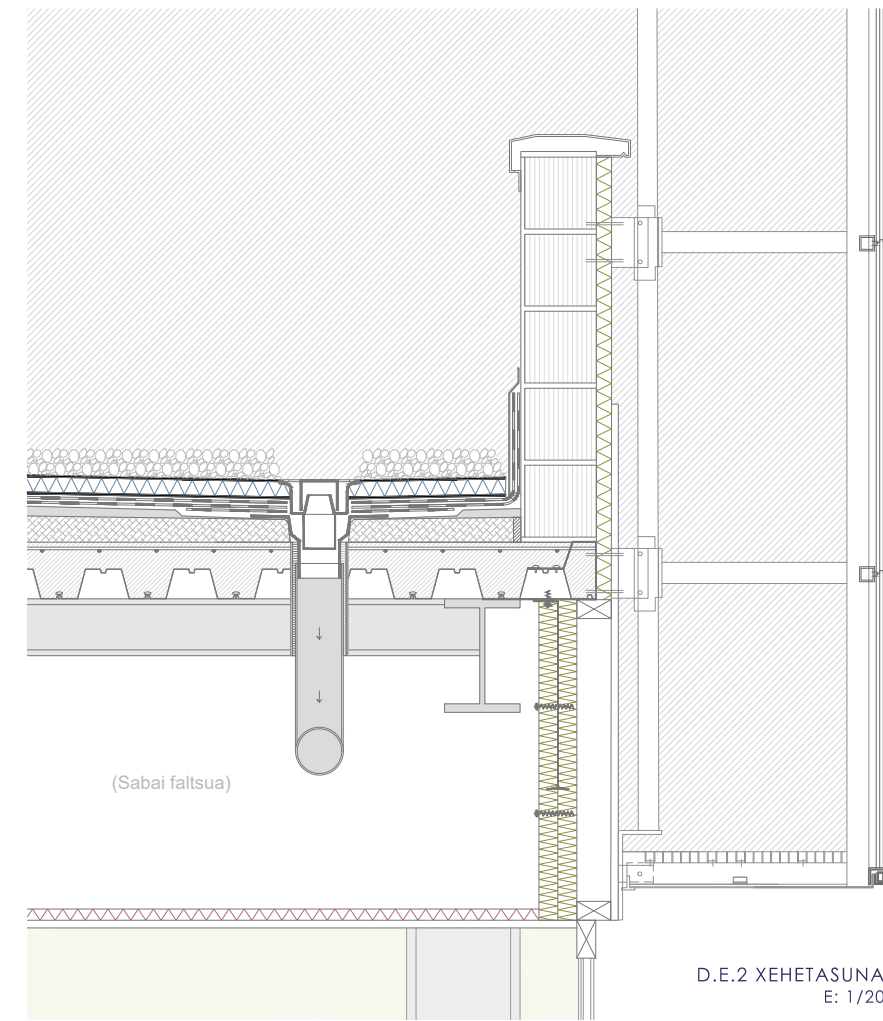
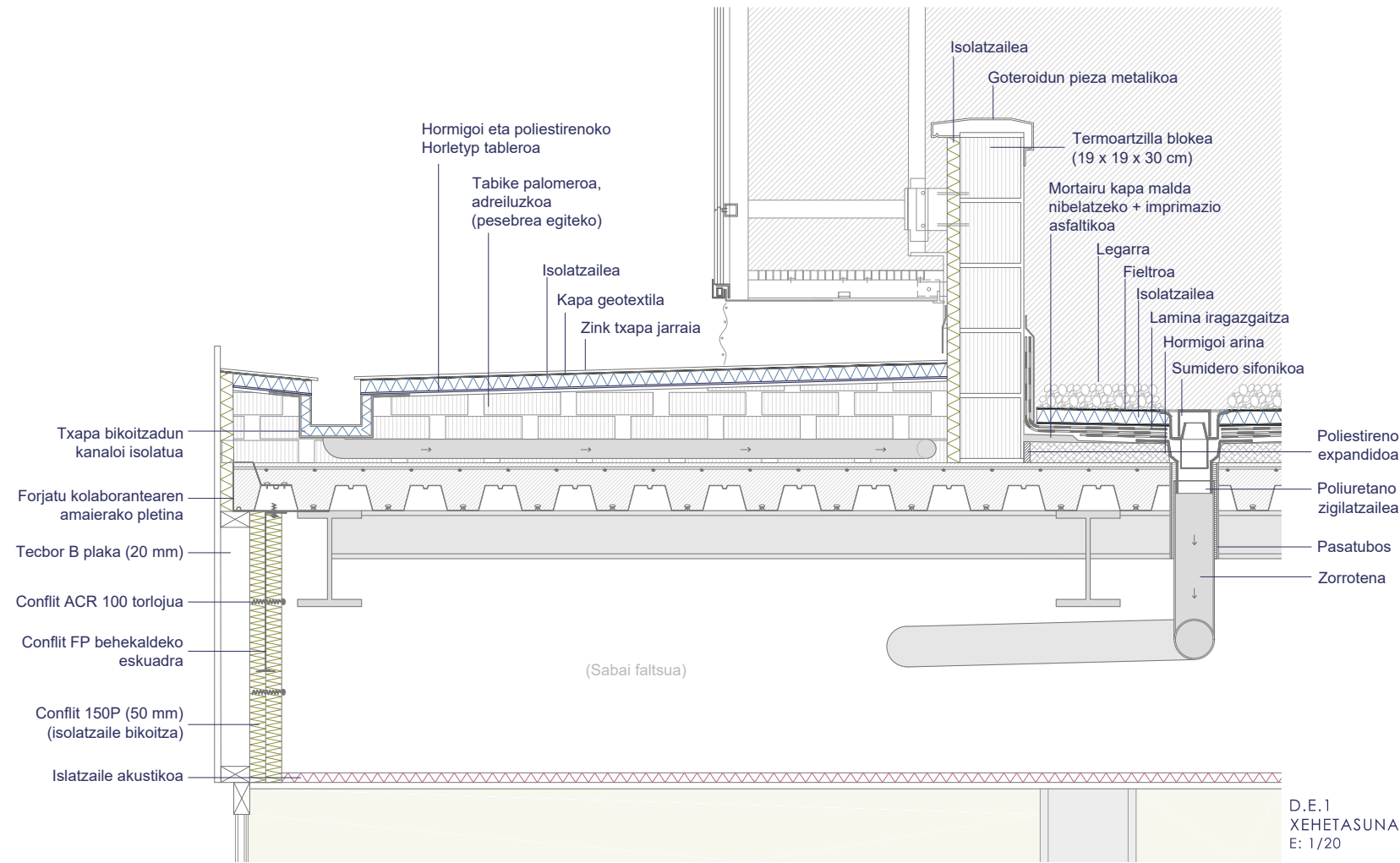
Geruzak:

- Igeltsu akabera (1zm)
- Termoartzilla blokeak (14 zm)
- Arroka artilezko isolatzailea (6 zm)
- Betun fieltroa (0,5 zm)
- Igelttua (2 zm)

Izaera eta portaera:

Transmitantzia, U: 0,22 W/m²K

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m²·año)		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO2/m²·año)	
<28,94 A	26,49 A	<6,34 A	3,68 A
28,94-47,0 B			
47,02-72,34 C			
72,24-94,05 D			
94,05-115,75 E			
115,75-144,69 F			
>=144,69 G			



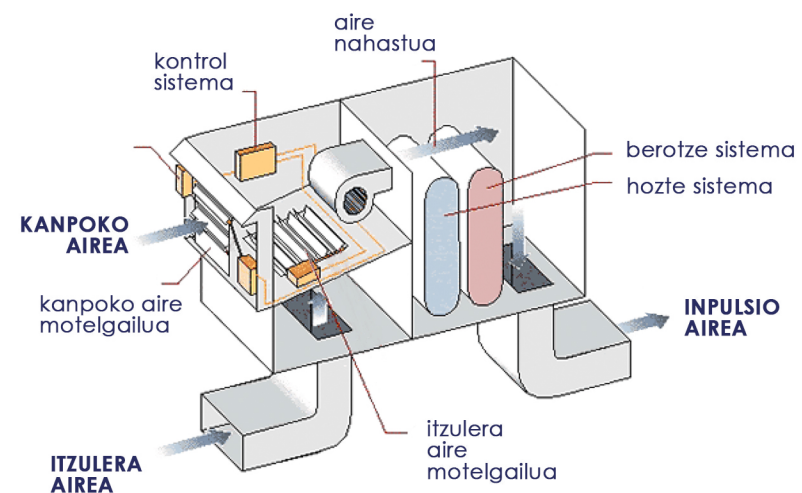
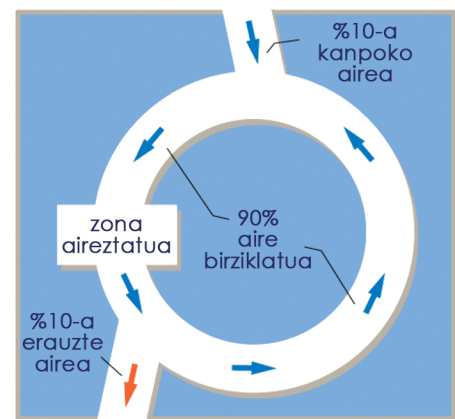
KLIMATIZAZIO ETA AIREZTAPEN INSTALAZIOA

KLIMATIZAZIO ETA AIREZTAPENAREN INSTALAZIOA - LABURPENA

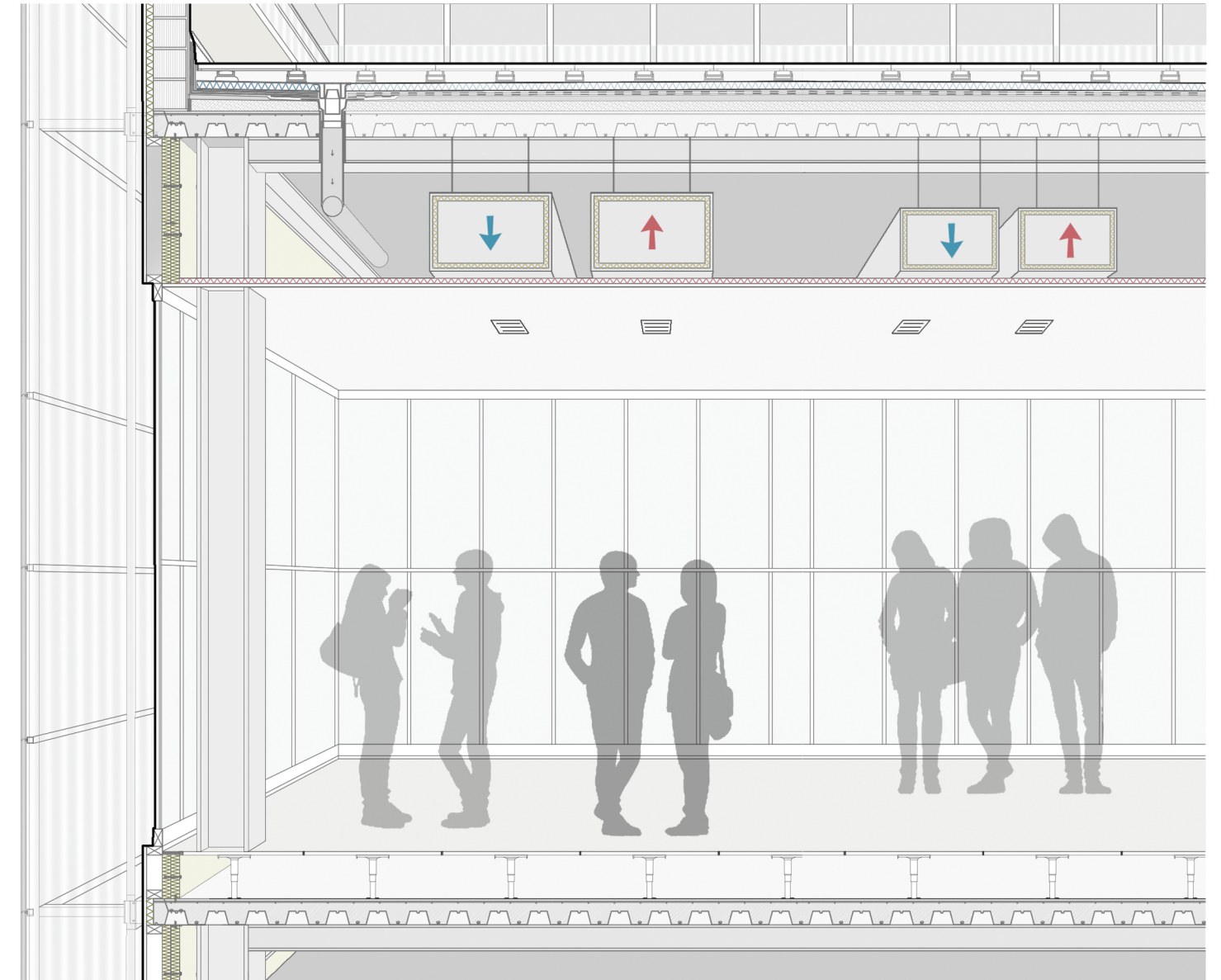
ROOFTOP SISTEMA:

Proiektuaren diseinua dela eta, eraikinaren estalkian espazio libre handia dago. Beraz, eraikinaren klimatizazioa planteatzerako orduan, Aire - Aire eredu egokiena da.

Bada, eraikinaren tamaina dela eta, klimatizazioa zatika burutuko da, estalkian 11 makina Rooftop instalatuz. Makina hauetan, airea kaletik hartu, transformadoreen bidez berotu edo hoztu, eta aire hori geletan zehar eramango da, hauetako aire kondizioak optimoak izateko.



Rooftop sistemaren atal desberdinen eta funtzionamenduaren eskema



AIREAREN BERRERABILERA:

Eraikinaren efizientzia hobetzeko asmoarekin aukeratu da sistema hau, eraikina aireztatzeko eta klimatizatzen den airearen %90-a birziklatzen delako.

Sukalde, komun eta laborategian, airea ez da berrerabiliko, bertatik eraztuko den aireak usaina edo elementu kimiko kutsagarriak edukiko dituelako.

AIRE - AIRE EREDUA:

Aire - Aire motako klimatizazioa instalatzean, klimatizaziorako erabiliko diren tutu berak aireztapenerako erabili daitezke.

Kasu honetan, onuragarria izango da klimatizazio bai aireztapenerako instalazioak bat izatea. Bada, eraikina handia denez, gela desberdinetara heltzeko tutu handiak beharko direlako.

AIRE ERAUZKETA:

Esan bezala, aire erazketa egitean, Rooftop sistemako estalkian kokaturiko klimatizagailura joango da airea, eta bertan parte handia errekueratuko da.

Sukalde, komun, aldagela eta laborategiaren kasuan, impulsio airea klimatizagailutik ailegatuko da, baina erazte airea jarraian kalera botako da (baita estalkitik). Bada, usainak eta zenbait elementu kutsagarri direla eta, gela hauetako airea ezin da birziklatu.



TUTU MOTAK:

Aireztapen - klimatizazio tutuak sabai faltsu gainetik joango dira. Beraz, ez dira agerian egongo. Impulsio eta erazte errejillak sabai faltsuan kokatuko dira, tutuetara konektatuak.

Hodien formak laukizuzenak izango dira, beraz.

Tutuak, dentsitate altuko beira artilezkoak izango dira, kanpokaldetik aluminio errefortzua duelarik (lurrun hesi bezala jokatuko duena). Modu honetan, jada tutuak isolatuak egongo dira, bertatik garraiatzen den aireak tenperatura ez galtzeko (bai beroa, bai hotza).

KLIMATIZAZIO ETA AIREZTAPEN INSTALAZIOA – MEMORIA

HE 2, Instalakuntza termikoen errendimendua	2
-RITE- araudiaren justifikazioa	2
Ongizate eta osasun eskakizunak	10
Eraginkortasun energetikoaren eskakizunak	12
Karga termikoen laburpen zerrenda	16
Parametro orokorrak	16
Instalazioen kalkulua	19

1.- EXIGENCIA BÁSICA HE 2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios, RITE.

2.- ÁMBITO DE APLICACIÓN

Para el presente proyecto de ejecución es de aplicación el RITE, ya que las instalaciones térmicas del edificio son instalaciones fijas de climatización (calefacción, refrigeración y ventilación) y de producción de ACS (agua caliente sanitaria) que están destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas.

3.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS TÉCNICAS DEL RITE

La justificación del cumplimiento de las Instrucciones Técnicas I.T.01 "Diseño y dimensionado", I.T.02 "Montaje", I.T.03 "Mantenimiento y uso" e I.T.04 "Inspecciones" se realiza en el apartado correspondiente a la justificación del cumplimiento del RITE.

JUSTIFICACIÓN DE RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios)

1.- EXIGENCIAS TÉCNICAS

Las instalaciones térmicas del edificio objeto del presente proyecto han sido diseñadas y calculadas de forma que:

- Se obtiene una calidad térmica del ambiente, una calidad del aire interior y una calidad de la dotación de agua caliente sanitaria que son aceptables para los usuarios de la vivienda sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente, cumpliendo la exigencia de bienestar e higiene.
- Se reduce el consumo de energía convencional de las instalaciones térmicas y, como consecuencia, las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos, cumpliendo la exigencia de eficiencia energética.
- Se previene y reduce a límites aceptables el riesgo de sufrir accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, así como de otros hechos susceptibles de producir en los usuarios molestias o enfermedades, cumpliendo la exigencia de seguridad.

1.1.- Exigencia de bienestar e higiene

1.1.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionamiento de la instalación térmica. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos.

En la siguiente tabla aparecen los límites que cumplen en la zona ocupada.

Parámetros	Límite
Temperatura operativa en verano (°C)	23 □ T □ 25
Humedad relativa en verano (%)	45 □ HR □ 60
Temperatura operativa en invierno (°C)	21 □ T □ 23
Humedad relativa en invierno (%)	40 □ HR □ 50
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	V □ 0.14

A continuación se muestran los valores de condiciones interiores de diseño utilizadas en el proyecto:

Referencia	Condiciones interiores de diseño		
	Temperatura de verano	Temperatura de invierno	Humedad relativa interior
Aseo	24	21	50
Aseo de planta	24	21	50
Aula	24	21	50
Aula de música	24	21	50
Biblioteca	24	21	50
Cocina	24	21	50
Comedor	24	21	50
Despacho	24	21	50
Gimnasio	24	21	50
Laboratorio	24	21	50
pasillos y distribuidores 2	24	21	50
Sala de profesores	24	21	50
Sala polivalente	24	21	50
Taller	24	21	50
Vestuarios	24	21	50
Zona administrativa	24	21	50

1.1.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior del apartado 1.4.2

1.1.2.1.- Categorías de calidad del aire interior

En función del edificio o local, la categoría de calidad de aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será como mínimo la siguiente:

IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.

IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.

IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.

IDA 4 (aire de calidad baja)

1.1.2.2.- Caudal mínimo de aire exterior

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario se calcula según el método indirecto de caudal de aire exterior por persona y el método de caudal de aire por unidad de superficie, especificados en la instrucción técnica I.T.1.1.4.2.3.

Se describe a continuación la ventilación diseñada para los recintos utilizados en el proyecto.

Referencia	Caudales de ventilación Por unidad de superficie (m ³ /(h·m ²))	Calidad del aire interior	
		IDA / IDA min. (m ³ /h)	Fumador (m ³ /(h·m ²))
		Almacén	
Aseo		IDA 2	No
		Aseo de planta	
Aula		IDA 2	No
Aula de música		IDA 2	No
Biblioteca		IDA 2	No
Cocina	7.2	Cocina	
Comedor		IDA 3 NO FUMADOR	No
		Cuarto de limpieza	
Despacho		IDA 2	No
		Escaleras	
Gimnasio		IDA 3 NO FUMADOR	No
		Hueco de ascensor	
Laboratorio		IDA 1	No
pasillos y distribuidores 2	18.0	IDA 2	No
		Sala de máquinas	
Sala de profesores		IDA 2	No
Sala polivalente		IDA 3 NO FUMADOR	No
Taller		IDA 1	No
		Vestíbulo de independencia	
Vestuarios		IDA 3 NO FUMADOR	No
Zona administrativa		IDA 2	No
		Zona de circulación	

1.1.2.3.- Filtración de aire exterior

El aire exterior de ventilación se introduce al edificio debidamente filtrado según el apartado I.T.1.1.4.2.4. Se ha considerado un nivel de calidad de aire exterior para toda la instalación ODA 2, aire con concentraciones altas de partículas y/o de gases contaminantes.

Las clases de filtración empleadas en la instalación cumplen con lo establecido en la tabla 1.4.2.5 para filtros previos y finales.

Clases de filtración:

Calidad del aire exterior	Calidad del aire interior			
	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F5
ODA 2	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6
ODA 3	F7+GF+F9	F7+GF+F9	F5 + F7	F5 + F6

1.1.2.4.- Aire de extracción

En función del uso del edificio o local, el aire de extracción se clasifica en una de las siguientes categorías:

AE 1 (bajo nivel de contaminación): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas. Está excluido el aire que procede de locales donde se permite fumar.

AE 2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupados con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar.

AE 3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc.

AE 4 (muy alto nivel de contaminación): aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada.

Se describe a continuación la categoría de aire de extracción que se ha considerado para cada uno de los recintos de la instalación:

Referencia	Categoría
Aula	AE 1
Aula de música	AE 1
Biblioteca	AE 1
Comedor	AE 2
Despacho	AE 1
Gimnasio	AE 2
Laboratorio	AE 3
Sala de profesores	AE 1
Sala polivalente	AE 1
Taller	AE 3
Vestuarios	AE 2
Zona administrativa	AE 1

1.1.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado 1.4.3

La instalación interior de ACS se ha dimensionado según las especificaciones establecidas en el Documento Básico HS-4 del Código Técnico de la Edificación.

1.1.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica del apartado 1.4.4

La instalación térmica cumple con la exigencia básica HR Protección frente al ruido del CTE conforme a su documento básico.

1.2.- Exigencia de eficiencia energética

1.2.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1

1.2.1.1.- Generalidades

Las unidades de producción del proyecto utilizan energías convencionales ajustándose a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos.

1.2.1.2.- Cargas térmicas

1.2.1.2.1.- Cargas máximas simultáneas

A continuación se muestra el resumen de la carga máxima simultánea para cada uno de los conjuntos de recintos:

Refrigeración

Conjunto: Agrupados													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructu- ral (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensib- le (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caud- al (m³/h)	Sensib- le (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h· m²))	Sensib- le (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxim- a (kcal/h)
Zona fría cocina	Sótano	-2.46	1226.52	1459.86	1260.78	1494.12	358.69	100.94	1254.11	55.17	1361.72	2210.98	2748.23
Cocina	Sótano	-11.53	2586.28	3073.56	2651.98	3139.26	760.49	214.02	2658.94	54.90	2866.00	4660.12	5798.20
Pasillo 1	Sótano	-71.17	5281.27	5491.27	5366.39	5576.39	4041.49	1653.32	15308.21	93.02	7019.72	20884.61	20884.61
Pasillo 2	Sótano	-62.35	4501.51	4681.51	4572.33	4752.33	260.85	106.71	988.06	30.01	4679.05	5740.39	5740.39
Baño 2	Sótano	4.10	201.87	231.87	212.15	242.15	9.24	3.78	34.99	40.92	215.93	277.14	277.14
Baño 3	Sótano	4.10	201.87	231.87	212.15	242.15	9.24	3.78	34.99	40.92	215.93	277.14	277.14
Aseo 2	Sótano	3.57	108.38	138.38	115.31	145.31	3.40	1.39	12.87	63.46	116.70	158.18	158.18
Aseo 3	Sótano	0.00	125.03	155.03	128.78	158.78	4.44	1.82	16.81	53.95	130.59	175.59	175.59
Aseo 4	Sótano	0.00	125.03	155.03	128.78	158.78	4.44	1.82	16.81	53.95	130.59	175.59	175.59
Aseo 5	Sótano	3.57	108.38	138.38	115.31	145.31	3.40	1.39	12.87	63.46	116.70	158.18	158.18
Aseo 7	Sótano	0.00	152.34	182.34	156.91	186.91	6.14	2.51	23.27	46.65	159.43	210.18	210.18
Aseo 8	Sótano	0.00	152.34	182.34	156.91	186.91	6.14	2.51	23.27	46.65	159.43	210.18	210.18
Vestuario 1	Sótano	0.00	2447.49	5476.49	2520.91	5549.91	1042.69	426.55	3949.47	148.67	2947.46	9499.38	9499.38
Vestuario 2	Sótano	0.00	2447.49	5476.49	2520.91	5549.91	1042.69	426.55	3949.47	148.67	2947.46	9499.38	9499.38

Conjunto: Agrupados													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructu- ral (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensib- le (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caud- al (m³/h)	Sensib- le (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h· m²))	Sensib- le (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxim- a (kcal/h)
Gimnasio	Sótano	-15.79	43225.79	95184.79	44506.30	96465.30	18175.59	7435.41	68844.91	148.42	51941.70	165309.47	165310.21
Sala polivalente	Sótano	-1.08	33526.77	45616.77	34531.46	46621.46	11579.58	4737.06	43860.77	225.04	39268.52	90481.83	90482.23
Comedor	Sótano	10.12	31795.00	44095.00	32759.28	45059.28	11789.54	4822.96	44656.06	219.16	37582.23	89715.33	89715.33
Baño 2	Semisótano	4.10	197.42	227.42	207.57	237.57	8.96	3.66	33.93	41.33	211.24	271.51	271.51
Baño 3	Semisótano	4.10	197.42	227.42	207.57	237.57	8.96	3.66	33.93	41.33	211.24	271.51	271.51
Aseo 2	Semisótano	3.30	104.26	134.26	110.78	140.78	3.14	1.29	11.90	66.27	112.07	152.68	152.68
Aseo 3	Semisótano	0.00	116.07	146.07	119.55	149.55	3.88	1.59	14.69	57.74	121.13	164.24	164.24
Aseo 4	Semisótano	0.00	118.35	148.35	121.90	151.90	4.02	1.65	15.23	56.67	123.55	167.13	167.13
Aseo 5	Semisótano	3.42	106.11	136.11	112.81	142.81	3.26	1.33	12.34	64.96	114.15	155.15	155.15
Pasillo 1	Semisótano	-25.94	8764.40	9124.40	9000.61	9360.61	6689.91	2736.76	25339.84	93.37	11737.37	34700.20	34700.45
Pasillo 2	Semisótano	6.18	5154.57	5364.57	5315.57	5525.57	3937.07	1610.61	14912.69	93.44	6926.17	20438.26	20438.26
Pasillo 3	Semisótano	9.68	1260.00	1320.00	1307.77	1367.77	949.55	388.45	3596.67	94.11	1696.22	4964.44	4964.44
Ludoteca	Semisótano	-56.68	7134.32	9714.32	7289.97	9869.97	2451.16	1002.74	9284.43	225.06	8292.71	19154.40	19154.40
Comedor	Semisótano	438.08	33195.97	46035.97	34643.07	47483.07	12313.34	5037.23	46640.07	220.15	39680.31	94119.78	94123.14
Sala de danza	Semisótano	-65.29	20305.17	27625.17	20847.07	28167.07	7016.94	2870.54	26578.54	224.70	23717.61	54745.61	54745.61
Sala polivalente	Semisótano	522.72	33884.69	46094.69	35439.63	47649.63	11719.22	4794.19	44389.70	226.19	40233.82	92039.33	92039.33
Gimnasio	Semisótano	891.18	41249.36	90878.36	43404.75	93033.75	17316.90	7084.13	65592.40	149.48	50488.88	158625.39	158626.15
Baño 2	Planta 1	4.10	201.87	231.87	212.15	242.15	9.24	3.78	34.99	40.92	215.93	277.14	277.14
Baño 3	Planta 1	4.10	201.87	231.87	212.15	242.15	9.24	3.78	34.99	40.92	215.93	277.14	277.14
Aseo 2	Planta 1	3.57	108.38	138.38	115.31	145.31	3.40	1.39	12.87	63.46	116.70	158.18	158.18
Aseo 3	Planta 1	0.00	125.03	155.03	128.78	158.78	4.44	1.82	16.81	53.95	130.59	175.59	175.59
Aseo 4	Planta 1	0.00	125.03	155.03	128.78	158.78	4.44	1.82	16.81	53.95	130.59	175.59	175.59
Aseo 5	Planta 1	3.57	108.38	138.38	115.31	145.31	3.40	1.39	12.87	63.46	116.70	158.18	158.18
Pasillo 1	Planta 1	8511.16	37385.62	38855.62	47273.68	48743.68	28633.89	11713.77	108458.51	98.82	58987.45	157128.73	157202.19
Sala de exposiciones / polivalente 1	Planta 1	284.98	20218.62	27508.62	21118.70	28408.70	6984.90	2857.44	26457.20	226.22	23976.14	54865.90	54865.90
Sala de exposiciones / polivalente 2	Planta 1	245.91	20215.83	27505.83	21075.59	28365.59	6982.17	2856.32	26446.85	226.09	23931.91	54812.44	54812.44
Biblioteca	Planta 1	854.41	24078.87	31068.87	25681.27	32671.27	10440.56	4271.10	39546.42	155.63	29952.38	72217.69	72217.69
Sala de lectura 1	Planta 1	-5.01	309.47	399.47	313.60	403.60	133.92	54.79	507.27	153.03	368.39	910.87	910.87
Sala de lectura 2	Planta 1	-5.01	309.47	399.47	313.60	403.60	133.92	54.79	507.27	153.03	368.39	910.87	910.87
Sala de lectura 3	Planta 1	-5.01	309.47	399.47	313.60	403.60	133.92	54.79	507.27	153.03	368.39	910.87	910.87
Sala de lectura 4	Planta 1	-5.00	309.16	399.16	313.28	403.28	133.64	54.67	506.18	153.12	367.95	909.46	909.46
Sala de lectura 5	Planta 1	-2.37	177.77	237.77	180.66	240.66	63.39	25.93	240.10	170.65	206.59	480.75	480.75
Sala de lectura 6	Planta 1	-2.37	177.77	237.77	180.66	240.66	63.39	25.93	240.10	170.65	206.59	480.75	480.75
Sala de lectura 7	Planta 1	-2.37	177.77	237.77	180.66	240.66	63.39	25.93	240.10	170.65	206.59	480.75	480.75
Sala de lectura 8	Planta 1	-2.37	177.77	237.77	180.66	240.66	63.39	25.93	240.10	170.65	206.59	480.75	480.75
Sala de lectura 9	Planta 1	-2.37	177.77	237.77	180.66	240.66	63.39	25.93	240.10	170.65	206.59	480.75	480.75
Sala de lectura 10	Planta 1	-2.37	177.77	237.77	180.66	240.66	63.39	25.93	240.10	170.65	206.59	480.75	480.75
Sala de lectura 11	Planta 1	-2.37	177.77	237.77	180.66	240.66	63.39	25.93	240.10	170.65	206.59	480.75	480.75
Sala de lectura 12	Planta 1	-2.36	177.45	237.45	180.34	240.34	63.10	25.81	239.00	170.93	206.15	479.34	479.34
Sala AMPA	Planta 1	0.00	3342.61	3966.61	3442.88	4066.88	504.19	206.26	1909.75	59.27	3649.14	5976.64	5976.64

Conjunto: Agrupados													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
Sala Consejo Escolar	Planta 1	0.00	2006.31	2370.31	2066.50	2430.50	304.80	124.69	1154.53	58.81	2191.19	3585.03	3585.03
Dirección y orientación	Planta 1	0.00	1156.03	1364.03	1190.71	1398.71	175.99	71.99	666.59	58.68	1262.70	2065.30	2065.30
Sala de profesores 1	Planta 1	0.00	2544.23	3294.23	2620.55	3370.55	1084.55	443.67	4108.01	155.15	3064.23	7478.56	7478.56
Sala de profesores 2	Planta 1	0.00	2544.23	3294.23	2620.55	3370.55	1084.55	443.67	4108.01	155.15	3064.23	7478.56	7478.56
Portería	Planta 1	-25.18	707.82	863.82	703.12	859.12	101.84	41.66	385.73	61.12	744.78	1244.85	1244.85
Secretaría	Planta 1	-30.35	1066.70	1274.70	1067.44	1275.44	159.07	65.07	602.50	59.03	1132.51	1877.94	1877.94
Baño 2	Planta 2	4.86	201.87	231.87	212.93	242.93	9.24	3.78	34.99	41.03	216.71	277.92	277.92
Baño 3	Planta 2	4.86	201.87	231.87	212.93	242.93	9.24	3.78	34.99	41.03	216.71	277.92	277.92
Aseo 2	Planta 2	3.57	108.38	138.38	115.31	145.31	3.40	1.39	12.87	63.46	116.70	158.18	158.18
Aseo 3	Planta 2	-0.00	125.03	155.03	128.78	158.78	4.44	1.82	16.81	53.95	130.59	175.59	175.59
Aseo 4	Planta 2	-0.00	125.03	155.03	128.78	158.78	4.44	1.82	16.81	53.95	130.59	175.59	175.59
Aseo 5	Planta 2	3.57	108.38	138.38	115.31	145.31	3.40	1.39	12.87	63.46	116.70	158.18	158.18
Aula de música	Planta 2	100.50	5252.38	6782.38	5513.46	7043.46	2268.85	928.16	8593.88	155.07	6441.62	15637.35	15637.35
Taller	Planta 2	138.43	2212.01	2732.01	2420.95	2940.95	877.84	507.71	3318.68	102.68	2928.66	6240.27	6240.27
Laboratorio	Planta 2	135.01	2393.16	2953.16	2604.02	3164.02	951.82	550.50	3598.38	102.31	3154.52	6745.99	6745.99
Aula de informática	Planta 2	139.86	3376.85	4366.85	3622.21	4612.21	1483.20	857.83	5607.25	155.03	4480.04	10216.07	10216.07
Aula 1	Planta 2	856.00	3333.02	4323.02	4314.69	5304.69	1442.97	834.56	5455.16	167.78	5149.26	10484.25	10484.25
Aula 2	Planta 2	198.24	3369.53	4359.53	3674.80	4664.80	1441.71	589.79	5460.87	158.03	4264.58	10122.00	10122.00
Aula 3	Planta 2	875.17	3762.04	4872.04	4776.33	5886.33	1640.83	949.00	6203.20	165.78	5725.33	11884.97	11884.97
Aula 4	Planta 2	162.97	4025.07	5195.07	4313.68	5483.68	1742.76	712.94	6601.16	156.02	5026.62	12080.77	12080.77
Aula 5	Planta 2	939.34	3281.71	4271.71	4347.69	5337.69	1484.11	607.13	5621.45	166.15	4954.82	10687.23	10687.23
Aula 6	Planta 2	197.59	3415.65	4405.65	3721.64	4711.64	1483.54	606.90	5619.32	156.68	4328.54	10327.19	10327.19
Aula 7	Planta 2	1086.53	4182.24	5412.24	5426.84	6656.84	1830.60	1058.76	6920.62	166.88	6485.59	13340.21	13340.21
Aula 8	Planta 2	160.10	4238.67	5468.67	4530.73	5760.73	1838.64	752.17	6964.35	155.72	5282.90	12720.90	12720.90
Aula 9	Planta 2	993.22	3354.59	4374.59	4478.25	5498.25	1503.79	615.18	5696.00	167.49	5093.43	10908.11	10908.11
Aula10	Planta 2	208.85	3492.18	4512.18	3812.06	4832.06	1504.03	615.28	5696.93	157.51	4427.34	10525.11	10525.11
Aula11	Planta 2	1015.50	4050.94	5250.94	5218.43	6418.43	1759.07	1017.38	6650.19	167.16	6235.82	12850.92	12850.92
Aula12	Planta 2	141.83	3900.49	5040.49	4163.58	5303.58	1678.68	686.73	6358.45	156.31	4850.31	11658.20	11658.20
Aula13	Planta 2	934.63	3180.25	4140.25	4238.32	5198.32	1437.21	587.94	5443.82	166.61	4826.27	10367.65	10367.65
Aula14	Planta 2	249.60	3274.01	4234.01	3629.31	4589.31	1437.78	831.56	5435.54	156.88	4460.88	10019.68	10019.68
Aula15	Planta 2	893.05	3549.12	4599.12	4575.44	5625.44	1543.36	892.62	5834.69	167.07	5468.06	11269.23	11269.23
Aula16	Planta 2	104.98	3177.63	4107.63	3381.09	4311.09	1365.51	558.61	5172.23	156.26	3939.71	9480.01	9480.01
Total							199807.7		Carga total simultánea			1475842.9	

Calefacción

Conjunto: Agrupados							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
Zona fría cocina	Sótano	378.30	358.69	2003.70	47.81	2382.00	2382.00
Cocina	Sótano	553.01	760.49	4248.21	45.46	4801.22	4801.22
Pasillo 1	Sótano	1499.54	4041.49	22576.40	107.23	24075.94	24075.94
Pasillo 2	Sótano	1520.02	260.85	1457.18	15.56	2977.20	2977.20
Baño 2	Sótano	63.67	9.24	51.60	17.02	115.26	115.26
Baño 3	Sótano	63.67	9.24	51.60	17.02	115.26	115.26
Aseo 2	Sótano	49.36	3.40	18.99	27.42	68.35	68.35
Aseo 3	Sótano	5.76	4.44	24.79	9.39	30.55	30.55
Aseo 4	Sótano	5.76	4.44	24.79	9.39	30.55	30.55
Aseo 5	Sótano	49.36	3.40	18.99	27.42	68.35	68.35
Aseo 7	Sótano	7.97	6.14	34.32	9.39	42.29	42.29
Aseo 8	Sótano	7.97	6.14	34.32	9.39	42.29	42.29
Vestuario 1	Sótano	113.07	1042.69	5824.64	92.93	5937.71	5937.71
Vestuario 2	Sótano	113.07	1042.69	5824.64	92.93	5937.71	5937.71
Gimnasio	Sótano	3474.44	18175.59	101531.79	94.27	105006.23	105006.23
Sala polivalente	Sótano	1483.44	11579.58	64685.42	164.57	66168.87	66168.87
Comedor	Sótano	1493.58	11789.54	65858.31	164.53	67351.89	67351.89
Baño 2	Semisótano	51.68	8.96	50.04	15.48	101.73	101.73
Baño 3	Semisótano	51.68	8.96	50.04	15.48	101.73	101.73
Aseo 2	Semisótano	52.73	3.14	17.55	30.50	70.28	70.28
Aseo 3	Semisótano	13.80	3.88	21.67	12.47	35.47	35.47
Aseo 4	Semisótano	13.80	4.02	22.47	12.30	36.27	36.27
Aseo 5	Semisótano	54.26	3.26	18.19	30.33	72.45	72.45
Pasillo 1	Semisótano	1563.47	6689.91	37370.94	104.76	38934.41	38934.41
Pasillo 2	Semisótano	874.26	3937.07	21993.09	104.55	22867.36	22867.36
Pasillo 3	Semisótano	445.42	949.55	5304.33	108.99	5749.75	5749.75
Ludoteca	Semisótano	592.58	2451.16	13692.58	167.84	14285.16	14285.16
Comedor	Semisótano	3058.06	12313.34	68784.31	168.03	71842.37	71842.37
Sala de danza	Semisótano	904.73	7016.94	39197.76	164.59	40102.49	40102.49
Sala polivalente	Semisótano	3504.56	11719.22	65465.48	169.49	68970.04	68970.04
Gimnasio	Semisótano	4632.03	17316.90	96735.02	95.52	101367.05	101367.05
Baño 2	Planta 1	51.68	9.24	51.60	15.25	103.28	103.28
Baño 3	Planta 1	51.68	9.24	51.60	15.25	103.28	103.28
Aseo 2	Planta 1	44.95	3.40	18.99	25.65	63.94	63.94
Aseo 3	Planta 1	0.00	4.44	24.79	7.62	24.79	24.79
Aseo 4	Planta 1	0.00	4.44	24.79	7.62	24.79	24.79
Aseo 5	Planta 1	44.95	3.40	18.99	25.65	63.94	63.94
Pasillo 1	Planta 1	2796.66	28633.89	159953.54	118.13	187914.20	187914.20
Sala de exposiciones / polivalente 1	Planta 1	2565.71	6984.90	39018.81	171.46	41584.52	41584.52
Sala de exposiciones / polivalente 2	Planta 1	2904.48	6982.17	39003.55	172.86	41908.03	41908.03
Biblioteca	Planta 1	5404.13	10440.56	58322.66	137.33	63726.79	63726.79
Sala de lectura 1	Planta 1	27.70	133.92	748.12	130.34	775.83	775.83
Sala de lectura 2	Planta 1	27.70	133.92	748.12	130.34	775.83	775.83
Sala de lectura 3	Planta 1	27.70	133.92	748.12	130.34	775.83	775.83
Sala de lectura 4	Planta 1	27.64	133.64	746.51	130.34	774.15	774.15
Sala de lectura 5	Planta 1	13.11	63.39	354.09	130.34	367.20	367.20
Sala de lectura 6	Planta 1	13.11	63.39	354.09	130.34	367.20	367.20
Sala de lectura 7	Planta 1	13.11	63.39	354.09	130.34	367.20	367.20
Sala de lectura 8	Planta 1	13.11	63.39	354.09	130.34	367.20	367.20
Sala de lectura 9	Planta 1	13.11	63.39	354.09	130.34	367.20	367.20
Sala de lectura 10	Planta 1	13.11	63.39	354.09	130.34	367.20	367.20
Sala de lectura 11	Planta 1	13.11	63.39	354.09	130.34	367.20	367.20
Sala de lectura 12	Planta 1	13.05	63.10	352.48	130.34	365.53	365.53
Sala AMPA	Planta 1	0.00	504.19	2816.49	27.93	2816.49	2816.49
Sala Consejo Escolar	Planta 1	0.00	304.80	1702.69	27.93	1702.69	1702.69
Dirección y orientación	Planta 1	0.00	175.99	983.08	27.93	983.08	983.08

Conjunto: Agrupados							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
Sala de profesores 1	Planta 1	0.00	1084.55	6058.45	125.69	6058.45	6058.45
Sala de profesores 2	Planta 1	0.00	1084.55	6058.45	125.69	6058.45	6058.45
Portería	Planta 1	141.93	101.84	568.87	34.90	710.80	710.80
Secretaría	Planta 1	172.13	159.07	888.56	33.34	1060.70	1060.70
Baño 2	Planta 2	168.64	9.24	51.60	32.51	220.23	220.23
Baño 3	Planta 2	168.64	9.24	51.60	32.51	220.23	220.23
Aseo 2	Planta 2	82.96	3.40	18.99	40.90	101.95	101.95
Aseo 3	Planta 2	49.63	4.44	24.79	22.87	74.42	74.42
Aseo 4	Planta 2	49.63	4.44	24.79	22.87	74.42	74.42
Aseo 5	Planta 2	82.96	3.40	18.99	40.90	101.95	101.95
Aula de música	Planta 2	3100.71	2268.85	12674.17	156.44	15774.88	15774.88
Taller	Planta 2	2259.08	877.84	4903.75	117.50	7162.83	7162.83
Laboratorio	Planta 2	2297.45	951.82	5317.04	115.20	7614.49	7614.49
Aula de informática	Planta 2	2339.98	1483.20	8285.38	161.19	10625.36	10625.36
Aula 1	Planta 2	2110.18	1442.97	8060.65	158.59	10170.83	10170.83
Aula 2	Planta 2	2245.55	1441.71	8053.64	160.73	10299.19	10299.19
Aula 3	Planta 2	1774.09	1640.83	9165.97	150.02	10940.06	10940.06
Aula 4	Planta 2	2167.46	1742.76	9735.33	153.67	11902.79	11902.79
Aula 5	Planta 2	2130.51	1484.11	8290.46	157.99	10420.97	10420.97
Aula 6	Planta 2	2266.46	1483.54	8287.32	160.06	10553.78	10553.78
Aula 7	Planta 2	2043.83	1830.60	10226.05	150.81	12269.88	12269.88
Aula 8	Planta 2	2190.91	1838.64	10270.95	152.50	12461.87	12461.87
Aula 9	Planta 2	2209.82	1503.79	8400.41	158.75	10610.23	10610.23
Aula10	Planta 2	2352.66	1504.03	8401.78	160.88	10754.44	10754.44
Aula11	Planta 2	2028.23	1759.07	9826.45	151.63	11854.68	11854.68
Aula12	Planta 2	1985.45	1678.68	9377.37	152.30	11362.82	11362.82
Aula13	Planta 2	2107.66	1437.21	8028.49	158.68	10136.15	10136.15
Aula14	Planta 2	2243.11	1437.78	8031.67	160.79	10274.78	10274.78
Aula15	Planta 2	1828.34	1543.36	8621.45	152.34	10449.79	10449.79
Aula16	Planta 2	1578.72	1365.51	7627.95	151.70	9206.67	9206.67
Total			199807.7	Carga total simultánea		1226273.7	

En el anexo aparece el cálculo de la carga térmica para cada uno de los recintos de la instalación.

1.2.1.2.2.- Cargas parciales y mínimas

Se muestran a continuación las demandas parciales por meses para cada uno de los conjuntos de recintos.

Refrigeración:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Agrupados	1111.69	1201.84	1287.34	1340.41	1483.15	1466.05	1716.41	1716.21	1573.76	1440.23	1196.82	1097.48

Calefacción:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)		
	Diciembre	Enero	Febrero
Agrupados	1426.16	1426.16	1426.16

1.2.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.2.4.2

1.2.2.1.- Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos

Se describe a continuación la potencia específica de los equipos de propulsión de fluidos y sus valores límite según la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.5.

Equipos	Sistema	Categoría	Categoría límite
Tipo 1 (Exterior - Planta 4)	Ventilación y extracción	SFP3	SFP2
Tipo 1 (Exterior - Planta 4)	Ventilación y extracción	SFP3	SFP2
Tipo 1 (Exterior - Planta 4)	Ventilación y extracción	SFP3	SFP2
Tipo 1 (Exterior - Planta 4)	Ventilación y extracción	SFP3	SFP2
Tipo 1 (Exterior - Planta 4)	Ventilación y extracción	SFP3	SFP2
Tipo 1 (Exterior - Planta 4)	Ventilación y extracción	SFP3	SFP2
Tipo 2 (Cubierta - Planta 4)	Climatización	SFP2	SFP4
Tipo 2 (Cubierta - Planta 4)	Climatización	SFP2	SFP4
Tipo 2 (Cubierta - Planta 4)	Climatización	SFP2	SFP4
Tipo 2 (Cubierta - Planta 4)	Climatización	SFP2	SFP4
Tipo 2 (Cubierta - Planta 4)	Climatización	SFP2	SFP4
Tipo 2 (Cubierta - Planta 4)	Climatización	SFP2	SFP4
Tipo 2 (Cubierta - Planta 4)	Climatización	SFP2	SFP4
Tipo 2 (Cubierta - Planta 4)	Climatización	SFP2	SFP4
Tipo 2 (Cubierta - Planta 4)	Climatización	SFP2	SFP4
Tipo 2 (Cubierta - Planta 4)	Climatización	SFP2	SFP4
Tipo 2 (Cubierta - Planta 4)	Climatización	SFP2	SFP4

Equipos	Referencia
Tipo 1	Ventilador centrífugo de perfil bajo, con motor para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, protección IP 55 y caja de bornes ignífuga, de 1130 r.p.m., potencia absorbida 520 W, caudal máximo de 1670 m³/h, dimensiones 520x270 mm y 535 mm de largo y nivel de presión sonora de 65 dBA
Tipo 2	Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), de 2400x1400x1497 mm, potencia frigorífica total nominal 21,9 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 15,9 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 22,3 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), EER (calificación energética nominal) 2,9, COP (coeficiente energético nominal) 3,5, potencia sonora 75 dBA, montaje (toma de aire exterior con compuerta sin motorizar), para gas R-410A, equipado con carrocería de chapa de acero galvanizado con aislamiento térmico de 10 mm de espesor, circuito exterior con 1 ventilador axial con motor estanco clase F y protección IP 54 y batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, circuito interior con 1 ventilador centrífugo con 1 turbina con motor eléctrico de 0,75 kW, filtros de aire reutilizables (prefiltro G4), batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, bandeja de recogida de condensados y válvulas de expansión termostáticas, circuito frigorífico con 1 compresor hermético de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima

1.2.2.2.- Eficiencia energética de los motores eléctricos

Los motores eléctricos utilizados en la instalación quedan excluidos de la exigencia de rendimiento mínimo, según el punto 3 de la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.6.

1.2.2.3.- Redes de tuberías

El trazado de las tuberías se ha diseñado teniendo en cuenta el horario de funcionamiento de cada subsistema, la longitud hidráulica del circuito y el tipo de unidades terminales servidas.

1.2.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3

1.2.3.1.- Generalidades

La instalación térmica proyectada está dotada de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los recintos las condiciones de diseño previstas.

1.2.3.2.- Control de las condiciones termohigrométricas

El equipamiento mínimo de aparatos de control de las condiciones de temperatura y humedad relativa de los recintos, según las categorías descritas en la tabla 2.4.2.1, es el siguiente:

THM-C1:

Variación de la temperatura del fluido portador (agua-aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C2:

Como THM-C1, más el control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

THM-C3:

Como THM-C1, más variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C4:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del recinto más representativo.

THM-C5:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa en locales.

A continuación se describe el sistema de control empleado para cada conjunto de recintos:

Conjunto de recintos	Sistema de control
Agrupados	THM-C1

1.2.3.3.- Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de climatización

El control de la calidad de aire interior puede realizarse por uno de los métodos descritos en la tabla 2.4.3.2.

Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C1		El sistema funciona continuamente
IDA-C2	Control manual	El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor
IDA-C3	Control por tiempo	El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario
IDA-C4	Control por presencia	El sistema funciona por una señal de presencia
IDA-C5	Control por ocupación	El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes
IDA-C6	Control directo	El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior

Se ha empleado en el proyecto el método IDA-C1.

1.2.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5

1.2.4.1.- Recuperación del aire exterior

Se muestra a continuación la relación de recuperadores empleados en la instalación.

Tipo	N	Caudal (m³/h)	ΔP (mm.c.a.)
Tipo 1	3000	39000.0	35.0
Tipo 1	3000	39000.0	35.0
Tipo 1	3000	39000.0	35.0
Tipo 1	3000	39000.0	35.0
Tipo 1	3000	39000.0	35.0
Tipo 1	3000	39000.0	35.0
Tipo 1	3000	39000.0	35.0
Tipo 1	3000	39000.0	35.0
Tipo 1	3000	39000.0	35.0
Tipo 1	3000	39000.0	35.0
Tipo 1	3000	39000.0	35.0
Tipo 1	3000	39000.0	35.0

Abreviaturas utilizadas

Tipo	Tipo de recuperador	ΔP	Presión disponible en el recuperador (mm.c.a.)
N	Número de horas de funcionamiento de la instalación	η	Eficiencia en calor sensible (%)
Caudal	Caudal de aire exterior (m³/h)		

Recuperador	Referencia
Tipo 1	Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), de 2400x1400x1497 mm, potencia frigorífica total nominal 21,9 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 15,9 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 22,3 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), EER (calificación energética nominal) 2,9, COP (coeficiente energético nominal) 3,5, potencia sonora 75 dBA, montaje (toma de aire exterior con compuerta sin motorizar), para gas R-410A, equipado con carrocería de chapa de acero galvanizado con aislamiento térmico de 10 mm de espesor, circuito exterior con 1 ventilador axial con motor estanco clase F y protección IP 54 y batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, circuito interior con 1 ventilador centrífugo con 1 turbina con motor eléctrico de 0,75 kW, filtros de aire reutilizables (prefiltro G4), batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, bandeja de recogida de condensados y válvulas de expansión termostáticas, circuito frigorífico con 1 compresor hermético de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima

Los recuperadores seleccionados para la instalación cumplen con las exigencias descritas en la tabla 2.4.5.1.

1.2.4.2.- Zonificación

El diseño de la instalación ha sido realizado teniendo en cuenta la zonificación, para obtener un elevado bienestar y ahorro de energía. Los sistemas se han dividido en subsistemas, considerando los espacios interiores y su orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento.

1.2.5.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado 1.2.4.6

La instalación térmica destinada a la producción de agua caliente sanitaria cumple con la exigencia básica CTE HE 4 'Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria' mediante la justificación de su documento básico.

1.2.6.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.7

Se enumeran los puntos para justificar el cumplimiento de esta exigencia:

- El sistema de calefacción empleado no es un sistema centralizado que utilice la energía eléctrica por "efecto Joule".
- No se ha climatizado ninguno de los recintos no habitables incluidos en el proyecto.
- No se realizan procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento, ni se produce la interacción de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos.
- No se contempla en el proyecto el empleo de ningún combustible sólido de origen fósil en las instalaciones térmicas.

1.2.7.- Lista de los equipos consumidores de energía

Se incluye a continuación un resumen de todos los equipos proyectados, con su consumo de energía.

Equipos de transporte de fluidos

Equipos	Referencia
Tipo 1	Ventilador centrífugo de perfil bajo, con motor para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, protección IP 55 y caja de bornes ignífuga, de 1130 r.p.m., potencia absorbida 520 W, caudal máximo de 1670 m³/h, dimensiones 520x270 mm y 535 mm de largo y nivel de presión sonora de 65 dBA
Tipo 2	Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), de 2400x1400x1497 mm, potencia frigorífica total nominal 21,9 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 15,9 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 22,3 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), EER (calificación energética nominal) 2,9, COP (coeficiente energético nominal) 3,5, potencia sonora 75 dBA, montaje (toma de aire exterior con compuerta sin motorizar), para gas R-410A, equipado con carrocería de chapa de acero galvanizado con aislamiento térmico de 10 mm de espesor, circuito exterior con 1 ventilador axial con motor estanco clase F y protección IP 54 y batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, circuito interior con 1 ventilador centrífugo con 1 turbina con motor eléctrico de 0,75 kW, filtros de aire reutilizables (prefiltro G4), batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, bandeja de recogida de condensados y válvulas de expansión termostáticas, circuito frigorífico con 1 compresor hermético de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima

1.3.- Exigencia de seguridad

1.3.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1.

1.3.1.1.- Condiciones generales

Los generadores de calor y frío utilizados en la instalación cumplen con lo establecido en la instrucción técnica 1.3.4.1.1 Condiciones generales del RITE.

1.3.1.2.- Salas de máquinas

El ámbito de aplicación de las salas de máquinas, así como las características comunes de los locales destinados a las mismas, incluyendo sus dimensiones y ventilación, se ha dispuesto según la instrucción técnica 1.3.4.1.2 Salas de máquinas del RITE.

1.3.1.3.- Chimeneas

La evacuación de los productos de la combustión de las instalaciones térmicas del edificio se realiza de acuerdo a la instrucción técnica 1.3.4.1.3 Chimeneas, así como su diseño y dimensionamiento y la posible evacuación por conducto con salida directa al exterior o al patio de ventilación.

1.3.1.4.- Almacenamiento de biocombustibles sólidos

No se ha seleccionado en la instalación ningún productor de calor que utilice biocombustible.

1.3.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 3.4.2.

1.3.2.1.- Alimentación

La alimentación de los circuitos cerrados de la instalación térmica se realiza mediante un dispositivo que sirve para reponer las pérdidas de agua.

El diámetro de la conexión de alimentación se ha dimensionado según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor DN (mm)	Frio DN (mm)
P ≤ 70	15	20
70 < P ≤ 150	20	25
150 < P ≤ 400	25	32
400 < P	32	40

1.3.2.2.- Vaciado y purga

Las redes de tuberías han sido diseñadas de tal manera que pueden vaciarse de forma parcial y total. El vaciado total se hace por el punto accesible más bajo de la instalación con un diámetro mínimo según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor	Frio
	DN (mm)	DN (mm)
P ≤ 70	20	25
70 < P ≤ 150	25	32
150 < P ≤ 400	32	40
400 < P	40	50

Los puntos altos de los circuitos están provistos de un dispositivo de purga de aire.

1.3.2.3.- Expansión y circuito cerrado

Los circuitos cerrados de agua de la instalación están equipados con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permite absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.

El diseño y el dimensionamiento de los sistemas de expansión y las válvulas de seguridad incluidos en la obra se han realizado según la norma UNE 100155.

1.3.2.4.- Dilatación, golpe de ariete, filtración

Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías debido a la variación de la temperatura han sido compensadas según el procedimiento establecido en la instrucción técnica 1.3.4.2.6 Dilatación del RITE.

La prevención de los efectos de los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito se realiza conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.7 Golpe de ariete del RITE.

Cada circuito se protege mediante un filtro con las propiedades impuestas en la instrucción técnica 1.3.4.2.8 Filtración del RITE.

1.3.2.5.- Conductos de aire

El cálculo y el dimensionamiento de la red de conductos de la instalación, así como elementos complementarios (plenums, conexión de unidades terminales, pasillos, tratamiento de agua, unidades terminales) se ha realizado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.10 Conductos de aire del RITE.

1.3.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado 3.4.3.

Se cumple la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que es de aplicación a la instalación térmica.

1.3.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad y utilización del apartado 3.4.4.

Ninguna superficie con la que existe posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, tiene una temperatura mayor que 60 °C.

Las superficies calientes de las unidades terminales que son accesibles al usuario tienen una temperatura menor de 80 °C.

La accesibilidad a la instalación, la señalización y la medición de la misma se ha diseñado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.4 Seguridad de utilización del RITE.

RITE – IT – 1.1 Exigencia de bienestar e higiene

1.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AMBIENTE DEL APARTADO 1.4.1

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionamiento de la instalación térmica. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos.

En la siguiente tabla aparecen los límites que cumplen en la zona ocupada.

Parámetros	Límite
Temperatura operativa en verano (°C)	23 ≤ T ≤ 25
Humedad relativa en verano (%)	45 ≤ HR ≤ 60
Temperatura operativa en invierno (°C)	21 ≤ T ≤ 23
Humedad relativa en invierno (%)	40 ≤ HR ≤ 50
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	V ≤ 0.14

A continuación se muestran los valores de condiciones interiores de diseño utilizadas en el proyecto:

Referencia	Condiciones interiores de diseño		
	Temperatura de verano	Temperatura de invierno	Humedad relativa interior
Aseo	24	21	50
Aseo de planta	24	21	50
Aula	24	21	50
Aula de música	24	21	50
Biblioteca	24	21	50
Cocina	24	21	50
Comedor	24	21	50
Despacho	24	21	50
Gimnasio	24	21	50
Laboratorio	24	21	50
pasillos y distribuidores 2	24	21	50
Sala de profesores	24	21	50
Sala polivalente	24	21	50
Taller	24	21	50
Vestuarios	24	21	50
Zona administrativa	24	21	50

2.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR DEL APARTADO 1.4.2

2.1.- Categorías de calidad del aire interior

En función del edificio o local, la categoría de calidad de aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será como mínimo la siguiente:

IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.

IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.

IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.

IDA 4 (aire de calidad baja)

2.2.- Caudal mínimo de aire exterior

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario se calcula según el método indirecto de caudal de aire exterior por persona y el método de caudal de aire por unidad de superficie, especificados en la instrucción técnica I.T.1.1.4.2.3.

Se describe a continuación la ventilación diseñada para los recintos utilizados en el proyecto.

Referencia	Caudales de ventilación Por unidad de superficie (m³/(h·m²))	Calidad del aire interior	
		IDA / IDA min. (m³/h)	Fumador (m³/(h·m²))
		Almacén	
Aseo		IDA 2	No
		Aseo de planta	
Aula		IDA 2	No
Aula de música		IDA 2	No
Biblioteca		IDA 2	No
Cocina	7.2	Cocina	
Comedor		IDA 3 NO FUMADOR	No
		Cuarto de limpieza	
Despacho		IDA 2	No
		Escaleras	
Gimnasio		IDA 3 NO FUMADOR	No
		Hueco de ascensor	
Laboratorio		IDA 1	No
pasillos y distribuidores 2	18.0	IDA 2	No
		Sala de máquinas	
Sala de profesores		IDA 2	No
Sala polivalente		IDA 3 NO FUMADOR	No
Taller		IDA 1	No
		Vestíbulo de independencia	
Vestuarios		IDA 3 NO FUMADOR	No
Zona administrativa		IDA 2	No
		Zona de circulación	

2.3.- Filtración de aire exterior

El aire exterior de ventilación se introduce al edificio debidamente filtrado según el apartado I.T.1.1.4.2.4. Se ha considerado un nivel de calidad de aire exterior para toda la instalación ODA 2, aire con concentraciones altas de partículas y/o de gases contaminantes.

Las clases de filtración empleadas en la instalación cumplen con lo establecido en la tabla 1.4.2.5 para filtros previos y finales.

Clases de filtración:

Calidad del aire exterior	Calidad del aire interior			
	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F5
ODA 2	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6
ODA 3	F7+GF+F9	F7+GF+F9	F5 + F7	F5 + F6

2.4.- Aire de extracción

En función del uso del edificio o local, el aire de extracción se clasifica en una de las siguientes categorías:

AE 1 (bajo nivel de contaminación): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas. Está excluido el aire que procede de locales donde se permite fumar.

AE 2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupados con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar.

AE 3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc.

AE 4 (muy alto nivel de contaminación): aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada.

Se describe a continuación la categoría de aire de extracción que se ha considerado para cada uno de los recintos de la instalación:

Referencia	Categoría
Aula	AE 1
Aula de música	AE 1
Biblioteca	AE 1
Comedor	AE 2
Despacho	AE 1
Gimnasio	AE 2
Laboratorio	AE 3
Sala de profesores	AE 1
Sala polivalente	AE 1
Taller	AE 3
Vestuarios	AE 2
Zona administrativa	AE 1

3.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE HIGIENE DEL APARTADO 1.4.3

La instalación interior de ACS se ha dimensionado según las especificaciones establecidas en el Documento Básico HS-4 del Código Técnico de la Edificación.

4.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD ACÚSTICA DEL APARTADO 1.4.4

La instalación térmica cumple con la exigencia básica HR Protección frente al ruido del CTE conforme a su documento básico.

1.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO DEL APARTADO 1.2.4.1

1.1.- Generalidades

Las unidades de producción del proyecto utilizan energías convencionales ajustándose a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos.

1.2.- Cargas térmicas

1.2.1.- Cargas máximas simultáneas

A continuación se muestra el resumen de la carga máxima simultánea para cada uno de los conjuntos de recintos:

Refrigeración

Conjunto: Agrupados													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
Zona fría cocina	Sótano	-2.46	1226.52	1459.86	1260.78	1494.12	358.69	100.94	1254.11	55.17	1361.72	2210.98	2748.23
Cocina	Sótano	-11.53	2586.28	3073.56	2651.98	3139.26	760.49	214.02	2658.94	54.90	2866.00	4660.12	5798.20
Pasillo 1	Sótano	-71.17	5281.27	5491.27	5366.39	5576.39	4041.49	1653.32	15308.21	93.02	7019.72	20884.61	20884.61
Pasillo 2	Sótano	-62.35	4501.51	4681.51	4572.33	4752.33	260.85	106.71	988.06	30.01	4679.05	5740.39	5740.39
Baño 2	Sótano	4.10	201.87	231.87	212.15	242.15	9.24	3.78	34.99	40.92	215.93	277.14	277.14
Baño 3	Sótano	4.10	201.87	231.87	212.15	242.15	9.24	3.78	34.99	40.92	215.93	277.14	277.14
Aseo 2	Sótano	3.57	108.38	138.38	115.31	145.31	3.40	1.39	12.87	63.46	116.70	158.18	158.18
Aseo 3	Sótano	0.00	125.03	155.03	128.78	158.78	4.44	1.82	16.81	53.95	130.59	175.59	175.59
Aseo 4	Sótano	0.00	125.03	155.03	128.78	158.78	4.44	1.82	16.81	53.95	130.59	175.59	175.59
Aseo 5	Sótano	3.57	108.38	138.38	115.31	145.31	3.40	1.39	12.87	63.46	116.70	158.18	158.18
Aseo 7	Sótano	0.00	152.34	182.34	156.91	186.91	6.14	2.51	23.27	46.65	159.43	210.18	210.18
Aseo 8	Sótano	0.00	152.34	182.34	156.91	186.91	6.14	2.51	23.27	46.65	159.43	210.18	210.18
Vestuario 1	Sótano	0.00	2447.49	5476.49	2520.91	5549.91	1042.69	426.55	3949.47	148.67	2947.46	9499.38	9499.38
Vestuario 2	Sótano	0.00	2447.49	5476.49	2520.91	5549.91	1042.69	426.55	3949.47	148.67	2947.46	9499.38	9499.38
Gimnasio	Sótano	-15.79	43225.79	95184.79	44506.30	96465.30	18175.59	7435.41	68844.91	148.42	51941.70	165309.47	165310.21
Sala polivalente	Sótano	-1.08	33526.77	45616.77	34531.46	46621.46	11579.58	4737.06	43860.77	225.04	39268.52	90481.83	90482.23
Comedor	Sótano	10.12	31795.00	44095.00	32759.28	45059.28	11789.54	4822.96	44656.06	219.16	37582.23	89715.33	89715.33
Baño 2	Semisótano	4.10	197.42	227.42	207.57	237.57	8.96	3.66	33.93	41.33	211.24	271.51	271.51
Baño 3	Semisótano	4.10	197.42	227.42	207.57	237.57	8.96	3.66	33.93	41.33	211.24	271.51	271.51
Aseo 2	Semisótano	3.30	104.26	134.26	110.78	140.78	3.14	1.29	11.90	66.27	112.07	152.68	152.68
Aseo 3	Semisótano	0.00	116.07	146.07	119.55	149.55	3.88	1.59	14.69	57.74	121.13	164.24	164.24

Conjunto: Agrupados													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
Aseo 4	Semisótano	0.00	118.35	148.35	121.90	151.90	4.02	1.65	15.23	56.67	123.55	167.13	167.13
Aseo 5	Semisótano	3.42	106.11	136.11	112.81	142.81	3.26	1.33	12.34	64.96	114.15	155.15	155.15
Pasillo 1	Semisótano	-25.94	8764.40	9124.40	9000.61	9360.61	6689.91	2736.71	25339.84	93.37	11737.37	34700.20	34700.45
Pasillo 2	Semisótano	6.18	5154.57	5364.57	5315.57	5525.57	3937.07	1610.61	14912.69	93.44	6926.17	20438.26	20438.26
Pasillo 3	Semisótano	9.68	1260.00	1320.00	1307.77	1367.77	949.55	388.45	3596.67	94.11	1696.22	4964.44	4964.44
Ludoteca	Semisótano	-56.68	7134.32	9714.32	7289.97	9869.97	2451.16	1002.74	9284.43	225.06	8292.71	19154.40	19154.40
Comedor	Semisótano	438.08	33195.97	46035.97	34643.07	47483.07	12313.34	5037.23	46640.07	220.15	39680.31	94119.78	94123.14
Sala de danza	Semisótano	-65.29	20305.17	27625.17	20847.07	28167.07	7016.94	2870.54	26578.54	224.70	23717.61	54745.61	54745.61
Sala polivalente	Semisótano	522.72	33884.69	46094.69	35439.63	47649.63	11719.22	4794.19	44389.70	226.19	40233.82	92039.33	92039.33
Gimnasio	Semisótano	891.18	41249.36	90878.36	43404.75	93033.75	17316.90	7084.13	65592.40	149.48	50488.88	158625.39	158626.15
Baño 2	Planta 1	4.10	201.87	231.87	212.15	242.15	9.24	3.78	34.99	40.92	215.93	277.14	277.14
Baño 3	Planta 1	4.10	201.87	231.87	212.15	242.15	9.24	3.78	34.99	40.92	215.93	277.14	277.14
Aseo 2	Planta 1	3.57	108.38	138.38	115.31	145.31	3.40	1.39	12.87	63.46	116.70	158.18	158.18
Aseo 3	Planta 1	0.00	125.03	155.03	128.78	158.78	4.44	1.82	16.81	53.95	130.59	175.59	175.59
Aseo 4	Planta 1	0.00	125.03	155.03	128.78	158.78	4.44	1.82	16.81	53.95	130.59	175.59	175.59
Aseo 5	Planta 1	3.57	108.38	138.38	115.31	145.31	3.40	1.39	12.87	63.46	116.70	158.18	158.18
Pasillo 1	Planta 1	8511.16	37385.62	38855.62	47273.68	48743.68	28633.89	11713.77	108458.51	98.82	58987.45	157128.73	157202.19
Sala de exposiciones / polivalente 1	Planta 1	284.98	20218.62	27508.62	21118.70	28408.70	6984.90	2857.44	26457.20	226.22	23976.14	54865.90	54865.90
Sala de exposiciones / polivalente 2	Planta 1	245.91	20215.83	27505.83	21075.59	28365.59	6982.17	2856.32	26446.85	226.09	23931.91	54812.44	54812.44
Biblioteca	Planta 1	854.41	24078.87	31068.87	25681.27	32671.27	10440.56	4271.10	39546.42	155.63	29952.38	72217.69	72217.69
Sala de lectura 1	Planta 1	-5.01	309.47	399.47	313.60	403.60	133.92	54.79	507.27	153.03	368.39	910.87	910.87
Sala de lectura 2	Planta 1	-5.01	309.47	399.47	313.60	403.60	133.92	54.79	507.27	153.03	368.39	910.87	910.87
Sala de lectura 3	Planta 1	-5.01	309.47	399.47	313.60	403.60	133.92	54.79	507.27	153.03	368.39	910.87	910.87
Sala de lectura 4	Planta 1	-5.00	309.16	399.16	313.28	403.28	133.64	54.67	506.18	153.12	367.95	909.46	909.46
Sala de lectura 5	Planta 1	-2.37	177.77	237.77	180.66	240.66	63.39	25.93	240.10	170.65	206.59	480.75	480.75
Sala de lectura 6	Planta 1	-2.37	177.77	237.77	180.66	240.66	63.39	25.93	240.10	170.65	206.59	480.75	480.75
Sala de lectura 7	Planta 1	-2.37	177.77	237.77	180.66	240.66	63.39	25.93	240.10	170.65	206.59	480.75	480.75
Sala de lectura 8	Planta 1	-2.37	177.77	237.77	180.66	240.66	63.39	25.93	240.10	170.65	206.59	480.75	480.75
Sala de lectura 9	Planta 1	-2.37	177.77	237.77	180.66	240.66	63.39	25.93	240.10	170.65	206.59	480.75	480.75
Sala de lectura 10	Planta 1	-2.37	177.77	237.77	180.66	240.66	63.39	25.93	240.10	170.65	206.59	480.75	480.75
Sala de lectura 11	Planta 1	-2.37	177.77	237.77	180.66	240.66	63.39	25.93	240.10	170.65	206.59	480.75	480.75
Sala de lectura 12	Planta 1	-2.36	177.45	237.45	180.34	240.34	63.10	25.81	239.00	170.93	206.15	479.34	479.34
Sala AMPA	Planta 1	0.00	3342.61	3966.61	3442.88	4066.88	504.19	206.26	1909.75	59.27	3649.14	5976.64	5976.64
Sala Consejo Escolar	Planta 1	0.00	2006.31	2370.31	2066.50	2430.50	304.80	124.69	1154.53	58.81	2191.19	3585.03	3585.03
Dirección y orientación	Planta 1	0.00	1156.03	1364.03	1190.71	1398.71	175.99	71.99	666.59	58.68	1262.70	2065.30	2065.30
Sala de profesores 1	Planta 1	0.00	2544.23	3294.23	2620.55	3370.55	1084.55	443.67	4108.01	155.15	3064.23	7478.56	7478.56
Sala de profesores 2	Planta 1	0.00	2544.23	3294.23	2620.55	3370.55	1084.55	443.67	4108.01	155.15	3064.23	7478.56	7478.56
Portería	Planta 1	-25.18	707.82	863.82	703.12	859.12	101.84	41.66	385.73	61.12	744.78	1244.85	1244.85
Secretaría	Planta 1	-30.35	1066.70	1274.70	1067.44	1275.44	159.07	65.07	602.50	59.03	1132.51	1877.94	1877.94
Baño 2	Planta 2	4.86	201.87	231.87	212.93	242.93	9.24	3.78	34.99	41.03	216.71	277.92	277.92

Conjunto: Agrupados													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
Baño 3	Planta 2	4.86	201.87	231.87	212.93	242.93	9.24	3.78	34.99	41.03	216.71	277.92	277.92
Aseo 2	Planta 2	3.57	108.38	138.38	115.31	145.31	3.40	1.39	12.87	63.46	116.70	158.18	158.18
Aseo 3	Planta 2	-0.00	125.03	155.03	128.78	158.78	4.44	1.82	16.81	53.95	130.59	175.59	175.59
Aseo 4	Planta 2	-0.00	125.03	155.03	128.78	158.78	4.44	1.82	16.81	53.95	130.59	175.59	175.59
Aseo 5	Planta 2	3.57	108.38	138.38	115.31	145.31	3.40	1.39	12.87	63.46	116.70	158.18	158.18
Aula de música	Planta 2	100.50	5252.38	6782.38	5513.46	7043.46	2268.85	928.16	8593.88	155.07	6441.62	15637.35	15637.35
Taller	Planta 2	138.43	2212.01	2732.01	2420.95	2940.95	877.84	507.71	3318.68	102.68	2928.66	6240.27	6259.64
Laboratorio	Planta 2	135.01	2393.16	2953.16	2604.02	3164.02	951.82	550.50	3598.38	102.31	3154.52	6745.99	6762.40
Aula de informática	Planta 2	139.86	3376.85	4366.85	3622.21	4612.21	1483.20	857.83	5607.25	155.03	4480.04	10216.07	10219.46
Aula 1	Planta 2	856.00	3333.02	4323.02	4314.69	5304.69	1442.97	834.56	5455.16	167.78	5149.26	10484.25	10759.85
Aula 2	Planta 2	198.24	3369.53	4359.53	3674.80	4664.80	1441.71	589.79	5460.87	158.03	4264.58	10122.00	10125.67
Aula 3	Planta 2	875.17	3762.04	4872.04	4776.33	5886.33	1640.83	949.00	6203.20	165.78	5725.33	11884.97	12089.52
Aula 4	Planta 2	162.97	4025.07	5195.07	4313.68	5483.68	1742.76	712.94	6601.16	156.02	5026.62	12080.77	12084.84
Aula 5	Planta 2	939.34	3281.71	4271.71	4347.69	5337.69	1484.11	607.13	5621.45	166.15	4954.82	10687.23	10959.14
Aula 6	Planta 2	197.59	3415.65	4405.65	3721.64	4711.64	1483.54	606.90	5619.32	156.68	4328.54	10327.19	10330.96
Aula 7	Planta 2	1086.53	4182.24	5412.24	5426.84	6656.84	1830.60	1058.76	6920.62	166.88	6485.59	13340.21	13577.46
Aula 8	Planta 2	160.10	4238.67	5468.67	4530.73	5760.73	1838.64	752.17	6964.35	155.72	5282.90	12720.90	12725.08
Aula 9	Planta 2	993.22	3354.59	4374.59	4478.25	5498.25	1503.79	615.18	5696.00	167.49	5093.43	10908.11	11194.25
Aula10	Planta 2	208.85	3492.18	4512.18	3812.06	4832.06	1504.03	615.28	5696.93	157.51	4427.34	10525.11	10529.00
Aula11	Planta 2	1015.50	4050.94	5250.94	5218.43	6418.43	1759.07	1017.38	6650.19	167.16	6235.82	12850.92	13068.62
Aula12	Planta 2	141.83	3900.49	5040.49	4163.58	5303.58	1678.68	686.73	6358.45	156.31	4850.31	11658.20	11662.03
Aula13	Planta 2	934.63	3180.25	4140.25	4238.32	5198.32	1437.21	587.94	5443.82	166.61	4826.27	10367.65	10642.14
Aula14	Planta 2	249.60	3274.01	4234.01	3629.31	4589.31	1437.88	831.56	5435.54	156.88	4460.88	10019.68	10024.86
Aula15	Planta 2	893.05	3549.12	4599.12	4575.44	5625.44	1543.36	892.62	5834.69	167.07	5468.06	11269.23	11460.12
Aula16	Planta 2	104.98	3177.63	4107.63	3381.09	4311.09	1365.51	558.61	5172.23	156.26	3939.71	9480.01	9483.32
Total							199807.7		Carga total simultánea			1475842.9	

Conjunto: Agrupados							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
Aseo 3	Sótano	5.76	4.44	24.79	9.39	30.55	30.55
Aseo 4	Sótano	5.76	4.44	24.79	9.39	30.55	30.55
Aseo 5	Sótano	49.36	3.40	18.99	27.42	68.35	68.35
Aseo 7	Sótano	7.97	6.14	34.32	9.39	42.29	42.29
Aseo 8	Sótano	7.97	6.14	34.32	9.39	42.29	42.29
Vestuario 1	Sótano	113.07	1042.69	5824.64	92.93	5937.71	5937.71
Vestuario 2	Sótano	113.07	1042.69	5824.64	92.93	5937.71	5937.71
Gimnasio	Sótano	3474.44	18175.59	101531.79	94.27	105006.23	105006.23
Sala polivalente	Sótano	1483.44	11579.58	64685.42	164.57	66168.87	66168.87
Comedor	Sótano	1493.58	11789.54	65858.31	164.53	67351.89	67351.89
Baño 2	Semisótano	51.68	8.96	50.04	15.48	101.73	101.73
Baño 3	Semisótano	51.68	8.96	50.04	15.48	101.73	101.73
Aseo 2	Semisótano	52.73	3.14	17.55	30.50	70.28	70.28
Aseo 3	Semisótano	13.80	3.88	21.67	12.47	35.47	35.47
Aseo 4	Semisótano	13.80	4.02	22.47	12.30	36.27	36.27
Aseo 5	Semisótano	54.26	3.26	18.19	30.33	72.45	72.45
Pasillo 1	Semisótano	1563.47	6689.91	37370.94	104.76	38934.41	38934.41
Pasillo 2	Semisótano	874.26	3937.07	21993.09	104.55	22867.36	22867.36
Pasillo 3	Semisótano	445.42	949.55	5304.33	108.99	5749.75	5749.75
Ludoteca	Semisótano	592.58	2451.16	13692.58	167.84	14285.16	14285.16
Comedor	Semisótano	3058.06	12313.34	68784.31	168.03	71842.37	71842.37
Sala de danza	Semisótano	904.73	7016.94	39197.76	164.59	40102.49	40102.49
Sala polivalente	Semisótano	3504.56	11719.22	65465.48	169.49	68970.04	68970.04
Gimnasio	Semisótano	4632.03	17316.90	96735.02	95.52	101367.05	101367.05
Baño 2	Planta 1	51.68	9.24	51.60	15.25	103.28	103.28
Baño 3	Planta 1	51.68	9.24	51.60	15.25	103.28	103.28
Aseo 2	Planta 1	44.95	3.40	18.99	25.65	63.94	63.94
Aseo 3	Planta 1	0.00	4.44	24.79	7.62	24.79	24.79
Aseo 4	Planta 1	0.00	4.44	24.79	7.62	24.79	24.79
Aseo 5	Planta 1	44.95	3.40	18.99	25.65	63.94	63.94
Pasillo 1	Planta 1	27960.66	28633.89	159953.54	118.13	187914.20	187914.20
Sala de exposiciones / polivalente 1	Planta 1	2565.71	6984.90	39018.81	171.46	41584.52	41584.52
Sala de exposiciones / polivalente 2	Planta 1	2904.48	6982.17	39003.55	172.86	41908.03	41908.03
Biblioteca	Planta 1	5404.13	10440.56	58322.66	137.33	63726.79	63726.79
Sala de lectura 1	Planta 1	27.70	133.92	748.12	130.34	775.83	775.83
Sala de lectura 2	Planta 1	27.70	133.92	748.12	130.34	775.83	775.83
Sala de lectura 3	Planta 1	27.70	133.92	748.12	130.34	775.83	775.83
Sala de lectura 4	Planta 1	27.64	133.64	746.51	130.34	774.15	774.15
Sala de lectura 5	Planta 1	13.11	63.39	354.09	130.34	367.20	367.20
Sala de lectura 6	Planta 1	13.11	63.39	354.09	130.34	367.20	367.20
Sala de lectura 7	Planta 1	13.11	63.39	354.09	130.34	367.20	367.20
Sala de lectura 8	Planta 1	13.11	63.39	354.09	130.34	367.20	367.20
Sala de lectura 9	Planta 1	13.11	63.39	354.09	130.34	367.20	367.20
Sala de lectura10	Planta 1	13.11	63.39	354.09	130.34	367.20	367.20
Sala de lectura11	Planta 1	13.11	63.39	354.09	130.34	367.20	367.20
Sala de lectura12	Planta 1	13.05	63.10	352.48	130.34	365.53	365.53
Sala AMPA	Planta 1	0.00	504.19	2816.49	27.93	2816.49	2816.49
Sala Consejo Escolar	Planta 1	0.00	304.80	1702.69	27.93	1702.69	1702.69
Dirección y orientación	Planta 1	0.00	175.99	983.08	27.93	983.08	983.08
Sala de profesores 1	Planta 1	0.00	1084.55	6058.45	125.69	6058.45	6058.45
Sala de profesores 2	Planta 1	0.00	1084.55	6058.45	125.69	6058.45	6058.45
Portería	Planta 1	141.93	101.84	568.87	34.90	710.80	710.80
Secretaría	Planta 1	172.13	159.07	888.56	33.34	1060.70	1060.70
Baño 2	Planta 2	168.64	9.24	51.60	32.51	220.23	220.23
Baño 3	Planta 2	168.64	9.24	51.60	32.51	220.23	220.23
Aseo 2	Planta 2	82.96	3.40	18.99	40.90	101.95	101.95
Aseo 3	Planta 2	49.63	4.44	24.79	22.87	74.42	74.42
Aseo 4	Planta 2	49.63	4.44	24.79	22.87	74.42	74.42

Calefacción

Conjunto: Agrupados							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
Zona fría cocina	Sótano	378.30	358.69	2003.70	47.81	2382.00	2382.00
Cocina	Sótano	553.01	760.49	4248.21	45.46	4801.22	4801.22
Pasillo 1	Sótano	1499.54	4041.49	22576.40	107.23	24075.94	24075.94
Pasillo 2	Sótano	1520.02	260.85	1457.18	15.56	2977.20	2977.20
Baño 2	Sótano	63.67	9.24	51.60	17.02	115.26	115.26
Baño 3	Sótano	63.67	9.24	51.60	17.02	115.26	115.26
Aseo 2	Sótano	49.36	3.40	18.99	27.42	68.35	68.35

Conjunto: Agrupados							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
Aseo 5	Planta 2	82.96	3.40	18.99	40.90	101.95	101.95
Aula de música	Planta 2	3100.71	2268.85	12674.17	156.44	15774.88	15774.88
Taller	Planta 2	2259.08	877.84	4903.75	117.50	7162.83	7162.83
Laboratorio	Planta 2	2297.45	951.82	5317.04	115.20	7614.49	7614.49
Aula de informática	Planta 2	2339.98	1483.20	8285.38	161.19	10625.36	10625.36
Aula 1	Planta 2	2110.18	1442.97	8060.65	158.59	10170.83	10170.83
Aula 2	Planta 2	2245.55	1441.71	8053.64	160.73	10299.19	10299.19
Aula 3	Planta 2	1774.09	1640.83	9165.97	150.02	10940.06	10940.06
Aula 4	Planta 2	2167.46	1742.76	9735.33	153.67	11902.79	11902.79
Aula 5	Planta 2	2130.51	1484.11	8290.46	157.99	10420.97	10420.97
Aula 6	Planta 2	2266.46	1483.54	8287.32	160.06	10553.78	10553.78
Aula 7	Planta 2	2043.83	1830.60	10226.05	150.81	12269.88	12269.88
Aula 8	Planta 2	2190.91	1838.64	10270.95	152.50	12461.87	12461.87
Aula 9	Planta 2	2209.82	1503.79	8400.41	158.75	10610.23	10610.23
Aula10	Planta 2	2352.66	1504.03	8401.78	160.88	10754.44	10754.44
Aula11	Planta 2	2028.23	1759.07	9826.45	151.63	11854.68	11854.68
Aula12	Planta 2	1985.45	1678.68	9377.37	152.30	11362.82	11362.82
Aula13	Planta 2	2107.66	1437.21	8028.49	158.68	10136.15	10136.15
Aula14	Planta 2	2243.11	1437.78	8031.67	160.79	10274.78	10274.78
Aula15	Planta 2	1828.34	1543.36	8621.45	152.34	10449.79	10449.79
Aula16	Planta 2	1578.72	1365.51	7627.95	151.70	9206.67	9206.67
Total			199807.7	Carga total simultánea		1226273.7	

En el anexo aparece el cálculo de la carga térmica para cada uno de los recintos de la instalación.

1.2.2.- Cargas parciales y mínimas

Se muestran a continuación las demandas parciales por meses para cada uno de los conjuntos de recintos.

Refrigeración:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Agrupados	1111.69	1201.84	1287.34	1340.41	1483.15	1466.05	1716.41	1716.21	1573.76	1440.23	1196.82	1097.48

Calefacción:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)		
	Diciembre	Enero	Febrero
Agrupados	1426.16	1426.16	1426.16

2.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LAS REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS DE CALOR Y FRÍO DEL APARTADO 1.2.4.2

2.1.- Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos

Se describe a continuación la potencia específica de los equipos de propulsión de fluidos y sus valores límite según la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.5.

Equipos	Sistema	Categoría	Categoría límite
Tipo 1 (Exterior - Planta 4)	Ventilación y extracción	SFP3	SFP2
Tipo 1 (Exterior - Planta 4)	Ventilación y extracción	SFP3	SFP2
Tipo 2 (Cubierta - Planta 4)	Climatización	SFP2	SFP4
Tipo 2 (Cubierta - Planta 4)	Climatización	SFP2	SFP4
Tipo 2 (Cubierta - Planta 4)	Climatización	SFP2	SFP4
Tipo 2 (Cubierta - Planta 4)	Climatización	SFP2	SFP4
Tipo 2 (Cubierta - Planta 4)	Climatización	SFP2	SFP4
Tipo 2 (Cubierta - Planta 4)	Climatización	SFP2	SFP4
Tipo 2 (Cubierta - Planta 4)	Climatización	SFP2	SFP4

Equipos	Referencia
Tipo 1	Ventilador centrífugo de perfil bajo, con motor para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, protección IP 55 y caja de bornes ignífuga, de 1130 r.p.m., potencia absorbida 520 W, caudal máximo de 1670 m³/h, dimensiones 520x270 mm y 535 mm de largo y nivel de presión sonora de 65 dBA
Tipo 2	Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), de 2400x1400x1497 mm, potencia frigorífica total nominal 21,9 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 15,9 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 22,3 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), EER (calificación energética nominal) 2,9, COP (coeficiente energético nominal) 3,5, potencia sonora 75 dBA, montaje (toma de aire exterior con compuerta sin motorizar), para gas R-410A, equipado con carrocería de chapa de acero galvanizado con aislamiento térmico de 10 mm de espesor, circuito exterior con 1 ventilador axial con motor estanco clase F y protección IP 54 y batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, circuito interior con 1 ventilador centrífugo con 1 turbina con motor eléctrico de 0,75 kW, filtros de aire reutilizables (prefiltro G4), batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, bandeja de recogida de condensados y válvulas de expansión termostáticas, circuito frigorífico con 1 compresor hermético de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima

2.2.- Eficiencia energética de los motores eléctricos

Los motores eléctricos utilizados en la instalación quedan excluidos de la exigencia de rendimiento mínimo, según el punto 3 de la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.6.

2.3.- Redes de tuberías

El trazado de las tuberías se ha diseñado teniendo en cuenta el horario de funcionamiento de cada subsistema, la longitud hidráulica del circuito y el tipo de unidades terminales servidas.

3.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL CONTROL DE INSTALACIONES TÉRMICAS DEL APARTADO 1.2.4.3

3.1.- Generalidades

La instalación térmica proyectada está dotada de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los recintos las condiciones de diseño previstas.

3.2.- Control de las condiciones termohigrométricas

El equipamiento mínimo de aparatos de control de las condiciones de temperatura y humedad relativa de los recintos, según las categorías descritas en la tabla 2.4.2.1, es el siguiente:

THM-C1:

Variación de la temperatura del fluido portador (agua-aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C2:

Como THM-C1, más el control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

THM-C3:

Como THM-C1, más variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C4:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del recinto más representativo.

THM-C5:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa en locales.

A continuación se describe el sistema de control empleado para cada conjunto de recintos:

Conjunto de recintos	Sistema de control
Agrupados	THM-C1

3.3.- Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de climatización

El control de la calidad de aire interior puede realizarse por uno de los métodos descritos en la tabla 2.4.3.2.

Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C1		El sistema funciona continuamente
IDA-C2	Control manual	El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor
IDA-C3	Control por tiempo	El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario

Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C4	Control por presencia	El sistema funciona por una señal de presencia
IDA-C5	Control por ocupación	El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes
IDA-C6	Control directo	El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior

Se ha empleado en el proyecto el método IDA-C1.

4.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE RECUPERACIÓN DE ENERGÍA DEL APARTADO 1.2.4.5

4.1.- Recuperación del aire exterior

Se muestra a continuación la relación de recuperadores empleados en la instalación.

Tipo	N	Caudal (m³/h)	□P (mm.c.a.)
Tipo 1	3000	39000.0	35.0
Tipo 1	3000	39000.0	35.0
Tipo 1	3000	39000.0	35.0
Tipo 1	3000	39000.0	35.0
Tipo 1	3000	39000.0	35.0
Tipo 1	3000	39000.0	35.0
Tipo 1	3000	39000.0	35.0

Abreviaturas utilizadas			
Tipo	Tipo de recuperador	□P	Presión disponible en el recuperador (mm.c.a.)
N	Número de horas de funcionamiento de la instalación	□	Eficiencia en calor sensible (%)
Caudal	Caudal de aire exterior (m³/h)		

Recuperador	Referencia
Tipo 1	Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), de 2400x1400x1497 mm, potencia frigorífica total nominal 21,9 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 15,9 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 22,3 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), EER (calificación energética nominal) 2,9, COP (coeficiente energético nominal) 3,5, potencia sonora 75 dBA, montaje (toma de aire exterior con compuerta sin motorizar), para gas R-410A, equipado con carrocería de chapa de acero galvanizado con aislamiento térmico de 10 mm de espesor, circuito exterior con 1 ventilador axial con motor estanco clase F y protección IP 54 y batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, circuito interior con 1 ventilador centrífugo con 1 turbina con motor eléctrico de 0,75 kW, filtros de aire reutilizables (prefiltro G4), batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, bandeja de recogida de condensados y válvulas de expansión termostáticas, circuito frigorífico con 1 compresor hermético de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima

Los recuperadores seleccionados para la instalación cumplen con las exigencias descritas en la tabla 2.4.5.1.

4.2.- Zonificación

El diseño de la instalación ha sido realizado teniendo en cuenta la zonificación, para obtener un elevado bienestar y ahorro de energía. Los sistemas se han dividido en subsistemas, considerando los espacios interiores y su orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento.

5.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES DEL APARTADO 1.2.4.6

La instalación térmica destinada a la producción de agua caliente sanitaria cumple con la exigencia básica CTE HE 4 'Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria' mediante la justificación de su documento básico.

6.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE LIMITACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE ENERGÍA CONVENCIONAL DEL APARTADO 1.2.4.7

Se enumeran los puntos para justificar el cumplimiento de esta exigencia:

- El sistema de calefacción empleado no es un sistema centralizado que utilice la energía eléctrica por "efecto Joule".
- No se ha climatizado ninguno de los recintos no habitables incluidos en el proyecto.
- No se realizan procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento, ni se produce la interacción de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos.
- No se contempla en el proyecto el empleo de ningún combustible sólido de origen fósil en las instalaciones térmicas.

7.- LISTA DE LOS EQUIPOS CONSUMIDORES DE ENERGÍA

Se incluye a continuación un resumen de todos los equipos proyectados, con su consumo de energía.

Equipos de transporte de fluidos

Equipos	Referencia
Tipo 1	Ventilador centrífugo de perfil bajo, con motor para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, protección IP 55 y caja de bornes ignífuga, de 1130 r.p.m., potencia absorbida 520 W, caudal máximo de 1670 m³/h, dimensiones 520x270 mm y 535 mm de largo y nivel de presión sonora de 65 dBA
Tipo 2	Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), de 2400x1400x1497 mm, potencia frigorífica total nominal 21,9 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 15,9 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 22,3 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), EER (calificación energética nominal) 2,9, COP (coeficiente energético nominal) 3,5, potencia sonora 75 dBA, montaje (toma de aire exterior con compuerta sin motorizar), para gas R-410A, equipado con carrocería de chapa de acero galvanizado con aislamiento térmico de 10 mm de espesor, circuito exterior con 1 ventilador axial con motor estanco clase F y protección IP 54 y batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, circuito interior con 1 ventilador centrífugo con 1 turbina con motor eléctrico de 0,75 kW, filtros de aire reutilizables (prefiltro G4), batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, bandeja de recogida de condensados y válvulas de expansión termostáticas, circuito frigorífico con 1 compresor hermético de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima

LISTADO RESUMEN DE CARGAS TÉCNICAS

1.- PARÁMETROS GENERALES

Emplazamiento: Bilbao

Latitud (grados): 43.26 grados

Altitud sobre el nivel del mar: 19 m

Percentil para verano: 5.0 %

Temperatura seca verano: 26.05 °C

Temperatura húmeda verano: 21.20 °C

Oscilación media diaria: 10.7 °C

Oscilación media anual: 30.5 °C

Percentil para invierno: 97.5 %

Temperatura seca en invierno: 1.20 °C

Humedad relativa en invierno: 90 %

Velocidad del viento: 5.7 m/s

Temperatura del terreno: 6.40 °C

Porcentaje de mayoración por la orientación N: 20 %

Porcentaje de mayoración por la orientación S: 0 %

Porcentaje de mayoración por la orientación E: 10 %

Porcentaje de mayoración por la orientación O: 10 %

Suplemento de intermitencia para calefacción: 5 %

Porcentaje de cargas debido a la propia instalación: 3 %

Porcentaje de mayoración de cargas (Invierno): 0 %

Porcentaje de mayoración de cargas (Verano): 0 %

2.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

Refrigeración

Conjunto: Agrupados													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
Zona fría cocina	Sótano	-2.46	1226.52	1459.86	1260.78	1494.12	358.69	100.94	1254.11	55.17	1361.72	2210.98	2748.23
Cocina	Sótano	-11.53	2586.28	3073.56	2651.98	3139.26	760.49	214.02	2658.94	54.90	2866.00	4660.12	5798.20
Pasillo 1	Sótano	-71.17	5281.27	5491.27	5366.39	5576.39	4041.49	1653.32	15308.21	93.02	7019.72	20884.61	20884.61
Pasillo 2	Sótano	-62.35	4501.51	4681.51	4572.33	4752.33	260.85	106.71	988.06	30.01	4679.05	5740.39	5740.39

Conjunto: Agrupados													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructu ral (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensib le (kcal/ h)	Total (kcal/ h)	Caud al (m³/h)	Sensibl e (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h· m²))	Sensib le (kcal/ h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxim a (kcal/h)
Baño 2	Sótano	4.10	201.87	231.87	212.15	242.15	9.24	3.78	34.99	40.92	215.93	277.14	277.14
Baño 3	Sótano	4.10	201.87	231.87	212.15	242.15	9.24	3.78	34.99	40.92	215.93	277.14	277.14
Aseo 2	Sótano	3.57	108.38	138.38	115.31	145.31	3.40	1.39	12.87	63.46	116.70	158.18	158.18
Aseo 3	Sótano	0.00	125.03	155.03	128.78	158.78	4.44	1.82	16.81	53.95	130.59	175.59	175.59
Aseo 4	Sótano	0.00	125.03	155.03	128.78	158.78	4.44	1.82	16.81	53.95	130.59	175.59	175.59
Aseo 5	Sótano	3.57	108.38	138.38	115.31	145.31	3.40	1.39	12.87	63.46	116.70	158.18	158.18
Aseo 7	Sótano	0.00	152.34	182.34	156.91	186.91	6.14	2.51	23.27	46.65	159.43	210.18	210.18
Aseo 8	Sótano	0.00	152.34	182.34	156.91	186.91	6.14	2.51	23.27	46.65	159.43	210.18	210.18
Vestuario 1	Sótano	0.00	2447.49	5476.49	2520.91	5549.91	1042.69	426.55	3949.47	148.67	2947.46	9499.38	9499.38
Vestuario 2	Sótano	0.00	2447.49	5476.49	2520.91	5549.91	1042.69	426.55	3949.47	148.67	2947.46	9499.38	9499.38
Gimnasio	Sótano	-15.79	43225.79	95184.79	44506.30	96465.30	18175.59	7435.41	68844.91	148.42	51941.70	165309.47	165310.21
Sala polivalente	Sótano	-1.08	33526.77	45616.77	34531.46	46621.46	11579.58	4737.06	43860.77	225.04	39268.52	90481.83	90482.23
Comedor	Sótano	10.12	31795.00	44095.00	32759.28	45059.28	11789.54	4822.96	44656.06	219.16	37582.23	89715.33	89715.33
Baño 2	Semisót ano	4.10	197.42	227.42	207.57	237.57	8.96	3.66	33.93	41.33	211.24	271.51	271.51
Baño 3	Semisót ano	4.10	197.42	227.42	207.57	237.57	8.96	3.66	33.93	41.33	211.24	271.51	271.51
Aseo 2	Semisót ano	3.30	104.26	134.26	110.78	140.78	3.14	1.29	11.90	66.27	112.07	152.68	152.68
Aseo 3	Semisót ano	0.00	116.07	146.07	119.55	149.55	3.88	1.59	14.69	57.74	121.13	164.24	164.24
Aseo 4	Semisót ano	0.00	118.35	148.35	121.90	151.90	4.02	1.65	15.23	56.67	123.55	167.13	167.13
Aseo 5	Semisót ano	3.42	106.11	136.11	112.81	142.81	3.26	1.33	12.34	64.96	114.15	155.15	155.15
Pasillo 1	Semisót ano	-25.94	8764.40	9124.40	9000.61	9360.61	6689.91	2736.76	25339.84	93.37	11737.37	34700.20	34700.45
Pasillo 2	Semisót ano	6.18	5154.57	5364.57	5315.57	5525.57	3937.07	1610.61	14912.69	93.44	6926.17	20438.26	20438.26
Pasillo 3	Semisót ano	9.68	1260.00	1320.00	1307.77	1367.77	949.55	388.45	3596.67	94.11	1696.22	4964.44	4964.44
Ludoteca	Semisót ano	-56.68	7134.32	9714.32	7289.97	9869.97	2451.16	1002.74	9284.43	225.06	8292.71	19154.40	19154.40
Comedor	Semisót ano	438.08	33195.97	46035.97	34643.07	47483.34	12313.34	5037.23	46640.07	220.15	39680.31	94119.78	94123.61
Sala de danza	Semisót ano	-65.29	20305.17	27625.17	20847.07	28167.07	7016.94	2870.54	26578.54	224.70	23717.61	54745.61	54745.61
Sala polivalente	Semisót ano	522.72	33884.69	46094.69	35439.63	47649.63	11719.22	4794.19	44389.70	226.19	40233.82	92039.33	92039.33
Gimnasio	Semisót ano	891.18	41249.36	90878.36	43404.75	93033.75	17316.90	7084.13	65592.40	149.48	50488.88	158625.39	158626.15
Baño 2	Planta 1	4.10	201.87	231.87	212.15	242.15	9.24	3.78	34.99	40.92	215.93	277.14	277.14
Baño 3	Planta 1	4.10	201.87	231.87	212.15	242.15	9.24	3.78	34.99	40.92	215.93	277.14	277.14
Aseo 2	Planta 1	3.57	108.38	138.38	115.31	145.31	3.40	1.39	12.87	63.46	116.70	158.18	158.18
Aseo 3	Planta 1	0.00	125.03	155.03	128.78	158.78	4.44	1.82	16.81	53.95	130.59	175.59	175.59
Aseo 4	Planta 1	0.00	125.03	155.03	128.78	158.78	4.44	1.82	16.81	53.95	130.59	175.59	175.59
Aseo 5	Planta 1	3.57	108.38	138.38	115.31	145.31	3.40	1.39	12.87	63.46	116.70	158.18	158.18
Pasillo 1	Planta 1	8511.16	37385.62	38855.62	47273.68	48743.68	28633.89	11713.77	108458.51	98.82	58987.45	157128.73	157202.19
Sala de exposiciones / polivalente 1	Planta 1	284.98	20218.62	27508.62	21118.70	28408.70	6984.90	2857.44	26457.20	226.22	23976.14	54865.90	54865.90
Sala de exposiciones / polivalente 2	Planta 1	245.91	20215.83	27505.83	21075.59	28365.59	6982.17	2856.32	26446.85	226.09	23931.91	54812.44	54812.44
Biblioteca	Planta 1	854.41	24078.87	31068.87	25681.27	32671.27	10440.56	4271.10	39546.42	155.63	29952.38	72217.69	72217.69
Sala de lectura 1	Planta 1	-5.01	309.47	399.47	313.60	403.60	133.92	54.79	507.27	153.03	368.39	910.87	910.87
Sala de lectura 2	Planta 1	-5.01	309.47	399.47	313.60	403.60	133.92	54.79	507.27	153.03	368.39	910.87	910.87

Conjunto: Agrupados													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructu ral (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensib le (kcal/ h)	Total (kcal/ h)	Caud al (m³/h)	Sensibl e (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h· m²))	Sensib le (kcal/ h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxim a (kcal/h)
Sala de lectura 3	Planta 1	-5.01	309.47	399.47	313.60	403.60	133.92	54.79	507.27	153.03	368.39	910.87	910.87
Sala de lectura 4	Planta 1	-5.00	309.16	399.16	313.28	403.28	133.64	54.67	506.18	153.12	367.95	909.46	909.46
Sala de lectura 5	Planta 1	-2.37	177.77	237.77	180.66	240.66	63.39	25.93	240.10	170.65	206.59	480.75	480.75
Sala de lectura 6	Planta 1	-2.37	177.77	237.77	180.66	240.66	63.39	25.93	240.10	170.65	206.59	480.75	480.75
Sala de lectura 7	Planta 1	-2.37	177.77	237.77	180.66	240.66	63.39	25.93	240.10	170.65	206.59	480.75	480.75
Sala de lectura 8	Planta 1	-2.37	177.77	237.77	180.66	240.66	63.39	25.93	240.10	170.65	206.59	480.75	480.75
Sala de lectura 9	Planta 1	-2.37	177.77	237.77	180.66	240.66	63.39	25.93	240.10	170.65	206.59	480.75	480.75
Sala de lectura10	Planta 1	-2.37	177.77	237.77	180.66	240.66	63.39	25.93	240.10	170.65	206.59	480.75	480.75
Sala de lectura11	Planta 1	-2.37	177.77	237.77	180.66	240.66	63.39	25.93	240.10	170.65	206.59	480.75	480.75
Sala de lectura12	Planta 1	-2.36	177.45	237.45	180.34	240.34	63.10	25.81	239.00	170.93	206.15	479.34	479.34
Sala AMPA	Planta 1	0.00	3342.61	3966.61	3442.88	4066.88	504.19	206.26	1909.75	59.27	3649.14	5976.64	5976.64
Sala Consejo Escolar	Planta 1	0.00	2006.31	2370.31	2066.50	2430.50	304.80	124.69	1154.53	58.81	2191.19	3585.03	3585.03
Dirección y orientación	Planta 1	0.00	1156.03	1364.03	1190.71	1398.71	175.99	71.99	666.59	58.68	1262.70	2065.30	2065.30
Sala de profesores 1	Planta 1	0.00	2544.23	3294.23	2620.55	3370.55	1084.55	443.67	4108.01	155.15	3064.23	7478.56	7478.56
Sala de profesores 2	Planta 1	0.00	2544.23	3294.23	2620.55	3370.55	1084.55	443.67	4108.01	155.15	3064.23	7478.56	7478.56
Portería	Planta 1	-25.18	707.82	863.82	703.12	859.12	101.84	41.66	385.73	61.12	744.78	1244.85	1244.85
Secretaría	Planta 1	-30.35	1066.70	1274.70	1067.44	1275.44	159.07	65.07	602.50	59.03	1132.51	1877.94	1877.94
Baño 2	Planta 2	4.86	201.87	231.87	212.93	242.93	9.24	3.78	34.99	41.03	216.71	277.92	277.92
Baño 3	Planta 2	4.86	201.87	231.87	212.93	242.93	9.24	3.78	34.99	41.03	216.71	277.92	277.92
Aseo 2	Planta 2	3.57	108.38	138.38	115.31	145.31	3.40	1.39	12.87	63.46	116.70	158.18	158.18
Aseo 3	Planta 2	-0.00	125.03	155.03	128.78	158.78	4.44	1.82	16.81	53.95	130.59	175.59	175.59
Aseo 4	Planta 2	-0.00	125.03	155.03	128.78	158.78	4.44	1.82	16.81	53.95	130.59	175.59	175.59
Aseo 5	Planta 2	3.57	108.38	138.38	115.31	145.31	3.40	1.39	12.87	63.46	116.70	158.18	158.18
Aula de música	Planta 2	100.50	5252.38	6782.38	5513.46	7043.46	2268.85	928.16	8593.88	155.07	6441.62	15637.35	15637.35
Taller	Planta 2	138.43	2212.01	2732.01	2420.95	2940.95	877.84	507.71	3318.68	102.68	2928.66	6240.27	6259.64
Laboratorio	Planta 2	135.01	2393.16	2953.16	2604.02	3164.02	951.82	550.50	3598.38	102.31	3154.52	6745.99	6762.40
Aula de informática	Planta 2	139.86	3376.85	4366.85	3622.21	4612.21	1483.20	857.83	5607.25	155.03	4480.04	10216.07	10219.46
Aula 1	Planta 2	856.00	3333.02	4323.02	4314.69	5304.69	1442.97	834.56	5455.16	167.78	5149.26	10484.25	10759.85
Aula 2	Planta 2	198.24	3369.53	4359.53	3674.80	4664.80	1441.71	589.79	5460.87	158.03	4264.58	10122.00	10125.67
Aula 3	Planta 2	875.17	3762.04	4872.04	4776.33	5886.33	1640.83	949.00	6203.20	165.78	5725.33	11884.97	12089.52
Aula 4	Planta 2	162.97	4025.07	5195.07	4313.68	5483.68	1742.76	712.94	6601.16	156.02	5026.62	12080.77	12084.84
Aula 5	Planta 2	939.34	3281.71	4271.71	4347.69	5337.69	1484.11	607.13	5621.45	166.15	4954.82	10687.23	10959.14
Aula 6	Planta 2	197.59	3415.65	4405.65	3721.64	4711.64	1483.54	606.90	5619.32	156.68	4328.54	10327.19	10330.96
Aula 7	Planta 2	1086.53	4182.24	5412.24	5426.84	6656.84	1830.60	1058.76	6920.62	166.88	6485.59	13340.21	13577.46
Aula 8	Planta 2	160.10	4238.67	5468.67	4530.73	5760.73	1838.64	752.17	6964.35	155.72	5282.90	12720.90	12725.08
Aula 9	Planta 2	993.22	3354.59	4374.59	4478.25	5498.25	1503.79	615.18	5696.00	167.49	5093.43	10908.11	11194.25
Aula10	Planta 2												

Conjunto: Agrupados													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructu- ral (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensib- le (kcal/ h)	Total (kcal/ h)	Caud- al (m³/h)	Sensib- le (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h· m²))	Sensib- le (kcal/ h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxim- a (kcal/h)
Aula13	Planta 2	934.63	3180.25	4140.25	4238.32	5198.32	1437.21	587.94	5443.82	166.61	4826.27	10367.65	10642.14
Aula14	Planta 2	249.60	3274.01	4234.01	3629.31	4589.31	1437.88	831.56	5435.54	156.88	4460.88	10019.68	10024.86
Aula15	Planta 2	893.05	3549.12	4599.12	4575.44	5625.44	1543.36	892.62	5834.69	167.07	5468.06	11269.23	11460.12
Aula16	Planta 2	104.98	3177.63	4107.63	3381.09	4311.09	1365.51	558.61	5172.23	156.26	3939.71	9480.01	9483.32
Total							19980.77		Carga total simultánea			1475842.9	

Calefacción

Conjunto: Agrupados							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
Zona fría cocina	Sótano	378.30	358.69	2003.70	47.81	2382.00	2382.00
Cocina	Sótano	553.01	760.49	4248.21	45.46	4801.22	4801.22
Pasillo 1	Sótano	1499.54	4041.49	22576.40	107.23	24075.94	24075.94
Pasillo 2	Sótano	1520.02	260.85	1457.18	15.56	2977.20	2977.20
Baño 2	Sótano	63.67	9.24	51.60	17.02	115.26	115.26
Baño 3	Sótano	63.67	9.24	51.60	17.02	115.26	115.26
Aseo 2	Sótano	49.36	3.40	18.99	27.42	68.35	68.35
Aseo 3	Sótano	5.76	4.44	24.79	9.39	30.55	30.55
Aseo 4	Sótano	5.76	4.44	24.79	9.39	30.55	30.55
Aseo 5	Sótano	49.36	3.40	18.99	27.42	68.35	68.35
Aseo 7	Sótano	7.97	6.14	34.32	9.39	42.29	42.29
Aseo 8	Sótano	7.97	6.14	34.32	9.39	42.29	42.29
Vestuario 1	Sótano	113.07	1042.69	5824.64	92.93	5937.71	5937.71
Vestuario 2	Sótano	113.07	1042.69	5824.64	92.93	5937.71	5937.71
Gimnasio	Sótano	3474.44	18175.59	101531.79	94.27	105006.23	105006.23
Sala polivalente	Sótano	1483.44	11579.58	64685.42	164.57	66168.87	66168.87
Comedor	Sótano	1493.58	11789.54	65858.31	164.53	67351.89	67351.89
Baño 2	Semisótano	51.68	8.96	50.04	15.48	101.73	101.73
Baño 3	Semisótano	51.68	8.96	50.04	15.48	101.73	101.73
Aseo 2	Semisótano	52.73	3.14	17.55	30.50	70.28	70.28
Aseo 3	Semisótano	13.80	3.88	21.67	12.47	35.47	35.47
Aseo 4	Semisótano	13.80	4.02	22.47	12.30	36.27	36.27
Aseo 5	Semisótano	54.26	3.26	18.19	30.33	72.45	72.45
Pasillo 1	Semisótano	1563.47	6689.91	37370.94	104.76	38934.41	38934.41
Pasillo 2	Semisótano	874.26	3937.07	21993.09	104.55	22867.36	22867.36
Pasillo 3	Semisótano	445.42	949.55	5304.33	108.99	5749.75	5749.75
Ludoteca	Semisótano	592.58	2451.16	13692.58	167.84	14285.16	14285.16
Comedor	Semisótano	3058.06	12313.34	68784.31	168.03	71842.37	71842.37
Sala de danza	Semisótano	904.73	7016.94	39197.76	164.59	40102.49	40102.49
Sala polivalente	Semisótano	3504.56	11719.22	65465.48	169.49	68970.04	68970.04
Gimnasio	Semisótano	4632.03	17316.90	96735.02	95.52	101367.05	101367.05
Baño 2	Planta 1	51.68	9.24	51.60	15.25	103.28	103.28
Baño 3	Planta 1	51.68	9.24	51.60	15.25	103.28	103.28
Aseo 2	Planta 1	44.95	3.40	18.99	25.65	63.94	63.94
Aseo 3	Planta 1	0.00	4.44	24.79	7.62	24.79	24.79
Aseo 4	Planta 1	0.00	4.44	24.79	7.62	24.79	24.79
Aseo 5	Planta 1	44.95	3.40	18.99	25.65	63.94	63.94
Pasillo 1	Planta 1	27960.66	28633.89	159953.54	118.13	187914.20	187914.20
Sala de exposiciones / polivalente 1	Planta 1	2565.71	6984.90	39018.81	171.46	41584.52	41584.52
Sala de exposiciones / polivalente 2	Planta 1	2904.48	6982.17	39003.55	172.86	41908.03	41908.03

Conjunto: Agrupados							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
Biblioteca	Planta 1	5404.13	10440.56	58322.66	137.33	63726.79	63726.79
Sala de lectura 1	Planta 1	27.70	133.92	748.12	130.34	775.83	775.83
Sala de lectura 2	Planta 1	27.70	133.92	748.12	130.34	775.83	775.83
Sala de lectura 3	Planta 1	27.70	133.92	748.12	130.34	775.83	775.83
Sala de lectura 4	Planta 1	27.64	133.64	746.51	130.34	774.15	774.15
Sala de lectura 5	Planta 1	13.11	63.39	354.09	130.34	367.20	367.20
Sala de lectura 6	Planta 1	13.11	63.39	354.09	130.34	367.20	367.20
Sala de lectura 7	Planta 1	13.11	63.39	354.09	130.34	367.20	367.20
Sala de lectura 8	Planta 1	13.11	63.39	354.09	130.34	367.20	367.20
Sala de lectura 9	Planta 1	13.11	63.39	354.09	130.34	367.20	367.20
Sala de lectura 10	Planta 1	13.11	63.39	354.09	130.34	367.20	367.20
Sala de lectura 11	Planta 1	13.11	63.39	354.09	130.34	367.20	367.20
Sala de lectura 12	Planta 1	13.05	63.10	352.48	130.34	365.53	365.53
Sala AMPA	Planta 1	0.00	504.19	2816.49	27.93	2816.49	2816.49
Sala Consejo Escolar	Planta 1	0.00	304.80	1702.69	27.93	1702.69	1702.69
Dirección y orientación	Planta 1	0.00	175.99	983.08	27.93	983.08	983.08
Sala de profesores 1	Planta 1	0.00	1084.55	6058.45	125.69	6058.45	6058.45
Sala de profesores 2	Planta 1	0.00	1084.55	6058.45	125.69	6058.45	6058.45
Portería	Planta 1	141.93	101.84	568.87	34.90	710.80	710.80
Secretaría	Planta 1	172.13	159.07	888.56	33.34	1060.70	1060.70
Baño 2	Planta 2	168.64	9.24	51.60	32.51	220.23	220.23
Baño 3	Planta 2	168.64	9.24	51.60	32.51	220.23	220.23
Aseo 2	Planta 2	82.96	3.40	18.99	40.90	101.95	101.95
Aseo 3	Planta 2	49.63	4.44	24.79	22.87	74.42	74.42
Aseo 4	Planta 2	49.63	4.44	24.79	22.87	74.42	74.42
Aseo 5	Planta 2	82.96	3.40	18.99	40.90	101.95	101.95
Aula de música	Planta 2	3100.71	2268.85	12674.17	156.44	15774.88	15774.88
Taller	Planta 2	2259.08	877.84	4903.75	117.50	7162.83	7162.83
Laboratorio	Planta 2	2297.45	951.82	5317.04	115.20	7614.49	7614.49
Aula de informática	Planta 2	2339.98	1483.20	8285.38	161.19	10625.36	10625.36
Aula 1	Planta 2	2110.18	1442.97	8060.65	158.59	10170.83	10170.83
Aula 2	Planta 2	2245.55	1441.71	8053.64	160.73	10299.19	10299.19
Aula 3	Planta 2	1774.09	1640.83	9165.97	150.02	10940.06	10940.06
Aula 4	Planta 2	2167.46	1742.76	9735.33	153.67	11902.79	11902.79
Aula 5	Planta 2	2130.51	1484.11	8290.46	157.99	10420.97	10420.97
Aula 6	Planta 2	2266.46	1483.54	8287.32	160.06	10553.78	10553.78
Aula 7	Planta 2	2043.83	1830.60	10226.05	150.81	12269.88	12269.88
Aula 8	Planta 2	2190.91	1838.64	10270.95	152.50	12461.87	12461.87
Aula 9	Planta 2	2209.82	1503.79	8400.41	158.75	10610.23	10610.23
Aula 10	Planta 2	2352.66	1504.03	8401.78	160.88	10754.44	10754.44
Aula 11	Planta 2	2028.23	1759.07	9826.45	151.63	11854.68	11854.68
Aula 12	Planta 2	1985.45	1678.68	9377.37	152.30	11362.82	11362.82
Aula 13	Planta 2	2107.66	1437.21	8028.49	158.68	10136.15	10136.15
Aula 14	Planta 2	2243.11	1437.78	8031.67	160.79	10274.78	10274.78
Aula 15	Planta 2	1828.34	1543.36	8621.45	152.34	10449.79	10449.79
Aula 16	Planta 2	1578.72	1365.51	7627.95	151.70	9206.67	9206.67
Total			199807.7	Carga total simultánea		1226273.7	

3.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS

Refrigeración		
Conjunto	Potencia por superficie (kcal/(h·m²))	Potencia total (kcal/h)
Agrupados	130.1	1475842.9

Calefacción		
Conjunto	Potencia por superficie (kcal/(h·m²))	Potencia total (kcal/h)
Agrupados	108.1	1226273.7

CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN

1.- SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. CONDUCTOS

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	F (mm)	L (m)	DP ₁ (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
N2-Sótano	N16-Sótano	3600.0	400x300	8.9	377.7	1.53	2.51	80.72	14.03
N2-Sótano	N16-Sótano	3000.0	400x250	9.0	343.3	3.04	2.51	82.97	11.78
N2-Sótano	N16-Sótano	2400.0	300x300	7.9	327.9	2.93	2.51	84.72	10.03
N2-Sótano	N16-Sótano	1800.0	300x250	7.1	299.1	1.89		83.50	
N2-Sótano	N18-Sótano	9600.0	500x500	11.4	546.6	1.19		75.56	
N2-Sótano	N15-Sótano	6000.0	500x400	8.9	488.1	1.58	2.51	77.26	17.50
N2-Sótano	N15-Sótano	5400.0	400x400	10.0	437.3	2.00	2.51	79.56	15.19
N2-Sótano	N15-Sótano	4800.0	400x400	8.9	437.3	2.23	2.51	79.95	14.80
N2-Sótano	N15-Sótano	4200.0	400x400	7.8	437.3	1.69	2.51	80.18	14.57
N2-Sótano	N15-Sótano	3600.0	400x300	8.9	377.7	0.52		79.27	
N14-Sótano	N29-Sótano	3000.0	400x250	9.0	343.3	1.08	2.51	83.53	11.22
N14-Sótano	N29-Sótano	2400.0	300x300	7.9	327.9	2.64	2.51	85.22	9.53
N14-Sótano	N29-Sótano	1800.0	300x250	7.1	299.1	3.47	2.51	86.81	7.95
N14-Sótano	N29-Sótano	1200.0	250x200	7.1	244.1	2.18		85.76	
N15-Sótano	N14-Sótano	3600.0	400x300	8.9	377.7	1.48	2.51	82.10	12.65
N15-Sótano	N14-Sótano	3000.0	400x250	9.0	343.3	0.21		79.64	
N16-Sótano	N28-Sótano	1800.0	300x250	7.1	299.1	1.39	2.51	86.91	7.84
N16-Sótano	N28-Sótano	1200.0	250x200	7.1	244.1	2.40	2.51	88.43	6.32
N16-Sótano	N28-Sótano	600.0	200x200	4.4	218.6	1.79	2.51	89.00	5.75
N16-Sótano	N28-Sótano		200x200		218.6	2.71		86.49	
N29-Sótano	N26-Sótano	1200.0	250x200	7.1	244.1	1.51	2.51	89.27	5.48
N29-Sótano	N26-Sótano	600.0	200x200	4.4	218.6	3.26	2.51	90.01	4.75
N29-Sótano	N26-Sótano		200x200		218.6	1.21		87.49	
N18-Sótano	N5-Sótano	17400.0	800x500	13.1	686.7	2.88		71.82	
N18-Sótano	N5-Sótano	18000.0	800x500	13.5	686.7	4.49	1.63	72.85	21.91
N18-Sótano	N5-Sótano	18600.0	800x500	14.0	686.7	4.75	1.63	71.84	22.92
N18-Sótano	N35-Sótano	7800.0	500x500	9.2	546.6	2.73	1.63	73.94	20.81
N18-Sótano	N35-Sótano	7200.0	500x400	10.7	488.1	3.74	1.63	78.39	16.36
N18-Sótano	N35-Sótano	6600.0	500x400	9.8	488.1	2.98	1.63	78.94	15.81
N18-Sótano	N35-Sótano	6000.0	500x400	8.9	488.1	0.96		77.46	
N20-Sótano	N11-Sótano	3600.0	300x300	11.8	327.9	1.05	1.22	32.92	7.02
N20-Sótano	N11-Sótano	3000.0	300x300	9.9	327.9	2.13		32.35	
N20-Sótano	N6-Sótano	3600.0	300x300	11.8	327.9	2.32		29.60	
N20-Sótano	N6-Sótano	4200.0	400x250	12.6	343.3	2.20	1.22	29.83	10.11
N20-Sótano	N6-Sótano	4800.0	400x300	11.9	377.7	2.46	1.22	28.83	11.10
N20-Sótano	N6-Sótano	5400.0	400x300	13.4	377.7	2.61	1.22	27.94	11.99
N20-Sótano	N6-Sótano	6000.0	400x400	11.1	437.3	2.31	1.22	26.77	13.17
N20-Sótano	N6-Sótano	6600.0	400x400	12.2	437.3	1.88	1.22	26.15	13.79
N20-Sótano	N6-Sótano	7200.0	400x400	13.3	437.3	2.34	1.22	25.55	14.39
N11-Sótano	N12-Sótano	3000.0	300x300	9.9	327.9	0.43	1.22	34.84	5.09
N11-Sótano	N12-Sótano	2400.0	300x250	9.5	299.1	3.79	1.22	36.03	3.90
N11-Sótano	N12-Sótano	1800.0	250x250	8.5	273.3	4.46	1.22	37.31	2.63
N11-Sótano	N12-Sótano	1200.0	200x200	8.9	218.6	4.51	1.22	39.14	0.80
N11-Sótano	N12-Sótano	600.0	200x150	5.9	188.9	3.45	1.22	39.94	
N11-Sótano	N12-Sótano		200x150		188.9	0.67		38.72	
N35-Sótano	N10-Sótano	6000.0	500x400	8.9	488.1	0.95	1.63	80.28	14.47
N35-Sótano	N10-Sótano	5400.0	400x400	10.0	437.3	2.57	1.63	82.71	12.05
N35-Sótano	N10-Sótano	4800.0	400x400	8.9	437.3	4.68	1.63	83.53	11.23
N35-Sótano	N10-Sótano	4200.0	400x400	7.8	437.3	4.39	1.63	84.13	10.63
N35-Sótano	N10-Sótano	3600.0	400x300	8.9	377.7	4.66	1.63	86.60	8.15
N35-Sótano	N10-Sótano	3000.0	400x250	9.0	343.3	3.22		87.26	
N10-Sótano	N13-Sótano	2400.0	300x300	7.9	327.9	4.09	1.63	90.87	3.88
N10-Sótano	N13-Sótano	1800.0	300x250	7.1	299.1	2.65	1.63	92.31	2.45
N10-Sótano	N13-Sótano	1200.0	250x200	7.1	244.1	3.39	1.63	94.06	0.69
N10-Sótano	N13-Sótano	600.0	200x200	4.4	218.6	2.87	1.63	94.75	
N10-Sótano	N13-Sótano		200x200		218.6	1.87		93.12	
N10-Sótano	N36-Sótano	600.0	200x200	4.4	218.6	1.10	1.63	89.87	4.88

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	F (mm)	L (m)	DP ₁ (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
N10-Sótano	N36-Sótano		200x200		218.6	2.09		88.24	
N3-Sótano	N23-Sótano	22200.0	800x600	13.8	755.4	1.40	1.63	57.53	37.22
N3-Sótano	N23-Sótano	21600.0	800x600	13.4	755.4	2.39	1.63	58.00	36.75
N3-Sótano	N23-Sótano	21000.0	800x600	13.0	755.4	0.49		56.46	
N3-Sótano	N43-Semisótano	22200.0	800x600	13.8	755.4	4.18		53.04	
N4-Sótano	N6-Sótano	7200.0	400x400	13.3	437.3	2.90		21.32	
N4-Sótano	N47-Semisótano	7200.0	400x400	13.3	437.3	4.38		18.10	
N5-Sótano	N23-Sótano	18600.0	800x500	14.0	686.7	1.30		66.33	
N5-Sótano	N23-Sótano	19200.0	800x600	11.9	755.4	3.04	1.63	64.00	30.75
N5-Sótano	N23-Sótano	19800.0	800x600	12.3	755.4	2.89	1.63	63.52	31.23
N5-Sótano	N23-Sótano	20400.0	800x600	12.6	755.4	2.93	1.63	61.00	33.75
N5-Sótano	N23-Sótano	21000.0	800x600	13.0	755.4	0.51	1.63	60.48	34.27
N1-Sótano	N22-Sótano	12000.0	500x500	14.2	546.6	1.81		56.60	
N1-Sótano	N35-Semisótano	12000.0	500x500	14.2	546.6	4.00		53.56	
N9-Sótano	N27-Sótano	7200.0	400x400	13.3	437.3	0.66		15.95	
N9-Sótano	N36-Semisótano	7200.0	400x400	13.3	437.3	4.00		13.57	
N17-Sótano	N7-Sótano		200x150		188.9	1.79		98.59	
N17-Sótano	N7-Sótano	600.0	200x150	5.9	188.9	3.92	1.63	100.22	5.65
N7-Sótano	N21-Sótano	2400.0	300x250	9.5	299.1	3.05	1.63	100.42	5.45
N7-Sótano	N21-Sótano	1800.0	250x250	8.5	273.3	3.68	1.63	102.83	3.03
N7-Sótano	N21-Sótano	1200.0	250x200	7.1	244.1	2.83	1.63	104.45	1.42
N7-Sótano	N21-Sótano	600.0	200x150	5.9	188.9	3.25	1.63	105.87	
N7-Sótano	N21-Sótano		200x150		188.9	0.99		104.24	
N7-Sótano	N24-Sótano	3000.0	300x300	9.9	327.9	0.81		96.00	
N7-Sótano	N24-Sótano	3600.0	400x250	10.8	343.3	3.04	1.63	95.57	10.30
N7-Sótano	N24-Sótano	4200.0	400x300	10.4	377.7	4.44	1.63	92.36	13.51
N7-Sótano	N24-Sótano	4800.0	500x250	11.7	380.8	4.07	1.63	89.08	16.79
N7-Sótano	N24-Sótano	5400.0	400x400	10.0	437.3	4.60	1.63	85.10	20.77
N7-Sótano	N24-Sótano	6000.0	400x400	11.1	437.3	4.84	1.63	84.10	21.77
N7-Sótano	N24-Sótano	6600.0	400x400	12.2	437.3	2.47	1.63	82.81	23.06
N7-Sótano	N24-Sótano	7200.0	500x400	10.7	488.1	3.35	1.63	77.26	28.61
N7-Sótano	N24-Sótano	7800.0	500x400	11.6	488.1	4.63	1.63	76.53	29.33
N7-Sótano	N24-Sótano	8400.0	500x400	12.5	488.1	5.18	1.63	73.78	32.09
N7-Sótano	N24-Sótano	9000.0	500x400	13.4	488.1	4.72	1.63	72.28	33.59
N7-Sótano	N24-Sótano	9600.0	500x500	11.4	546.6	3.90	1.63	67.38	38.49
N7-Sótano	N24-Sótano	10200.0	500x500	12.1	546.6	1.08	1.63	64.98	40.89
N19-Sótano	N27-Sótano		200x150		188.9	2.22		36.77	
N19-Sótano	N27-Sótano	600.0	200x150	5.9	188.9	3.39	1.22	37.99	
N19-Sótano	N27-Sótano	1200.0	300x200	8.9	218.6	3.57	1.22	37.20	0.78
N19-Sótano	N27-Sótano	1800.0	250x250	8.5	273.3	4.50	1.22	35.76	2.23
N19-Sótano	N27-Sótano	2400.0	300x250	9.5	299.1	4.48	1.22	34.47	3.52
N19-Sótano	N27-Sótano	3000.0	300x300	9.9	327.9	3.55	1.22	33.06	4.93
N19-Sótano	N27-Sótano	3600.0	300x300	11.8	327.9	3.83	1.22	30.84	7.15
N19-Sótano	N27-Sótano	4200.0	400x250	12.6	343.3	5.25	1.22	27.55	10.43
N19-Sótano	N27-Sótano	4800.0	400x300	11.9	377.7	3.61	1.22	25.18	12.81
N19-Sótano	N27-Sótano	5400.0	400x300	13.4	377.7	2.94	1.22	23.88	14.11
N19-Sótano	N27-Sótano	6000.0	400x400	11.1	437.3	2.56	1.22	20.18	17.81
N19-Sótano	N27-Sótano	6600.0	400x400	12.2	437.3	0.69	1.22	18.01	19.98
N24-Sótano	N22-Sótano	10200.0	500x500	12.1	546.6	2.47		63.09	
N24-Sótano	N22-Sótano	10800.0	500x500	12.8	546.6	3.78	1.63	62.39	43.48
N24-Sótano	N22-Sótano	11400.0	500x500	13.5	546.6	1.03	1.63	61.39	44.48
N27-Sótano	N30-Sótano	600.0	200x150	5.9	188.9	2.71	1.22	18.28	19.71
N27-Sótano	N30-Sótano		200x150		188.9	1.73		17.07	
N22-Sótano	N8-Sótano	600.0	200x150	5.9	188.9	3.31	1.63	66.33	39.54
N22-Sótano	N8-Sótano		200x150		188.9	1.60		64.70	
N32-Sótano	N34-Sótano		300x250		299.1	0.52		6.11	
N32-Sótano	N34-Sótano	600.0	300x250	2.4	299.1	2.74	1.22	7.32	
N32-Sótano	N34-Sótano	1200.0	400x250	3.6	343.3	2.97	1.22	7.25	0.07
N32-Sótano	N34-Sótano	1800.0	400x400	3.3	437.3	3.25	1.22	7.12	0.20
N32-Sótano	N34-Sótano	2400.0	500x400	3.6	488.1	17.81	1.22	7.03	0.29
N31-Sótano	N33-Sótano	2400.0	500x400	3.6	488.1	18.45	1.22	6.22	0.27
N31-Sótano	N33-Sótano	1800.0	400x400	3.3</					

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	F (mm)	L (m)	DP ₁ (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
N31-Sótano	N33-Sótano	600.0	300x250	2.4	299.1	2.13	1.22	6.49	
N31-Sótano	N33-Sótano		300x250		299.1	0.85		5.28	
N31-Sótano	N25-Sótano	1800.0	400x400	3.3	437.3	0.84	1.22	5.41	1.09
N31-Sótano	N25-Sótano	1200.0	400x250	3.6	343.3	0.85	1.22	5.44	1.05
N31-Sótano	N25-Sótano	600.0	300x250	2.4	299.1	2.74	1.22	5.58	0.91
N31-Sótano	N25-Sótano		300x250		299.1	0.32		4.37	
N31-Sótano	N68-Semisótano	4200.0	500x500	5.0	546.6	4.00		4.04	
N34-Sótano	A18-Sótano	1800.0	400x400	3.3	437.3	0.45	1.22	6.22	1.10
N34-Sótano	A18-Sótano	1200.0	400x250	3.6	343.3	0.67	1.22	6.25	1.07
N34-Sótano	A18-Sótano	600.0	300x250	2.4	299.1	2.96	1.22	6.40	0.92
N34-Sótano	N94-Semisótano	4200.0	500x500	5.0	546.6	4.00		4.87	
N9-Semisótano	N12-Semisótano	10800.0	600x600	8.9	655.9	2.47		76.57	
N9-Semisótano	N12-Semisótano	11400.0	600x600	9.4	655.9	3.96	1.63	77.93	14.35
N9-Semisótano	N12-Semisótano	12000.0	600x600	9.9	655.9	4.25	1.63	77.46	14.82
N9-Semisótano	N12-Semisótano	12600.0	600x600	10.4	655.9	4.21	1.63	76.90	15.38
N9-Semisótano	N12-Semisótano	13200.0	600x600	10.9	655.9	4.50	1.63	76.10	16.19
N9-Semisótano	N12-Semisótano	13800.0	800x500	10.4	686.7	4.15	1.63	73.19	19.10
N9-Semisótano	N12-Semisótano	14400.0	800x500	10.8	686.7	3.30	1.63	72.41	19.87
N9-Semisótano	N12-Semisótano	15000.0	800x500	11.3	686.7	3.47	1.63	71.93	20.36
N9-Semisótano	N12-Semisótano	15600.0	800x600	9.7	755.4	3.91	1.63	69.00	23.28
N9-Semisótano	N12-Semisótano	16200.0	800x600	10.0	755.4	2.34	1.63	67.38	24.90
N10-Semisótano	N9-Semisótano	8400.0	500x500	9.9	546.6	1.10		83.41	
N10-Semisótano	N9-Semisótano	9000.0	600x500	8.9	598.1	3.40	1.63	83.01	9.27
N10-Semisótano	N9-Semisótano	9600.0	600x500	9.5	598.1	3.76	1.63	82.60	9.68
N10-Semisótano	N9-Semisótano	10200.0	600x500	10.1	598.1	3.97	1.63	82.09	10.20
N10-Semisótano	N9-Semisótano	10800.0	600x600	8.9	655.9	2.46	1.63	79.58	12.71
N10-Semisótano	N22-Semisótano	5400.0	500x400	8.0	488.1	2.05	1.63	84.44	7.84
N10-Semisótano	N22-Semisótano	4800.0	500x400	7.1	488.1	0.74	1.63	84.52	7.76
N10-Semisótano	N22-Semisótano	4200.0	400x400	7.8	437.3	2.95	1.63	86.05	6.23
N10-Semisótano	N22-Semisótano	3600.0	400x400	6.7	437.3	0.60	1.63	86.11	6.17
N10-Semisótano	N22-Semisótano	3000.0	400x300	7.4	377.7	2.98	1.63	87.60	4.69
N10-Semisótano	N22-Semisótano	2400.0	400x250	7.2	343.3	1.72		87.21	
N12-Semisótano	N7-Semisótano	16200.0	800x600	10.0	755.4	0.96		64.12	
N12-Semisótano	N7-Semisótano	16800.0	800x600	10.4	755.4	1.83	1.63	65.64	26.65
N14-Semisótano	N24-Semisótano	1800.0	300x300	5.9	327.9	1.29	1.63	90.28	2.00
N14-Semisótano	N24-Semisótano	1200.0	250x250	5.7	273.3	3.15		89.68	
N17-Semisótano	N16-Semisótano	3600.0	500x250	8.8	380.8	0.94	1.22	26.41	26.73
N17-Semisótano	N16-Semisótano	3000.0	400x300	7.4	377.7	3.09	1.22	26.87	26.26
N17-Semisótano	N16-Semisótano	2400.0	400x250	7.2	343.3	3.32	1.22	27.40	25.74
N17-Semisótano	N16-Semisótano	1800.0	300x300	5.9	327.9	2.91	1.22	27.74	25.39
N17-Semisótano	N16-Semisótano	1200.0	250x250	5.7	273.3	3.31	1.22	28.19	24.95
N17-Semisótano	N16-Semisótano	600.0	200x200	4.4	218.6	1.86	1.22	28.40	24.74
N17-Semisótano	N16-Semisótano		200x200		218.6	0.42		27.19	
N17-Semisótano	N13-Semisótano	7200.0	500x500	8.5	546.6	7.14		23.94	
N18-Semisótano	N40-Semisótano	14400.0	600x600	11.8	655.9	3.56		42.54	
N22-Semisótano	N14-Semisótano	2400.0	400x250	7.2	343.3	2.22	1.63	89.20	3.09
N22-Semisótano	N14-Semisótano	1800.0	300x300	5.9	327.9	2.37		88.50	
N24-Semisótano	N26-Semisótano	1200.0	250x250	5.7	273.3	0.61	1.63	91.39	0.89
N24-Semisótano	N26-Semisótano	600.0	200x200	4.4	218.6	4.61	1.63	92.28	
N24-Semisótano	N26-Semisótano		200x200		218.6	2.62		90.65	
N15-Semisótano	N20-Semisótano	4800.0	500x400	7.1	488.1	0.77	1.63	72.03	20.25
N15-Semisótano	N20-Semisótano	4200.0	400x400	7.8	437.3	2.34	1.63	73.48	18.80
N15-Semisótano	N20-Semisótano	3600.0	400x400	6.7	437.3	3.03	1.63	73.79	18.49
N15-Semisótano	N20-Semisótano	3000.0	400x300	7.4	377.7	3.15	1.63	75.30	16.98
N15-Semisótano	N20-Semisótano	2400.0	400x250	7.2	343.3	3.07	1.63	76.76	15.52
N15-Semisótano	N20-Semisótano	1800.0	300x300	5.9	327.9	4.12	1.63	77.90	14.38
N15-Semisótano	N20-Semisótano	1200.0	250x250	5.7	273.3	4.52	1.63	79.12	13.17
N15-Semisótano	N20-Semisótano	600.0	200x200	4.4	218.6	3.11	1.63	79.84	12.45
N15-Semisótano	N20-Semisótano		200x200		218.6	0.91		78.21	
N15-Semisótano	N7-Semisótano	25200.0	800x800	11.7	874.5	8.81		67.04	
N25-Semisótano	N15-Semisótano	19200.0	800x600	11.9	755.4	0.86		71.27	
N25-Semisótano	N15-Semisótano	19800.0	800x600	12.3	755.4	2.98	1.63	72.77	19.52
N25-Semisótano	N15-Semisótano	20400.0	1000x500	12.4	761.7	2.19	1.63	69.45	22.84

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	F (mm)	L (m)	DP ₁ (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
N25-Semisótano	N42-Semisótano	4200.0	400x400	7.8	437.3	3.40	1.63	75.44	16.85
N25-Semisótano	N42-Semisótano	3600.0	400x400	6.7	437.3	2.87	1.63	75.73	16.55
N25-Semisótano	N42-Semisótano	3000.0	400x300	7.4	377.7	2.45	1.63	77.14	15.15
N25-Semisótano	N42-Semisótano	2400.0	400x250	7.2	343.3	2.98	1.63	78.58	13.70
N25-Semisótano	N42-Semisótano	1800.0	300x300	5.9	327.9	3.26	1.63	79.62	12.67
N25-Semisótano	N42-Semisótano	1200.0	250x250	5.7	273.3	3.57	1.63	80.70	11.58
N25-Semisótano	N42-Semisótano	600.0	200x200	4.4	218.6	3.14	1.63	81.43	10.86
N25-Semisótano	N42-Semisótano		200x200		218.6	1.51		79.80	
N27-Semisótano	N25-Semisótano	14400.0	800x500	10.8	686.7	1.18		71.62	
N27-Semisótano	N25-Semisótano	15000.0	800x500	11.3	686.7	2.31	1.63	73.07	19.21
N27-Semisótano	N28-Semisótano	4200.0	400x400	7.8	437.3	3.34	1.63	76.15	16.13
N27-Semisótano	N28-Semisótano	3600.0	400x400	6.7	437.3	2.96	1.63	76.46	15.83
N27-Semisótano	N28-Semisótano	3000.0	400x300	7.4	377.7	2.42	1.63	77.85	14.43
N27-Semisótano	N28-Semisótano	2400.0	400x250	7.2	343.3	3.33	1.63	79.36	12.93
N27-Semisótano	N28-Semisótano	1800.0	300x300	5.9	327.9	3.04	1.63	80.37	11.92
N27-Semisótano	N28-Semisótano	1200.0	250x250	5.7	273.3	3.38	1.63	81.43	10.85
N27-Semisótano	N28-Semisótano	600.0	200x200	4.4	218.6	3.04	1.63	82.14	10.14
N27-Semisótano	N28-Semisótano		200x200		218.6	1.60		80.51	
N29-Semisótano	N18-Semisótano	20400.0	800x600	12.6	755.4	3.19	1.22	33.58	19.56
N29-Semisótano	N18-Semisótano	19800.0	800x600	12.3	755.4	4.40	1.22	34.31	18.83
N29-Semisótano	N18-Semisótano	19200.0	800x600	11.9	755.4	3.92	1.22	34.93	18.21
N29-Semisótano	N18-Semisótano	18600.0	800x600	11.5	755.4	7.40	1.22	37.83	15.31
N29-Semisótano	N18-Semisótano	18000.0	800x600	11.2	755.4	3.33	1.22	38.29	14.84
N29-Semisótano	N18-Semisótano	17400.0	800x600	10.8	755.4	3.33	1.22	38.73	14.41
N29-Semisótano	N18-Semisótano	16800.0	800x500	12.6	686.7	2.79	1.22	39.28	13.86
N29-Semisótano	N18-Semisótano	16200.0	800x500	12.2	686.7	3.93	1.22	40.00	13.14
N29-Semisótano	N18-Semisótano	15600.0	800x500	11.7	686.7	4.50	1.22	40.77	12.37
N29-Semisótano	N18-Semisótano	15000.0	800x500	11.3	686.7	3.00	1.22	41.25	11.89
N29-Semisótano	N18-Semisótano	14400.0	600x600	11.8	655.9	0.46		40.12	
N30-Semisótano	N27-Semisótano	9600.0	600x500	9.5	598.1	3.11		72.30	
N30-Semisótano	N27-Semisótano	10200.0	600x500	10.1	598.1	2.20	1.63	73.51	18.77
N30-Semisótano	N19-Semisótano	5400.0	500x400	8.0	488.1	0.75	1.63	74.02	18.27
N30-Semisótano	N19-Semisótano	4800.0	500x400	7.1	488.1	3.30	1.63	74.35	17.93
N30-Semisótano	N19-Semisótano	4200.0	400x400	7.8	437.3	4.88	1.63	76.88	15.41
N30-Semisótano	N19-Semisótano	3600.0	400x400	6.7	437.3	3.15	1.63	77.20	15.08
N30-Semisótano	N19-Semisótano	3000.0	400x300	7.4	377.7	2.65	1.63	78.64	13.65
N30-Semisótano	N19-Semisótano	2400.0	400x250	7.2	343.3	3.22	1.63	80.12	12.17
N30-Semisótano	N19-Semisótano	1800.0	300x300	5.9	327.9	2.63	1.63	81.08	11.20
N30-Semisótano	N19-Semisótano	1200.0	250x250	5.7	273.3	3.43	1.63	82.15	10.13
N30-Semisótano	N19-Semisótano	600.0	200x200	4.4	218.6	2.81	1.63	82.84	9.45
N30-Semisótano	N19-Semisótano		200x200		218.6	0.75		81.20	
N30-Semisótano	N31-Semisótano	4200.0	400x400	7.8	437.3	3.22	1.63	76.03	16.26
N30-Semisótano	N31-Semisótano	3600.0	400x400	6.7	437.3	3.13	1.63	76.35	15.93
N30-Semisótano	N31-Semisótano	3000.0	400x300	7.4	377.7	2.50	1.63	77.76	14.52
N30-Semisótano	N31-Semisótano	2400.0	400x250	7.2	343.3	3.15	1.63	79.23	13.05
N30-Semisótano	N31-Semisótano	1800.0	300x300	5.9	327.9	3.04	1.63	80.24	12.04
N30-Semisótano	N31-Semisótano	1200.0	250x250	5.7	273.3	3.38	1.63	81.31	10.98
N30-Semisótano	N31-Semisótano	600.0	200x200	4.4	218.6	2.99	1.63	82.01	10.27
N30-Semisótano	N31-Semisótano		200x200		218.6	1.08		80.38	
N32-Semisótano	N33-Semisótano	3600.0	500x250	8.8	380.8	1.15	1.22	51.01	2.13
N32-Semisótano	N33-Semisótano	3000.0	400x300	7.4	377.7	2.78	1.22	51.42	1.71
N32-Semisótano	N33-Semisótano	2400.0	400x250	7.2	343.3	3.38	1.22	51.96	1.18
N32-Semisótano	N33-Semisótano	1800.0	300x300	5.9	327.9	2.68	1.22	52.27	0.86

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	F (mm)	L (m)	DP ₁ (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
N34-Semisótano	N37-Semisótano		200x200		218.6	2.57		48.26	
N38-Semisótano	N34-Semisótano	7200.0	500x500	8.5	546.6	5.46		45.90	
N38-Semisótano	N39-Semisótano	3600.0	500x250	8.8	380.8	2.26	1.22	51.12	2.02
N38-Semisótano	N39-Semisótano	3000.0	400x300	7.4	377.7	2.73	1.22	51.53	1.61
N38-Semisótano	N39-Semisótano	2400.0	400x250	7.2	343.3	3.35	1.22	52.06	1.08
N38-Semisótano	N39-Semisótano	1800.0	300x300	5.9	327.9	2.92	1.22	52.40	0.74
N38-Semisótano	N39-Semisótano	1200.0	250x250	5.7	273.3	3.22	1.22	52.84	0.30
N38-Semisótano	N39-Semisótano	600.0	200x200	4.4	218.6	2.65	1.22	53.14	
N38-Semisótano	N39-Semisótano		200x200		218.6	2.56		51.92	
N40-Semisótano	N38-Semisótano	10800.0	600x500	10.7	598.1	4.63		44.88	
N40-Semisótano	N41-Semisótano	3600.0	500x250	8.8	380.8	2.33	1.22	45.05	8.08
N40-Semisótano	N41-Semisótano	3000.0	400x300	7.4	377.7	3.05	1.22	45.51	7.62
N40-Semisótano	N41-Semisótano	2400.0	400x250	7.2	343.3	3.49	1.22	46.07	7.07
N40-Semisótano	N41-Semisótano	1800.0	300x300	5.9	327.9	3.22	1.22	46.44	6.69
N40-Semisótano	N41-Semisótano	1200.0	250x250	5.7	273.3	3.05	1.22	46.86	6.28
N40-Semisótano	N41-Semisótano	600.0	200x200	4.4	218.6	2.59	1.22	47.15	5.99
N40-Semisótano	N41-Semisótano		200x200		218.6	2.05		45.93	
N44-Semisótano	N45-Semisótano		200x200		218.6	2.09		88.78	
N44-Semisótano	N45-Semisótano	600.0	200x200	4.4	218.6	0.65	1.63	90.41	1.87
N46-Semisótano	N45-Semisótano	600.0	200x200	4.4	218.6	2.57		88.70	
N46-Semisótano	N10-Semisótano	1800.0	300x300	5.9	327.9	0.87		87.87	
N46-Semisótano	N10-Semisótano	2400.0	400x250	7.2	343.3	3.80	1.63	88.74	3.54
N46-Semisótano	N10-Semisótano	3000.0	400x300	7.4	377.7	3.37	1.63	87.17	5.12
N46-Semisótano	N2-Semisótano	1200.0	250x250	5.7	273.3	2.72	1.63	89.85	2.44
N46-Semisótano	N2-Semisótano	600.0	200x200	4.4	218.6	4.33	1.63	90.71	1.58
N46-Semisótano	N2-Semisótano		200x200		218.6	3.02		89.08	
N43-Semisótano	N11-Planta 1	22200.0	800x600	13.8	755.4	4.00		47.05	
N47-Semisótano	N12-Planta 1	7200.0	400x400	13.3	437.3	4.00		12.19	
N35-Semisótano	N9-Planta 1	12000.0	500x500	14.2	546.6	4.00		52.26	
N36-Semisótano	N10-Planta 1	7200.0	400x400	13.3	437.3	4.00		12.07	
N1-Semisótano	N17-Semisótano		200x200		218.6	1.89		28.03	
N1-Semisótano	N17-Semisótano	600.0	200x200	4.4	218.6	3.50	1.22	29.25	23.89
N1-Semisótano	N17-Semisótano	1200.0	250x250	5.7	273.3	3.65	1.22	28.85	24.28
N1-Semisótano	N17-Semisótano	1800.0	300x300	5.9	327.9	2.38	1.22	28.36	24.78
N1-Semisótano	N17-Semisótano	2400.0	400x250	7.2	343.3	1.68	1.22	28.08	25.06
N1-Semisótano	N17-Semisótano	3000.0	400x300	7.4	377.7	2.95	1.22	27.81	25.32
N1-Semisótano	N17-Semisótano	3600.0	500x250	8.8	380.8	2.07	1.22	26.64	26.50
N3-Semisótano	N13-Semisótano	31800.0	800x800	14.7	874.5	5.43		21.22	
N3-Semisótano	N1-Planta 1	31800.0	800x800	14.7	874.5	4.00		17.48	
N4-Semisótano	N7-Semisótano	42000.0	1000x1000	12.4	1093.2	1.00		60.37	
N4-Semisótano	N2-Planta 1	42000.0	1000x1000	12.4	1093.2	4.00		58.35	
N8-Semisótano	N29-Semisótano	24600.0	800x800	11.4	874.5	1.25	1.22	24.90	28.24
N8-Semisótano	N29-Semisótano	24000.0	800x800	11.1	874.5	3.06	1.22	25.26	27.88
N8-Semisótano	N29-Semisótano	23400.0	800x800	10.8	874.5	3.56	1.22	25.65	27.49
N8-Semisótano	N29-Semisótano	22800.0	800x800	10.5	874.5	3.36	1.22	26.01	27.13
N8-Semisótano	N29-Semisótano	22200.0	1000x500	13.5	761.7	3.42	1.22	26.69	26.45
N8-Semisótano	N29-Semisótano	21600.0	800x600	13.4	755.4	4.93	1.22	30.09	23.05
N8-Semisótano	N29-Semisótano	21000.0	800x600	13.0	755.4	2.81	1.22	30.61	22.53
N8-Semisótano	N29-Semisótano	20400.0	800x600	12.6	755.4	1.33		29.63	
N13-Semisótano	N8-Semisótano	24600.0	800x800	11.4	874.5	1.40		21.94	
N5-Semisótano	N58-Semisótano	31800.0	1000x800	11.8	976.2	3.11	1.22	16.32	21.71
N5-Semisótano	N58-Semisótano	31200.0	1000x800	11.6	976.2	2.23	1.22	16.57	21.46
N5-Semisótano	N58-Semisótano	30600.0	1000x800	11.4	976.2	2.32	1.22	16.82	21.21
N5-Semisótano	N58-Semisótano	30000.0	1000x800	11.1	976.2	1.93	1.22	17.02	21.02
N5-Semisótano	N58-Semisótano	29400.0	1000x800	10.9	976.2	2.78	1.22	17.29	20.74
N5-Semisótano	N58-Semisótano	28800.0	1000x800	10.7	976.2	2.67	1.22	17.54	20.49
N5-Semisótano	N58-Semisótano	28200.0	1000x800	10.5	976.2	3.07	1.22	17.82	20.21
N5-Semisótano	N58-Semisótano	27600.0	1000x800	10.2	976.2	2.89	1.22	18.08	19.95
N5-Semisótano	N58-Semisótano	27000.0	800x800	12.5	874.5	3.10	1.22	20.31	17.72
N5-Semisótano	N58-Semisótano	26400.0	800x800	12.2	874.5	2.33	1.22	20.64	17.40
N5-Semisótano	N58-Semisótano	25800.0	800x800	11.9	874.5	4.02	1.22	23.05	14.98
N5-Semisótano	N58-Semisótano	25200.0	800x800	11.7	874.5	2.78	1.22	23.41	14.62
N5-Semisótano	N58-Semisótano	24600.0	800x800	11.4	874.5	1.71	1.22	23.62	14.42

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	F (mm)	L (m)	DP ₁ (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
N5-Semisótano	N58-Semisótano	24000.0	800x800	11.1	874.5	3.24	1.22	23.99	14.04
N5-Semisótano	N58-Semisótano	23400.0	800x800	10.8	874.5	1.69	1.22	24.18	13.85
N5-Semisótano	N58-Semisótano	22800.0	800x800	10.5	874.5	2.98	1.22	24.49	13.54
N5-Semisótano	N58-Semisótano	22200.0	800x800	10.3	874.5	2.13		23.49	
N5-Semisótano	N3-Planta 1	31800.0	1000x800	11.8	976.2	4.00		11.03	
N6-Semisótano	N4-Planta 1	37200.0	1000x800	13.8	976.2	4.00		50.96	
N21-Semisótano	N48-Semisótano		200x200		218.6	1.18		72.92	
N21-Semisótano	N48-Semisótano	600.0	200x200	4.4	218.6	2.77	1.63	74.56	5.89
N21-Semisótano	N48-Semisótano	1200.0	250x250	5.7	273.3	2.53	1.63	73.87	6.57
N21-Semisótano	N48-Semisótano	1800.0	300x300	5.9	327.9	2.23	1.63	72.93	7.52
N21-Semisótano	N48-Semisótano	2400.0	400x250	7.2	343.3	2.81	1.63	72.01	8.44
N21-Semisótano	N48-Semisótano	3000.0	400x300	7.4	377.7	2.70	1.63	70.59	9.85
N21-Semisótano	N48-Semisótano	3600.0	400x400	6.7	437.3	2.57	1.63	69.15	11.29
N21-Semisótano	N48-Semisótano	4200.0	400x400	7.8	437.3	2.66	1.63	68.89	11.56
N21-Semisótano	N48-Semisótano	4800.0	500x400	7.1	488.1	2.96	1.63	67.39	13.05
N21-Semisótano	N48-Semisótano	5400.0	500x400	8.0	488.1	1.62	1.63	67.09	13.35
N48-Semisótano	N51-Semisótano	27000.0	800x800	12.5	874.5	8.03		60.09	
N48-Semisótano	N52-Semisótano	21600.0	800x800	10.0	874.5	1.02	1.63	61.46	18.99
N48-Semisótano	N52-Semisótano	21000.0	1000x500	12.8	761.7	3.55	1.63	65.17	15.28
N48-Semisótano	N52-Semisótano	20400.0	800x600	12.6	755.4	1.74		66.83	
N49-Semisótano	N23-Semisótano	4200.0	400x400	7.8	437.3	1.49	1.63	74.58	5.86
N49-Semisótano	N23-Semisótano	3600.0	400x400	6.7	437.3	2.68	1.63	74.86	5.59
N49-Semisótano	N23-Semisótano	3000.0	400x300	7.4	377.7	2.61	1.63	76.28	4.16
N49-Semisótano	N23-Semisótano	2400.0	400x250	7.2	343.3	3.36	1.63	77.79	2.66
N49-Semisótano	N23-Semisótano	1800.0	300x300	5.9	327.9	3.02	1.63	78.80	1.65
N49-Semisótano	N23-Semisótano	1200.0	250x250	5.7	273.3	2.46	1.63	79.74	0.71
N49-Semisótano	N23-Semisótano	600.0	200x200	4.4	218.6	3.00	1.63	80.45	
N49-Semisótano	N23-Semisótano		200x200		218.6	0.82		78.81	
N50-Semisótano	N51-Semisótano		200x200		218.6	0.73		74.36	
N50-Semisótano	N51-Semisótano	600.0	200x200	4.4	218.6	3.67	1.63	75.99	4.46
N50-Semisótano	N51-Semisótano	1200.0	250x250	5.7	273.3	3.66	1.63	75.21	5.24
N50-Semisótano	N51-Semisótano	1800.0	300x300	5.9	327.9	2.97	1.63	74.11	6.34
N50-Semisótano	N51-Semisótano	2400.0	400x250	7.2	343.3	4.16	1.63	73.10	7.34
N50-Semisótano	N51-Semisótano	3000.0	400x300	7.4	377.7	3.60	1.63	71.47	8.98
N50-Semisótano	N51-Semisótano	3600.0	400x400	6.7	437.3	3.37	1.63	69.89	10.55
N50-Semisótano	N51-Semisótano	4200.0	400x400	7.8	437.3	1.78	1.63	69.55	10.90
N50-Semisótano	N51-Semisótano	4800.0	500x400	7.1	488.1	3.10	1.63	68.17	12.27
N50-Semisótano	N51-Semisótano	5400.0	500x400	8.0	488.1	5.19	1.63	67.86	12.59
N50-Semisótano	N51-Semisótano	6000.0	500x400	8.9	488.1	4.48	1.63	66.44	14.01
N50-Semisótano	N51-Semisótano	6600.0	500x500	7.8	546.6	2.81	1.63	64.26	16.18
N50-Semisótano	N51-Semisótano	7200.0	500x500	8.5	546.6	2.68	1.63	63.97	16.48
N50-Semisótano	N51-Semisótano	7800.0	500x500	9.2	546.6	4.65	1.63	63.63	16.81
N50-Semisótano	N51-Semisótano	8400.0	500x500	9.9	546.6	3.50	1.63	62.91	17.53
N50-Semisótano	N51-Semisótano	9000.0	600x500	8.9	598.1	2.47	1.63	60.48	19.96
N50-Semisótano	N51-Semisótano	9600.0	600x500	9.5	598.1	2.97	1.63	60.18	20.26
N50-Semisótano	N51-Semisótano	10200.0	600x500	10.1	598.1	4.39	1.63	58.58	21.86
N51-Semisótano	N6-Semisótano	37200.0	1000x800	13.8	976.2	1.37		53.72	
N52-Semisótano	N56-Semisótano	16200.0	800x600	10.0	755.4	0.75	1.63	68.17	12.28
N52-Semisótano	N56-Semisótano	15600.0	800x500	11.7	686.7	3.03	1.63	71.25	9.20
N52-Semisótano	N56-Semisótano	15000.0	800x500	11.3	686.7	0.97		69.77	
N52-Semisótano	N53-Semisótano	4200.0	400x400	7.8	437.3	1.47	1.63	71.03	9.42
N52-Semisótano	N53-Semisótano	3600.0	400x400	6.7	437.3	2.09	1.63	71.24	9.20
N52-Semisótano	N53-Semisótano	3000.0	400x300	7.4	377.7	2.53	1.63	72.66	7.78
N52-Semisótano	N53-Semisótano								

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	F (mm)	L (m)	DP ₁ (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
N54-Semisótano	N55-Semisótano	3000.0	400x300	7.4	377.7	2.53	1.63	75.60	4.84
N54-Semisótano	N55-Semisótano	2400.0	400x250	7.2	343.3	3.44	1.63	77.12	3.33
N54-Semisótano	N55-Semisótano	1800.0	300x300	5.9	327.9	2.91	1.63	78.11	2.33
N54-Semisótano	N55-Semisótano	1200.0	250x250	5.7	273.3	2.95	1.63	79.12	1.33
N54-Semisótano	N55-Semisótano	600.0	200x200	4.4	218.6	3.26	1.63	79.86	0.59
N54-Semisótano	N55-Semisótano		200x200		218.6	0.76		78.22	
N56-Semisótano	N54-Semisótano	10800.0	600x500	10.7	598.1	1.20	1.63	71.53	8.92
N56-Semisótano	N54-Semisótano	10200.0	600x500	10.1	598.1	2.51	1.63	71.91	8.54
N56-Semisótano	N54-Semisótano	9600.0	600x500	9.5	598.1	1.18		70.44	
N56-Semisótano	N57-Semisótano	4200.0	400x400	7.8	437.3	1.42	1.63	74.05	6.40
N56-Semisótano	N57-Semisótano	3600.0	400x400	6.7	437.3	2.52	1.63	74.31	6.14
N56-Semisótano	N57-Semisótano	3000.0	400x300	7.4	377.7	2.42	1.63	75.70	4.74
N56-Semisótano	N57-Semisótano	2400.0	400x250	7.2	343.3	3.63	1.63	77.25	3.19
N56-Semisótano	N57-Semisótano	1800.0	300x300	5.9	327.9	2.95	1.63	78.25	2.19
N56-Semisótano	N57-Semisótano	1200.0	250x250	5.7	273.3	2.79	1.63	79.24	1.21
N56-Semisótano	N57-Semisótano	600.0	200x200	4.4	218.6	3.62	1.63	80.01	0.43
N56-Semisótano	N57-Semisótano		200x200		218.6	1.21		78.38	
N58-Semisótano	N65-Semisótano	22200.0	800x800	10.3	874.5	0.78	1.22	26.09	11.94
N58-Semisótano	N65-Semisótano	21600.0	800x800	10.0	874.5	2.41	1.22	26.32	11.71
N58-Semisótano	N65-Semisótano	21000.0	800x800	9.7	874.5	2.78	1.22	26.57	11.46
N58-Semisótano	N65-Semisótano	20400.0	800x800	9.4	874.5	2.65	1.22	26.80	11.24
N58-Semisótano	N65-Semisótano	19800.0	800x800	9.2	874.5	2.67	1.22	27.01	11.02
N58-Semisótano	N65-Semisótano	19200.0	800x800	8.9	874.5	3.04	1.22	27.24	10.79
N58-Semisótano	N65-Semisótano	18600.0	1000x500	11.3	761.7	2.69	1.22	27.63	10.40
N58-Semisótano	N65-Semisótano	18000.0	800x600	11.2	755.4	3.29	1.22	28.09	9.94
N58-Semisótano	N65-Semisótano	17400.0	800x600	10.8	755.4	2.88	1.22	30.14	7.89
N58-Semisótano	N65-Semisótano	16800.0	800x600	10.4	755.4	1.90		29.15	
N60-Semisótano	N59-Semisótano	4800.0	500x400	7.1	488.1	1.41	1.22	34.87	3.16
N60-Semisótano	N59-Semisótano	4200.0	400x400	7.8	437.3	3.95	1.22	35.41	2.62
N60-Semisótano	N59-Semisótano	3600.0	400x400	6.7	437.3	3.24	1.22	36.28	1.75
N60-Semisótano	N59-Semisótano	3000.0	500x250	7.3	380.8	3.04	1.22	36.72	1.31
N60-Semisótano	N59-Semisótano	2400.0	400x300	5.9	377.7	2.73	1.22	36.99	1.04
N60-Semisótano	N59-Semisótano	1800.0	300x300	5.9	327.9	2.94	1.22	37.34	0.69
N60-Semisótano	N59-Semisótano	1200.0	250x250	5.7	273.3	3.04	1.22	37.75	0.28
N60-Semisótano	N59-Semisótano	600.0	200x200	4.4	218.6	2.50	1.22	38.03	
N60-Semisótano	N59-Semisótano		200x200		218.6	0.57		36.81	
N60-Semisótano	N61-Semisótano	3600.0	400x400	6.7	437.3	2.87	1.22	34.86	3.17
N60-Semisótano	N61-Semisótano	3000.0	500x250	7.3	380.8	2.79	1.22	35.26	2.77
N60-Semisótano	N61-Semisótano	2400.0	400x300	5.9	377.7	2.93	1.22	35.55	2.48
N60-Semisótano	N61-Semisótano	1800.0	300x300	5.9	327.9	2.90	1.22	35.89	2.14
N60-Semisótano	N61-Semisótano	1200.0	250x250	5.7	273.3	2.85	1.22	36.28	1.75
N60-Semisótano	N61-Semisótano	600.0	200x200	4.4	218.6	2.50	1.22	36.56	1.47
N60-Semisótano	N61-Semisótano		200x200		218.6	0.71		35.35	
N62-Semisótano	N63-Semisótano		200x200		218.6	0.57		33.20	
N62-Semisótano	N63-Semisótano	600.0	200x200	4.4	218.6	2.47	1.22	34.42	3.61
N62-Semisótano	N63-Semisótano	1200.0	250x250	5.7	273.3	2.85	1.22	34.14	3.89
N62-Semisótano	N63-Semisótano	1800.0	300x300	5.9	327.9	3.02	1.22	33.75	4.28
N62-Semisótano	N63-Semisótano	2400.0	400x300	5.9	377.7	2.90	1.22	33.40	4.63
N62-Semisótano	N63-Semisótano	3000.0	500x250	7.3	380.8	3.14	1.22	33.11	4.92
N62-Semisótano	N63-Semisótano	3600.0	400x400	6.7	437.3	3.31	1.22	32.66	5.37
N63-Semisótano	N60-Semisótano	9000.0	600x500	8.9	598.1	2.62	1.22	33.84	4.19
N63-Semisótano	N60-Semisótano	8400.0	600x500	8.3	598.1	2.36		32.87	
N64-Semisótano	N65-Semisótano		200x200		218.6	0.53		31.90	
N64-Semisótano	N65-Semisótano	600.0	200x200	4.4	218.6	2.58	1.22	33.12	4.91
N64-Semisótano	N65-Semisótano	1200.0	250x250	5.7	273.3	2.67	1.22	32.83	5.20
N64-Semisótano	N65-Semisótano	1800.0	300x300	5.9	327.9	3.02	1.22	32.47	5.57
N64-Semisótano	N65-Semisótano	2400.0	400x300	5.9	377.7	2.82	1.22	32.11	5.92
N64-Semisótano	N65-Semisótano	3000.0	500x250	7.3	380.8	3.66	1.22	31.83	6.20
N64-Semisótano	N65-Semisótano	3600.0	400x400	6.7	437.3	3.67	1.22	31.30	6.73
N65-Semisótano	N63-Semisótano	13200.0	800x500	9.9	686.7	2.64	1.22	31.98	6.06
N65-Semisótano	N63-Semisótano	12600.0	800x500	9.5	686.7	2.18		31.01	
N66-Semisótano	N86-Semisótano	30000.0	800x800	13.9	874.5	8.01		15.09	
N66-Semisótano	N5-Planta 1	30000.0	800x800	13.9	874.5	4.00		9.02	

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	F (mm)	L (m)	DP ₁ (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
N67-Semisótano	N92-Semisótano	40800.0	1000x1000	12.1	1093.2	4.35		40.90	
N67-Semisótano	N6-Planta 1	40800.0	1000x1000	12.1	1093.2	4.00		38.64	
N69-Semisótano	N73-Semisótano	37800.0	1000x800	14.0	976.2	1.71	1.63	56.42	24.06
N69-Semisótano	N73-Semisótano	37200.0	1000x800	13.8	976.2	2.74	1.63	56.84	23.64
N69-Semisótano	N73-Semisótano	36600.0	1000x800	13.6	976.2	2.24	1.63	57.18	23.31
N69-Semisótano	N73-Semisótano	36000.0	1000x800	13.4	976.2	2.57	1.63	57.55	22.93
N69-Semisótano	N73-Semisótano	35400.0	1000x800	13.1	976.2	2.96	1.63	57.97	22.52
N69-Semisótano	N73-Semisótano	34800.0	1000x800	12.9	976.2	2.38	1.63	58.29	22.20
N69-Semisótano	N73-Semisótano	34200.0	1000x800	12.7	976.2	2.38	1.63	58.60	21.88
N69-Semisótano	N73-Semisótano	33600.0	1000x800	12.5	976.2	2.74	1.63	58.95	21.54
N69-Semisótano	N73-Semisótano	33000.0	1000x800	12.2	976.2	1.89	1.63	61.12	19.36
N69-Semisótano	N73-Semisótano	32400.0	1000x800	12.0	976.2	2.81	1.63	61.46	19.03
N69-Semisótano	N73-Semisótano	31800.0	1000x800	11.8	976.2	1.50		60.00	
N71-Semisótano	N70-Semisótano	7200.0	500x500	8.5	546.6	1.20	1.63	66.50	13.98
N71-Semisótano	N70-Semisótano	6600.0	500x500	7.8	546.6	3.46	1.63	66.87	13.62
N71-Semisótano	N70-Semisótano	6000.0	500x400	8.9	488.1	3.84	1.63	69.99	10.50
N71-Semisótano	N70-Semisótano	5400.0	500x400	8.0	488.1	3.93	1.63	70.49	10.00
N71-Semisótano	N70-Semisótano	4800.0	500x400	7.1	488.1	2.77	1.63	70.77	9.72
N71-Semisótano	N70-Semisótano	4200.0	400x400	7.8	437.3	3.67	1.63	72.40	8.08
N71-Semisótano	N70-Semisótano	3600.0	400x400	6.7	437.3	4.53	1.63	72.86	7.62
N71-Semisótano	N70-Semisótano	3000.0	400x300	7.4	377.7	5.09	1.63	75.40	5.09
N71-Semisótano	N70-Semisótano	2400.0	400x250	7.2	343.3	4.14	1.63	77.03	3.46
N71-Semisótano	N70-Semisótano	1800.0	300x300	5.9	327.9	3.20	1.63	78.47	2.01
N71-Semisótano	N70-Semisótano	1200.0	250x250	5.7	273.3	4.49	1.63	79.68	0.80
N71-Semisótano	N70-Semisótano	600.0	200x200	4.4	218.6	3.80	1.63	80.48	
N71-Semisótano	N70-Semisótano		200x200		218.6	2.96		78.85	
N71-Semisótano	N72-Semisótano	3000.0	400x300	7.4	377.7	1.78	1.63	69.19	11.30
N71-Semisótano	N72-Semisótano	2400.0	400x250	7.2	343.3	4.94	1.63	70.94	9.54
N71-Semisótano	N72-Semisótano	1800.0	300x300	5.9	327.9	2.51	1.63	71.89	8.59
N71-Semisótano	N72-Semisótano	1200.0	250x250	5.7	273.3	3.48	1.63	72.97	7.52
N71-Semisótano	N72-Semisótano	600.0	200x200	4.4	218.6	4.53	1.63	73.85	6.63
N71-Semisótano	N72-Semisótano		200x200		218.6	0.79		72.22	
N73-Semisótano	N75-Semisótano	28200.0	800x800	13.0	874.5	1.27	1.63	62.30	18.19
N73-Semisótano	N75-Semisótano	27600.0	800x800	12.8	874.5	3.08	1.63	62.76	17.72
N73-Semisótano	N75-Semisótano	27000.0	800x800	12.5	874.5	1.30		61.32	
N73-Semisótano	N74-Semisótano	3600.0	400x400	6.7	437.3	2.00	1.63	63.42	17.06
N73-Semisótano	N74-Semisótano	3000.0	400x300	7.4	377.7	3.82	1.63	65.03	15.45
N73-Semisótano	N74-Semisótano	2400.0	400x250	7.2	343.3	2.41	1.63	66.39	14.10
N73-Semisótano	N74-Semisótano	1800.0	300x300	5.9	327.9	3.00	1.63	67.39	13.09
N73-Semisótano	N74-Semisótano	1200.0	250x250	5.7	273.3	2.96	1.63	68.40	12.08
N73-Semisótano	N74-Semisótano	600.0	200x200	4.4	218.6	3.23	1.63	69.14	11.35
N73-Semisótano	N74-Semisótano		200x200		218.6	0.92		67.50	
N75-Semisótano	N77-Semisótano	22200.0	800x800	10.3	874.5	1.11	1.63	62.95	17.53
N75-Semisótano	N77-Semisótano	21600.0	800x800	10.0	874.5	2.86	1.63	63.31	17.17
N75-Semisótano	N77-Semisótano	21000.0	800x800	9.7	874.5	1.12		61.78	
N75-Semisótano	N76-Semisótano	4800.0	500x400	7.1	488.1	2.64	1.63	67.30	13.18
N75-Semisótano	N76-Semisótano	4200.0	400x400	7.8	437.3	3.48	1.63	68.91	11.58
N75-Semisótano	N76-Semisótano	3600.0	400x400	6.7	437.3	2.91	1.63	69.21	11.28
N75-Semisótano	N76-Semisótano	3000.0	400x300	7.4	377.7	2.74	1.63	70.65	9.83
N75-Semisótano	N76-Semisótano	2400.0	400x250	7.2	343.3	3.32	1.63	72.15	8.33
N75-Semisótano	N76-Semisótano	1800.0	300x300	5.9	327.9	3.54	1.63	73.22	7.26
N75-Semisótano	N76-Semisótano	1200.0	250x250	5.7	273.3	4.43	1.63	74.43	6.06
N75-Semisótano	N76-Semisótano	600.0	200x200	4.4	218.6	4.50	1.63	75.31	5.18
N75-Semisótano	N76-Semisótano		200x200		218.6	3.21		73.67	
N77-Semisótano	N79-S								

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	F (mm)	L (m)	DP ₁ (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
N77-Semisótano	N78-Semisótano	600.0	200x200	4.4	218.6	4.08	1.63	72.59	7.90
N77-Semisótano	N78-Semisótano		200x200		218.6	3.09		70.96	
N79-Semisótano	N71-Semisótano	11400.0	600x600	9.4	655.9	1.32	1.63	64.10	16.38
N79-Semisótano	N71-Semisótano	10800.0	600x600	8.9	655.9	3.00	1.63	64.43	16.06
N79-Semisótano	N71-Semisótano	10200.0	600x500	10.1	598.1	1.09		64.86	
N79-Semisótano	N80-Semisótano	4200.0	400x400	7.8	437.3	1.48	1.63	66.11	14.37
N79-Semisótano	N80-Semisótano	3600.0	400x400	6.7	437.3	5.01	1.63	66.63	13.86
N79-Semisótano	N80-Semisótano	3000.0	400x300	7.4	377.7	2.99	1.63	68.11	12.37
N79-Semisótano	N80-Semisótano	2400.0	400x250	7.2	343.3	3.18	1.63	69.59	10.90
N79-Semisótano	N80-Semisótano	1800.0	300x300	5.9	327.9	6.35	1.63	70.99	9.50
N79-Semisótano	N80-Semisótano	1200.0	250x250	5.7	273.3	4.86	1.63	72.25	8.24
N79-Semisótano	N80-Semisótano	600.0	200x200	4.4	218.6	4.62	1.63	73.14	7.34
N79-Semisótano	N80-Semisótano		200x200		218.6	2.50		71.51	
N82-Semisótano	N81-Semisótano	3000.0	400x300	7.4	377.7	2.25	1.22	26.73	5.35
N82-Semisótano	N81-Semisótano	2400.0	400x250	7.2	343.3	3.38	1.22	27.27	4.82
N82-Semisótano	N81-Semisótano	1800.0	300x250	7.1	299.1	3.63	1.22	27.93	4.15
N82-Semisótano	N81-Semisótano	1200.0	250x250	5.7	273.3	3.84	1.22	28.45	3.63
N82-Semisótano	N81-Semisótano	600.0	200x200	4.4	218.6	4.73	1.22	28.99	3.09
N82-Semisótano	N81-Semisótano		200x200		218.6	0.58		27.77	
N82-Semisótano	N83-Semisótano	3600.0	500x250	8.8	380.8	3.07	1.22	28.33	3.76
N82-Semisótano	N83-Semisótano	3000.0	400x300	7.4	377.7	5.43	1.22	29.87	2.21
N82-Semisótano	N83-Semisótano	2400.0	400x250	7.2	343.3	3.23	1.22	30.39	1.70
N82-Semisótano	N83-Semisótano	1800.0	300x250	7.1	299.1	3.72	1.22	31.07	1.01
N82-Semisótano	N83-Semisótano	1200.0	250x250	5.7	273.3	3.69	1.22	31.57	0.51
N82-Semisótano	N83-Semisótano	600.0	200x200	4.4	218.6	4.55	1.22	32.08	
N82-Semisótano	N83-Semisótano		200x200		218.6	0.96		30.87	
N84-Semisótano	N82-Semisótano	9600.0	600x500	9.5	598.1	1.05	1.22	22.41	9.68
N84-Semisótano	N82-Semisótano	9000.0	500x500	10.7	546.6	3.03	1.22	22.98	9.11
N84-Semisótano	N82-Semisótano	8400.0	500x500	9.9	546.6	3.17	1.22	24.71	7.38
N84-Semisótano	N82-Semisótano	7800.0	500x500	9.2	546.6	4.06	1.22	25.29	6.79
N84-Semisótano	N82-Semisótano	7200.0	500x500	8.5	546.6	5.35	1.22	25.95	6.13
N84-Semisótano	N82-Semisótano	6600.0	500x400	9.8	488.1	1.13		24.95	
N84-Semisótano	N85-Semisótano	4800.0	400x400	8.9	437.3	2.20	1.22	25.64	6.44
N84-Semisótano	N85-Semisótano	4200.0	400x400	7.8	437.3	4.24	1.22	26.22	5.87
N84-Semisótano	N85-Semisótano	3600.0	500x250	8.8	380.8	5.01	1.22	27.23	4.85
N84-Semisótano	N85-Semisótano	3000.0	400x300	7.4	377.7	3.78	1.22	27.80	4.28
N84-Semisótano	N85-Semisótano	2400.0	400x250	7.2	343.3	3.38	1.22	28.34	3.75
N84-Semisótano	N85-Semisótano	1800.0	300x250	7.1	299.1	3.50	1.22	28.98	3.10
N84-Semisótano	N85-Semisótano	1200.0	250x250	5.7	273.3	3.78	1.22	29.49	2.59
N84-Semisótano	N85-Semisótano	600.0	200x200	4.4	218.6	4.82	1.22	30.04	2.04
N84-Semisótano	N85-Semisótano		200x200		218.6	0.72		28.82	
N86-Semisótano	N90-Semisótano	21600.0	800x600	13.4	755.4	1.13	1.22	18.14	13.94
N86-Semisótano	N90-Semisótano	21000.0	800x600	13.0	755.4	3.26	1.22	18.75	13.33
N86-Semisótano	N90-Semisótano	20400.0	800x600	12.6	755.4	1.05		17.72	
N86-Semisótano	N89-Semisótano	8400.0	500x500	9.9	546.6	2.39	1.22	18.07	14.02
N86-Semisótano	N89-Semisótano	7800.0	500x500	9.2	546.6	4.15	1.22	18.66	13.42
N86-Semisótano	N89-Semisótano	7200.0	500x500	8.5	546.6	5.01	1.22	19.29	12.80
N86-Semisótano	N89-Semisótano	6600.0	500x400	9.8	488.1	0.68		18.20	
N88-Semisótano	N89-Semisótano		200x200		218.6	0.65		23.97	
N88-Semisótano	N89-Semisótano	600.0	200x200	4.4	218.6	3.90	1.22	25.18	6.90
N88-Semisótano	N89-Semisótano	1200.0	250x250	5.7	273.3	3.44	1.22	24.74	7.34
N88-Semisótano	N89-Semisótano	1800.0	300x250	7.1	299.1	3.59	1.22	24.28	7.81
N88-Semisótano	N89-Semisótano	2400.0	400x250	7.2	343.3	3.66	1.22	23.62	8.47
N88-Semisótano	N89-Semisótano	3000.0	400x300	7.4	377.7	5.40	1.22	23.03	9.05
N88-Semisótano	N89-Semisótano	3600.0	500x250	8.8	380.8	2.65	1.22	21.49	10.59
N89-Semisótano	N87-Semisótano	3000.0	400x300	7.4	377.7	2.97	1.22	20.09	11.99
N89-Semisótano	N87-Semisótano	2400.0	400x250	7.2	343.3	3.59	1.22	20.66	11.42
N89-Semisótano	N87-Semisótano	1800.0	300x250	7.1	299.1	3.38	1.22	21.28	10.80
N89-Semisótano	N87-Semisótano	1200.0	250x250	5.7	273.3	3.78	1.22	21.79	10.29
N89-Semisótano	N87-Semisótano	600.0	200x200	4.4	218.6	4.36	1.22	22.29	9.80
N89-Semisótano	N87-Semisótano		200x200		218.6	0.69		21.07	
N90-Semisótano	N84-Semisótano	15600.0	800x500	11.7	686.7	1.09	1.22	20.90	11.18
N90-Semisótano	N84-Semisótano	15000.0	600x600	12.3	655.9	2.90	1.22	21.48	10.60

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	F (mm)	L (m)	DP ₁ (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
N90-Semisótano	N84-Semisótano	14400.0	600x600	11.8	655.9	1.07		20.46	
N90-Semisótano	N91-Semisótano	4800.0	400x400	8.9	437.3	2.39	1.22	20.34	11.74
N90-Semisótano	N91-Semisótano	4200.0	400x400	7.8	437.3	4.02	1.22	20.89	11.19
N90-Semisótano	N91-Semisótano	3600.0	500x250	8.8	380.8	5.16	1.22	21.94	10.14
N90-Semisótano	N91-Semisótano	3000.0	400x300	7.4	377.7	3.59	1.22	22.48	9.60
N90-Semisótano	N91-Semisótano	2400.0	400x250	7.2	343.3	3.38	1.22	23.02	9.07
N90-Semisótano	N91-Semisótano	1800.0	300x250	7.1	299.1	3.75	1.22	23.71	8.38
N90-Semisótano	N91-Semisótano	1200.0	250x250	5.7	273.3	3.59	1.22	24.19	7.89
N90-Semisótano	N91-Semisótano	600.0	200x200	4.4	218.6	4.61	1.22	24.71	7.37
N90-Semisótano	N91-Semisótano		200x200		218.6	0.68		23.50	
N92-Semisótano	N69-Semisótano	40800.0	1000x1000	12.1	1093.2	0.86	1.63	44.43	36.05
N92-Semisótano	N69-Semisótano	40200.0	1000x1000	11.9	1093.2	2.60	1.63	44.70	35.79
N92-Semisótano	N69-Semisótano	39600.0	1000x800	14.7	976.2	2.80	1.63	49.23	31.26
N92-Semisótano	N69-Semisótano	39000.0	1000x800	14.5	976.2	4.03	1.63	52.71	27.78
N92-Semisótano	N69-Semisótano	38400.0	1000x800	14.3	976.2	3.73	1.63	53.31	27.17
N92-Semisótano	N69-Semisótano	37800.0	1000x800	14.0	976.2	1.30		51.89	
N68-Semisótano	N11-Semisótano	1800.0	400x400	3.3	437.3	0.86	1.22	4.43	2.06
N68-Semisótano	N11-Semisótano	1200.0	400x250	3.6	343.3	0.96	1.22	4.47	2.02
N68-Semisótano	N11-Semisótano	600.0	300x250	2.4	299.1	2.64	1.22	4.61	1.88
N68-Semisótano	N11-Semisótano		300x250		299.1	0.30		3.39	
N68-Semisótano	N93-Planta 1	6000.0	600x600	4.9	655.9	4.00		3.27	
N94-Semisótano	N93-Semisótano	1800.0	400x400	3.3	437.3	0.49	1.22	5.82	1.50
N94-Semisótano	N93-Semisótano	1200.0	400x250	3.6	343.3	0.75	1.22	5.85	1.47
N94-Semisótano	N93-Semisótano	600.0	300x250	2.4	299.1	2.78	1.22	5.99	1.33
N94-Semisótano	N93-Semisótano		300x250		299.1	0.35		4.78	
N94-Semisótano	N114-Planta 1	6000.0	600x600	4.9	655.9	4.00		4.44	
N11-Planta 1	N11-Planta 2	22200.0	800x600	13.8	755.4	4.00		46.22	
N12-Planta 1	N12-Planta 2	7200.0	400x400	13.3	437.3	4.00		10.69	
N9-Planta 1	N9-Planta 2	12000.0	500x500	14.2	546.6	4.00		50.97	
N10-Planta 1	N10-Planta 2	7200.0	400x400	13.3	437.3	4.00		10.57	
N1-Planta 1	N1-Planta 2	31800.0	800x800	14.7	874.5	4.00		16.69	
N2-Planta 1	N2-Planta 2	42000.0	1000x1000	12.4	1093.2	4.00		57.90	
N3-Planta 1	N3-Planta 2	31800.0	1000x800	11.8	976.2	4.00		10.57	
N4-Planta 1	N4-Planta 2	37200.0	1000x800	13.8	976.2	4.00		50.34	
N5-Planta 1	N5-Planta 2	30000.0	800x800	13.9	874.5	4.00		8.31	
N6-Planta 1	N6-Planta 2	40800.0	1000x1000	12.1	1093.2	4.00		38.22	
N7-Planta 1	N20-Planta 1	31800.0	800x800	14.7	874.5	1.40		48.99	
N7-Planta 1	N7-Planta 2	31800.0	800x800	14.7	874.5	4.00		46.05	
N8-Planta 1	N33-Planta 1	28800.0	800x800	13.3	874.5	4.42	1.22	9.64	23.07
N8-Planta 1	N33-Planta 1	28200.0	800x800	13.0	874.5	2.41	1.22	10.01	22.70
N8-Planta 1	N33-Planta 1	27600.0	800x800	12.8	874.5	2.49		9.17	
N8-Planta 1	N8-Planta 2	28800.0	800x800	13.3	874.5	4.00		3.32	
N14-Planta 1	N60-Planta 1	13800.0	600x600	11.3	655.9	2.56	1.63	84.50	10.09
N14-Planta 1	N60-Planta 1	13200.0	600x600	10.9	655.9	1.43		83.09	
N16-Planta 1	N14-Planta 1	24000.0	800x800	11.1	874.5	0.95	1.63	53.92	40.67
N16-Planta 1	N14-Planta 1	23400.0	800x800	10.8	874.5	2.94	1.63	55.60	38.99
N16-Planta 1	N14-Planta 1	22800.0	800x800	10.5	874.5	2.63	1.63	56.08	38.51
N16-Planta 1	N14-Planta 1	22200.0	1000x500	13.5	761.7	4.23	1.63	60.35	34.24
N16-Planta 1	N14-Planta 1	21600.0	800x600	13.4	755.4	3.86	1.63	64.47	30.13
N16-Planta 1	N14-Planta 1	21000.0	800x600	13.0	755.4	3.98	1.63	65.42	29.17
N16-Planta 1	N14-Planta 1	20400.0	800x600	12.6	755.4	3.98	1.63	66.13	28.47
N16-Planta 1	N14-Planta 1	19800.0	800x600	12.3	755.4	3.90	1.63	67.53	27.07
N16-Planta 1	N14-Planta 1	19200.0	800x600	11.9	755.4	4.31	1.63	70.12	24.47
N16-Planta 1	N1								

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	F (mm)	L (m)	DP ₁ (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
N16-Planta 1	N18-Planta 1	6000.0	500x400	8.9	488.1	2.79	1.63	58.39	36.20
N16-Planta 1	N18-Planta 1	5400.0	500x400	8.0	488.1	3.21	1.63	58.96	35.63
N16-Planta 1	N18-Planta 1	4800.0	400x400	8.9	437.3	3.06	1.63	60.97	33.62
N16-Planta 1	N18-Planta 1	4200.0	400x400	7.8	437.3	2.57		59.69	
N18-Planta 1	N17-Planta 1	3000.0	400x300	7.4	377.7	1.40	1.63	61.50	33.09
N18-Planta 1	N17-Planta 1	2400.0	400x250	7.2	343.3	4.94	1.63	63.48	31.11
N18-Planta 1	N17-Planta 1	1800.0	300x300	5.9	327.9	4.18	1.63	65.04	29.56
N18-Planta 1	N17-Planta 1	1200.0	250x250	5.7	273.3	4.30	1.63	66.22	28.37
N18-Planta 1	N17-Planta 1	600.0	200x200	4.4	218.6	3.74	1.63	67.02	27.58
N18-Planta 1	N17-Planta 1		200x200		218.6	0.56		65.38	
N18-Planta 1	N19-Planta 1	1200.0	250x250	5.7	273.3	1.38	1.63	62.78	31.81
N18-Planta 1	N19-Planta 1	600.0	200x200	4.4	218.6	4.04	1.63	63.61	30.98
N18-Planta 1	N19-Planta 1		200x200		218.6	1.68		61.98	
N20-Planta 1	N16-Planta 1	31800.0	800x800	14.7	874.5	1.15	1.63	53.52	41.07
N20-Planta 1	N16-Planta 1	31200.0	800x800	14.4	874.5	2.49	1.63	53.99	40.60
N20-Planta 1	N16-Planta 1	30600.0	800x800	14.2	874.5	1.41		52.62	
N24-Planta 1	N21-Planta 1	7800.0	600x500	7.7	598.1	2.10		70.73	
N24-Planta 1	N77-Planta 1	31800.0	1000x800	11.8	976.2	2.62	1.63	69.23	23.05
N24-Planta 1	N77-Planta 1	31200.0	1000x800	11.6	976.2	1.81		67.80	
N21-Planta 1	N22-Planta 1	5400.0	500x400	8.0	488.1	2.27	1.63	75.10	17.18
N21-Planta 1	N22-Planta 1	4800.0	500x400	7.1	488.1	1.53	1.63	75.26	17.02
N21-Planta 1	N22-Planta 1	4200.0	400x400	7.8	437.3	1.47	1.63	76.59	15.69
N21-Planta 1	N22-Planta 1	3600.0	400x400	6.7	437.3	1.46	1.63	76.74	15.54
N21-Planta 1	N22-Planta 1	3000.0	500x250	7.3	380.8	1.43	1.63	77.95	14.33
N21-Planta 1	N22-Planta 1	2400.0	400x300	5.9	377.7	1.57	1.63	78.77	13.52
N21-Planta 1	N22-Planta 1	1800.0	300x300	5.9	327.9	1.39	1.63	79.58	12.70
N21-Planta 1	N22-Planta 1	1200.0	250x250	5.7	273.3	1.50	1.63	80.39	11.89
N21-Planta 1	N22-Planta 1	600.0	200x200	4.4	218.6	1.21	1.63	80.90	11.38
N21-Planta 1	N22-Planta 1		200x200		218.6	0.54		79.27	
N21-Planta 1	N25-Planta 1	2400.0	400x300	5.9	377.7	1.99	1.63	72.70	19.58
N21-Planta 1	N25-Planta 1	1800.0	300x300	5.9	327.9	2.99	1.63	73.70	18.58
N21-Planta 1	N25-Planta 1	1200.0	250x250	5.7	273.3	2.90	1.63	74.70	17.58
N21-Planta 1	N25-Planta 1	600.0	200x200	4.4	218.6	3.03	1.63	75.41	16.87
N21-Planta 1	N25-Planta 1		200x200		218.6	0.40		73.78	
N23-Planta 1	N48-Planta 1	49800.0	1200x1000	12.3	1196.3	1.58	1.63	67.19	25.09
N23-Planta 1	N48-Planta 1	49200.0	1200x1000	12.2	1196.3	2.40		65.78	
N23-Planta 1	N13-Planta 1	49800.0	1200x1000	12.3	1196.3	1.86		63.40	
N23-Planta 1	N13-Planta 1	50400.0	1200x1000	12.5	1196.3	2.26	1.63	64.85	27.44
N23-Planta 1	N13-Planta 1	51000.0	1200x1000	12.6	1196.3	2.43	1.63	64.62	27.66
N23-Planta 1	N13-Planta 1	51600.0	1200x1000	12.8	1196.3	2.48	1.63	64.37	27.91
N23-Planta 1	N13-Planta 1	52200.0	1200x1000	12.9	1196.3	2.32	1.63	64.11	28.17
N23-Planta 1	N13-Planta 1	52800.0	1200x1000	13.0	1196.3	2.14	1.63	63.87	28.41
N23-Planta 1	N13-Planta 1	53400.0	1200x1000	13.2	1196.3	3.07	1.63	63.63	28.65
N23-Planta 1	N13-Planta 1	54000.0	1200x1000	13.3	1196.3	1.86	1.63	60.99	31.30
N23-Planta 1	N13-Planta 1	54600.0	1200x1000	13.5	1196.3	2.53	1.63	60.78	31.51
N27-Planta 1	N74-Planta 1	45000.0	1000x1000	13.3	1093.2	0.71	1.63	68.07	24.21
N27-Planta 1	N74-Planta 1	44400.0	1000x1000	13.1	1093.2	2.30		66.72	
N30-Planta 1	N42-Planta 1	26400.0	800x800	12.2	874.5	1.52		68.81	
N33-Planta 1	N40-Planta 1	19800.0	800x600	12.3	755.4	0.46	1.22	12.89	19.82
N33-Planta 1	N40-Planta 1	19200.0	800x600	11.9	755.4	2.71	1.22	13.32	19.39
N33-Planta 1	N40-Planta 1	18600.0	800x600	11.5	755.4	2.88	1.22	13.75	18.96
N33-Planta 1	N40-Planta 1	18000.0	800x600	11.2	755.4	2.78	1.22	15.82	16.89
N33-Planta 1	N40-Planta 1	17400.0	800x600	10.8	755.4	1.98	1.22	16.08	16.63
N33-Planta 1	N40-Planta 1	16800.0	800x500	12.6	686.7	1.81	1.22	18.68	14.03
N33-Planta 1	N40-Planta 1	16200.0	800x500	12.2	686.7	2.35	1.22	19.11	13.60
N33-Planta 1	N40-Planta 1	15600.0	800x500	11.7	686.7	2.19	1.22	19.49	13.22
N33-Planta 1	N40-Planta 1	15000.0	600x600	12.3	655.9	1.87		18.64	
N33-Planta 1	N35-Planta 1	7800.0	500x500	9.2	546.6	1.07	1.22	10.84	21.87
N33-Planta 1	N35-Planta 1	7200.0	500x500	8.5	546.6	1.06		9.75	
N35-Planta 1	N34-Planta 1	1800.0	300x250	7.1	299.1	0.52	1.22	10.23	22.48
N35-Planta 1	N34-Planta 1	1200.0	250x250	5.7	273.3	1.58	1.22	10.45	22.26
N35-Planta 1	N34-Planta 1	600.0	200x200	4.4	218.6	2.08	1.22	10.68	22.03
N35-Planta 1	N34-Planta 1		200x200		218.6	0.42		9.47	

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	F (mm)	L (m)	DP ₁ (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
N35-Planta 1	N37-Planta 1	5400.0	500x400	8.0	488.1	1.03	1.22	11.97	20.74
N35-Planta 1	N37-Planta 1	4800.0	400x400	8.9	437.3	2.53	1.22	12.41	20.30
N35-Planta 1	N37-Planta 1	4200.0	400x400	7.8	437.3	3.11	1.22	12.84	19.87
N35-Planta 1	N37-Planta 1	3600.0	500x250	8.8	380.8	1.49		11.92	
N37-Planta 1	N36-Planta 1	1800.0	300x250	7.1	299.1	0.81	1.22	14.18	18.53
N37-Planta 1	N36-Planta 1	1200.0	250x250	5.7	273.3	2.63	1.22	14.54	18.17
N37-Planta 1	N36-Planta 1	600.0	200x200	4.4	218.6	2.83	1.22	14.86	17.85
N37-Planta 1	N36-Planta 1		200x200		218.6	0.79		13.64	
N37-Planta 1	N38-Planta 1	1800.0	300x250	7.1	299.1	2.07	1.22	13.60	19.11
N37-Planta 1	N38-Planta 1	1200.0	250x250	5.7	273.3	2.39	1.22	13.92	18.79
N37-Planta 1	N38-Planta 1	600.0	200x200	4.4	218.6	2.56	1.22	14.21	18.50
N37-Planta 1	N38-Planta 1		200x200		218.6	0.47		13.00	
N41-Planta 1	N68-Planta 1	48000.0	1000x1000	14.2	1093.2	1.67	1.22	21.46	32.10
N41-Planta 1	N68-Planta 1	47400.0	1000x1000	14.0	1093.2	2.54	1.22	21.81	31.75
N41-Planta 1	N68-Planta 1	46800.0	1000x1000	13.9	1093.2	1.26		20.77	
N43-Planta 1	N31-Planta 1	27600.0	800x800	12.8	874.5	0.66	1.22	34.11	19.45
N43-Planta 1	N31-Planta 1	27000.0	800x800	12.5	874.5	0.68		32.99	
N45-Planta 1	N51-Planta 1	38400.0	1000x1000	11.4	1093.2	0.87	1.22	28.08	25.48
N45-Planta 1	N51-Planta 1	37800.0	1000x1000	11.2	1093.2	2.14		27.06	
N47-Planta 1	N28-Planta 1	43200.0	1000x1000	12.8	1093.2	0.92	1.22	25.15	28.41
N47-Planta 1	N28-Planta 1	42600.0	1000x1000	12.6	1093.2	2.61		24.23	
N50-Planta 1	N51-Planta 1		200x200		218.6	1.89		26.89	
N50-Planta 1	N51-Planta 1	600.0	200x200	4.4	218.6	2.96	1.22	28.11	25.45
N50-Planta 1	N51-Planta 1	1200.0	250x250	5.7	273.3	2.85	1.22	27.77	25.79
N50-Planta 1	N51-Planta 1	1800.0	300x300	5.9	327.9	2.95	1.22	27.39	26.17
N50-Planta 1	N51-Planta 1	2400.0	400x300	5.9	377.7	1.59	1.22	27.04	26.52
N50-Planta 1	N51-Planta 1	3000.0	500x250	7.3	380.8	1.51	1.22	26.88	26.68
N51-Planta 1	N53-Planta 1	34800.0	1000x800	12.9	976.2	0.52	1.22	31.36	22.20
N51-Planta 1	N53-Planta 1	34200.0	1000x800	12.7	976.2	1.69	1.22	31.58	21.98
N51-Planta 1	N53-Planta 1	33600.0	1000x800	12.5	976.2	1.35		30.54	
N52-Planta 1	N53-Planta 1		200x200		218.6	0.25		32.14	
N52-Planta 1	N53-Planta 1	600.0	200x200	4.4	218.6	1.45	1.22	33.36	20.20
N52-Planta 1	N53-Planta 1	1200.0	250x250	5.7	273.3	1.35	1.22	33.19	20.37
N52-Planta 1	N53-Planta 1	1800.0	300x300	5.9	327.9	1.53	1.22	33.01	20.55
N52-Planta 1	N53-Planta 1	2400.0	400x300	5.9	377.7	1.44	1.22	32.83	20.73
N52-Planta 1	N53-Planta 1	3000.0	500x250	7.3	380.8	1.53	1.22	32.69	20.87
N52-Planta 1	N53-Planta 1	3600.0	400x400	6.7	437.3	1.47	1.22	32.46	21.09
N52-Planta 1	N53-Planta 1	4200.0	400x400	7.8	437.3	1.44	1.22	32.31	21.25
N52-Planta 1	N53-Planta 1	4800.0	500x400	7.1	488.1	1.75	1.22	32.12	21.44
N52-Planta 1	N53-Planta 1	5400.0	500x400	8.0	488.1	1.46	1.22	31.94	21.62
N53-Planta 1	N43-Planta 1	28200.0	1000x800	10.5	976.2	0.23	1.22	33.75	19.81
N53-Planta 1	N43-Planta 1	27600.0	800x800	12.8	874.5	1.73		32.80	
N54-Planta 1	N58-Planta 1	2400.0	400x250	7.2	343.3	1.89		29.34	
N54-Planta 1	N58-Planta 1	3000.0	400x300	7.4	377.7	2.33	1.22	30.26	2.45
N54-Planta 1	N58-Planta 1	3600.0	500x250	8.8	380.8	1.15	1.22	29.91	2.80
N54-Planta 1	N55-Planta 1	2400.0	400x250	7.2	343.3	0.59	1.22	31.37	1.34
N54-Planta 1	N55-Planta 1	1800.0	300x250	7.1	299.1	2.60	1.22	31.85	0.86
N54-Planta 1	N55-Planta 1	1200.0	250x250	5.7	273.3	3.09	1.22	32.26	0.45
N54-Planta 1	N55-Planta 1	600.0	200x200	4.4	218.6	3.94	1.22	32.71	
N54-Planta 1	N55-Planta 1		200x200		218.6	0.51		31.	

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	F (mm)	L (m)	DP₁ (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
N58-Planta 1	N59-Planta 1	600.0	200x200	4.4	218.6	3.64	1.22	28.61	4.10
N58-Planta 1	N59-Planta 1		200x200		218.6	0.48		27.39	
N60-Planta 1	N62-Planta 1	10800.0	600x500	10.7	598.1	1.17	1.63	85.15	9.44
N60-Planta 1	N62-Planta 1	10200.0	600x500	10.1	598.1	1.80	1.63	85.42	9.17
N60-Planta 1	N62-Planta 1	9600.0	600x500	9.5	598.1	1.18		83.95	
N60-Planta 1	N61-Planta 1	2400.0	400x250	7.2	343.3	1.47	1.63	87.62	6.97
N60-Planta 1	N61-Planta 1	1800.0	300x300	5.9	327.9	2.70	1.63	88.59	6.00
N60-Planta 1	N61-Planta 1	1200.0	250x250	5.7	273.3	3.11	1.63	89.62	4.97
N60-Planta 1	N61-Planta 1	600.0	200x200	4.4	218.6	2.93	1.63	90.32	4.27
N60-Planta 1	N61-Planta 1		200x200		218.6	0.67		88.69	
N62-Planta 1	N64-Planta 1	7200.0	500x500	8.5	546.6	1.65	1.63	85.68	8.91
N62-Planta 1	N64-Planta 1	6600.0	500x400	9.8	488.1	1.95	1.63	87.84	6.76
N62-Planta 1	N64-Planta 1	6000.0	500x400	8.9	488.1	1.58		86.45	
N62-Planta 1	N63-Planta 1	2400.0	400x250	7.2	343.3	1.49	1.63	87.60	6.99
N62-Planta 1	N63-Planta 1	1800.0	300x300	5.9	327.9	2.73	1.63	88.58	6.01
N62-Planta 1	N63-Planta 1	1200.0	250x250	5.7	273.3	3.03	1.63	89.59	5.00
N62-Planta 1	N63-Planta 1	600.0	200x200	4.4	218.6	2.73	1.63	90.27	4.32
N62-Planta 1	N63-Planta 1		200x200		218.6	1.02		88.64	
N64-Planta 1	N15-Planta 1	3600.0	500x250	8.8	380.8	1.41	1.63	88.46	6.13
N64-Planta 1	N15-Planta 1	3000.0	400x300	7.4	377.7	1.46	1.63	89.71	4.88
N64-Planta 1	N15-Planta 1	2400.0	400x250	7.2	343.3	2.70	1.63	91.83	2.76
N64-Planta 1	N15-Planta 1	1800.0	300x300	5.9	327.9	3.13	1.63	92.85	1.74
N64-Planta 1	N15-Planta 1	1200.0	250x250	5.7	273.3	3.19	1.63	93.89	0.70
N64-Planta 1	N15-Planta 1	600.0	200x200	4.4	218.6	2.96	1.63	94.59	
N64-Planta 1	N15-Planta 1		200x200		218.6	1.15		92.96	
N64-Planta 1	N65-Planta 1	2400.0	400x250	7.2	343.3	1.27	1.63	90.01	4.58
N64-Planta 1	N65-Planta 1	1800.0	300x300	5.9	327.9	2.99	1.63	91.02	3.57
N64-Planta 1	N65-Planta 1	1200.0	250x250	5.7	273.3	3.18	1.63	92.06	2.54
N64-Planta 1	N65-Planta 1	600.0	200x200	4.4	218.6	2.86	1.63	92.75	1.84
N64-Planta 1	N65-Planta 1		200x200		218.6	0.55		91.12	
N66-Planta 1	N46-Planta 1	22200.0	800x800	10.3	874.5	1.07		35.69	
N67-Planta 1	N91-Planta 1	16800.0	800x600	10.4	755.4	4.35	1.22	43.40	10.16
N67-Planta 1	N91-Planta 1	16200.0	800x600	10.0	755.4	3.68	1.22	43.82	9.74
N67-Planta 1	N91-Planta 1	15600.0	800x600	9.7	755.4	2.83	1.22	45.45	8.11
N67-Planta 1	N91-Planta 1	15000.0	800x600	9.3	755.4	2.23	1.22	45.67	7.89
N67-Planta 1	N91-Planta 1	14400.0	800x500	10.8	686.7	2.29		46.44	
N68-Planta 1	N47-Planta 1	43200.0	1000x1000	12.8	1093.2	0.94		23.83	
N68-Planta 1	N69-Planta 1	3600.0	400x400	6.7	437.3	2.66	1.22	20.92	32.64
N68-Planta 1	N69-Planta 1	3000.0	500x250	7.3	380.8	2.65	1.22	21.30	32.26
N68-Planta 1	N69-Planta 1	2400.0	400x300	5.9	377.7	2.40	1.22	21.54	32.02
N68-Planta 1	N69-Planta 1	1800.0	300x300	5.9	327.9	2.47	1.22	21.83	31.73
N68-Planta 1	N69-Planta 1	1200.0	250x250	5.7	273.3	2.31	1.22	22.14	31.42
N68-Planta 1	N69-Planta 1	600.0	200x200	4.4	218.6	2.59	1.22	22.44	31.12
N68-Planta 1	N69-Planta 1		200x200		218.6	0.87		21.22	
N48-Planta 1	N27-Planta 1	45000.0	1000x1000	13.3	1093.2	1.37		66.35	
N48-Planta 1	N29-Planta 1	4200.0	400x400	7.8	437.3	1.92	1.63	77.15	15.13
N48-Planta 1	N29-Planta 1	3600.0	400x400	6.7	437.3	2.28	1.63	77.38	14.90
N48-Planta 1	N29-Planta 1	3000.0	500x250	7.3	380.8	2.42	1.63	78.74	13.55
N48-Planta 1	N29-Planta 1	2400.0	400x300	5.9	377.7	2.53	1.63	79.65	12.63
N48-Planta 1	N29-Planta 1	1800.0	300x300	5.9	327.9	2.25	1.63	80.57	11.71
N48-Planta 1	N29-Planta 1	1200.0	250x250	5.7	273.3	2.74	1.63	81.55	10.74
N48-Planta 1	N29-Planta 1	600.0	200x200	4.4	218.6	2.23	1.63	82.17	10.11
N48-Planta 1	N29-Planta 1		200x200		218.6	0.52		80.54	
N28-Planta 1	N45-Planta 1	39000.0	1000x1000	11.5	1093.2	0.63	1.22	27.92	25.64
N28-Planta 1	N45-Planta 1	38400.0	1000x1000	11.4	1093.2	0.91		26.78	
N28-Planta 1	N71-Planta 1	3600.0	400x400	6.7	437.3	2.60	1.22	24.38	29.18
N28-Planta 1	N71-Planta 1	3000.0	500x250	7.3	380.8	2.62	1.22	24.76	28.80
N28-Planta 1	N71-Planta 1	2400.0	400x300	5.9	377.7	2.47	1.22	25.00	28.55
N28-Planta 1	N71-Planta 1	1800.0	300x300	5.9	327.9	2.43	1.22	25.29	28.27
N28-Planta 1	N71-Planta 1	1200.0	250x250	5.7	273.3	2.31	1.22	25.60	27.96
N28-Planta 1	N71-Planta 1	600.0	200x200	4.4	218.6	2.68	1.22	25.91	27.65
N28-Planta 1	N71-Planta 1		200x200		218.6	0.95		24.69	
N46-Planta 1	N67-Planta 1	18600.0	800x600	11.5	755.4	0.09	1.22	39.32	14.24

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	F (mm)	L (m)	DP₁ (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
N46-Planta 1	N67-Planta 1	18000.0	800x600	11.2	755.4	1.92	1.22	39.59	13.97
N46-Planta 1	N67-Planta 1	17400.0	800x600	10.8	755.4	2.31	1.22	39.89	13.67
N46-Planta 1	N67-Planta 1	16800.0	800x600	10.4	755.4	0.90		38.78	
N46-Planta 1	N75-Planta 1	3600.0	400x400	6.7	437.3	2.78	1.22	36.08	17.48
N46-Planta 1	N75-Planta 1	3000.0	500x250	7.3	380.8	2.59	1.22	36.45	17.11
N46-Planta 1	N75-Planta 1	2400.0	400x300	5.9	377.7	2.19	1.22	36.67	16.89
N46-Planta 1	N75-Planta 1	1800.0	300x300	5.9	327.9	2.22	1.22	36.93	16.63
N46-Planta 1	N75-Planta 1	1200.0	250x250	5.7	273.3	2.47	1.22	37.26	16.30
N46-Planta 1	N75-Planta 1	600.0	200x200	4.4	218.6	2.80	1.22	37.58	15.98
N46-Planta 1	N75-Planta 1		200x200		218.6	0.70		36.36	
N42-Planta 1	N70-Planta 1	3600.0	400x400	6.7	437.3	4.44	1.63	72.98	19.30
N42-Planta 1	N70-Planta 1	3000.0	500x250	7.3	380.8	2.31	1.63	74.32	17.97
N42-Planta 1	N70-Planta 1	2400.0	400x300	5.9	377.7	2.46	1.63	75.22	17.06
N42-Planta 1	N70-Planta 1	1800.0	300x300	5.9	327.9	2.28	1.63	76.15	16.14
N42-Planta 1	N70-Planta 1	1200.0	250x250	5.7	273.3	2.99	1.63	77.15	15.13
N42-Planta 1	N70-Planta 1	600.0	200x200	4.4	218.6	2.10	1.63	77.76	14.52
N42-Planta 1	N70-Planta 1		200x200		218.6	0.63		76.13	
N42-Planta 1	N73-Planta 1	22800.0	800x800	10.5	874.5	0.87	1.63	70.47	21.82
N42-Planta 1	N73-Planta 1	22200.0	800x800	10.3	874.5	3.27	1.63	70.79	21.49
N42-Planta 1	N73-Planta 1	21600.0	800x800	10.0	874.5	0.63		69.22	
N31-Planta 1	N44-Planta 1	27000.0	800x800	12.5	874.5	0.68		33.09	
N44-Planta 1	N66-Planta 1	23400.0	800x800	10.8	874.5	0.23	1.22	36.45	17.11
N44-Planta 1	N66-Planta 1	22800.0	800x800	10.5	874.5	1.40	1.22	36.60	16.96
N44-Planta 1	N66-Planta 1	22200.0	800x800	10.3	874.5	1.99		35.58	
N44-Planta 1	N72-Planta 1	3600.0	400x400	6.7	437.3	2.90	1.22	34.61	18.95
N44-Planta 1	N72-Planta 1	3000.0	500x250	7.3	380.8	2.47	1.22	34.96	18.60
N44-Planta 1	N72-Planta 1	2400.0	400x300	5.9	377.7	2.13	1.22	35.17	18.38
N44-Planta 1	N72-Planta 1	1800.0	300x300	5.9	327.9	2.25	1.22	35.44	18.12
N44-Planta 1	N72-Planta 1	1200.0	250x250	5.7	273.3	2.53	1.22	35.78	17.78
N44-Planta 1	N72-Planta 1	600.0	200x200	4.4	218.6	2.92	1.22	36.11	17.45
N44-Planta 1	N72-Planta 1		200x200		218.6	0.86		34.89	
N74-Planta 1	N24-Planta 1	40200.0	1000x1000	11.9	1093.2	2.15	1.63	68.49	23.80
N74-Planta 1	N24-Planta 1	39600.0	1000x1000	11.7	1093.2	1.13		66.96	
N74-Planta 1	N32-Planta 1	4200.0	400x400	7.8	437.3	1.95	1.63	81.12	11.16
N74-Planta 1	N32-Planta 1	3600.0	400x400	6.7	437.3	2.34	1.63	81.36	10.92
N74-Planta 1	N32-Planta 1	3000.0	500x250	7.3	380.8	2.43	1.63	82.71	9.57
N74-Planta 1	N32-Planta 1	2400.0	400x300	5.9	377.7	2.46	1.63	83.62	8.66
N74-Planta 1	N32-Planta 1	1800.0	300x300	5.9	327.9	2.28	1.63	84.54	7.74
N74-Planta 1	N32-Planta 1	1200.0	250x250	5.7	273.3	2.72	1.63	85.51	6.77
N74-Planta 1	N32-Planta 1	600.0	200x200	4.4	218.6	2.22	1.63	86.13	6.15
N74-Planta 1	N32-Planta 1		200x200		218.6	0.65		84.50	
N77-Planta 1	N30-Planta 1	27000.0	800x800	12.5	874.5	1.73	1.63	70.11	22.17
N77-Planta 1	N30-Planta 1	26400.0	800x800	12.2	874.5	0.84		68.60	
N77-Planta 1	N39-Planta 1	4200.0	400x400	7.8	437.3	1.95	1.63	71.86	20.42
N77-Planta 1	N39-Planta 1	3600.0	400x400	6.7	437.3	2.49	1.63	72.12	20.16
N77-Planta 1	N39-Planta 1	3000.0	500x250	7.3	380.8	2.25	1.63	73.45	18.84
N77-Planta 1	N39-Planta 1	2400.0	400x300	5.9	377.7	2.49	1.63	74.36	17.93
N77-Planta 1	N39-Planta 1	1800.0	300x300	5.9	327.9	2.28	1.63	75.28	17.00
N77-Planta 1	N39-Planta 1	1200.0	250x250	5.7	273.3	3.02	1.63	76.29	15.99
N77-Planta 1	N39-Planta 1	600.0	200x200	4.4	218.6	1.87	1.63	76.87	15.41
N77-Planta 1	N39-Planta 1		200x200		218.6	0.55		75.24	
N13-Planta 1	N13-Planta 2	54600.0	1						

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	F (mm)	L (m)	DP ₁ (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
N26-Planta 1	N40-Planta 1	14400.0	600x600	11.8	655.9	1.91	1.22	22.25	10.46
N26-Planta 1	N40-Planta 1	15000.0	600x600	12.3	655.9	0.88	1.22	21.90	10.81
N73-Planta 1	N76-Planta 1	21600.0	800x800	10.0	874.5	4.47	1.63	72.51	19.77
N73-Planta 1	N76-Planta 1	21000.0	800x800	9.7	874.5	2.49	1.63	72.74	19.54
N73-Planta 1	N76-Planta 1	20400.0	800x800	9.4	874.5	2.49	1.63	72.95	19.33
N73-Planta 1	N76-Planta 1	19800.0	800x800	9.2	874.5	2.37	1.63	73.14	19.14
N73-Planta 1	N76-Planta 1	19200.0	800x800	8.9	874.5	3.26	1.63	74.37	17.92
N73-Planta 1	N76-Planta 1	18600.0	1000x500	11.3	761.7	2.40	1.63	77.11	15.17
N73-Planta 1	N76-Planta 1	18000.0	800x600	11.2	755.4	0.60		75.57	
N76-Planta 1	N84-Planta 1	18000.0	800x600	11.2	755.4	1.55	1.63	77.60	14.68
N76-Planta 1	N84-Planta 1	17400.0	800x600	10.8	755.4	4.43	1.63	78.18	14.10
N76-Planta 1	N84-Planta 1	16800.0	800x600	10.4	755.4	2.86	1.63	79.93	12.35
N76-Planta 1	N84-Planta 1	16200.0	800x600	10.0	755.4	2.42	1.63	80.21	12.07
N76-Planta 1	N84-Planta 1	15600.0	800x600	9.7	755.4	2.81	1.63	80.51	11.77
N76-Planta 1	N84-Planta 1	15000.0	800x600	9.3	755.4	2.77	1.63	80.78	11.50
N76-Planta 1	N84-Planta 1	14400.0	800x600	8.9	755.4	2.96	1.63	82.13	10.15
N76-Planta 1	N84-Planta 1	13800.0	800x500	10.4	686.7	2.79	1.63	84.52	7.76
N76-Planta 1	N84-Planta 1	13200.0	800x500	9.9	686.7	0.61		82.96	
N80-Planta 1	N81-Planta 1	3600.0	400x400	6.7	437.3	2.59	1.63	87.47	4.81
N80-Planta 1	N81-Planta 1	3000.0	500x250	7.3	380.8	2.77	1.63	88.87	3.41
N80-Planta 1	N81-Planta 1	2400.0	400x300	5.9	377.7	2.71	1.63	89.81	2.48
N80-Planta 1	N81-Planta 1	1800.0	300x300	5.9	327.9	2.43	1.63	90.75	1.53
N80-Planta 1	N81-Planta 1	1200.0	250x250	5.7	273.3	2.33	1.63	91.67	0.61
N80-Planta 1	N81-Planta 1	600.0	200x200	4.4	218.6	2.17	1.63	92.28	
N80-Planta 1	N81-Planta 1		200x200		218.6	0.40		90.65	
N82-Planta 1	N80-Planta 1	4800.0	500x400	7.1	488.1	0.65	1.63	85.11	7.18
N82-Planta 1	N80-Planta 1	4200.0	400x400	7.8	437.3	2.67	1.63	86.60	5.68
N82-Planta 1	N80-Planta 1	3600.0	400x400	6.7	437.3	0.71		85.04	
N82-Planta 1	N83-Planta 1	3600.0	400x400	6.7	437.3	2.65	1.63	86.54	5.75
N82-Planta 1	N83-Planta 1	3000.0	500x250	7.3	380.8	2.71	1.63	87.93	4.35
N82-Planta 1	N83-Planta 1	2400.0	400x300	5.9	377.7	2.69	1.63	88.86	3.42
N82-Planta 1	N83-Planta 1	1800.0	300x300	5.9	327.9	2.37	1.63	89.79	2.49
N82-Planta 1	N83-Planta 1	1200.0	250x250	5.7	273.3	2.39	1.63	90.72	1.56
N82-Planta 1	N83-Planta 1	600.0	200x200	4.4	218.6	2.05	1.63	91.32	0.96
N82-Planta 1	N83-Planta 1		200x200		218.6	0.39		89.69	
N84-Planta 1	N82-Planta 1	9600.0	600x500	9.5	598.1	0.83	1.63	84.64	7.64
N84-Planta 1	N82-Planta 1	9000.0	600x500	8.9	598.1	2.87	1.63	84.99	7.29
N84-Planta 1	N82-Planta 1	8400.0	600x500	8.3	598.1	0.56		83.42	
N84-Planta 1	N85-Planta 1	3600.0	400x400	6.7	437.3	2.57	1.63	86.66	5.62
N84-Planta 1	N85-Planta 1	3000.0	500x250	7.3	380.8	2.75	1.63	88.06	4.23
N84-Planta 1	N85-Planta 1	2400.0	400x300	5.9	377.7	2.69	1.63	88.99	3.30
N84-Planta 1	N85-Planta 1	1800.0	300x300	5.9	327.9	2.49	1.63	89.93	2.35
N84-Planta 1	N85-Planta 1	1200.0	250x250	5.7	273.3	2.29	1.63	90.85	1.43
N84-Planta 1	N85-Planta 1	600.0	200x200	4.4	218.6	1.93	1.63	91.44	0.85
N84-Planta 1	N85-Planta 1		200x200		218.6	0.49		89.80	
N86-Planta 1	N87-Planta 1		200x200		218.6	0.60		52.34	
N86-Planta 1	N87-Planta 1	600.0	200x200	4.4	218.6	2.27	1.22	53.56	
N86-Planta 1	N87-Planta 1	1200.0	250x250	5.7	273.3	2.69	1.22	53.30	0.26
N86-Planta 1	N87-Planta 1	1800.0	300x300	5.9	327.9	2.37	1.22	52.94	0.62
N86-Planta 1	N87-Planta 1	2400.0	400x300	5.9	377.7	2.35	1.22	52.66	0.90
N86-Planta 1	N87-Planta 1	3000.0	500x250	7.3	380.8	2.45	1.22	52.43	1.13
N86-Planta 1	N87-Planta 1	3600.0	400x400	6.7	437.3	1.97	1.22	52.07	1.49
N86-Planta 1	N87-Planta 1	4200.0	400x400	7.8	437.3	0.45	1.22	51.87	1.69
N87-Planta 1	N78-Planta 1	600.0	200x200	4.4	218.6	1.57	1.22	49.72	3.83
N87-Planta 1	N78-Planta 1		200x200		218.6	0.57		48.51	
N88-Planta 1	N89-Planta 1		200x200		218.6	0.44		50.15	
N88-Planta 1	N89-Planta 1	600.0	200x200	4.4	218.6	2.43	1.22	51.37	2.19
N88-Planta 1	N89-Planta 1	1200.0	250x250	5.7	273.3	2.81	1.22	51.09	2.47
N88-Planta 1	N89-Planta 1	1800.0	300x300	5.9	327.9	2.29	1.22	50.71	2.85
N88-Planta 1	N89-Planta 1	2400.0	400x300	5.9	377.7	2.35	1.22	50.45	3.11
N88-Planta 1	N89-Planta 1	3000.0	500x250	7.3	380.8	2.23	1.22	50.21	3.35
N88-Planta 1	N89-Planta 1	3600.0	400x400	6.7	437.3	2.05	1.22	49.89	3.67
N88-Planta 1	N89-Planta 1	4200.0	400x400	7.8	437.3	0.55	1.22	49.68	3.88

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	F (mm)	L (m)	DP ₁ (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
N89-Planta 1	N87-Planta 1	5400.0	500x400	8.0	488.1	2.03	1.22	50.02	3.54
N89-Planta 1	N87-Planta 1	4800.0	500x400	7.1	488.1	2.15		49.02	
N90-Planta 1	N91-Planta 1		200x200		218.6	0.36		48.57	
N90-Planta 1	N91-Planta 1	600.0	200x200	4.4	218.6	2.49	1.22	49.78	3.77
N90-Planta 1	N91-Planta 1	1200.0	250x250	5.7	273.3	2.73	1.22	49.50	4.06
N90-Planta 1	N91-Planta 1	1800.0	300x300	5.9	327.9	2.23	1.22	49.13	4.43
N90-Planta 1	N91-Planta 1	2400.0	400x300	5.9	377.7	2.41	1.22	48.87	4.69
N90-Planta 1	N91-Planta 1	3000.0	500x250	7.3	380.8	2.13	1.22	48.63	4.93
N90-Planta 1	N91-Planta 1	3600.0	400x400	6.7	437.3	2.21	1.22	48.33	5.23
N90-Planta 1	N91-Planta 1	4200.0	400x400	7.8	437.3	0.51	1.22	48.10	5.46
N91-Planta 1	N89-Planta 1	10200.0	600x600	8.4	655.9	2.10	1.22	48.68	4.88
N91-Planta 1	N89-Planta 1	9600.0	600x500	9.5	598.1	2.04		47.74	
N93-Planta 1	N92-Planta 1	1800.0	400x400	3.3	437.3	0.86	1.22	4.16	2.34
N93-Planta 1	N92-Planta 1	1200.0	400x250	3.6	343.3	0.81	1.22	4.19	2.30
N93-Planta 1	N92-Planta 1	600.0	300x250	2.4	299.1	2.60	1.22	4.33	2.17
N93-Planta 1	N92-Planta 1		300x250		299.1	0.30		3.11	
N93-Planta 1	N16-Planta 2	7800.0	800x500	5.9	686.7	4.00		2.85	
N94-Planta 1	N116-Planta 1	23400.0	800x800	10.8	874.5	0.52		10.75	
N94-Planta 1	N17-Planta 2	23400.0	800x800	10.8	874.5	4.00		9.25	
N95-Planta 1	N103-Planta 1	31800.0	800x800	14.7	874.5	1.20		50.84	
N95-Planta 1	N18-Planta 2	31800.0	800x800	14.7	874.5	4.00		47.93	
N97-Planta 1	N96-Planta 1	4800.0	400x400	8.9	437.3	1.27	1.63	61.12	12.92
N97-Planta 1	N96-Planta 1	4200.0	400x400	7.8	437.3	3.04	1.63	61.54	12.51
N97-Planta 1	N96-Planta 1	3600.0	500x250	8.8	380.8	2.95	1.63	63.58	10.47
N97-Planta 1	N96-Planta 1	3000.0	400x300	7.4	377.7	3.11	1.63	65.08	8.97
N97-Planta 1	N96-Planta 1	2400.0	400x250	7.2	343.3	3.44	1.63	66.64	7.40
N97-Planta 1	N96-Planta 1	1800.0	300x300	5.9	327.9	2.97	1.63	67.65	6.40
N97-Planta 1	N96-Planta 1	1200.0	250x250	5.7	273.3	3.25	1.63	68.69	5.35
N97-Planta 1	N96-Planta 1	600.0	200x200	4.4	218.6	3.41	1.63	69.45	4.60
N97-Planta 1	N96-Planta 1		200x200		218.6	2.14		67.81	
N97-Planta 1	N98-Planta 1	5400.0	500x400	8.0	488.1	1.24	1.63	62.64	11.41
N97-Planta 1	N98-Planta 1	4800.0	400x400	8.9	437.3	2.20	1.63	65.45	8.60
N97-Planta 1	N98-Planta 1	4200.0	400x400	7.8	437.3	2.92	1.63	65.85	8.20
N97-Planta 1	N98-Planta 1	3600.0	500x250	8.8	380.8	2.83	1.63	67.87	6.18
N97-Planta 1	N98-Planta 1	3000.0	400x300	7.4	377.7	2.56	1.63	69.29	4.76
N97-Planta 1	N98-Planta 1	2400.0	400x250	7.2	343.3	3.11	1.63	70.75	3.29
N97-Planta 1	N98-Planta 1	1800.0	300x300	5.9	327.9	2.31	1.63	71.68	2.37
N97-Planta 1	N98-Planta 1	1200.0	250x250	5.7	273.3	2.86	1.63	72.67	1.38
N97-Planta 1	N98-Planta 1	600.0	200x200	4.4	218.6	2.86	1.63	73.36	0.68
N97-Planta 1	N98-Planta 1		200x200		218.6	0.74		71.73	
N99-Planta 1	N101-Planta 1	21000.0	800x600	13.0	755.4	0.97	1.63	55.69	18.35
N99-Planta 1	N101-Planta 1	20400.0	800x600	12.6	755.4	1.02		54.24	
N99-Planta 1	N100-Planta 1	4200.0	400x400	7.8	437.3	1.33	1.63	57.08	16.96
N99-Planta 1	N100-Planta 1	3600.0	500x250	8.8	380.8	2.86	1.63	59.10	14.94
N99-Planta 1	N100-Planta 1	3000.0	400x300	7.4	377.7	2.06	1.63	60.45	13.60
N99-Planta 1	N100-Planta 1	2400.0	400x250	7.2	343.3	3.00	1.63	61.90	12.15
N99-Planta 1	N100-Planta 1	1800.0	300x300	5.9	327.9	2.37	1.63	62.83	11.21
N99-Planta 1	N100-Planta 1	1200.0	250x250	5.7	273.3	2.78	1.63	63.81	10.23
N99-Planta 1	N100-Planta 1	600.0	200x200	4.4	218.6	3.28	1.63	64.55	9.49
N99-Planta 1	N100-Planta 1		200x200		218.6	0.52		62.92	
N101-Planta 1	N97-Planta 1	11400.0	600x500	11.3	598.1	2.50	1.63	59.91	14.13
N101-Planta 1	N97-Planta 1								

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	F (mm)	L (m)	DP ₁ (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
N101-Planta 1	N102-Planta 1	3000.0	400x300	7.4	377.7	2.46	1.63	70.11	3.93
N101-Planta 1	N102-Planta 1	2400.0	400x250	7.2	343.3	2.40	1.63	71.47	2.58
N101-Planta 1	N102-Planta 1	1800.0	300x300	5.9	327.9	2.60	1.63	72.43	1.62
N101-Planta 1	N102-Planta 1	1200.0	250x250	5.7	273.3	2.64	1.63	73.39	0.66
N101-Planta 1	N102-Planta 1	600.0	200x200	4.4	218.6	2.54	1.63	74.05	
N101-Planta 1	N102-Planta 1		200x200		218.6	0.74		72.41	
N103-Planta 1	N99-Planta 1	25200.0	800x800	11.7	874.5	1.77		53.27	
N103-Planta 1	N110-Planta 1	6600.0	500x400	9.8	488.1	1.06	1.63	53.65	20.40
N103-Planta 1	N110-Planta 1	6000.0	500x400	8.9	488.1	3.08	1.63	55.16	18.88
N103-Planta 1	N110-Planta 1	5400.0	500x400	8.0	488.1	0.57		53.60	
N106-Planta 1	N111-Planta 1	18600.0	1000x500	11.3	761.7	0.51		14.54	
N108-Planta 1	N109-Planta 1		200x200		218.6	0.49		20.73	
N108-Planta 1	N109-Planta 1	600.0	200x200	4.4	218.6	2.29	1.22	21.94	16.09
N108-Planta 1	N109-Planta 1	1200.0	250x250	5.7	273.3	2.11	1.22	21.68	16.35
N108-Planta 1	N109-Planta 1	1800.0	300x300	5.9	327.9	2.22	1.22	21.40	16.63
N108-Planta 1	N109-Planta 1	2400.0	400x300	5.9	377.7	2.20	1.22	21.14	16.89
N108-Planta 1	N109-Planta 1	3000.0	500x250	7.3	380.8	2.06	1.22	20.92	17.11
N108-Planta 1	N109-Planta 1	3600.0	400x400	6.7	437.3	2.15	1.22	20.62	17.41
N108-Planta 1	N109-Planta 1	4200.0	400x400	7.8	437.3	2.20	1.22	20.40	17.63
N108-Planta 1	N109-Planta 1	4800.0	500x400	7.1	488.1	2.04	1.22	20.10	17.93
N108-Planta 1	N109-Planta 1	5400.0	500x400	8.0	488.1	1.56	1.22	19.89	18.14
N109-Planta 1	N107-Planta 1	7200.0	500x500	8.5	546.6	1.54	1.22	20.21	17.82
N109-Planta 1	N107-Planta 1	6600.0	500x500	7.8	546.6	2.64	1.22	20.49	17.54
N109-Planta 1	N107-Planta 1	6000.0	500x500	7.1	546.6	2.95	1.22	20.75	17.28
N109-Planta 1	N107-Planta 1	5400.0	500x400	8.0	488.1	2.97	1.22	21.13	16.90
N109-Planta 1	N107-Planta 1	4800.0	500x400	7.1	488.1	2.85	1.22	21.42	16.61
N109-Planta 1	N107-Planta 1	4200.0	400x400	7.8	437.3	2.85	1.22	21.81	16.22
N109-Planta 1	N107-Planta 1	3600.0	400x400	6.7	437.3	2.55	1.22	22.07	15.96
N109-Planta 1	N107-Planta 1	3000.0	500x250	7.3	380.8	2.74	1.22	22.47	15.57
N109-Planta 1	N107-Planta 1	2400.0	400x300	5.9	377.7	3.02	1.22	22.77	15.26
N109-Planta 1	N107-Planta 1	1800.0	300x300	5.9	327.9	3.32	1.22	23.15	14.88
N109-Planta 1	N107-Planta 1	1200.0	250x250	5.7	273.3	3.11	1.22	23.58	14.46
N109-Planta 1	N107-Planta 1	600.0	200x200	4.4	218.6	2.62	1.22	23.87	14.16
N109-Planta 1	N107-Planta 1		200x200		218.6	0.51		22.66	
N110-Planta 1	N104-Planta 1	5400.0	500x400	8.0	488.1	3.73	1.63	55.71	18.34
N110-Planta 1	N104-Planta 1	4800.0	400x400	8.9	437.3	2.38	1.63	57.60	16.44
N110-Planta 1	N104-Planta 1	4200.0	400x400	7.8	437.3	2.40	1.63	57.93	16.12
N110-Planta 1	N104-Planta 1	3600.0	500x250	8.8	380.8	2.57	1.63	59.89	14.15
N110-Planta 1	N104-Planta 1	3000.0	400x300	7.4	377.7	2.47	1.63	61.30	12.75
N110-Planta 1	N104-Planta 1	2400.0	400x250	7.2	343.3	2.09	1.63	62.60	11.44
N110-Planta 1	N104-Planta 1	1800.0	300x300	5.9	327.9	2.26	1.63	63.52	10.52
N110-Planta 1	N104-Planta 1	1200.0	250x250	5.7	273.3	2.14	1.63	64.42	9.63
N110-Planta 1	N104-Planta 1	600.0	200x200	4.4	218.6	2.21	1.63	65.04	9.01
N110-Planta 1	N104-Planta 1		200x200		218.6	0.40		63.40	
N112-Planta 1	N115-Planta 1	4200.0	400x400	7.8	437.3	1.06	1.22	16.17	21.86
N112-Planta 1	N115-Planta 1	3600.0	400x400	6.7	437.3	1.83	1.22	16.36	21.68
N112-Planta 1	N115-Planta 1	3000.0	500x250	7.3	380.8	3.04	1.22	16.79	21.24
N112-Planta 1	N115-Planta 1	2400.0	400x300	5.9	377.7	1.81	1.22	16.97	21.06
N112-Planta 1	N115-Planta 1	1800.0	300x300	5.9	327.9	2.99	1.22	17.32	20.71
N112-Planta 1	N115-Planta 1	1200.0	250x250	5.7	273.3	2.54	1.22	17.67	20.36
N112-Planta 1	N115-Planta 1	600.0	200x200	4.4	218.6	2.68	1.22	17.97	20.06
N112-Planta 1	N115-Planta 1		200x200		218.6	3.75		16.76	
N112-Planta 1	N109-Planta 1	14400.0	800x600	8.9	755.4	3.26	1.22	16.96	21.07
N112-Planta 1	N109-Planta 1	13800.0	800x500	10.4	686.7	1.77	1.22	18.72	19.31
N112-Planta 1	N109-Planta 1	13200.0	800x500	9.9	686.7	1.61	1.22	18.92	19.11
N112-Planta 1	N109-Planta 1	12600.0	800x500	9.5	686.7	0.64		17.78	
N111-Planta 1	N112-Planta 1	18600.0	1000x500	11.3	761.7	1.39		14.77	
N114-Planta 1	N113-Planta 1	1800.0	400x400	3.3	437.3	0.47	1.22	5.53	1.80
N114-Planta 1	N113-Planta 1	1200.0	400x250	3.6	343.3	0.76	1.22	5.56	1.76
N114-Planta 1	N113-Planta 1	600.0	300x250	2.4	299.1	2.73	1.22	5.70	1.62
N114-Planta 1	N113-Planta 1		300x250		299.1	0.42		4.48	
N114-Planta 1	N32-Planta 2	7800.0	800x500	5.9	686.7	4.00		4.14	
N116-Planta 1	N105-Planta 1	4800.0	500x400	7.1	488.1	6.15	1.22	13.98	24.05

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	F (mm)	L (m)	DP ₁ (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
N116-Planta 1	N105-Planta 1	4200.0	400x400	7.8	437.3	3.21	1.22	15.14	22.89
N116-Planta 1	N105-Planta 1	3600.0	400x400	6.7	437.3	3.82	1.22	15.53	22.50
N116-Planta 1	N105-Planta 1	3000.0	500x250	7.3	380.8	3.32	1.22	16.01	22.02
N116-Planta 1	N105-Planta 1	2400.0	400x300	5.9	377.7	3.14	1.22	16.33	21.70
N116-Planta 1	N105-Planta 1	1800.0	300x300	5.9	327.9	3.35	1.22	16.72	21.31
N116-Planta 1	N105-Planta 1	1200.0	250x250	5.7	273.3	2.44	1.22	17.05	20.98
N116-Planta 1	N105-Planta 1	600.0	200x200	4.4	218.6	2.87	1.22	17.37	20.66
N116-Planta 1	N105-Planta 1		200x200		218.6	0.53		16.16	
N116-Planta 1	N106-Planta 1	18600.0	1000x500	11.3	761.7	0.71		12.58	

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	F (mm)	L (m)	DP ₁ (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
N16-Planta 2	N67-Planta 2	1800.0	300x300	5.9	327.9	0.69	1.22	6.51	0.22
N16-Planta 2	N67-Planta 2	1200.0	300x250	4.7	299.1	1.01	1.22	6.60	0.14
N16-Planta 2	N67-Planta 2	600.0	300x250	2.4	299.1	2.61	1.22	6.73	
N16-Planta 2	N67-Planta 2		300x250		299.1	0.27		5.52	
N16-Planta 2	N52-Cubierta	1800.0	300x300	5.9	327.9	0.73		4.80	
N32-Planta 2	N66-Planta 2	1800.0	300x300	5.9	327.9	0.47	1.22	4.98	0.20
N32-Planta 2	N66-Planta 2	1200.0	300x250	4.7	299.1	0.71	1.22	5.05	0.14
N32-Planta 2	N66-Planta 2	600.0	300x250	2.4	299.1	2.75	1.22	5.18	
N32-Planta 2	N66-Planta 2		300x250		299.1	0.25		3.97	
N32-Planta 2	N31-Cubierta	1800.0	300x300	5.9	327.9	0.47		3.30	
N15-Planta 2	N30-Planta 2	21600.0	800x800	10.0	874.5	1.00	1.63	31.55	34.66
N15-Planta 2	N30-Planta 2	21000.0	800x800	9.7	874.5	1.76	1.63	32.87	33.33
N15-Planta 2	N30-Planta 2	20400.0	1000x500	12.4	761.7	1.81	1.63	36.08	30.13
N15-Planta 2	N30-Planta 2	19800.0	1000x500	12.1	761.7	2.01	1.63	36.40	29.81
N15-Planta 2	N30-Planta 2	19200.0	800x600	11.9	755.4	2.21	1.63	39.40	26.81
N15-Planta 2	N30-Planta 2	18600.0	800x600	11.5	755.4	1.73	1.63	39.66	26.55
N15-Planta 2	N30-Planta 2	18000.0	800x600	11.2	755.4	2.15	1.63	39.96	26.25
N15-Planta 2	N30-Planta 2	17400.0	800x600	10.8	755.4	2.55	1.63	40.29	25.92
N15-Planta 2	N30-Planta 2	16800.0	800x600	10.4	755.4	2.32	1.63	40.58	25.63
N15-Planta 2	N30-Planta 2	16200.0	800x600	10.0	755.4	2.88	1.63	42.46	23.75
N15-Planta 2	N30-Planta 2	15600.0	800x600	9.7	755.4	1.83	1.63	42.66	23.55
N15-Planta 2	N30-Planta 2	15000.0	800x500	11.3	686.7	1.90	1.63	45.33	20.88
N15-Planta 2	N30-Planta 2	14400.0	800x500	10.8	686.7	2.23	1.63	45.66	20.55
N15-Planta 2	N30-Planta 2	13800.0	800x500	10.4	686.7	2.26	1.63	45.97	20.24
N15-Planta 2	N30-Planta 2	13200.0	600x600	10.9	655.9	2.07	1.63	48.50	17.71
N15-Planta 2	N30-Planta 2	12600.0	600x600	10.4	655.9	2.24	1.63	48.82	17.39
N15-Planta 2	N30-Planta 2	12000.0	600x600	9.9	655.9	2.36	1.63	49.26	16.95
N15-Planta 2	N30-Planta 2	11400.0	600x600	9.4	655.9	2.10	1.63	49.51	16.70
N15-Planta 2	N30-Planta 2	10800.0	600x600	8.9	655.9	2.38	1.63	49.76	16.45
N15-Planta 2	N30-Planta 2	10200.0	600x500	10.1	598.1	2.68	1.63	52.08	14.13
N15-Planta 2	N30-Planta 2	9600.0	600x500	9.5	598.1	2.58	1.63	52.56	13.65
N15-Planta 2	N30-Planta 2	9000.0	600x500	8.9	598.1	2.55	1.63	52.87	13.34
N15-Planta 2	N30-Planta 2	8400.0	600x500	8.3	598.1	2.56	1.63	53.14	13.07
N15-Planta 2	N30-Planta 2	7800.0	500x500	9.2	546.6	2.55	1.63	55.10	11.11
N15-Planta 2	N30-Planta 2	7200.0	500x500	8.5	546.6	2.49	1.63	55.41	10.80
N15-Planta 2	N30-Planta 2	6600.0	500x500	7.8	546.6	2.63	1.63	55.69	10.52
N15-Planta 2	N30-Planta 2	6000.0	500x400	8.9	488.1	2.38	1.63	57.54	8.67
N15-Planta 2	N30-Planta 2	5400.0	500x400	8.0	488.1	3.17	1.63	58.74	

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	F (mm)	L (m)	DP ₁ (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
N15-Planta 2	N31-Planta 2	9600.0	600x500	9.5	598.1	1.98	1.63	36.96	29.25
N15-Planta 2	N31-Planta 2	9000.0	600x500	8.9	598.1	1.98	1.63	37.20	29.01
N15-Planta 2	N31-Planta 2	8400.0	600x500	8.3	598.1	2.01	1.63	37.41	28.79
N15-Planta 2	N31-Planta 2	7800.0	500x500	9.2	546.6	1.75	1.63	39.26	26.95
N15-Planta 2	N31-Planta 2	7200.0	500x500	8.5	546.6	1.82	1.63	40.23	25.98
N15-Planta 2	N31-Planta 2	6600.0	500x500	7.8	546.6	2.35	1.63	40.93	25.28
N15-Planta 2	N31-Planta 2	6000.0	500x400	8.9	488.1	1.70	1.63	42.68	23.53
N15-Planta 2	N31-Planta 2	5400.0	500x400	8.0	488.1	1.92	1.63	42.92	23.29
N15-Planta 2	N31-Planta 2	4800.0	500x400	7.1	488.1	1.90	1.63	43.12	23.09
N15-Planta 2	N31-Planta 2	4200.0	400x400	7.8	437.3	2.18	1.63	44.64	21.57
N15-Planta 2	N31-Planta 2	3600.0	400x400	6.7	437.3	1.66	1.63	44.81	21.39
N15-Planta 2	N31-Planta 2	3000.0	400x300	7.4	377.7	2.13	1.63	46.17	20.04
N15-Planta 2	N31-Planta 2	2400.0	400x250	7.2	343.3	1.80	1.63	47.43	18.78
N15-Planta 2	N31-Planta 2	1800.0	300x300	5.9	327.9	1.81	1.63	48.67	17.54
N15-Planta 2	N31-Planta 2	1200.0	250x250	5.7	273.3	1.66	1.63	49.50	16.71
N15-Planta 2	N31-Planta 2	600.0	200x200	4.4	218.6	1.78	1.63	50.07	16.14
N15-Planta 2	N31-Planta 2		200x200		218.6	0.78		48.44	
N15-Planta 2	N47-Planta 2	11400.0	600x600	9.4	655.9	1.14	1.63	34.61	31.60
N15-Planta 2	N47-Planta 2	10800.0	600x600	8.9	655.9	1.78	1.63	34.80	31.41
N15-Planta 2	N47-Planta 2	10200.0	600x500	10.1	598.1	2.07	1.63	38.35	27.86
N15-Planta 2	N47-Planta 2	9600.0	600x500	9.5	598.1	2.44	1.63	38.68	27.53
N15-Planta 2	N47-Planta 2	9000.0	600x500	8.9	598.1	2.35	1.63	38.97	27.24
N15-Planta 2	N47-Planta 2	8400.0	600x500	8.3	598.1	2.15	1.63	39.19	27.01
N15-Planta 2	N47-Planta 2	7800.0	500x500	9.2	546.6	2.37	1.63	41.13	25.08
N15-Planta 2	N47-Planta 2	7200.0	500x500	8.5	546.6	2.28	1.63	41.42	24.79
N15-Planta 2	N47-Planta 2	6600.0	500x500	7.8	546.6	2.26	1.63	41.65	24.56
N15-Planta 2	N47-Planta 2	6000.0	500x400	8.9	488.1	2.16	1.63	43.47	22.74
N15-Planta 2	N47-Planta 2	5400.0	500x400	8.0	488.1	2.07	1.63	43.74	22.47
N15-Planta 2	N47-Planta 2	4800.0	500x400	7.1	488.1	2.13	1.63	43.95	22.26
N15-Planta 2	N47-Planta 2	4200.0	400x400	7.8	437.3	2.05	1.63	45.36	20.85
N15-Planta 2	N47-Planta 2	3600.0	400x400	6.7	437.3	2.27	1.63	45.60	20.61
N15-Planta 2	N47-Planta 2	3000.0	400x300	7.4	377.7	2.07	1.63	46.94	19.27
N15-Planta 2	N47-Planta 2	2400.0	400x250	7.2	343.3	2.18	1.63	48.26	17.95
N15-Planta 2	N47-Planta 2	1800.0	300x300	5.9	327.9	2.35	1.63	49.19	17.02
N15-Planta 2	N47-Planta 2	1200.0	250x250	5.7	273.3	2.49	1.63	50.13	16.08
N15-Planta 2	N47-Planta 2	600.0	200x200	4.4	218.6	3.08	1.63	50.85	15.36
N15-Planta 2	N47-Planta 2		200x200		218.6	1.82		49.22	
N15-Planta 2	N42-Cubierta	43800.0	1000x1000	13.0	1093.2	0.47		29.63	
N19-Planta 2	N37-Planta 2	18000.0	800x600	11.2	755.4	1.93	1.22	12.67	8.84
N19-Planta 2	N37-Planta 2	17400.0	800x600	10.8	755.4	2.61	1.22	13.01	8.50
N19-Planta 2	N37-Planta 2	16800.0	800x500	12.6	686.7	2.36	1.22	13.48	8.04
N19-Planta 2	N37-Planta 2	16200.0	800x500	12.2	686.7	1.20		12.48	
N19-Planta 2	N43-Cubierta	18000.0	800x600	11.2	755.4	0.47		9.50	
N20-Planta 2	N49-Planta 2	10800.0	600x500	10.7	598.1	0.99		11.75	
N20-Planta 2	N45-Cubierta	10800.0	600x500	10.7	598.1	0.47		10.10	
N21-Planta 2	N46-Planta 2	10800.0	600x500	10.7	598.1	1.45	1.63	36.05	24.64
N21-Planta 2	N46-Planta 2	10200.0	500x500	12.1	546.6	1.95	1.63	39.25	21.45
N21-Planta 2	N46-Planta 2	9600.0	500x500	11.4	546.6	0.98	1.63	39.46	21.24
N21-Planta 2	N46-Planta 2	9000.0	500x500	10.7	546.6	0.88	1.63	39.62	21.07
N21-Planta 2	N46-Planta 2	8400.0	500x500	9.9	546.6	2.22	1.63	41.19	19.50
N21-Planta 2	N46-Planta 2	7800.0	500x500	9.2	546.6	2.10	1.63	41.50	19.20
N21-Planta 2	N46-Planta 2	7200.0	500x400	10.7	488.1	1.86	1.63	44.04	16.66
N21-Planta 2	N46-Planta 2	6600.0	500x400	9.8	488.1	2.27	1.63	44.46	16.24
N21-Planta 2	N46-Planta 2	6000.0	500x400	8.9	488.1	2.08	1.63	44.78	15.92
N21-Planta 2	N46-Planta 2	5400.0	400x400	10.0	437.3	2.38	1.63	47.17	13.53
N21-Planta 2	N46-Planta 2	4800.0	400x400	8.9	437.3	1.84	1.63	47.49	13.20
N21-Planta 2	N46-Planta 2	4200.0	400x400	7.8	437.3	2.16	1.63	47.78	12.91
N21-Planta 2	N46-Planta 2	3600.0	400x300	8.9	377.7	2.18	1.63	49.74	10.96
N21-Planta 2	N46-Planta 2	3000.0	400x250	9.0	343.3	1.92	1.63	51.71	8.98
N21-Planta 2	N46-Planta 2	2400.0	300x300	7.9	327.9	2.20	1.63	54.08	6.61
N21-Planta 2	N46-Planta 2	1800.0	300x250	7.1	299.1	1.31	1.63	55.27	5.42
N21-Planta 2	N46-Planta 2	1200.0	250x200	7.1	244.1	1.23	1.63	56.51	4.18
N21-Planta 2	N46-Planta 2	600.0	200x200	4.4	218.6	2.21	1.63	57.13	3.57

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	F (mm)	L (m)	DP ₁ (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
N21-Planta 2	N46-Planta 2		200x200		218.6	0.58		55.50	
N21-Planta 2	N33-Planta 2	10200.0	500x500	12.1	546.6	4.77	1.63	43.10	17.59
N21-Planta 2	N33-Planta 2	9600.0	500x500	11.4	546.6	1.19	1.63	43.36	17.34
N21-Planta 2	N33-Planta 2	9000.0	500x500	10.7	546.6	1.11	1.63	43.57	17.13
N21-Planta 2	N33-Planta 2	8400.0	500x500	9.9	546.6	2.45	1.63	45.17	15.52
N21-Planta 2	N33-Planta 2	7800.0	500x500	9.2	546.6	2.01	1.63	45.46	15.23
N21-Planta 2	N33-Planta 2	7200.0	500x400	10.7	488.1	1.95	1.63	48.03	12.67
N21-Planta 2	N33-Planta 2	6600.0	500x400	9.8	488.1	1.90	1.63	48.38	12.32
N21-Planta 2	N33-Planta 2	6000.0	500x400	8.9	488.1	2.29	1.63	48.73	11.96
N21-Planta 2	N33-Planta 2	5400.0	400x400	10.0	437.3	2.14	1.63	51.06	9.63
N21-Planta 2	N33-Planta 2	4800.0	400x400	8.9	437.3	1.95	1.63	51.41	9.29
N21-Planta 2	N33-Planta 2	4200.0	400x400	7.8	437.3	2.08	1.63	51.69	9.00
N21-Planta 2	N33-Planta 2	3600.0	400x300	8.9	377.7	1.77	1.63	53.56	7.14
N21-Planta 2	N33-Planta 2	3000.0	400x250	9.0	343.3	1.93	1.63	55.54	5.16
N21-Planta 2	N33-Planta 2	2400.0	300x300	7.9	327.9	1.76	1.63	57.75	2.94
N21-Planta 2	N33-Planta 2	1800.0	300x250	7.1	299.1	1.79	1.63	59.03	1.66
N21-Planta 2	N33-Planta 2	1200.0	250x200	7.1	244.1	0.91	1.63	60.20	0.50
N21-Planta 2	N33-Planta 2	600.0	200x200	4.4	218.6	1.14	1.63	60.69	
N21-Planta 2	N33-Planta 2		200x200		218.6	0.51		59.06	
N21-Planta 2	N46-Cubierta	21000.0	800x600	13.0	755.4	0.47		30.97	
N22-Planta 2	N58-Planta 2	12000.0	500x500	14.2	546.6	0.88		9.55	
N22-Planta 2	N47-Cubierta	12000.0	500x500	14.2	546.6	0.47		6.81	
N23-Planta 2	N51-Planta 2	10800.0	600x500	10.7	598.1	1.28	1.63	38.73	25.33
N23-Planta 2	N51-Planta 2	10200.0	500x500	12.1	546.6	1.04	1.63	41.71	22.35
N23-Planta 2	N51-Planta 2	9600.0	500x500	11.4	546.6	1.03	1.63	41.93	22.13
N23-Planta 2	N51-Planta 2	9000.0	500x500	10.7	546.6	1.78	1.63	42.26	21.80
N23-Planta 2	N51-Planta 2	8400.0	500x500	9.9	546.6	1.85	1.63	43.77	20.29
N23-Planta 2	N51-Planta 2	7800.0	500x500	9.2	546.6	2.23	1.63	44.09	19.97
N23-Planta 2	N51-Planta 2	7200.0	500x400	10.7	488.1	2.14	1.63	46.70	17.36
N23-Planta 2	N51-Planta 2	6600.0	500x400	9.8	488.1	2.10	1.63	47.08	16.97
N23-Planta 2	N51-Planta 2	6000.0	500x400	8.9	488.1	2.08	1.63	47.41	16.65
N23-Planta 2	N51-Planta 2	5400.0	400x400	10.0	437.3	2.03	1.63	49.72	14.34
N23-Planta 2	N51-Planta 2	4800.0	400x400	8.9	437.3	2.33	1.63	50.13	13.93
N23-Planta 2	N51-Planta 2	4200.0	400x400	7.8	437.3	1.97	1.63	50.40	13.66
N23-Planta 2	N51-Planta 2	3600.0	400x300	8.9	377.7	2.23	1.63	52.36	11.70
N23-Planta 2	N51-Planta 2	3000.0	400x250	9.0	343.3	2.14	1.63	54.39	9.67
N23-Planta 2	N51-Planta 2	2400.0	300x300	7.9	327.9	2.42	1.63	56.78	7.28
N23-Planta 2	N51-Planta 2	1800.0	300x250	7.1	299.1	1.07	1.63	57.92	6.14
N23-Planta 2	N51-Planta 2	1200.0	250x200	7.1	244.1	0.99	1.63	59.10	4.95
N23-Planta 2	N51-Planta 2	600.0	200x200	4.4	218.6	2.40	1.63	59.75	4.31
N23-Planta 2	N51-Planta 2		200x200		218.6	0.66		58.11	
N23-Planta 2	N52-Planta 2	10200.0	500x500	12.1	546.6	5.39	1.63	45.96	18.10
N23-Planta 2	N52-Planta 2	9600.0	500x500	11.4	546.6	1.19	1.63	46.21	17.85
N23-Planta 2	N52-Planta 2	9000.0	500x500	10.7	546.6	1.23	1.63	46.44	17.62
N23-Planta 2	N52-Planta 2	8400.0	500x500	9.9	546.6	2.47	1.63	48.05	16.00
N23-Planta 2	N52-Planta 2	7800.0	500x500	9.2	546.6	2.21	1.63	48.37	15.69
N23-Planta 2	N52-Planta 2	7200.0	500x400	10.7	488.1	2.06	1.63	50.96	13.10
N23-Planta 2	N52-Planta 2	6600.0	500x400	9.8	488.1	2.18	1.63	51.36	12.70
N23-Planta 2	N52-Planta 2	6000.0	500x400	8.9	488.1	2.40	1.63	51.73	12.

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	F (mm)	L (m)	DP ₁ (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
N25-Planta 2	N53-Planta 2	10200.0	500x500	12.1	546.6	1.25	1.63	46.65	18.14
N25-Planta 2	N53-Planta 2	9600.0	500x500	11.4	546.6	1.24	1.63	46.91	17.87
N25-Planta 2	N53-Planta 2	9000.0	500x500	10.7	546.6	2.13	1.63	48.70	16.09
N25-Planta 2	N53-Planta 2	8400.0	500x500	9.9	546.6	1.92	1.63	49.01	15.77
N25-Planta 2	N53-Planta 2	7800.0	500x500	9.2	546.6	2.04	1.63	49.31	15.48
N25-Planta 2	N53-Planta 2	7200.0	500x400	10.7	488.1	1.99	1.63	51.88	12.91
N25-Planta 2	N53-Planta 2	6600.0	500x400	9.8	488.1	2.06	1.63	52.26	12.53
N25-Planta 2	N53-Planta 2	6000.0	500x400	8.9	488.1	1.66	1.63	52.51	12.27
N25-Planta 2	N53-Planta 2	5400.0	400x400	10.0	437.3	2.17	1.63	54.86	9.93
N25-Planta 2	N53-Planta 2	4800.0	400x400	8.9	437.3	1.86	1.63	55.18	9.61
N25-Planta 2	N53-Planta 2	4200.0	400x400	7.8	437.3	2.18	1.63	55.48	9.31
N25-Planta 2	N53-Planta 2	3600.0	400x300	8.9	377.7	2.33	1.63	57.46	7.32
N25-Planta 2	N53-Planta 2	3000.0	400x250	9.0	343.3	2.04	1.63	59.47	5.32
N25-Planta 2	N53-Planta 2	2400.0	300x300	7.9	327.9	2.11	1.63	61.82	2.97
N25-Planta 2	N53-Planta 2	1800.0	300x250	7.1	299.1	1.28	1.63	63.00	1.79
N25-Planta 2	N53-Planta 2	1200.0	250x200	7.1	244.1	1.29	1.63	64.25	0.53
N25-Planta 2	N53-Planta 2	600.0	200x200	4.4	218.6	1.46	1.63	64.79	
N25-Planta 2	N53-Planta 2		200x200		218.6	0.46		63.16	
N25-Planta 2	N54-Planta 2	10200.0	500x500	12.1	546.6	1.43	1.63	39.45	25.34
N25-Planta 2	N54-Planta 2	9600.0	500x500	11.4	546.6	1.58	1.63	39.78	25.01
N25-Planta 2	N54-Planta 2	9000.0	500x500	10.7	546.6	1.16	1.63	40.00	24.79
N25-Planta 2	N54-Planta 2	8400.0	500x500	9.9	546.6	1.05	1.63	40.18	24.61
N25-Planta 2	N54-Planta 2	7800.0	500x500	9.2	546.6	2.38	1.63	41.56	23.23
N25-Planta 2	N54-Planta 2	7200.0	500x400	10.7	488.1	2.04	1.63	44.14	20.65
N25-Planta 2	N54-Planta 2	6600.0	500x400	9.8	488.1	2.18	1.63	44.54	20.25
N25-Planta 2	N54-Planta 2	6000.0	500x400	8.9	488.1	2.10	1.63	44.86	19.92
N25-Planta 2	N54-Planta 2	5400.0	400x400	10.0	437.3	2.20	1.63	47.21	17.58
N25-Planta 2	N54-Planta 2	4800.0	400x400	8.9	437.3	2.87	1.63	47.71	17.07
N25-Planta 2	N54-Planta 2	4200.0	400x400	7.8	437.3	2.08	1.63	48.00	16.79
N25-Planta 2	N54-Planta 2	3600.0	400x300	8.9	377.7	2.27	1.63	49.97	14.82
N25-Planta 2	N54-Planta 2	3000.0	400x250	9.0	343.3	2.15	1.63	52.00	12.78
N25-Planta 2	N54-Planta 2	2400.0	300x300	7.9	327.9	2.43	1.63	54.38	10.41
N25-Planta 2	N54-Planta 2	1800.0	300x250	7.1	299.1	1.36	1.63	55.57	9.21
N25-Planta 2	N54-Planta 2	1200.0	250x200	7.1	244.1	1.46	1.63	56.87	7.92
N25-Planta 2	N54-Planta 2	600.0	200x200	4.4	218.6	1.37	1.63	57.39	7.39
N25-Planta 2	N54-Planta 2		200x200		218.6	0.76		55.76	
N25-Planta 2	N50-Cubierta	21000.0	800x600	13.0	755.4	0.47		33.43	
N26-Planta 2	N64-Planta 2	10800.0	600x500	10.7	598.1	1.12		13.62	
N26-Planta 2	N51-Cubierta	10800.0	600x500	10.7	598.1	0.47		11.94	
N27-Planta 2	N55-Planta 2	9000.0	500x500	10.7	546.6	1.32	1.63	34.76	26.71
N27-Planta 2	N55-Planta 2	8400.0	500x500	9.9	546.6	2.00	1.63	35.09	26.38
N27-Planta 2	N55-Planta 2	7800.0	500x400	11.6	488.1	1.82	1.63	38.06	23.41
N27-Planta 2	N55-Planta 2	7200.0	500x400	10.7	488.1	2.16	1.63	40.03	21.44
N27-Planta 2	N55-Planta 2	6600.0	500x400	9.8	488.1	1.96	1.63	40.39	21.08
N27-Planta 2	N55-Planta 2	6000.0	400x400	11.1	437.3	2.22	1.63	43.29	18.19
N27-Planta 2	N55-Planta 2	5400.0	400x400	10.0	437.3	2.18	1.63	43.76	17.71
N27-Planta 2	N55-Planta 2	4800.0	400x400	8.9	437.3	2.22	1.63	44.15	17.32
N27-Planta 2	N55-Planta 2	4200.0	500x250	10.2	380.8	2.87	1.63	46.89	14.58
N27-Planta 2	N55-Planta 2	3600.0	400x300	8.9	377.7	2.10	1.63	48.83	12.65
N27-Planta 2	N55-Planta 2	3000.0	400x250	9.0	343.3	2.14	1.63	50.86	10.61
N27-Planta 2	N55-Planta 2	2400.0	300x300	7.9	327.9	2.21	1.63	53.17	8.31
N27-Planta 2	N55-Planta 2	1800.0	300x250	7.1	299.1	1.25	1.63	54.35	7.13
N27-Planta 2	N55-Planta 2	1200.0	250x200	7.1	244.1	1.47	1.63	55.64	5.83
N27-Planta 2	N55-Planta 2	600.0	200x200	4.4	218.6	1.45	1.63	56.18	5.30
N27-Planta 2	N55-Planta 2		200x200		218.6	0.58		54.54	
N27-Planta 2	N56-Planta 2	9000.0	500x500	10.7	546.6	5.12	1.63	39.62	21.85
N27-Planta 2	N56-Planta 2	8400.0	500x500	9.9	546.6	2.33	1.63	40.01	21.47
N27-Planta 2	N56-Planta 2	7800.0	500x400	11.6	488.1	2.83	1.63	44.99	16.48
N27-Planta 2	N56-Planta 2	7200.0	500x400	10.7	488.1	2.03	1.63	45.43	16.04
N27-Planta 2	N56-Planta 2	6600.0	500x400	9.8	488.1	2.09	1.63	45.82	15.66
N27-Planta 2	N56-Planta 2	6000.0	400x400	11.1	437.3	1.93	1.63	48.64	12.84
N27-Planta 2	N56-Planta 2	5400.0	400x400	10.0	437.3	1.96	1.63	49.07	12.41
N27-Planta 2	N56-Planta 2	4800.0	400x400	8.9	437.3	2.51	1.63	49.51	11.97

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	F (mm)	L (m)	DP ₁ (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
N27-Planta 2	N56-Planta 2	4200.0	500x250	10.2	380.8	1.91	1.63	51.99	9.49
N27-Planta 2	N56-Planta 2	3600.0	400x300	8.9	377.7	2.09	1.63	53.92	7.56
N27-Planta 2	N56-Planta 2	3000.0	400x250	9.0	343.3	2.21	1.63	55.97	5.51
N27-Planta 2	N56-Planta 2	2400.0	300x300	7.9	327.9	2.78	1.63	58.46	3.02
N27-Planta 2	N56-Planta 2	1800.0	300x250	7.1	299.1	1.42	1.63	59.67	1.81
N27-Planta 2	N56-Planta 2	1200.0	250x200	7.1	244.1	1.37	1.63	60.94	0.53
N27-Planta 2	N56-Planta 2	600.0	200x200	4.4	218.6	1.45	1.63	61.47	
N27-Planta 2	N56-Planta 2		200x200		218.6	0.51		59.84	
N27-Planta 2	N53-Cubierta	18000.0	600x600	14.8	655.9	0.47		27.92	
N28-Planta 2	N70-Planta 2	10800.0	600x500	10.7	598.1	0.90	1.22	12.17	10.65
N28-Planta 2	N70-Planta 2	10200.0	500x500	12.1	546.6	1.94	1.22	12.63	10.19
N28-Planta 2	N70-Planta 2	9600.0	500x500	11.4	546.6	2.00	1.22	13.05	9.76
N28-Planta 2	N70-Planta 2	9000.0	500x500	10.7	546.6	2.64	1.22	13.74	9.08
N28-Planta 2	N70-Planta 2	8400.0	500x500	9.9	546.6	2.37	1.22	14.13	8.68
N28-Planta 2	N70-Planta 2	7800.0	500x500	9.2	546.6	2.51	1.22	14.49	8.32
N28-Planta 2	N70-Planta 2	7200.0	500x400	10.7	488.1	2.44	1.22	15.02	7.79
N28-Planta 2	N70-Planta 2	6600.0	500x400	9.8	488.1	2.33	1.22	15.45	7.36
N28-Planta 2	N70-Planta 2	6000.0	500x400	8.9	488.1	2.15	1.22	16.82	5.99
N28-Planta 2	N70-Planta 2	5400.0	400x400	10.0	437.3	1.86	1.22	17.23	5.58
N28-Planta 2	N70-Planta 2	4800.0	400x400	8.9	437.3	1.99	1.22	18.53	4.29
N28-Planta 2	N70-Planta 2	4200.0	400x400	7.8	437.3	2.35	1.22	18.85	3.97
N28-Planta 2	N70-Planta 2	3600.0	400x300	8.9	377.7	2.21	1.22	19.31	3.50
N28-Planta 2	N70-Planta 2	3000.0	400x250	9.0	343.3	2.33	1.22	19.87	2.94
N28-Planta 2	N70-Planta 2	2400.0	300x300	7.9	327.9	2.16	1.22	20.30	2.51
N28-Planta 2	N70-Planta 2	1800.0	300x250	7.1	299.1	2.33	1.22	20.73	2.08
N28-Planta 2	N70-Planta 2	1200.0	250x200	7.1	244.1	2.35	1.22	21.28	1.53
N28-Planta 2	N70-Planta 2	600.0	200x200	4.4	218.6	2.26	1.22	21.54	1.27
N28-Planta 2	N70-Planta 2		200x200		218.6	0.51		20.32	
N28-Planta 2	N54-Cubierta	10800.0	600x500	10.7	598.1	0.47		9.31	
N29-Planta 2	N68-Planta 2	16200.0	800x500	12.2	686.7	1.29	1.63	37.02	29.30
N29-Planta 2	N68-Planta 2	15600.0	600x600	12.8	655.9	1.94	1.63	40.51	25.80
N29-Planta 2	N68-Planta 2	15000.0	600x600	12.3	655.9	2.57	1.63	42.72	23.59
N29-Planta 2	N68-Planta 2	14400.0	600x600	11.8	655.9	2.01	1.63	43.09	23.22
N29-Planta 2	N68-Planta 2	13800.0	600x600	11.3	655.9	2.31	1.63	43.49	22.83
N29-Planta 2	N68-Planta 2	13200.0	600x600	10.9	655.9	2.39	1.63	43.86	22.45
N29-Planta 2	N68-Planta 2	12600.0	600x600	10.4	655.9	2.31	1.63	44.20	22.12
N29-Planta 2	N68-Planta 2	12000.0	600x500	11.9	598.1	2.43	1.63	47.34	18.98
N29-Planta 2	N68-Planta 2	11400.0	600x500	11.3	598.1	2.18	1.63	47.75	18.57
N29-Planta 2	N68-Planta 2	10800.0	600x500	10.7	598.1	2.64	1.63	48.19	18.12
N29-Planta 2	N68-Planta 2	10200.0	600x500	10.1	598.1	2.26	1.63	48.54	17.78
N29-Planta 2	N68-Planta 2	9600.0	600x500	9.5	598.1	2.52	1.63	48.88	17.43
N29-Planta 2	N68-Planta 2	9000.0	500x500	10.7	546.6	2.42	1.63	51.54	14.78
N29-Planta 2	N68-Planta 2	8400.0	500x500	9.9	546.6	2.22	1.63	51.90	14.41
N29-Planta 2	N68-Planta 2	7800.0	500x500	9.2	546.6	2.02	1.63	52.19	14.12
N29-Planta 2	N68-Planta 2	7200.0	500x500	8.5	546.6	2.05	1.63	52.45	13.87
N29-Planta 2	N68-Planta 2	6600.0	500x400	9.8	488.1	1.88	1.63	54.59	11.72
N29-Planta 2	N68-Planta 2	6000.0	500x400	8.9	488.1	2.16	1.63	54.93	11.39
N29-Planta 2	N68-Planta 2	5400.0	500x400	8.0	488.1	2.13	1.63	56.07	10.25
N29-Planta 2	N68-Planta 2	4800.0	400x400	8.9	437.3	2.14			

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	F (mm)	L (m)	DP ₁ (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
N29-Planta 2	N69-Planta 2	7800.0	500x500	9.2	546.6	2.12	1.63	41.41	24.90
N29-Planta 2	N69-Planta 2	7200.0	500x500	8.5	546.6	2.49	1.63	41.72	24.59
N29-Planta 2	N69-Planta 2	6600.0	500x400	9.8	488.1	2.17	1.63	43.92	22.40
N29-Planta 2	N69-Planta 2	6000.0	500x400	8.9	488.1	2.18	1.63	44.26	22.06
N29-Planta 2	N69-Planta 2	5400.0	500x400	8.0	488.1	2.09	1.63	44.52	21.79
N29-Planta 2	N69-Planta 2	4800.0	400x400	8.9	437.3	2.35	1.63	46.41	19.90
N29-Planta 2	N69-Planta 2	4200.0	400x400	7.8	437.3	2.40	1.63	46.74	19.58
N29-Planta 2	N69-Planta 2	3600.0	500x250	8.8	380.8	2.11	1.63	48.61	17.71
N29-Planta 2	N69-Planta 2	3000.0	400x300	7.4	377.7	2.23	1.63	49.98	16.33
N29-Planta 2	N69-Planta 2	2400.0	300x300	7.9	327.9	2.30	1.63	51.61	14.71
N29-Planta 2	N69-Planta 2	1800.0	300x250	7.1	299.1	2.18	1.63	52.96	13.36
N29-Planta 2	N69-Planta 2	1200.0	250x250	5.7	273.3	2.37	1.63	53.88	12.43
N29-Planta 2	N69-Planta 2	600.0	200x200	4.4	218.6	2.49	1.63	54.53	11.78
N29-Planta 2	N69-Planta 2		200x200		218.6	1.38		52.90	
N29-Planta 2	N55-Cubierta	27600.0	800x800	12.8	874.5	0.47		30.97	
N35-Planta 2	N42-Planta 2	5400.0	500x400	8.0	488.1	0.96	1.22	17.87	3.64
N35-Planta 2	N42-Planta 2	4800.0	400x400	8.9	437.3	1.86	1.22	18.20	3.32
N35-Planta 2	N42-Planta 2	4200.0	400x400	7.8	437.3	0.47		17.04	
N37-Planta 2	N35-Planta 2	8400.0	500x500	9.9	546.6	2.65	1.22	15.27	6.25
N37-Planta 2	N35-Planta 2	7800.0	500x500	9.2	546.6	2.47	1.22	15.63	5.89
N37-Planta 2	N35-Planta 2	7200.0	500x500	8.5	546.6	2.87	1.22	15.98	5.53
N37-Planta 2	N35-Planta 2	6600.0	500x400	9.8	488.1	2.16	1.22	16.38	5.13
N37-Planta 2	N35-Planta 2	6000.0	500x400	8.9	488.1	2.48	1.22	16.76	4.75
N37-Planta 2	N35-Planta 2	5400.0	500x400	8.0	488.1	1.11		15.69	
N37-Planta 2	N39-Planta 2	7800.0	500x500	9.2	546.6	0.60	1.22	14.76	6.75
N37-Planta 2	N39-Planta 2	7200.0	500x500	8.5	546.6	1.45		13.73	
N39-Planta 2	N38-Planta 2	2400.0	400x250	7.2	343.3	0.76	1.22	16.15	5.36
N39-Planta 2	N38-Planta 2	1800.0	300x250	7.1	299.1	2.02	1.22	16.53	4.99
N39-Planta 2	N38-Planta 2	1200.0	250x250	5.7	273.3	1.93	1.22	16.79	4.73
N39-Planta 2	N38-Planta 2	600.0	200x200	4.4	218.6	1.84	1.22	16.99	4.52
N39-Planta 2	N38-Planta 2		200x200		218.6	0.39		15.78	
N39-Planta 2	N40-Planta 2	2400.0	400x250	7.2	343.3	1.09	1.22	20.36	1.16
N39-Planta 2	N40-Planta 2	1800.0	300x250	7.1	299.1	2.09	1.22	20.74	0.77
N39-Planta 2	N40-Planta 2	1200.0	250x250	5.7	273.3	2.06	1.22	21.02	0.49
N39-Planta 2	N40-Planta 2	600.0	200x200	4.4	218.6	1.97	1.22	21.25	0.27
N39-Planta 2	N40-Planta 2		200x200		218.6	0.33		20.03	
N39-Planta 2	N41-Planta 2	2400.0	400x250	7.2	343.3	1.11	1.22	20.36	1.15
N39-Planta 2	N41-Planta 2	1800.0	300x250	7.1	299.1	1.88	1.22	20.71	0.81
N39-Planta 2	N41-Planta 2	1200.0	250x250	5.7	273.3	1.95	1.22	20.97	0.54
N39-Planta 2	N41-Planta 2	600.0	200x200	4.4	218.6	1.86	1.22	21.18	0.33
N39-Planta 2	N41-Planta 2		200x200		218.6	0.41		19.97	
N42-Planta 2	N34-Planta 2	4200.0	400x400	7.8	437.3	1.55	1.22	19.20	2.32
N42-Planta 2	N34-Planta 2	3600.0	500x250	8.8	380.8	2.23	1.22	19.65	1.86
N42-Planta 2	N34-Planta 2	3000.0	400x300	7.4	377.7	2.19	1.22	19.98	1.53
N42-Planta 2	N34-Planta 2	2400.0	400x250	7.2	343.3	1.47		19.00	
N34-Planta 2	N43-Planta 2	2400.0	400x250	7.2	343.3	1.16	1.22	20.40	1.12
N34-Planta 2	N43-Planta 2	1800.0	300x250	7.1	299.1	2.26	1.22	20.81	0.70
N34-Planta 2	N43-Planta 2	1200.0	250x250	5.7	273.3	3.05	1.22	21.23	0.29
N34-Planta 2	N43-Planta 2	600.0	200x200	4.4	218.6	2.55	1.22	21.52	
N34-Planta 2	N43-Planta 2		200x200		218.6	0.59		20.30	
N44-Planta 2	N36-Planta 2	3600.0	500x400	5.3	488.1	1.21	1.22	5.39	0.77
N44-Planta 2	N36-Planta 2	3000.0	500x400	4.5	488.1	1.91	1.22	5.48	0.69
N44-Planta 2	N36-Planta 2	2400.0	400x400	4.4	437.3	2.35	1.22	5.83	0.34
N44-Planta 2	N36-Planta 2	1800.0	400x300	4.5	377.7	2.81	1.22	5.99	0.17
N44-Planta 2	N36-Planta 2	1200.0	300x300	3.9	327.9	2.30	1.22	6.12	0.05
N44-Planta 2	N36-Planta 2	600.0	300x250	2.4	299.1	1.89	1.22	6.17	
N44-Planta 2	N36-Planta 2		300x250		299.1	0.69		4.95	
N44-Planta 2	N78-Cubierta	3600.0	500x400	5.3	488.1	0.47		3.73	
N45-Planta 2	N71-Planta 2	4800.0	500x500	5.7	546.6	0.84	1.22	4.26	0.84
N45-Planta 2	N71-Planta 2	4200.0	500x500	5.0	546.6	1.65	1.22	4.33	0.76
N45-Planta 2	N71-Planta 2	3600.0	500x400	5.3	488.1	1.52	1.22	4.43	0.67
N45-Planta 2	N71-Planta 2	3000.0	500x400	4.5	488.1	0.92	1.22	4.72	0.37
N45-Planta 2	N71-Planta 2	2400.0	400x400	4.4	437.3	2.10	1.22	4.83	0.27

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	F (mm)	L (m)	DP ₁ (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
N45-Planta 2	N71-Planta 2	1800.0	400x300	4.5	377.7	1.82	1.22	4.93	0.16
N45-Planta 2	N71-Planta 2	1200.0	300x300	3.9	327.9	2.08	1.22	5.05	0.05
N45-Planta 2	N71-Planta 2	600.0	300x250	2.4	299.1	1.96	1.22	5.10	
N45-Planta 2	N71-Planta 2		300x250		299.1	0.38		3.88	
N45-Planta 2	N56-Cubierta	4800.0	500x500	5.7	546.6	0.47		2.60	
N49-Planta 2	N48-Planta 2	5400.0	500x400	8.0	488.1	2.21	1.22	14.78	6.74
N49-Planta 2	N48-Planta 2	4800.0	400x400	8.9	437.3	1.93	1.22	15.12	6.40
N49-Planta 2	N48-Planta 2	4200.0	400x400	7.8	437.3	2.18	1.22	15.41	6.10
N49-Planta 2	N48-Planta 2	3600.0	500x250	8.8	380.8	2.20	1.22	15.86	5.65
N49-Planta 2	N48-Planta 2	3000.0	400x300	7.4	377.7	1.91	1.22	16.15	5.37
N49-Planta 2	N48-Planta 2	2400.0	400x250	7.2	343.3	3.38	1.22	18.11	3.40
N49-Planta 2	N48-Planta 2	1800.0	300x250	7.1	299.1	1.86	1.22	18.46	3.06
N49-Planta 2	N48-Planta 2	1200.0	250x250	5.7	273.3	1.85	1.22	18.71	2.81
N49-Planta 2	N48-Planta 2	600.0	200x200	4.4	218.6	2.02	1.22	18.93	2.58
N49-Planta 2	N48-Planta 2		200x200		218.6	1.57		17.72	
N49-Planta 2	N50-Planta 2	5400.0	500x400	8.0	488.1	3.19	1.22	14.90	6.61
N49-Planta 2	N50-Planta 2	4800.0	400x400	8.9	437.3	1.98	1.22	15.25	6.27
N49-Planta 2	N50-Planta 2	4200.0	400x400	7.8	437.3	2.25	1.22	15.56	5.96
N49-Planta 2	N50-Planta 2	3600.0	500x250	8.8	380.8	2.16	1.22	15.99	5.52
N49-Planta 2	N50-Planta 2	3000.0	400x300	7.4	377.7	2.02	1.22	16.30	5.22
N49-Planta 2	N50-Planta 2	2400.0	400x250	7.2	343.3	3.46	1.22	18.27	3.24
N49-Planta 2	N50-Planta 2	1800.0	300x250	7.1	299.1	1.89	1.22	18.62	2.89
N49-Planta 2	N50-Planta 2	1200.0	250x250	5.7	273.3	1.90	1.22	18.88	2.64
N49-Planta 2	N50-Planta 2	600.0	200x200	4.4	218.6	2.02	1.22	19.11	2.41
N49-Planta 2	N50-Planta 2		200x200		218.6	1.70		17.89	
N58-Planta 2	N57-Planta 2	6000.0	400x400	11.1	437.3	1.95	1.22	14.15	8.38
N58-Planta 2	N57-Planta 2	5400.0	400x400	10.0	437.3	1.82	1.22	14.54	7.98
N58-Planta 2	N57-Planta 2	4800.0	500x250	11.7	380.8	2.07	1.22	15.26	7.26
N58-Planta 2	N57-Planta 2	4200.0	400x300	10.4	377.7	2.47	1.22	15.96	6.56
N58-Planta 2	N57-Planta 2	3600.0	400x250	10.8	343.3	2.16	1.22	16.69	5.83
N58-Planta 2	N57-Planta 2	3000.0	300x300	9.9	327.9	3.84	1.22	20.15	2.37
N58-Planta 2	N57-Planta 2	2400.0	300x250	9.5	299.1	1.77	1.22	20.71	1.81
N58-Planta 2	N57-Planta 2	1800.0	250x250	8.5	273.3	1.88	1.22	21.25	1.27
N58-Planta 2	N57-Planta 2	1200.0	250x200	7.1	244.1	2.25	1.22	21.78	0.74
N58-Planta 2	N57-Planta 2	600.0	200x150	5.9	188.9	2.05	1.22	22.26	0.27
N58-Planta 2	N57-Planta 2		200x150		188.9	0.56		21.04	
N58-Planta 2	N59-Planta 2	6000.0	400x400	11.1	437.3	3.12	1.22	14.46	8.07
N58-Planta 2	N59-Planta 2	5400.0	400x400	10.0	437.3	1.85	1.22	14.86	7.66
N58-Planta 2	N59-Planta 2	4800.0	500x250	11.7	380.8	2.24	1.22	15.64	6.88
N58-Planta 2	N59-Planta 2	4200.0	400x300	10.4	377.7	2.38	1.22	16.31	6.21
N58-Planta 2	N59-Planta 2	3600.0	400x250	10.8	343.3	2.21	1.22	17.06	5.46
N58-Planta 2	N59-Planta 2	3000.0	300x300	9.9	327.9	3.49	1.22	20.42	2.10
N58-Planta 2	N59-Planta 2	2400.0	300x250	9.5	299.1	1.72	1.22	20.96	1.56
N58-Planta 2	N59-Planta 2	1800.0	250x250	8.5	273.3	2.00	1.22	21.53	0.99
N58-Planta 2	N59-Planta 2	1200.0	250x200	7.1	244.1	2.08	1.22	22.02	0.50
N58-Planta 2	N59-Planta 2	600.0	200x150	5.9	188.9	2.16	1.22	22.52	
N58-Planta 2	N59-Planta 2		200x150		188.9	0.59		21.31	
N61-Planta 2	N60-Planta 2	6000.0	400x400	11.1	437.3	1.92	1.22	12.93	8.32
N61-Planta 2	N60-Planta 2	5400.0	400x400	10.0	437.3	1.79	1.22	13.32	7.93
N61-Planta 2	N60-Planta 2	4800.0	500x250	11.7	380.8	1.85	1.22	13.96	7.29
N61-Planta 2	N60-Planta 2	4200.0	400x300	10.4	377.7	2.05	1.22	14.54	6.71
N61-Planta 2	N60-Planta 2	3600.0	400x250	10.8	34				

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	F (mm)	L (m)	DP ₁ (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
N61-Planta 2	N62-Planta 2	3000.0	300x300	9.9	327.9	3.31	1.22	19.20	2.04
N61-Planta 2	N62-Planta 2	2400.0	300x250	9.5	299.1	1.79	1.22	19.77	1.48
N61-Planta 2	N62-Planta 2	1800.0	250x250	8.5	273.3	1.88	1.22	20.31	0.94
N61-Planta 2	N62-Planta 2	1200.0	250x200	7.1	244.1	2.02	1.22	20.78	0.47
N61-Planta 2	N62-Planta 2	600.0	200x150	5.9	188.9	2.02	1.22	21.25	
N61-Planta 2	N62-Planta 2		200x150		188.9	0.40		20.03	
N64-Planta 2	N63-Planta 2	5400.0	400x400	10.0	437.3	1.90	1.22	17.77	5.05
N64-Planta 2	N63-Planta 2	4800.0	400x400	8.9	437.3	1.71	1.22	18.07	4.75
N64-Planta 2	N63-Planta 2	4200.0	400x400	7.8	437.3	1.81	1.22	18.31	4.50
N64-Planta 2	N63-Planta 2	3600.0	400x300	8.9	377.7	2.46	1.22	18.83	3.98
N64-Planta 2	N63-Planta 2	3000.0	400x250	9.0	343.3	2.22	1.22	19.37	3.45
N64-Planta 2	N63-Planta 2	2400.0	300x300	7.9	327.9	3.51	1.22	21.54	1.27
N64-Planta 2	N63-Planta 2	1800.0	300x250	7.1	299.1	1.84	1.22	21.88	0.94
N64-Planta 2	N63-Planta 2	1200.0	250x200	7.1	244.1	2.01	1.22	22.35	0.46
N64-Planta 2	N63-Planta 2	600.0	200x200	4.4	218.6	1.77	1.22	22.55	0.26
N64-Planta 2	N63-Planta 2		200x200		218.6	0.62		21.34	
N64-Planta 2	N65-Planta 2	5400.0	400x400	10.0	437.3	3.08	1.22	18.02	4.79
N64-Planta 2	N65-Planta 2	4800.0	400x400	8.9	437.3	1.85	1.22	18.35	4.46
N64-Planta 2	N65-Planta 2	4200.0	400x400	7.8	437.3	1.89	1.22	18.61	4.21
N64-Planta 2	N65-Planta 2	3600.0	400x300	8.9	377.7	2.33	1.22	19.10	3.71
N64-Planta 2	N65-Planta 2	3000.0	400x250	9.0	343.3	2.22	1.22	19.63	3.18
N64-Planta 2	N65-Planta 2	2400.0	300x300	7.9	327.9	3.48	1.22	21.80	1.01
N64-Planta 2	N65-Planta 2	1800.0	300x250	7.1	299.1	1.86	1.22	22.14	0.67
N64-Planta 2	N65-Planta 2	1200.0	250x200	7.1	244.1	1.98	1.22	22.61	0.20
N64-Planta 2	N65-Planta 2	600.0	200x200	4.4	218.6	1.79	1.22	22.81	
N64-Planta 2	N65-Planta 2		200x200		218.6	0.35		21.60	
N18-Cubierta	A30-Cubierta	7200.0	400x400	13.3	437.3	6.95		6.88	
N19-Cubierta	A3-Cubierta	12000.0	500x500	14.2	546.6	10.32		47.06	
N20-Cubierta	A3-Cubierta	7200.0	400x400	13.3	437.3	9.84		6.76	
N22-Cubierta	A4-Cubierta	31800.0	800x800	14.7	874.5	24.75		13.13	
N23-Cubierta	A4-Cubierta	42000.0	1000x1000	12.4	1093.2	5.67		55.49	
N25-Cubierta	A5-Cubierta	28800.0	800x800	13.3	874.5	2.41		0.39	
N29-Cubierta	A1-Cubierta	54600.0	1200x1000	13.5	1196.3	6.63		55.94	
N30-Cubierta	A1-Cubierta	48600.0	1000x1000	14.4	1093.2	17.45		11.15	
N52-Cubierta	A22-Cubierta	7800.0	800x500	5.9	686.7	0.95		2.12	
N33-Cubierta	N1-Cubierta	23400.0	800x800	10.8	874.5	5.39		7.31	
N34-Cubierta	A6-Cubierta	31800.0	800x800	14.7	874.5	7.96		44.38	
N31-Cubierta	A20-Cubierta	7800.0	800x500	5.9	686.7	0.98		3.45	
A20-Cubierta	A21-Cubierta	1500.0	300x250	5.9	299.1	0.88	1.94	2.71	
A22-Cubierta	A23-Cubierta	1500.0	300x250	5.9	299.1	1.05	1.94	2.08	
A30-Cubierta	N7-Cubierta	22200.0	800x600	13.8	755.4	3.05		42.73	
A5-Cubierta	N15-Cubierta	31800.0	800x800	14.7	874.5	13.29		42.49	
A2-Cubierta	N17-Cubierta	40800.0	1000x1000	12.1	1093.2	7.23		35.95	
A2-Cubierta	N16-Cubierta	30000.0	800x800	13.9	874.5	6.35		5.15	
A6-Cubierta	N12-Cubierta	37200.0	1000x800	13.8	976.2	13.89		47.11	
A6-Cubierta	N1-Cubierta	55200.0	1200x1000	13.6	1196.3	2.14		4.01	
N1-Cubierta	N11-Cubierta	31800.0	1000x800	11.8	976.2	5.10		8.20	
N52-Cubierta	A22-Cubierta	1800.0	300x300	5.9	327.9	1.93		3.72	
N31-Cubierta	A20-Cubierta	1800.0	300x300	5.9	327.9	0.98		2.83	
A20-Cubierta	A21-Cubierta	1500.0	300x250	5.9	299.1	0.88	1.94	2.71	
A22-Cubierta	A23-Cubierta	1500.0	300x250	5.9	299.1	0.49	1.94	2.66	
N42-Cubierta	A1-Cubierta	43800.0	1000x1000	13.0	1093.2	11.54		27.49	
N45-Cubierta	N1-Cubierta	10800.0	600x500	10.7	598.1	10.75		8.53	
N47-Cubierta	A3-Cubierta	12000.0	500x500	14.2	546.6	3.67		4.21	
N49-Cubierta	A4-Cubierta	12000.0	500x500	14.2	546.6	3.06		2.96	
N54-Cubierta	N2-Cubierta	10800.0	600x500	10.7	598.1	7.08		7.74	
N78-Cubierta	A33-Cubierta	3600.0	500x400	5.3	488.1	1.60		3.33	
A33-Cubierta	A39-Cubierta	1500.0	300x250	5.9	299.1	0.76	1.94	2.70	
N56-Cubierta	A50-Cubierta	4800.0	500x500	5.7	546.6	0.34		2.18	
A50-Cubierta	A51-Cubierta	1500.0	300x250	5.9	299.1	1.69	1.94	2.16	
A1-Cubierta	N46-Cubierta	21000.0	800x600	13.0	755.4	11.38		28.59	
A1-Cubierta	N1-Cubierta	28800.0	800x800	13.3	874.5	1.94		3.64	

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	F (mm)	L (m)	DP ₁ (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
A2-Cubierta	N53-Cubierta	18000.0	600x600	14.8	655.9	4.56		25.10	
A2-Cubierta	N55-Cubierta	27600.0	800x800	12.8	874.5	10.04		28.89	
A2-Cubierta	N2-Cubierta	21600.0	800x600	13.4	755.4	1.99		3.75	
A3-Cubierta	N48-Cubierta	21000.0	800x600	13.0	755.4	10.67		31.30	
A4-Cubierta	N50-Cubierta	21000.0	800x600	13.0	755.4	12.71		31.05	
N1-Cubierta	N43-Cubierta	18000.0	800x600	11.2	755.4	9.44		7.75	
N2-Cubierta	N51-Cubierta	10800.0	600x500	10.7	598.1	13.77		10.37	
Abreviaturas utilizadas									
Q	Caudal			L	Longitud				
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)			DP ₁	Pérdida de presión				
V	Velocidad			DP	Pérdida de presión acumulada				
F	Diámetro equivalente.			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable				

2.- SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. DIFUSORES Y REJILLAS

Difusores y rejillas									
Tipo	F (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	DP ₁ (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
A18-Sótano: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	6.40	0.92
A21-Cubierta: Rejilla de extracción		400x330	1500.0	825.83		34.2	1.94	2.71	0.00
A23-Cubierta: Rejilla de extracción		400x330	1500.0	825.83		34.2	1.94	2.08	0.00
N2 -> N16, (-11.33, 3.59), 1.53 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	2.51	80.72	14.03
N2 -> N16, (-14.37, 3.59), 4.56 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	2.51	82.97	11.78
N2 -> N16, (-17.29, 3.59), 7.49 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	2.51	84.72	10.03
N2 -> N15, (-9.80, 5.16), 1.58 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	2.51	77.26	17.50
N2 -> N15, (-9.80, 7.16), 3.58 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	2.51	79.56	15.19
N2 -> N15, (-9.79, 9.40), 5.81 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	2.51	79.95	14.80
N2 -> N15, (-9.79, 11.09), 7.50 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	2.51	80.18	14.57
N14 -> N29, (-10.87, 13.31), 1.08 m: Rejilla de impulsión		225x225	600.0	290.00	12.4	38.2	2.51	83.53	11.22
N14 -> N29, (-13.51, 13.31), 3.72 m: Rejilla de impulsión		225x225	600.0	290.00	12.4	38.2	2.51	85.22	9.53
N14 -> N29, (-16.98, 13.31), 7.19 m: Rejilla de impulsión		225x225	600.0	290.00	12.4	38.2	2.51	86.81	7.95
N15 -> N14, (-9.79, 13.09), 1.48 m: Rejilla de impulsión		225x225	600.0	290.00	12.4	38.2	2.51	82.10	12.65
N16 -> N28, (-19.18, 4.97), 1.39 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	2.51	86.91	7.84
N16 -> N28, (-19.18, 7.38), 3.79 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	2.51	88.43	6.32
N16 -> N28, (-19.18, 9.17), 5.58 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	2.51	89.00	5.75
N29 -> N26, (-19.15, 14.82), 1.51 m: Rejilla de impulsión		225x225	600.0	290.00	12.4	38.2	2.51	89.27	5.48
N29 -> N26, (-19.15, 18.08), 4.77 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	2.51	90.01	4.75
N18 -> N5, (-6.93, 2.40), 2.88 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	72.85	21.91
N18 -> N5, (-2.43, 2.40), 7.37 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	71.84	22.92
N18 -> N35, (-12.54, 2.40), 2.73 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	73.94	20.81
N18 -> N35, (-15.03, 1.15), 6.47 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	78.39	16.36
N18 -> N35, (-15.03, -1.83), 9.45 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	78.94	15.81
N20 -> N11, (-8.67, 0.63), 1.05 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	32.92	7.02
N20 -> N6, (-6.35, 1.68), 2.32 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	29.83	10.11
N20 -> N6, (-4.15, 1.68), 4.52 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	28.83	11.10
N20 -> N6, (-1.69, 1.68), 6.98 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	27.94	11.99
N20 -> N6, (0.92, 1.68), 9.59 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	26.77	13.17
N20 -> N6, (3.23, 1.68), 11.90 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	26.15	13.79
N20 -> N6, (5.11, 1.68), 13.78 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	25.55	14.39
N11 -> N12, (-8.24, -1.50), 0.43 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	34.84	5.09
N11 -> N12, (-4.45, -1.50), 4.22 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	36.03	3.90
N11 -> N12, (0.01, -1.50), 8.68 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	37.31	2.63
N11 -> N12, (4.52, -1.50), 13.19 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	39.14	0.80
N11 -> N12, (7.97, -1.50), 16.64 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	39.94	0.00
N35 -> N10, (-14.07, -2.79), 0.95 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	80.28	14.47
N35 -> N10, (-11.50, -2.79), 3.52 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	36					

Difusores y rejillas									
Tipo	F (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	DP ₁ (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
N35 -> N10, [2.23, -2.79], 17.26 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	86.60	8.15
N10 -> N13, [5.45, -6.88], 4.09 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	90.87	3.88
N10 -> N13, [5.45, -9.53], 6.74 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	92.31	2.45
N10 -> N13, [5.44, -12.92], 10.13 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	94.06	0.69
N10 -> N13, [5.44, -15.79], 13.00 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	94.75	0.00
N10 -> N36, [6.56, -2.79], 1.10 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	89.87	4.88
N3 -> N23, [6.51, 6.00], 1.40 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	57.53	37.22
N3 -> N23, [6.51, 8.39], 3.78 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	58.00	36.75
N5 -> N23, [0.72, 5.31], 1.30 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	64.00	30.75
N5 -> N23, [0.72, 8.34], 4.34 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	63.52	31.23
N5 -> N23, [3.07, 8.88], 7.23 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	61.00	33.75
N5 -> N23, [6.00, 8.88], 10.16 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	60.48	34.27
N17 -> N7, [36.45, -3.81], 1.79 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	100.22	5.65
N7 -> N21, [40.36, -6.86], 3.05 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	100.42	5.45
N7 -> N21, [40.36, -10.54], 6.73 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	102.83	3.03
N7 -> N21, [40.36, -13.37], 9.56 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	104.45	1.42
N7 -> N21, [40.36, -16.62], 12.82 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	105.87	0.00
N7 -> N24, [41.17, -3.81], 0.81 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	95.57	10.30
N7 -> N24, [44.21, -3.81], 3.85 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	92.36	13.51
N7 -> N24, [48.66, -3.81], 8.29 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	89.08	16.79
N7 -> N24, [52.72, -3.81], 12.36 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	85.10	20.77
N7 -> N24, [57.32, -3.81], 16.96 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	84.10	21.77
N7 -> N24, [62.16, -3.81], 21.80 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	82.81	23.06
N7 -> N24, [62.58, -2.23], 24.27 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	77.26	28.61
N7 -> N24, [61.71, 1.00], 27.61 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	76.53	29.33
N7 -> N24, [58.21, 2.48], 32.25 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	73.78	32.09
N7 -> N24, [53.03, 2.48], 37.42 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	72.28	33.59
N7 -> N24, [48.32, 2.48], 42.14 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	67.38	38.49
N7 -> N24, [45.36, 3.42], 46.04 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	64.98	40.89
N19 -> N27, [37.22, -1.55], 2.22 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	37.99	0.00
N19 -> N27, [40.60, -1.55], 5.61 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	37.20	0.78
N19 -> N27, [44.17, -1.55], 9.18 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	35.76	2.23
N19 -> N27, [48.68, -1.55], 13.68 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	34.47	3.52
N19 -> N27, [53.15, -1.55], 18.16 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	33.06	4.93
N19 -> N27, [54.57, 0.59], 21.71 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	30.84	7.15
N19 -> N27, [51.59, 1.44], 25.54 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	27.55	10.43
N19 -> N27, [46.34, 1.44], 30.79 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	25.18	12.81
N19 -> N27, [42.73, 1.44], 34.40 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	23.88	14.11
N19 -> N27, [40.65, 2.30], 37.34 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	20.18	17.81
N19 -> N27, [39.62, 3.84], 39.90 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	18.01	19.98
N24 -> N22, [44.44, 6.09], 2.47 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	62.39	43.48
N24 -> N22, [40.66, 6.27], 6.25 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	61.39	44.48
N27 -> N30, [36.23, 3.84], 2.71 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	18.28	19.71
N22 -> N8, [36.32, 6.47], 3.31 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	66.33	39.54
N32 -> N34, [0.47, -17.03], 0.52 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	7.32	0.00
N32 -> N34, [0.47, -14.29], 3.26 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	7.25	0.07
N32 -> N34, [0.47, -11.32], 6.23 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	7.12	0.20
N32 -> N34, [0.47, -8.07], 9.48 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	7.03	0.29
N31 -> N33, [45.45, -8.17], 18.45 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	6.22	0.27
N31 -> N33, [45.45, -12.00], 22.29 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	6.33	0.16
N31 -> N33, [45.45, -14.51], 24.80 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	6.44	0.05
N31 -> N33, [45.45, -16.64], 26.92 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	6.49	0.00
N31 -> N25, [35.29, -0.71], 0.84 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	5.41	1.09
N31 -> N25, [36.14, -0.71], 1.68 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	5.44	1.05
N31 -> N25, [36.77, 1.40], 4.42 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	5.58	0.91
N34 -> A18, [10.54, -0.77], 0.45 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	6.22	1.10
N34 -> A18, [9.87, -0.77], 1.12 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	6.25	1.07
N9 -> N12, [-16.57, 17.19], 2.47 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	77.93	14.35
N9 -> N12, [-13.02, 15.44], 6.43 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	77.46	14.82
N9 -> N12, [-9.21, 13.57], 10.67 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	76.90	15.38
N9 -> N12, [-5.22, 12.26], 14.88 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	76.10	16.19
N9 -> N12, [-0.90, 10.99], 19.38 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	73.19	19.10
N9 -> N12, [3.10, 9.93], 23.53 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	72.41	19.87

Difusores y rejillas									
Tipo	F (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	DP ₁ (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
N9 -> N12, [6.38, 9.51], 26.83 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	71.93	20.36
N9 -> N12, [9.82, 9.07], 30.30 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	69.00	23.28
N9 -> N12, [11.14, 6.32], 34.21 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	67.38	24.90
N10 -> N9, [-18.79, 4.69], 1.10 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	83.01	9.27
N10 -> N9, [-18.79, 8.09], 4.50 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	82.60	9.68
N10 -> N9, [-18.79, 11.85], 8.26 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	82.09	10.20
N10 -> N9, [-18.79, 15.82], 12.24 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	79.58	12.71
N10 -> N22, [-18.79, 1.54], 2.05 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	84.44	7.84
N10 -> N22, [-18.79, 0.80], 2.78 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	84.52	7.76
N10 -> N22, [-18.79, -2.15], 5.74 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	86.05	6.23
N10 -> N22, [-18.79, -2.75], 6.34 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	86.11	6.17
N10 -> N22, [-18.79, -5.73], 9.31 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	87.60	4.69
N12 -> N7, [10.17, 3.97], 0.96 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	65.64	26.65
N14 -> N24, [-18.79, -13.34], 1.29 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	90.28	2.00
N17 -> N16, [-1.66, 9.74], 0.94 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	26.41	26.73
N17 -> N16, [-4.70, 10.31], 4.03 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	26.87	26.26
N17 -> N16, [-7.96, 10.92], 7.36 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	27.40	25.74
N17 -> N16, [-10.83, 11.46], 10.27 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	27.74	25.39
N17 -> N16, [-14.08, 12.07], 13.58 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	28.19	24.95
N17 -> N16, [-15.90, 12.42], 15.44 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	28.40	24.74
N22 -> N14, [-18.79, -9.67], 2.22 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	89.20	3.09
N24 -> N26, [-18.79, -17.09], 0.61 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	91.39	0.89
N24 -> N26, [-18.79, -21.70], 5.22 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	92.28	0.00
N15 -> N20, [5.10, -2.40], 0.77 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	72.03	20.25
N15 -> N20, [5.10, -4.74], 3.11 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	73.48	18.80
N15 -> N20, [5.10, -7.77], 6.15 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	73.79	18.49
N15 -> N20, [5.10, -10.92], 9.30 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	75.30	16.98
N15 -> N20, [5.10, -14.00], 12.37 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	76.76	15.52
N15 -> N20, [5.10, -18.11], 16.48 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	77.90	14.38
N15 -> N20, [5.10, -22.64], 21.01 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	79.12	13.17
N15 -> N20, [5.10, -25.75], 24.12 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	79.84	12.45
N25 -> N15, [-0.07, -1.63], 0.8									

Difusores y rejillas									
Tipo	F (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	DP ₁ (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
N30 -> N19, (-15.51, -10.59), 14.74 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	78.64	13.65
N30 -> N19, (-15.51, -13.81), 17.96 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	80.12	12.17
N30 -> N19, (-15.51, -16.44), 20.59 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	81.08	11.20
N30 -> N19, (-15.51, -19.86), 24.01 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	82.15	10.13
N30 -> N19, (-15.51, -22.67), 26.82 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	82.84	9.45
N30 -> N31, (-9.73, -4.85), 3.22 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	76.03	16.26
N30 -> N31, (-9.73, -7.98), 6.35 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	76.35	15.93
N30 -> N31, (-9.73, -10.48), 8.85 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	77.76	14.52
N30 -> N31, (-9.73, -13.63), 12.00 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	79.23	13.05
N30 -> N31, (-9.73, -16.66), 15.04 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	80.24	12.04
N30 -> N31, (-9.73, -20.04), 18.42 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	81.31	10.98
N30 -> N31, (-9.73, -23.03), 21.40 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	82.01	10.27
N32 -> N33, (-17.30, -22.66), 1.15 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	51.01	2.13
N32 -> N33, (-17.30, -19.87), 3.93 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	51.42	1.71
N32 -> N33, (-17.30, -16.50), 7.31 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	51.96	1.18
N32 -> N33, (-17.30, -13.82), 9.99 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	52.27	0.86
N32 -> N33, (-17.30, -10.63), 13.18 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	52.71	0.43
N32 -> N33, (-17.30, -7.90), 15.91 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	53.02	0.12
N34 -> N37, (-12.56, -22.74), 1.64 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	47.45	5.69
N34 -> N37, (-12.56, -20.01), 4.37 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	47.86	5.28
N34 -> N37, (-12.56, -16.47), 7.91 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	48.42	4.71
N34 -> N37, (-12.56, -13.85), 10.53 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	48.73	4.41
N34 -> N37, (-12.56, -10.68), 13.69 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	49.16	3.98
N34 -> N37, (-12.56, -7.85), 16.53 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	49.48	3.66
N38 -> N39, (-7.14, -22.77), 2.26 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	51.12	2.02
N38 -> N39, (-7.14, -20.04), 4.98 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	51.53	1.61
N38 -> N39, (-7.14, -16.68), 8.34 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	52.06	1.08
N38 -> N39, (-7.14, -13.77), 11.26 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	52.40	0.74
N38 -> N39, (-7.14, -10.55), 14.47 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	52.84	0.30
N38 -> N39, (-7.14, -7.90), 17.12 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	53.14	0.00
N40 -> N41, (-2.54, -23.20), 2.33 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	45.05	8.08
N40 -> N41, (-2.54, -20.14), 5.39 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	45.51	7.62
N40 -> N41, (-2.54, -16.66), 8.87 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	46.07	7.07
N40 -> N41, (-2.54, -13.44), 12.09 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	46.44	6.69
N40 -> N41, (-2.54, -10.39), 15.14 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	46.86	6.28
N40 -> N41, (-2.54, -7.79), 17.74 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	47.15	5.99
N44 -> N45, (-10.74, 0.36), 2.09 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	90.41	1.87
N46 -> N10, (-11.61, 3.58), 0.87 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	88.74	3.54
N46 -> N10, (-15.41, 3.58), 4.67 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	87.17	5.12
N46 -> N2, (-8.02, 3.58), 2.72 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	89.85	2.44
N46 -> N2, (-3.69, 3.58), 7.06 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	90.71	1.58
N1 -> N17, (-14.19, 6.76), 1.89 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	29.25	23.89
N1 -> N17, (-10.69, 6.76), 5.39 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	28.85	24.28
N1 -> N17, (-7.03, 6.77), 9.04 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	28.36	24.78
N1 -> N17, (-4.65, 6.77), 11.42 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	28.08	25.06
N1 -> N17, (-2.97, 6.78), 13.11 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	27.81	25.32
N1 -> N17, (-0.73, 7.50), 16.06 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	26.64	26.50
N8 -> N29, (-0.25, 2.47), 1.25 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	24.90	28.24
N8 -> N29, (-3.31, 2.47), 4.32 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	25.26	27.88
N8 -> N29, (-6.88, 2.47), 7.88 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	25.65	27.49
N8 -> N29, (-10.24, 2.47), 11.24 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	26.01	27.13
N8 -> N29, (-13.66, 2.47), 14.66 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	26.69	26.45
N8 -> N29, (-16.85, 0.73), 19.59 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	30.09	23.05
N8 -> N29, (-16.85, -2.08), 22.39 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	30.61	22.53
N5 -> N58, (40.77, 1.46), 3.11 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	16.32	21.71
N5 -> N58, (43.00, 1.46), 5.35 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	16.57	21.46
N5 -> N58, (45.32, 1.46), 7.67 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	16.82	21.21
N5 -> N58, (47.26, 1.46), 9.60 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	17.02	21.02
N5 -> N58, (50.04, 1.46), 12.38 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	17.29	20.74
N5 -> N58, (52.71, 1.46), 15.05 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	17.54	20.49
N5 -> N58, (55.78, 1.46), 18.12 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	17.82	20.21
N5 -> N58, (58.67, 1.46), 21.01 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	18.08	19.95
N5 -> N58, (61.10, 0.65), 24.11 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	20.31	17.72

Difusores y rejillas									
Tipo	F (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	DP ₁ (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
N5 -> N58, (61.54, -1.63), 26.44 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	20.64	17.40
N5 -> N58, (60.00, -3.68), 30.46 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	23.05	14.98
N5 -> N58, (57.22, -3.68), 33.24 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	23.41	14.62
N5 -> N58, (55.51, -3.68), 34.95 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	23.62	14.42
N5 -> N58, (52.27, -3.68), 38.19 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	23.99	14.04
N5 -> N58, (50.59, -3.68), 39.88 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	24.18	13.85
N5 -> N58, (47.61, -3.68), 42.86 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	24.49	13.54
N21 -> N48, (40.48, -24.51), 1.18 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	74.56	5.89
N21 -> N48, (40.48, -21.74), 3.95 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	73.87	6.57
N21 -> N48, (40.48, -19.22), 6.48 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	72.93	7.52
N21 -> N48, (40.48, -16.99), 8.71 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	72.01	8.44
N21 -> N48, (40.48, -14.18), 11.52 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	70.59	9.85
N21 -> N48, (40.48, -11.48), 14.22 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	69.15	11.29
N21 -> N48, (40.48, -8.92), 16.78 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	68.89	11.56
N21 -> N48, (40.48, -6.26), 19.44 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	67.39	13.05
N21 -> N48, (40.48, -3.30), 22.40 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	67.09	13.35
N48 -> N52, (41.50, -1.68), 1.02 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	61.46	18.99
N48 -> N52, (45.05, -1.68), 4.57 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	65.17	15.28
N49 -> N23, (60.58, -3.17), 1.49 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	74.58	5.86
N49 -> N23, (60.71, -5.85), 4.17 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	74.86	5.59
N49 -> N23, (60.84, -8.45), 6.78 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	76.28	4.16
N49 -> N23, (61.01, -11.81), 10.14 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	77.79	2.66
N49 -> N23, (61.16, -14.83), 13.16 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	78.80	1.65
N49 -> N23, (61.28, -17.28), 15.62 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	79.74	0.71
N49 -> N23, (61.42, -20.28), 18.62 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	80.45	0.00
N50 -> N51, (67.84, -20.69), 0.73 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	75.99	4.46
N50 -> N51, (66.88, -17.15), 4.40 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	75.21	5.24
N50 -> N51, (65.91, -13.62), 8.06 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	74.11	6.34
N50 -> N51, (65.13, -10.76), 11.03 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	73.10	7.34
N50 -> N51, (64.03, -6.74), 15.19 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	71.47	8.98
N50 -> N51, (63.08, -3.27), 18.79 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	69.89	10.55
N50 -> N51, (62.19, -0.02), 22.16 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	69.55	10.9

Difusores y rejillas									
Tipo	F (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	DP ₁ (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
N56 -> N57, (51.53, -5.62), 3.94 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	74.31	6.14
N56 -> N57, (51.53, -8.03), 6.35 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	75.70	4.74
N56 -> N57, (51.53, -11.66), 9.98 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	77.25	3.19
N56 -> N57, (51.53, -14.61), 12.92 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	78.25	2.19
N56 -> N57, (51.53, -17.40), 15.72 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	79.24	1.21
N56 -> N57, (51.53, -21.02), 19.34 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	80.01	0.43
N58 -> N65, (45.48, -4.47), 0.78 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	26.09	11.94
N58 -> N65, (45.48, -6.88), 3.19 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	26.32	11.71
N58 -> N65, (45.48, -9.66), 5.97 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	26.57	11.46
N58 -> N65, (45.48, -12.31), 8.62 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	26.80	11.24
N58 -> N65, (45.48, -14.98), 11.30 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	27.01	11.02
N58 -> N65, (45.48, -18.02), 14.34 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	27.24	10.79
N58 -> N65, (45.48, -20.72), 17.03 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	27.63	10.40
N58 -> N65, (45.48, -24.00), 20.32 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	28.09	9.94
N58 -> N65, (47.41, -24.60), 23.20 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	30.14	7.89
N60 -> N59, (60.35, -22.44), 1.41 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	34.87	3.16
N60 -> N59, (64.25, -21.79), 5.36 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	35.41	2.62
N60 -> N59, (64.99, -19.56), 8.61 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	36.28	1.75
N60 -> N59, (64.39, -16.58), 11.64 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	36.72	1.31
N60 -> N59, (63.85, -13.91), 14.37 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	36.99	1.04
N60 -> N59, (63.27, -11.02), 17.32 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	37.34	0.69
N60 -> N59, (62.67, -8.04), 20.36 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	37.75	0.28
N60 -> N59, (62.18, -5.59), 22.86 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	38.03	0.00
N60 -> N61, (58.96, -19.81), 2.87 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	34.86	3.17
N60 -> N61, (58.96, -17.02), 5.66 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	35.26	2.77
N60 -> N61, (58.96, -14.09), 8.59 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	35.55	2.48
N60 -> N61, (58.96, -11.18), 11.49 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	35.89	2.14
N60 -> N61, (58.96, -8.34), 14.34 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	36.28	1.75
N60 -> N61, (58.96, -5.84), 16.84 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	36.56	1.47
N62 -> N63, (54.04, -5.81), 0.57 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	34.42	3.61
N62 -> N63, (54.04, -8.28), 3.04 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	34.14	3.89
N62 -> N63, (54.04, -11.12), 5.89 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	33.75	4.28
N62 -> N63, (54.04, -14.14), 8.91 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	33.40	4.63
N62 -> N63, (54.04, -17.05), 11.81 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	33.11	4.92
N62 -> N63, (54.04, -20.19), 14.95 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	32.66	5.37
N63 -> N60, (56.63, -23.06), 2.62 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	33.84	4.19
N64 -> N65, (49.28, -5.87), 0.53 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	33.12	4.91
N64 -> N65, (49.28, -8.45), 3.12 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	32.83	5.20
N64 -> N65, (49.28, -11.12), 5.79 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	32.47	5.57
N64 -> N65, (49.28, -14.14), 8.81 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	32.11	5.92
N64 -> N65, (49.28, -16.96), 11.62 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	31.83	6.20
N64 -> N65, (49.28, -20.62), 15.28 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	31.30	6.73
N65 -> N63, (51.89, -23.86), 2.64 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	31.98	6.06
N69 -> N73, (39.07, -6.57), 1.71 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	56.42	24.06
N69 -> N73, (39.07, -9.31), 4.45 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	56.84	23.64
N69 -> N73, (39.07, -11.55), 6.69 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	57.18	23.31
N69 -> N73, (39.07, -14.12), 9.26 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	57.55	22.93
N69 -> N73, (39.07, -17.08), 12.22 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	57.97	22.52
N69 -> N73, (39.07, -19.45), 14.60 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	58.29	22.20
N69 -> N73, (39.07, -21.83), 16.97 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	58.60	21.88
N69 -> N73, (39.07, -24.57), 19.71 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	58.95	21.54
N69 -> N73, (38.10, -25.56), 21.60 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	61.12	19.36
N69 -> N73, (35.30, -25.79), 24.41 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	61.46	19.03
N71 -> N70, (11.59, -26.60), 1.20 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	66.50	13.98
N71 -> N70, (8.14, -26.60), 4.66 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	66.87	13.62
N71 -> N70, (6.87, -24.03), 8.50 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	69.99	10.50
N71 -> N70, (6.87, -20.10), 12.42 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	70.49	10.00
N71 -> N70, (6.87, -17.33), 15.19 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	70.77	9.72
N71 -> N70, (6.87, -13.66), 18.86 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	72.40	8.08
N71 -> N70, (6.87, -9.13), 23.39 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	72.86	7.62
N71 -> N70, (7.68, -4.86), 28.48 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	75.40	5.09
N71 -> N70, (11.82, -4.86), 32.62 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	77.03	3.46
N71 -> N70, (12.96, -2.80), 35.82 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	78.47	2.01

Difusores y rejillas									
Tipo	F (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	DP ₁ (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
N71 -> N70, (12.96, 1.69), 40.31 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	79.68	0.80
N71 -> N70, (12.96, 5.50), 44.12 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	80.48	0.00
N71 -> N72, (12.79, -24.81), 1.78 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	69.19	11.30
N71 -> N72, (12.79, -19.87), 6.72 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	70.94	9.54
N71 -> N72, (12.79, -17.37), 9.23 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	71.89	8.59
N71 -> N72, (12.79, -13.89), 12.71 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	72.97	7.52
N71 -> N72, (12.79, -9.36), 17.24 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	73.85	6.63
N73 -> N75, (32.55, -26.02), 1.27 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	62.30	18.19
N73 -> N75, (29.47, -26.27), 4.35 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	62.76	17.72
N73 -> N74, (33.81, -23.91), 2.00 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	63.42	17.06
N73 -> N74, (33.81, -20.09), 5.82 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	65.03	15.45
N73 -> N74, (33.81, -17.68), 8.23 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	66.39	14.10
N73 -> N74, (33.81, -14.68), 11.23 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	67.39	13.09
N73 -> N74, (33.81, -11.72), 14.19 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	68.40	12.08
N73 -> N74, (33.81, -8.49), 17.43 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	69.14	11.35
N75 -> N77, (27.07, -26.46), 1.11 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	62.95	17.53
N75 -> N77, (24.22, -26.60), 3.97 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	63.31	17.17
N75 -> N76, (28.18, -23.73), 2.64 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	67.30	13.18
N75 -> N76, (28.18, -20.25), 6.12 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	68.91	11.58
N75 -> N76, (28.18, -17.34), 9.03 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	69.21	11.28
N75 -> N76, (28.18, -14.60), 11.77 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	70.65	9.83
N75 -> N76, (28.18, -11.28), 15.09 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	72.15	8.33
N75 -> N76, (28.18, -7.74), 18.63 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	73.22	7.26
N75 -> N76, (28.18, -3.31), 23.06 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	74.43	6.06
N75 -> N76, (28.18, 1.19), 27.56 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	75.31	5.18
N77 -> N79, (21.63, -26.60), 1.47 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	63.60	16.89
N77 -> N79, (19.25, -26.60), 3.85 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	63.87	16.61
N77 -> N78, (23.10, -24.85), 1.74 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	65.65	14.83
N77 -> N78, (23.10, -20.32), 6.27 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	66.12	14.37
N77 -> N78, (23.10, -17.10), 9.49 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	67.64	12.85
N77 -> N78, (23.10, -14.11), 12.49 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31			

Difusores y rejillas									
Tipo	F (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	DP ₁ (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
N84 -> N85, [20.61, -12.43], 18.61 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	28.34	3.75
N84 -> N85, [20.61, -15.94], 22.11 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	28.98	3.10
N84 -> N85, [20.61, -19.71], 25.89 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	29.49	2.59
N84 -> N85, [20.61, -24.54], 30.71 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	30.04	2.04
N86 -> N90, [29.97, 6.18], 1.13 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	18.14	13.94
N86 -> N90, [26.72, 6.18], 4.39 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	18.75	13.33
N86 -> N89, [31.11, 3.79], 2.39 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	18.07	14.02
N86 -> N89, [31.11, -0.36], 6.54 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	18.66	13.42
N86 -> N89, [31.11, -5.37], 11.54 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	19.29	12.80
N88 -> N89, [36.31, -23.49], 0.65 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	25.18	6.90
N88 -> N89, [36.31, -19.59], 4.55 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	24.74	7.34
N88 -> N89, [36.31, -16.15], 8.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	24.28	7.81
N88 -> N89, [36.31, -12.56], 11.59 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	23.62	8.47
N88 -> N89, [36.31, -8.90], 15.25 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	23.03	9.05
N88 -> N89, [33.75, -6.05], 20.65 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	21.49	10.59
N89 -> N87, [31.11, -9.02], 2.97 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	20.09	11.99
N89 -> N87, [31.11, -12.62], 6.57 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	20.66	11.42
N89 -> N87, [31.11, -16.00], 9.95 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	21.28	10.80
N89 -> N87, [31.11, -19.78], 13.73 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	21.79	10.29
N89 -> N87, [31.11, -24.14], 18.09 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	22.29	9.80
N90 -> N84, [24.58, 6.18], 1.09 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	20.90	11.18
N90 -> N84, [21.68, 6.18], 3.99 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	21.48	10.60
N90 -> N91, [25.67, 3.79], 2.39 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	20.34	11.74
N90 -> N91, [25.67, -0.24], 6.41 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	20.89	11.19
N90 -> N91, [25.67, -5.40], 11.57 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	21.94	10.14
N90 -> N91, [25.67, -8.99], 15.17 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	22.48	9.60
N90 -> N91, [25.67, -12.37], 18.55 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	23.02	9.07
N90 -> N91, [25.67, -16.12], 22.30 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	23.71	8.38
N90 -> N91, [25.67, -19.71], 25.89 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	24.19	7.89
N90 -> N91, [25.67, -24.32], 30.50 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	24.71	7.37
N92 -> N69, [33.13, 3.65], 0.86 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	44.43	36.05
N92 -> N69, [33.13, 1.05], 3.46 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	44.70	35.79
N92 -> N69, [33.13, -1.75], 6.25 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	49.23	31.26
N92 -> N69, [34.04, -4.86], 10.28 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	52.71	27.78
N92 -> N69, [37.77, -4.86], 14.01 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	53.31	27.17
N68 -> N11, [35.31, -0.71], 0.86 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	4.43	2.06
N68 -> N11, [36.27, -0.71], 1.82 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	4.47	2.02
N68 -> N11, [36.77, 1.44], 4.46 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	4.61	1.88
N94 -> N93, [10.50, -0.77], 0.49 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	5.82	1.50
N94 -> N93, [9.75, -0.77], 1.24 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	5.85	1.47
N94 -> N93, [9.19, 1.45], 4.02 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	5.99	1.33
N8 -> N33, [4.43, 1.43], 4.42 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	9.64	23.07
N8 -> N33, [2.02, 1.43], 6.83 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	10.01	22.70
N14 -> N60, [-12.90, -12.85], 2.56 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	84.50	10.09
N16 -> N14, [5.04, 8.89], 0.95 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	53.92	40.67
N16 -> N14, [3.37, 10.40], 3.89 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	55.60	38.99
N16 -> N14, [0.80, 10.93], 6.52 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	56.08	38.51
N16 -> N14, [-3.23, 12.24], 10.76 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	60.35	34.24
N16 -> N14, [-6.90, 13.43], 14.62 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	64.47	30.13
N16 -> N14, [-10.60, 14.92], 18.60 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	65.42	29.17
N16 -> N14, [-14.23, 16.54], 22.58 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	66.13	28.47
N16 -> N14, [-18.05, 16.91], 26.48 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	67.53	27.07
N16 -> N14, [-19.29, 13.84], 30.79 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	70.12	24.47
N16 -> N14, [-19.29, 10.27], 34.36 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	70.65	23.94
N16 -> N14, [-19.29, 6.84], 37.79 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	71.13	23.46
N16 -> N14, [-19.29, 3.21], 41.42 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	71.61	22.98
N16 -> N14, [-19.29, -0.39], 45.02 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	75.29	19.30
N16 -> N14, [-19.29, -3.36], 47.98 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	75.84	18.76
N16 -> N14, [-19.29, -6.48], 51.11 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	76.37	18.22
N16 -> N14, [-19.29, -9.28], 53.91 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	76.82	17.77
N16 -> N14, [-15.56, -10.29], 58.65 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	82.03	12.56
N16 -> N18, [3.53, 8.15], 1.52 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	57.96	36.63
N16 -> N18, [0.76, 8.52], 4.32 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	58.39	36.20

Difusores y rejillas									
Tipo	F (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	DP ₁ (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
N16 -> N18, [-2.31, 9.37], 7.53 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	58.96	35.63
N16 -> N18, [-5.18, 10.43], 10.58 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	60.97	33.62
N18 -> N17, [-8.91, 11.80], 1.40 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	61.50	33.09
N18 -> N17, [-13.58, 13.27], 6.34 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	63.48	31.11
N18 -> N17, [-16.58, 12.09], 10.51 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	65.04	29.56
N18 -> N17, [-16.58, 7.78], 14.82 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	66.22	28.37
N18 -> N17, [-16.58, 4.05], 18.55 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	67.02	27.58
N18 -> N19, [-7.60, 9.94], 1.38 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	62.78	31.81
N18 -> N19, [-7.60, 5.90], 5.42 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	63.61	30.98
N20 -> N16, [5.04, 4.05], 1.15 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	53.52	41.07
N20 -> N16, [5.04, 6.54], 3.64 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	53.99	40.60
N24 -> N77, [24.78, -10.14], 2.62 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	69.23	23.05
N21 -> N22, [23.60, -13.06], 2.27 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	75.10	17.18
N21 -> N22, [23.60, -14.60], 3.80 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	75.26	17.02
N21 -> N22, [23.60, -16.07], 5.27 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	76.59	15.69
N21 -> N22, [23.60, -17.52], 6.73 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	76.74	15.54
N21 -> N22, [23.60, -18.95], 8.16 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	77.95	14.33
N21 -> N22, [23.60, -20.52], 9.73 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	78.77	13.52
N21 -> N22, [23.60, -21.91], 11.11 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	79.58	12.70
N21 -> N22, [23.60, -23.41], 12.61 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	80.39	11.89
N21 -> N22, [23.60, -24.62], 13.82 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	80.90	11.38
N21 -> N25, [22.17, -14.22], 1.99 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	72.70	19.58
N21 -> N25, [22.17, -17.21], 4.97 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	73.70	18.58
N21 -> N25, [22.17, -20.11], 7.87 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	74.70	17.58
N21 -> N25, [22.17, -23.14], 10.90 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	75.41	16.87
N23 -> N48, [12.10, -10.14], 1.58 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	67.19	25.09
N23 -> N13, [10.52, -11.99], 1.86 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	64.85	27.44
N23 -> N13, [10.52, -14.26], 4.12 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	64.62	27.66
N23 -> N13, [10.52, -16.69], 6.55 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	64.37	27.91
N23 -> N13, [10.52, -19.17], 9.03 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	64.11	28.17
N23 -> N13, [10.52, -21.48], 11.35 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63		

Difusores y rejillas									
Tipo	F (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	DP ₁ (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
N50 -> N51, [21.17, -22.04], 7.70 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	27.39	26.17
N50 -> N51, [21.17, -24.99], 10.65 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	27.04	26.52
N50 -> N51, [21.17, -26.58], 12.25 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	26.88	26.68
N51 -> N53, [21.68, -28.10], 0.52 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	31.36	22.20
N51 -> N53, [23.38, -28.10], 2.21 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	31.58	21.98
N52 -> N53, [24.72, -14.66], 0.25 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	33.36	20.20
N52 -> N53, [24.72, -16.12], 1.70 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	33.19	20.37
N52 -> N53, [24.72, -17.46], 3.05 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	33.01	20.55
N52 -> N53, [24.72, -19.00], 4.59 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	32.83	20.73
N52 -> N53, [24.72, -20.44], 6.03 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	32.69	20.87
N52 -> N53, [24.72, -21.97], 7.56 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	32.46	21.09
N52 -> N53, [24.72, -23.44], 9.03 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	32.31	21.25
N52 -> N53, [24.72, -24.88], 10.47 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	32.12	21.44
N52 -> N53, [24.72, -26.63], 12.22 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	31.94	21.62
N53 -> N43, [24.95, -28.10], 0.23 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	33.75	19.81
N54 -> N58, [-1.07, -24.42], 1.89 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	30.26	2.45
N54 -> N58, [-1.07, -22.10], 4.22 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	29.91	2.80
N54 -> N55, [-1.66, -26.32], 0.59 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	31.37	1.34
N54 -> N55, [-4.26, -26.32], 3.19 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	31.85	0.86
N54 -> N55, [-7.35, -26.32], 6.28 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	32.26	0.45
N54 -> N55, [-11.28, -26.32], 10.22 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	32.71	0.00
N56 -> N26, [-1.07, -14.24], 1.76 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	25.59	7.12
N56 -> N27, [-1.84, -16.00], 0.77 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	26.61	6.10
N56 -> N27, [-4.39, -16.00], 3.32 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	27.07	5.63
N56 -> N27, [-7.78, -16.00], 6.71 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	27.53	5.18
N56 -> N27, [-11.38, -16.00], 10.32 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	27.94	4.77
N58 -> N56, [-1.07, -18.67], 2.28 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	27.24	5.47
N58 -> N56, [-1.07, -16.55], 4.40 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	26.85	5.86
N58 -> N59, [-1.82, -20.95], 0.76 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	27.28	5.43
N58 -> N59, [-4.29, -20.95], 3.22 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	27.74	4.97
N58 -> N59, [-7.66, -20.95], 6.60 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	28.19	4.52
N58 -> N59, [-11.30, -20.95], 10.23 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	28.61	4.10
N60 -> N62, [-12.90, -15.45], 1.17 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	85.15	9.44
N60 -> N62, [-12.90, -17.24], 2.96 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	85.42	9.17
N60 -> N61, [-11.43, -14.28], 1.47 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	87.62	6.97
N60 -> N61, [-8.73, -14.28], 4.18 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	88.59	6.00
N60 -> N61, [-5.62, -14.28], 7.28 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	89.62	4.97
N60 -> N61, [-2.69, -14.28], 10.21 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	90.32	4.27
N62 -> N64, [-12.90, -20.07], 1.65 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	85.68	8.91
N62 -> N64, [-12.90, -22.03], 3.60 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	87.84	6.76
N62 -> N63, [-11.41, -18.42], 1.49 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	87.60	6.99
N62 -> N63, [-8.67, -18.42], 4.23 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	88.58	6.01
N62 -> N63, [-5.65, -18.42], 7.26 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	89.59	5.00
N62 -> N63, [-2.92, -18.42], 9.98 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	90.27	4.32
N64 -> N15, [-12.90, -25.02], 1.41 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	88.46	6.13
N64 -> N15, [-12.90, -26.48], 2.88 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	89.71	4.88
N64 -> N15, [-11.65, -27.93], 5.58 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	91.83	2.76
N64 -> N15, [-8.52, -27.93], 8.71 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	92.85	1.74
N64 -> N15, [-5.33, -27.93], 11.90 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	93.89	0.70
N64 -> N15, [-2.38, -27.93], 14.85 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	94.59	0.00
N64 -> N65, [-11.63, -23.61], 1.27 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	90.01	4.58
N64 -> N65, [-8.64, -23.61], 4.26 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	91.02	3.57
N64 -> N65, [-5.46, -23.61], 7.44 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	92.06	2.54
N64 -> N65, [-2.60, -23.61], 10.30 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	92.75	1.84
N67 -> N91, [41.07, -25.93], 4.35 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	43.40	10.16
N67 -> N91, [44.72, -25.48], 8.02 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	43.82	9.74
N67 -> N91, [47.02, -25.71], 10.85 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	45.45	8.11
N67 -> N91, [47.02, -27.94], 13.08 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	45.67	7.89
N68 -> N69, [12.14, -25.44], 2.66 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	20.92	32.64
N68 -> N69, [12.14, -22.79], 5.30 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	21.30	32.26
N68 -> N69, [12.14, -20.39], 7.71 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	21.54	32.02
N68 -> N69, [12.14, -17.93], 10.17 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	21.83	31.73
N68 -> N69, [12.14, -15.61], 12.49 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	22.14	31.42

Difusores y rejillas									
Tipo	F (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	DP ₁ (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
N68 -> N69, [12.14, -13.03], 15.07 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	22.44	31.12
N48 -> N29, [14.51, -12.05], 1.92 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	77.15	15.13
N48 -> N29, [14.51, -14.34], 4.20 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	77.38	14.90
N48 -> N29, [14.51, -16.76], 6.62 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	78.74	13.55
N48 -> N29, [14.51, -19.29], 9.15 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	79.65	12.63
N48 -> N29, [14.51, -21.54], 11.40 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	80.57	11.71
N48 -> N29, [14.51, -24.28], 14.14 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	81.55	10.74
N48 -> N29, [14.51, -26.51], 16.37 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	82.17	10.11
N28 -> N45, [17.25, -28.10], 0.63 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	27.92	25.64
N28 -> N71, [16.62, -25.50], 2.60 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	24.38	29.18
N28 -> N71, [16.62, -22.89], 5.21 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	24.76	28.80
N28 -> N71, [16.62, -20.42], 7.68 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	25.00	28.55
N28 -> N71, [16.62, -17.99], 10.11 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	25.29	28.27
N28 -> N71, [16.62, -15.67], 12.43 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	25.60	27.96
N28 -> N71, [16.62, -12.99], 15.10 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	25.91	27.65
N46 -> N67, [33.47, -28.10], 0.09 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	39.32	14.24
N46 -> N67, [35.40, -28.10], 2.01 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	39.59	13.97
N46 -> N67, [37.71, -28.10], 4.32 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	39.89	13.67
N46 -> N75, [33.38, -25.32], 2.78 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	36.08	17.48
N46 -> N75, [33.38, -22.73], 5.36 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	36.45	17.11
N46 -> N75, [33.38, -20.54], 7.56 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	36.67	16.89
N46 -> N75, [33.38, -18.32], 9.78 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	36.93	16.63
N46 -> N75, [33.38, -15.86], 12.24 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	37.26	16.30
N46 -> N75, [33.38, -13.06], 15.04 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	37.58	15.98
N42 -> N70, [30.67, -14.58], 4.44 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	72.98	19.30
N42 -> N70, [30.67, -16.89], 6.75 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	74.32	17.97
N42 -> N70, [30.67, -19.34], 9.21 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	75.22	17.06
N42 -> N70, [30.67, -21.62], 11.49 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	76.15	16.14
N42 -> N70, [30.67, -24.61], 14.48 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	77.15	15.13
N42 -> N70, [30.67, -26.72], 16.58 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	77.76	14.52
N42 -> N73, [31.54, -10.14], 0.87 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	70.47	21.82
N42 -> N73, [34.81, -10.14], 4.14 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2				

Difusores y rejillas									
Tipo	F (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	DP ₁ (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
N26 -> N40, (-1.07, -4.48), 7.60 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	22.25	10.46
N26 -> N40, (-1.07, -2.57), 9.51 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	21.90	10.81
N73 -> N76, (35.44, -14.60), 4.47 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	72.51	19.77
N73 -> N76, (35.44, -17.09), 6.95 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	72.74	19.54
N73 -> N76, (35.44, -19.58), 9.44 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	72.95	19.33
N73 -> N76, (35.44, -21.95), 11.81 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	73.14	19.14
N73 -> N76, (36.06, -24.59), 15.08 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	74.37	17.92
N73 -> N76, (38.46, -24.59), 17.48 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	77.11	15.17
N76 -> N84, (40.59, -24.40), 1.55 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	77.60	14.68
N76 -> N84, (44.99, -23.86), 5.98 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	78.18	14.10
N76 -> N84, (46.95, -22.73), 8.84 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	79.93	12.35
N76 -> N84, (46.95, -20.31), 11.26 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	80.21	12.07
N76 -> N84, (46.95, -17.51), 14.06 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	80.51	11.77
N76 -> N84, (46.95, -14.74), 16.83 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	80.78	11.50
N76 -> N84, (47.45, -12.27), 19.80 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	82.13	10.15
N76 -> N84, (50.24, -12.27), 22.58 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	84.52	7.76
N80 -> N81, (59.14, -14.86), 2.59 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	87.47	4.81
N80 -> N81, (59.14, -17.63), 5.35 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	88.87	3.41
N80 -> N81, (59.14, -20.33), 8.06 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	89.81	2.48
N80 -> N81, (59.14, -22.76), 10.49 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	90.75	1.53
N80 -> N81, (59.14, -25.09), 12.82 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	91.67	0.61
N80 -> N81, (59.14, -27.27), 14.99 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	92.28	0.00
N82 -> N80, (55.76, -12.27), 0.65 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	85.11	7.18
N82 -> N80, (58.42, -12.27), 3.32 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	86.60	5.68
N82 -> N83, (55.10, -14.92), 2.65 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	86.54	5.75
N82 -> N83, (55.10, -17.63), 5.35 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	87.93	4.35
N82 -> N83, (55.10, -20.31), 8.04 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	88.86	3.42
N82 -> N83, (55.10, -22.68), 10.41 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	89.79	2.49
N82 -> N83, (55.10, -25.07), 12.80 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	90.72	1.56
N82 -> N83, (55.10, -27.13), 14.85 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	91.32	0.96
N84 -> N82, (51.67, -12.27), 0.83 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	84.64	7.64
N84 -> N82, (54.54, -12.27), 3.70 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	84.99	7.29
N84 -> N85, (50.84, -14.84), 2.57 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	86.66	5.62
N84 -> N85, (50.84, -17.59), 5.31 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	88.06	4.23
N84 -> N85, (50.84, -20.27), 8.00 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	88.99	3.30
N84 -> N85, (50.84, -22.76), 10.49 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	89.93	2.35
N84 -> N85, (50.84, -25.05), 12.78 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	90.85	1.43
N84 -> N85, (50.84, -26.99), 14.72 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	91.44	0.85
N86 -> N87, (57.09, -13.92), 0.60 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	53.56	0.00
N86 -> N87, (57.09, -16.19), 2.87 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	53.30	0.26
N86 -> N87, (57.09, -18.88), 5.56 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	52.94	0.62
N86 -> N87, (57.09, -21.25), 7.93 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	52.66	0.90
N86 -> N87, (57.09, -23.60), 10.28 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	52.43	1.13
N86 -> N87, (57.09, -26.05), 12.73 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	52.07	1.49
N86 -> N87, (57.09, -28.02), 14.71 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	51.87	1.69
N87 -> N78, (58.66, -28.48), 1.57 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	49.72	3.83
N88 -> N89, (52.91, -13.76), 0.44 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	51.37	2.19
N88 -> N89, (52.91, -16.19), 2.87 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	51.09	2.47
N88 -> N89, (52.91, -19.00), 5.68 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	50.71	2.85
N88 -> N89, (52.91, -21.29), 7.97 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	50.45	3.11
N88 -> N89, (52.91, -23.64), 10.32 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	50.21	3.35
N88 -> N89, (52.91, -25.87), 12.55 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	49.89	3.67
N88 -> N89, (52.91, -27.92), 14.61 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	49.68	3.88
N89 -> N87, (54.94, -28.48), 2.03 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	50.02	3.54
N90 -> N91, (48.77, -13.76), 0.36 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	49.78	3.77
N90 -> N91, (48.77, -16.25), 2.85 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	49.50	4.06
N90 -> N91, (48.77, -18.98), 5.58 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	49.13	4.43
N90 -> N91, (48.77, -21.21), 7.81 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	48.87	4.69
N90 -> N91, (48.77, -23.62), 10.22 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	48.63	4.93
N90 -> N91, (48.77, -25.75), 12.35 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	48.33	5.23
N90 -> N91, (48.77, -27.96), 14.56 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	48.10	5.46
N91 -> N89, (50.88, -28.48), 2.10 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	48.68	4.88
N93 -> N92, (35.31, -0.71), 0.86 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	4.16	2.34

Difusores y rejillas									
Tipo	F (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	DP ₁ (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
N93 -> N92, (36.12, -0.71), 1.67 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	4.19	2.30
N93 -> N92, (36.71, 1.30), 4.27 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	4.33	2.17
N97 -> N96, (32.29, 6.98), 1.27 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	61.12	12.92
N97 -> N96, (29.26, 7.15), 4.30 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	61.54	12.51
N97 -> N96, (26.32, 7.33), 7.25 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	63.58	10.47
N97 -> N96, (23.21, 7.51), 10.36 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	65.08	8.97
N97 -> N96, (19.80, 7.93), 13.80 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	66.64	7.40
N97 -> N96, (16.85, 8.31), 16.77 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	67.65	6.40
N97 -> N96, (13.63, 8.74), 20.03 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	68.69	5.35
N97 -> N96, (10.25, 9.18), 23.44 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	69.45	4.60
N97 -> N98, (33.56, 5.66), 1.24 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	62.64	11.41
N97 -> N98, (32.70, 4.31), 3.44 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	65.45	8.60
N97 -> N98, (29.79, 4.31), 6.36 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	65.85	8.20
N97 -> N98, (26.95, 4.31), 9.20 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	67.87	6.18
N97 -> N98, (24.39, 4.31), 11.75 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	69.29	4.76
N97 -> N98, (21.28, 4.31), 14.86 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	70.75	3.29
N97 -> N98, (18.97, 4.31), 17.18 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	71.68	2.37
N97 -> N98, (16.11, 4.31), 20.04 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	72.67	1.38
N97 -> N98, (13.25, 4.31), 22.90 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	73.36	0.68
N99 -> N101, (40.62, 5.47), 0.97 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	55.69	18.35
N99 -> N100, (41.95, 4.50), 1.33 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	57.08	16.96
N99 -> N100, (44.81, 4.50), 4.19 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	59.10	14.94
N99 -> N100, (46.88, 4.50), 6.26 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	60.45	13.60
N99 -> N100, (49.88, 4.50), 9.26 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	61.90	12.15
N99 -> N100, (52.24, 4.50), 11.62 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	62.83	11.21
N99 -> N100, (55.02, 4.50), 14.40 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	63.81	10.23
N99 -> N100, (58.30, 4.50), 17.68 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	64.55	9.49
N101 -> N97, (38.13, 6.63), 2.50 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	59.91	14.13
N101 -> N97, (35.01, 6.82), 5.62 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	60.44	13.60
N101 -> N102, (41.59, 6.47), 0.97 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	59.20	14.84
N101 -> N102, (44.57, 6.42), 3.95 m: Rejilla de impulsión		525x12							

Difusores y rejillas									
Tipo	F (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	DP ₁ (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
N109 -> N107, (13.36, -2.77), 24.12 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	22.77	15.26
N109 -> N107, (10.04, -2.77), 27.44 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	23.15	14.88
N109 -> N107, (6.93, -2.77), 30.55 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	23.58	14.46
N109 -> N107, (4.31, -2.77), 33.17 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	23.87	14.16
N110 -> N104, (44.21, -2.13), 3.73 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	55.71	18.34
N110 -> N104, (44.21, -4.52), 6.12 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	57.60	16.44
N110 -> N104, (44.21, -6.92), 8.52 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	57.93	16.12
N110 -> N104, (44.21, -9.48), 11.08 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	59.89	14.15
N110 -> N104, (44.21, -11.95), 13.55 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	61.30	12.75
N110 -> N104, (44.21, -14.04), 15.64 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	62.60	11.44
N110 -> N104, (44.21, -16.30), 17.90 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	63.52	10.52
N110 -> N104, (44.21, -18.44), 20.04 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	64.42	9.63
N110 -> N104, (44.21, -20.65), 22.25 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	65.04	9.01
N112 -> N115, (41.58, 1.49), 1.06 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	16.17	21.86
N112 -> N115, (43.41, 1.50), 2.89 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	16.36	21.68
N112 -> N115, (46.45, 1.52), 5.93 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	16.79	21.24
N112 -> N115, (48.26, 1.53), 7.74 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	16.97	21.06
N112 -> N115, (51.25, 1.55), 10.73 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	17.32	20.71
N112 -> N115, (53.79, 1.56), 13.28 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	17.67	20.36
N112 -> N115, (56.48, 1.58), 15.96 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	17.97	20.06
N112 -> N109, (40.51, -1.78), 3.26 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	16.96	21.07
N112 -> N109, (39.73, -2.77), 5.04 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	18.72	19.31
N112 -> N109, (38.12, -2.77), 6.65 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	18.92	19.11
N114 -> N113, (10.51, -0.77), 0.47 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	5.53	1.80
N114 -> N113, (9.76, -0.77), 1.23 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	5.56	1.76
N114 -> N113, (9.23, 1.43), 3.96 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	5.70	1.62
N116 -> N105, (33.45, 1.21), 6.15 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	13.98	24.05
N116 -> N105, (32.11, -0.66), 9.36 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	15.14	22.89
N116 -> N105, (28.28, -0.66), 13.19 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	15.53	22.50
N116 -> N105, (24.96, -0.66), 16.51 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	16.01	22.02
N116 -> N105, (21.82, -0.66), 19.65 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	16.33	21.70
N116 -> N105, (18.47, -0.66), 23.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	16.72	21.31
N116 -> N105, (16.03, -0.66), 25.45 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	17.05	20.98
N116 -> N105, (13.16, -0.66), 28.32 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	17.37	20.66

Difusores y rejillas									
Tipo	F (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	DP ₁ (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
A21-Cubierta: Rejilla de extracción		400x330	1500.0	825.83		34.2	1.94	2.71	0.00
A23-Cubierta: Rejilla de extracción		400x330	1500.0	825.83		34.2	1.94	2.66	0.00
A39-Cubierta: Rejilla de extracción		400x330	1500.0	825.83		34.2	1.94	2.70	0.00
A51-Cubierta: Rejilla de extracción		400x330	1500.0	825.83		34.2	1.94	2.16	0.00
N16 -> N67, (35.14, -0.71), 0.69 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	6.51	0.22
N16 -> N67, (36.15, -0.71), 1.69 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	6.60	0.14
N16 -> N67, (36.65, 1.40), 4.31 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	6.73	0.00
N32 -> N66, (10.52, -0.77), 0.47 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	4.98	0.20
N32 -> N66, (9.81, -0.77), 1.18 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	5.05	0.14
N32 -> N66, (9.22, 1.39), 3.93 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	5.18	0.00
N15 -> N30, (-18.36, 0.88), 1.00 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	31.55	34.66
N15 -> N30, (-19.34, 1.66), 2.76 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	32.87	33.33
N15 -> N30, (-19.34, 3.47), 4.57 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	36.08	30.13
N15 -> N30, (-19.34, 5.48), 6.58 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	36.40	29.81
N15 -> N30, (-19.34, 7.70), 8.79 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	39.40	26.81
N15 -> N30, (-19.34, 9.43), 10.52 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	39.66	26.55
N15 -> N30, (-19.34, 11.58), 12.68 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	39.96	26.25
N15 -> N30, (-19.34, 14.13), 15.23 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	40.29	25.92
N15 -> N30, (-19.34, 16.46), 17.56 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	40.58	25.63
N15 -> N30, (-18.57, 18.18), 20.43 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	42.46	23.75
N15 -> N30, (-16.87, 17.49), 22.26 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	42.66	23.55
N15 -> N30, (-15.12, 16.77), 24.16 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	45.33	20.88
N15 -> N30, (-13.06, 15.92), 26.39 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	45.66	20.55
N15 -> N30, (-10.97, 15.06), 28.65 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	45.97	20.24

Difusores y rejillas									
Tipo	F (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	DP ₁ (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
N15 -> N30, (-9.05, 14.27), 30.72 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	48.50	17.71
N15 -> N30, (-6.98, 13.41), 32.97 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	48.82	17.39
N15 -> N30, (-4.77, 12.60), 35.32 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	49.26	16.95
N15 -> N30, (-2.74, 12.04), 37.43 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	49.51	16.70
N15 -> N30, (-0.45, 11.40), 39.81 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	49.76	16.45
N15 -> N30, (2.13, 10.69), 42.48 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	52.08	14.13
N15 -> N30, (4.65, 10.16), 45.07 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	52.56	13.65
N15 -> N30, (7.17, 9.79), 47.61 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	52.87	13.34
N15 -> N30, (9.70, 9.42), 50.17 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	53.14	13.07
N15 -> N30, (12.23, 9.05), 52.72 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	55.10	11.11
N15 -> N30, (14.69, 8.69), 55.21 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	55.41	10.80
N15 -> N30, (17.30, 8.31), 57.84 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	55.69	10.52
N15 -> N30, (19.65, 7.96), 60.23 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	57.54	8.67
N15 -> N30, (22.09, 6.90), 63.40 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	58.74	7.47
N15 -> N30, (22.09, 5.31), 64.98 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	58.90	7.31
N15 -> N30, (22.09, 4.12), 66.18 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	60.20	6.01
N15 -> N30, (22.09, 2.17), 68.13 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	60.40	5.81
N15 -> N30, (22.09, 0.27), 70.03 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	61.72	4.49
N15 -> N30, (20.54, -0.51), 72.37 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	63.77	2.43
N15 -> N30, (18.47, -0.51), 74.44 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	64.67	1.54
N15 -> N30, (16.23, -0.51), 76.68 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	65.58	0.63
N15 -> N30, (13.93, -0.51), 78.97 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	66.21	0.00
N15 -> N31, (-17.21, 2.07), 1.20 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	34.28	31.93
N15 -> N31, (-17.03, 4.41), 3.55 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	36.69	29.52
N15 -> N31, (-17.03, 6.39), 5.53 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	36.96	29.25
N15 -> N31, (-17.03, 8.36), 7.51 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	37.20	29.01
N15 -> N31, (-17.03, 10.38), 9.52 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	37.41	28.79
N15 -> N31, (-17.03, 12.12), 11.27 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	39.26	26.95
N15 -> N31, (-15.90, 13.18), 13.08 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	40.23	25.98
N15 -> N31, (-13.73, 13.38), 15.44 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	40.93	25.28
N15 -> N31, (-12.16, 12.71), 17.14 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	42.68	23.53
N15 -> N31, (-10.39, 11.96), 19.06 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	42.92	23.29
N15 -> N31, (-8.65, 11.21), 20.96 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	43.12	23.09
N15 -> N31, (-6.61, 10.44), 23.14 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	44.64	21.57
N15 -> N31, (-5.00, 10.03), 24.81 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.						

Difusores y rejillas									
Tipo	F (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	DP ₁ (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
N21 -> N46, (-3.22, -4.61), 3.41 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	39.25	21.45
N21 -> N46, (-2.24, -4.61), 4.39 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	39.46	21.24
N21 -> N46, (-1.36, -4.61), 5.27 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	39.62	21.07
N21 -> N46, (-0.51, -5.99), 7.49 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	41.19	19.50
N21 -> N46, (-0.51, -8.09), 9.59 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	41.50	19.20
N21 -> N46, (-0.51, -9.95), 11.45 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	44.04	16.66
N21 -> N46, (-0.51, -12.22), 13.72 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	44.46	16.24
N21 -> N46, (-0.51, -14.30), 15.80 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	44.78	15.92
N21 -> N46, (-0.51, -16.68), 18.18 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	47.17	13.53
N21 -> N46, (-0.51, -18.52), 20.03 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	47.49	13.20
N21 -> N46, (-0.51, -20.66), 22.18 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	47.78	12.91
N21 -> N46, (-0.51, -22.86), 24.36 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	49.74	10.96
N21 -> N46, (-0.51, -24.77), 26.28 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	51.71	8.98
N21 -> N46, (-1.32, -26.09), 28.48 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	54.08	6.61
N21 -> N46, (-2.62, -25.98), 29.78 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	55.27	5.42
N21 -> N46, (-3.84, -25.86), 31.01 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	56.51	4.18
N21 -> N46, (-6.05, -25.66), 33.22 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	57.13	3.57
N21 -> N33, (-9.89, -4.61), 4.77 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	43.10	17.59
N21 -> N33, (-11.09, -4.61), 5.96 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	43.36	17.34
N21 -> N33, (-12.20, -4.61), 7.07 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	43.57	17.13
N21 -> N33, (-13.27, -5.99), 9.52 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	45.17	15.52
N21 -> N33, (-13.27, -8.00), 11.53 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	45.46	15.23
N21 -> N33, (-13.27, -9.95), 13.48 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	48.03	12.67
N21 -> N33, (-13.27, -11.85), 15.38 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	48.38	12.32
N21 -> N33, (-13.27, -14.13), 17.67 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	48.73	11.96
N21 -> N33, (-13.27, -16.27), 19.81 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	51.06	9.63
N21 -> N33, (-13.27, -18.23), 21.76 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	51.41	9.29
N21 -> N33, (-13.27, -20.31), 23.84 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	51.69	9.00
N21 -> N33, (-13.27, -22.08), 25.61 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	53.56	7.14
N21 -> N33, (-13.27, -24.01), 27.54 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	55.54	5.16
N21 -> N33, (-12.26, -24.90), 29.30 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	57.75	2.94
N21 -> N33, (-10.49, -25.15), 31.10 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	59.03	1.66
N21 -> N33, (-9.59, -25.28), 32.01 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	60.20	0.50
N21 -> N33, (-8.46, -25.44), 33.15 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	60.69	0.00
N23 -> N51, (14.72, -4.72), 1.28 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	38.73	25.33
N23 -> N51, (15.77, -4.72), 2.33 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	41.71	22.35
N23 -> N51, (16.80, -4.72), 3.36 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	41.93	22.13
N23 -> N51, (18.58, -4.72), 5.14 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	42.26	21.80
N23 -> N51, (19.26, -5.89), 6.99 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	43.77	20.29
N23 -> N51, (19.26, -8.12), 9.21 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	44.09	19.97
N23 -> N51, (19.26, -10.26), 11.35 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	46.70	17.36
N23 -> N51, (19.26, -12.36), 13.45 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	47.08	16.97
N23 -> N51, (19.26, -14.44), 15.53 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	47.41	16.65
N23 -> N51, (19.26, -16.47), 17.57 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	49.72	14.34
N23 -> N51, (19.26, -18.81), 19.90 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	50.13	13.93
N23 -> N51, (19.26, -20.78), 21.87 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	50.40	13.66
N23 -> N51, (19.26, -23.01), 24.10 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	52.36	11.70
N23 -> N51, (19.26, -25.15), 26.24 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	54.39	9.67
N23 -> N51, (18.56, -26.87), 28.66 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	56.78	7.28
N23 -> N51, (17.49, -26.87), 29.73 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	57.92	6.14
N23 -> N51, (16.50, -26.87), 30.72 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	59.10	4.95
N23 -> N51, (14.10, -26.87), 33.12 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	59.75	4.31
N23 -> N52, (9.92, -4.72), 5.39 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	45.96	18.10
N23 -> N52, (8.74, -4.72), 6.57 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	46.21	17.85
N23 -> N52, (7.50, -4.72), 7.81 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	46.44	17.62
N23 -> N52, (6.44, -6.13), 10.28 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	48.05	16.00
N23 -> N52, (6.44, -8.33), 12.49 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	48.37	15.69
N23 -> N52, (6.44, -10.39), 14.54 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	50.96	13.10
N23 -> N52, (6.44, -12.57), 16.73 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	51.36	12.70
N23 -> N52, (6.44, -14.97), 19.13 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	51.73	12.33
N23 -> N52, (6.44, -17.09), 21.25 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	54.06	10.00
N23 -> N52, (6.44, -19.19), 23.35 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	54.43	9.63
N23 -> N52, (6.44, -21.76), 25.92 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	54.78	9.28

Difusores y rejillas									
Tipo	F (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	DP ₁ (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
N23 -> N52, (6.44, -23.43), 27.59 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	56.62	7.43
N23 -> N52, (6.44, -25.60), 29.75 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	58.66	5.40
N23 -> N52, (7.48, -26.78), 31.98 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	61.01	3.05
N23 -> N52, (9.65, -26.78), 34.15 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	62.36	1.70
N23 -> N52, (10.70, -26.78), 35.20 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	63.56	0.50
N23 -> N52, (11.87, -26.78), 36.37 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	64.06	0.00
N25 -> N53, (30.23, -4.59), 5.27 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	43.62	21.17
N25 -> N53, (28.98, -4.59), 6.52 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	46.65	18.14
N25 -> N53, (27.74, -4.59), 7.76 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	46.91	17.87
N25 -> N53, (26.74, -5.72), 9.89 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	48.70	16.09
N25 -> N53, (26.74, -7.63), 11.81 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	49.01	15.77
N25 -> N53, (26.74, -9.67), 13.85 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	49.31	15.48
N25 -> N53, (26.74, -11.66), 15.84 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	51.88	12.91
N25 -> N53, (26.74, -13.72), 17.90 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	52.26	12.53
N25 -> N53, (26.74, -15.38), 19.56 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	52.51	12.27
N25 -> N53, (26.74, -17.55), 21.73 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	54.86	9.93
N25 -> N53, (26.74, -19.41), 23.59 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	55.18	9.61
N25 -> N53, (26.74, -21.59), 25.77 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	55.48	9.31
N25 -> N53, (26.74, -23.92), 28.10 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	57.46	7.32
N25 -> N53, (26.74, -25.96), 30.14 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	59.47	5.32
N25 -> N53, (27.92, -26.79), 32.25 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	61.82	2.97
N25 -> N53, (29.20, -26.69), 33.53 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	63.00	1.79
N25 -> N53, (30.48, -26.60), 34.81 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	64.25	0.53
N25 -> N53, (31.94, -26.49), 36.27 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	64.79	0.00
N25 -> N54, (34.84, -4.59), 1.43 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	39.45	25.34
N25 -> N54, (36.42, -4.59), 3.01 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	39.78	25.01
N25 -> N54, (37.58, -4.59), 4.17 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	40.00	24.79
N25 -> N54, (38.63, -4.59), 5.22 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	40.18	24.61
N25 -> N54, (39.14, -6.45), 7.60 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	41.56	23.23

Difusores y rejillas									
Tipo	F (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	DP ₁ (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
N27 -> N56, (46.60, -16.50), 20.81 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	49.51	11.97
N27 -> N56, (46.60, -18.42), 22.72 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	51.99	9.49
N27 -> N56, (46.60, -20.50), 24.81 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	53.92	7.56
N27 -> N56, (46.60, -22.71), 27.02 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	55.97	5.51
N27 -> N56, (47.50, -24.49), 29.80 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	58.46	3.02
N27 -> N56, (48.91, -24.32), 31.22 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	59.67	1.81
N27 -> N56, (50.27, -24.16), 32.59 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	60.94	0.53
N27 -> N56, (51.71, -23.99), 34.04 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	61.47	0.00
N28 -> N70, (58.43, 1.16), 0.90 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	12.17	10.65
N28 -> N70, (56.52, 1.45), 2.84 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	12.63	10.19
N28 -> N70, (54.54, 1.75), 4.84 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	13.05	9.76
N28 -> N70, (51.91, 1.84), 7.47 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	13.74	9.08
N28 -> N70, (49.54, 1.84), 9.85 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	14.13	8.68
N28 -> N70, (47.03, 1.84), 12.36 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	14.49	8.32
N28 -> N70, (44.58, 1.84), 14.80 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	15.02	7.79
N28 -> N70, (42.26, 1.84), 17.13 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	15.45	7.36
N28 -> N70, (40.90, 1.05), 19.27 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	16.82	5.99
N28 -> N70, (40.90, 1.05), 19.27 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	17.23	5.58
N28 -> N70, (39.84, -1.73), 23.12 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	18.53	4.29
N28 -> N70, (37.49, -1.73), 25.47 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	18.85	3.97
N28 -> N70, (35.28, -1.73), 27.68 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	19.31	3.50
N28 -> N70, (32.96, -1.73), 30.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	19.87	2.94
N28 -> N70, (30.79, -1.73), 32.16 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	20.30	2.51
N28 -> N70, (28.47, -1.73), 34.49 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	20.73	2.08
N28 -> N70, (26.12, -1.73), 36.84 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	21.28	1.53
N28 -> N70, (23.86, -1.73), 39.09 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	21.54	1.27
N29 -> N68, (60.17, 2.34), 1.29 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	37.02	29.30
N29 -> N68, (59.75, 4.23), 3.23 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	40.51	25.80
N29 -> N68, (58.59, 6.00), 5.80 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	42.72	23.59
N29 -> N68, (56.58, 6.04), 7.81 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	43.09	23.22
N29 -> N68, (54.27, 6.08), 10.13 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	43.49	22.83
N29 -> N68, (51.88, 6.13), 12.52 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	43.86	22.45
N29 -> N68, (49.57, 6.17), 14.83 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	44.20	22.12
N29 -> N68, (47.14, 6.21), 17.26 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	47.34	18.98
N29 -> N68, (44.96, 6.25), 19.44 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	47.75	18.57
N29 -> N68, (42.32, 6.30), 22.08 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	48.19	18.12
N29 -> N68, (40.06, 6.34), 24.34 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	48.54	17.78
N29 -> N68, (37.54, 6.39), 26.86 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	48.88	17.43
N29 -> N68, (35.13, 6.54), 29.28 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	51.54	14.78
N29 -> N68, (32.91, 6.71), 31.50 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	51.90	14.41
N29 -> N68, (30.90, 6.87), 33.52 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	52.19	14.12
N29 -> N68, (28.86, 7.03), 35.57 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	52.45	13.87
N29 -> N68, (26.98, 7.17), 37.45 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	54.59	11.72
N29 -> N68, (24.82, 7.33), 39.61 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	54.93	11.39
N29 -> N68, (23.72, 6.40), 41.74 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	56.07	10.25
N29 -> N68, (23.72, 4.26), 43.88 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	57.92	8.40
N29 -> N68, (23.72, 2.86), 45.28 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	58.11	8.21
N29 -> N68, (23.72, 1.18), 46.96 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	59.89	6.42
N29 -> N68, (24.52, -0.59), 49.53 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	62.05	4.27
N29 -> N68, (26.12, -0.59), 51.14 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	63.53	2.78
N29 -> N68, (28.28, -0.59), 53.30 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	64.88	1.44
N29 -> N68, (30.18, -0.59), 55.19 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	65.74	0.58
N29 -> N68, (32.01, -0.59), 57.03 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	66.32	0.00
N29 -> N69, (60.70, 0.02), 1.08 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	35.92	30.39
N29 -> N69, (61.10, -1.65), 2.80 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	36.21	30.10
N29 -> N69, (60.54, -2.79), 4.80 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	37.96	28.36
N29 -> N69, (58.75, -2.79), 6.59 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	38.21	28.11
N29 -> N69, (56.64, -2.79), 8.70 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	40.73	25.59
N29 -> N69, (54.35, -2.79), 10.99 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	41.11	25.21
N29 -> N69, (52.23, -2.79), 13.11 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	41.41	24.90
N29 -> N69, (49.74, -2.79), 15.60 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	41.72	24.59
N29 -> N69, (47.57, -2.79), 17.77 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	43.92	22.40
N29 -> N69, (45.38, -2.79), 19.96 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	44.26	22.06

Difusores y rejillas									
Tipo	F (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	DP ₁ (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
N29 -> N69, (43.29, -2.79), 22.05 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	44.52	21.79
N29 -> N69, (40.94, -2.79), 24.40 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	46.41	19.90
N29 -> N69, (38.55, -2.79), 26.79 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	46.74	19.58
N29 -> N69, (36.43, -2.79), 28.91 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	48.61	17.71
N29 -> N69, (34.20, -2.79), 31.14 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	49.98	16.33
N29 -> N69, (31.90, -2.79), 33.44 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	51.61	14.71
N29 -> N69, (29.71, -2.79), 35.63 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	52.96	13.36
N29 -> N69, (27.34, -2.79), 38.00 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	53.88	12.43
N29 -> N69, (24.85, -2.79), 40.49 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	54.53	11.78
N35 -> N42, (5.15, 0.57), 0.96 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	17.87	3.64
N35 -> N42, (5.15, -1.29), 2.82 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	18.20	3.32
N37 -> N35, (-5.95, 1.53), 2.65 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	15.27	6.25
N37 -> N35, (-3.47, 1.53), 5.12 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	15.63	5.89
N37 -> N35, (-0.60, 1.53), 7.99 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	15.98	5.53
N37 -> N35, (1.56, 1.53), 10.16 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	16.38	5.13
N37 -> N35, (4.04, 1.53), 12.63 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	16.76	4.75
N37 -> N39, (-8.59, 2.13), 0.60 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	14.76	6.75
N39 -> N38, (-8.59, 4.34), 0.76 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	16.15	5.36
N39 -> N38, (-8.59, 6.36), 2.77 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	16.53	4.99
N39 -> N38, (-8.59, 8.29), 4.70 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	16.79	4.73
N39 -> N38, (-8.59, 10.13), 6.54 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	16.99	4.52
N39 -> N40, (-9.68, 3.59), 1.09 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	20.36	1.16
N39 -> N40, (-11.77, 3.59), 3.17 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	20.74	0.77
N39 -> N40, (-13.83, 3.59), 5.24 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	21.02	0.49
N39 -> N40, (-15.80, 3.59), 7.21 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	21.25	0.27
N39 -> N41, (-7.48, 3.59), 1.11 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	20.36	1.15
N39 -> N41, (-5.60, 3.59), 2.99 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	20.71	0.81
N39 -> N41, (-3.65, 3.59), 4.94 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	20.97	0.54
N39 -> N41, (-1.79, 3.59), 6.80 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	21.18	0.33
N42 -> N34, (6.70, -1.76), 1.55 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	19.20	2.32
N42 -> N34, (8.93, -1.76), 3.78 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	19.65	1.86
N42 -> N34, (11.13, -1.76), 5.98 m: Rejilla de									

Difusores y rejillas									
Tipo	F (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	DP ₁ (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
N49 -> N50, (-5.18, -14.86), 11.59 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	16.30	5.22
N49 -> N50, (-6.41, -17.08), 15.05 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	18.27	3.24
N49 -> N50, (-6.41, -18.97), 16.94 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	18.62	2.89
N49 -> N50, (-6.41, -20.87), 18.83 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	18.88	2.64
N49 -> N50, (-6.41, -22.89), 20.86 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	19.11	2.41
N58 -> N57, (11.03, -6.28), 1.95 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	14.15	8.38
N58 -> N57, (11.03, -8.10), 3.78 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	14.54	7.98
N58 -> N57, (11.03, -10.17), 5.85 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	15.26	7.26
N58 -> N57, (11.03, -12.64), 8.32 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	15.96	6.56
N58 -> N57, (11.03, -14.80), 10.48 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	16.69	5.83
N58 -> N57, (12.31, -17.35), 14.32 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	20.15	2.37
N58 -> N57, (12.31, -19.13), 16.09 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	20.71	1.81
N58 -> N57, (12.31, -21.01), 17.97 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	21.25	1.27
N58 -> N57, (12.31, -23.27), 20.23 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	21.78	0.74
N58 -> N57, (12.31, -25.32), 22.28 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	22.26	0.27
N58 -> N59, (14.80, -6.25), 3.12 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	14.46	8.07
N58 -> N59, (14.80, -8.10), 4.97 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	14.86	7.66
N58 -> N59, (14.80, -10.34), 7.21 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	15.64	6.88
N58 -> N59, (14.80, -12.73), 9.60 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	16.31	6.21
N58 -> N59, (14.80, -14.94), 11.81 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	17.06	5.46
N58 -> N59, (13.74, -17.38), 15.30 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	20.42	2.10
N58 -> N59, (13.74, -19.10), 17.03 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	20.96	1.56
N58 -> N59, (13.74, -21.10), 19.03 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	21.53	0.99
N58 -> N59, (13.74, -23.18), 21.11 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	22.02	0.50
N58 -> N59, (13.74, -25.34), 23.27 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	22.52	0.00
N61 -> N60, (31.19, -6.50), 1.92 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	12.93	8.32
N61 -> N60, (31.19, -8.30), 3.71 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	13.32	7.93
N61 -> N60, (31.19, -10.15), 5.56 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	13.96	7.29
N61 -> N60, (31.19, -12.19), 7.61 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	14.54	6.71
N61 -> N60, (31.19, -14.88), 10.30 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	15.45	5.80
N61 -> N60, (32.27, -17.38), 13.88 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	18.83	2.42
N61 -> N60, (32.27, -19.12), 15.61 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	19.38	1.87
N61 -> N60, (32.27, -21.11), 17.60 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	19.95	1.30
N61 -> N60, (32.27, -23.07), 19.57 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	20.41	0.84
N61 -> N60, (32.27, -25.14), 21.64 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	20.89	0.36
N61 -> N62, (34.82, -6.53), 3.43 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	13.35	7.90
N61 -> N62, (34.82, -8.44), 5.34 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	13.76	7.49
N61 -> N62, (34.82, -10.20), 7.11 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	14.38	6.87
N61 -> N62, (34.82, -12.42), 9.32 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	15.00	6.25
N61 -> N62, (34.82, -15.08), 11.98 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	15.90	5.35
N61 -> N62, (33.81, -17.38), 15.30 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	19.20	2.04
N61 -> N62, (33.81, -19.17), 17.09 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	19.77	1.48
N61 -> N62, (33.81, -21.05), 18.97 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	20.31	0.94
N61 -> N62, (33.81, -23.07), 20.99 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	20.78	0.47
N61 -> N62, (33.81, -25.09), 23.01 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	21.25	0.00
N64 -> N63, (51.06, -6.46), 1.90 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	17.77	5.05
N64 -> N63, (51.06, -8.17), 3.61 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	18.07	4.75
N64 -> N63, (51.06, -9.98), 5.42 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	18.31	4.50
N64 -> N63, (51.06, -12.44), 7.87 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	18.83	3.98
N64 -> N63, (51.06, -14.66), 10.09 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	19.37	3.45
N64 -> N63, (52.31, -16.91), 13.60 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	21.54	1.27
N64 -> N63, (52.31, -18.75), 15.44 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	21.88	0.94
N64 -> N63, (52.31, -20.77), 17.46 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	22.35	0.46
N64 -> N63, (52.31, -22.54), 19.23 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	22.55	0.26
N64 -> N65, (54.84, -6.36), 3.08 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	18.02	4.79
N64 -> N65, (54.84, -8.22), 4.93 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	18.35	4.46
N64 -> N65, (54.84, -10.11), 6.82 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	18.61	4.21
N64 -> N65, (54.84, -12.44), 9.15 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	19.10	3.71
N64 -> N65, (54.84, -14.66), 11.37 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	19.63	3.18
N64 -> N65, (53.61, -16.91), 14.86 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	21.80	1.01
N64 -> N65, (53.61, -18.77), 16.72 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	22.14	0.67
N64 -> N65, (53.61, -20.75), 18.70 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	22.61	0.20
N64 -> N65, (53.61, -22.54), 20.49 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	22.81	0.00

Difusores y rejillas									
Tipo	F (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	DP ₁ (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Abreviaturas utilizadas									
F	Diámetro			P	Potencia sonora				
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)			DP ₁	Pérdida de presión				
Q	Caudal			DP	Pérdida de presión acumulada				
A	Área efectiva			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable				
X	Alcance								

Kanporatze hodi independenteak
(komun eta sukaldeetan)

Inpulsio hodiak

Erauzketa hodiak

Inpulsio hodiak

Erauzketa irekidura

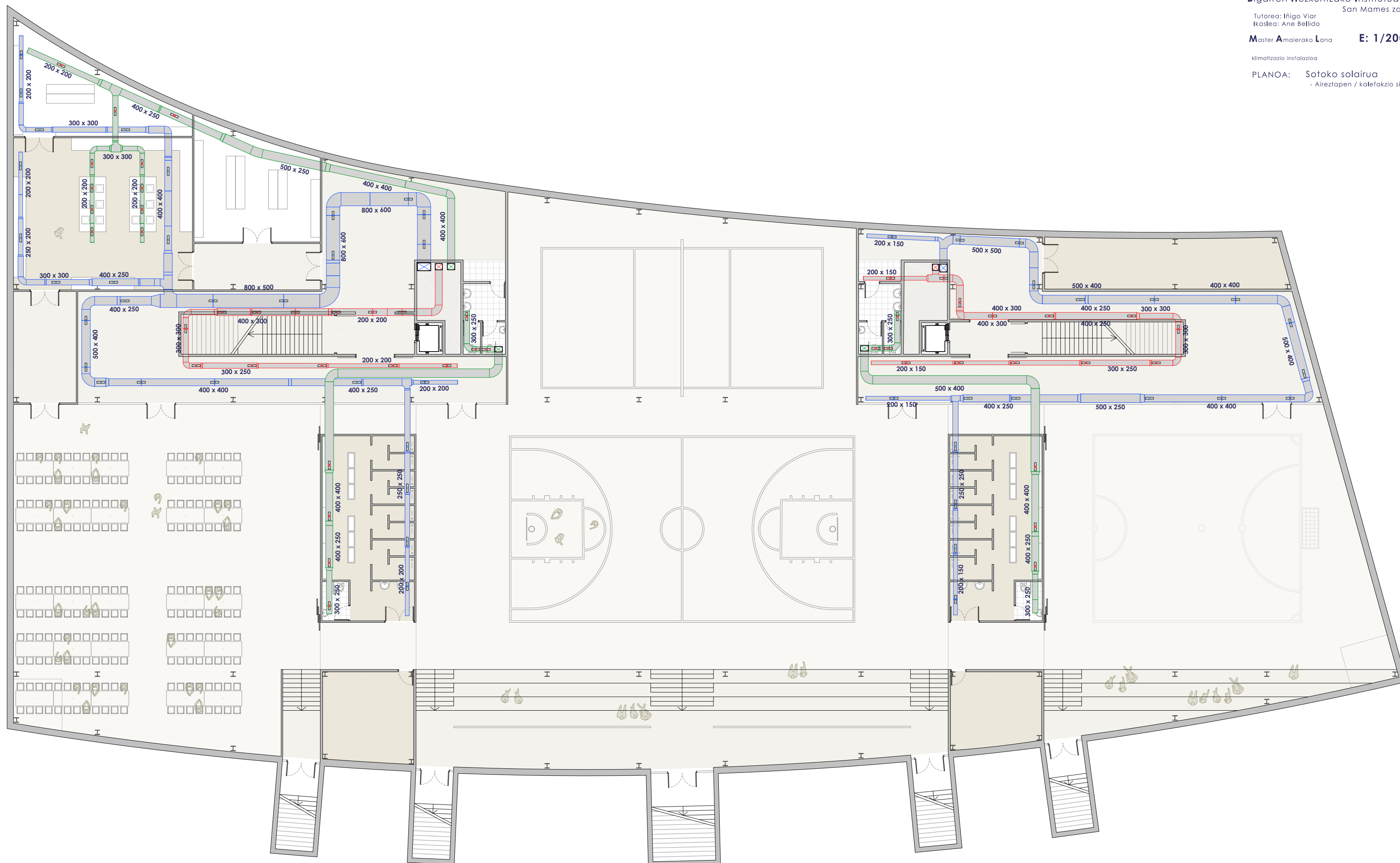
PARAMETRO OROKORRAK:

- Kokalekua: **Bilbao**
- Latitudea : **43.26 gradu**
- Altitudea (itsasmailatik): **19 m**
- Udako tenperatura lehorra: **26.05 °C**
- Udako tenperatura hezea: **21.20 °C**
- Batez besteko eguneroko oszilazioa: **10.7 °C**
- Batez besteko urteroko oszilazioa: **30.5 °C**
- Neguko tenperatura lehorra: **1.20 °C**
- Neguko hezetasun erlatiboa: **90 %**
- Haizearen abiadura: **5.7 m/s**
- Lurrazalaren tenperatura: **6.40 °C**
- Orientazioaren maiorazio ehunekoa (iparra): **20 %**
- Orientazioaren maiorazio ehunekoa (hegoa): **0 %**
- Orientazioaren maiorazio ehunekoa (ekialde): **10 %**
- Orientazioaren maiorazio ehunekoa (mendebalde): **10 %**
- Aldizkakotasun gehigarria kalefakziorako: **5 %**
- Kargen ehunekoa instalazioagatik: **3 %**
- Maiorazio kargen ehunekoa (negua): **0 %**
- Maiorazio kargen ehunekoa (uda): **0 %**

PROIEKTUAN ERABILITAKO EREMU DESBERDINEN BALDINTZAK :

Eremu bakoitzaren erabileraren arabera, erauzketa airearen sailkapena egingo da.

Referencia	Categoria	AE1_ (kutsadura maila baxua) erretzea debekatuta dagoen eremuak, non emisio garrantzitsuenak eraikitzea eta dekorazio materialetik datoren.
Aula	AE 1	AE1_ (kutsadura maila baxua) erretzea debekatuta dagoen eremuak, non emisio garrantzitsuenak eraikitzea eta dekorazio materialetik datoren.
Aula de música	AE 1	
Biblioteca	AE 1	
Comedor	AE 2	AE2_ (kutsadura maila moderatua) erretzea baimendua dagoen eremuak, aurreko maila baino kutsatuagoa.
Despacho	AE 1	
Gimnasio	AE 2	AE3_ (kutsadura maila altua) produktu kimikoak ekoizten diren eremuak, edo hezetasun handiko gelak...
Laboratorio	AE 3	
Sala de profesores	AE 1	AE4_ (kutsadura maila oso altua) osasunerako kaltegarriak diren substantziak sortzen diren eremuak
Sala polivalente	AE 1	
Taller	AE 3	
Vestuarios	AE 2	
Zona administrativa	AE 1	



Kanporatze hodi independenteak
(komun eta sukaldeetan)

Inpulsio hodiak

Erauzketa hodiak

Inpulsio hodiak

Erauzketa irekidura



Airsys Rooftop KRFH 230 [85 - 234 kW]

Bero ponpadun Aire - Aire klimatizadorea.
Unitate hauek estalki ez zopalgarrin kokatuko dira, 1.
solairutik sarrera dutelarik (mantenimendurako).

Ezaugarriak:

- Berotze ponpa airea berotzeko
- Hotz ahalmen nominala: 230 kW
- Bero ahalmen nominala: 226 kW
- Aireztapen emari nominala: 39.000 m³/h
- Aireztapen emari minimoa: 27.000 m³/h
- Aireztapen emari maximoa: 43.000 m³/h
- Potentzia akustikoa: 89 dBA



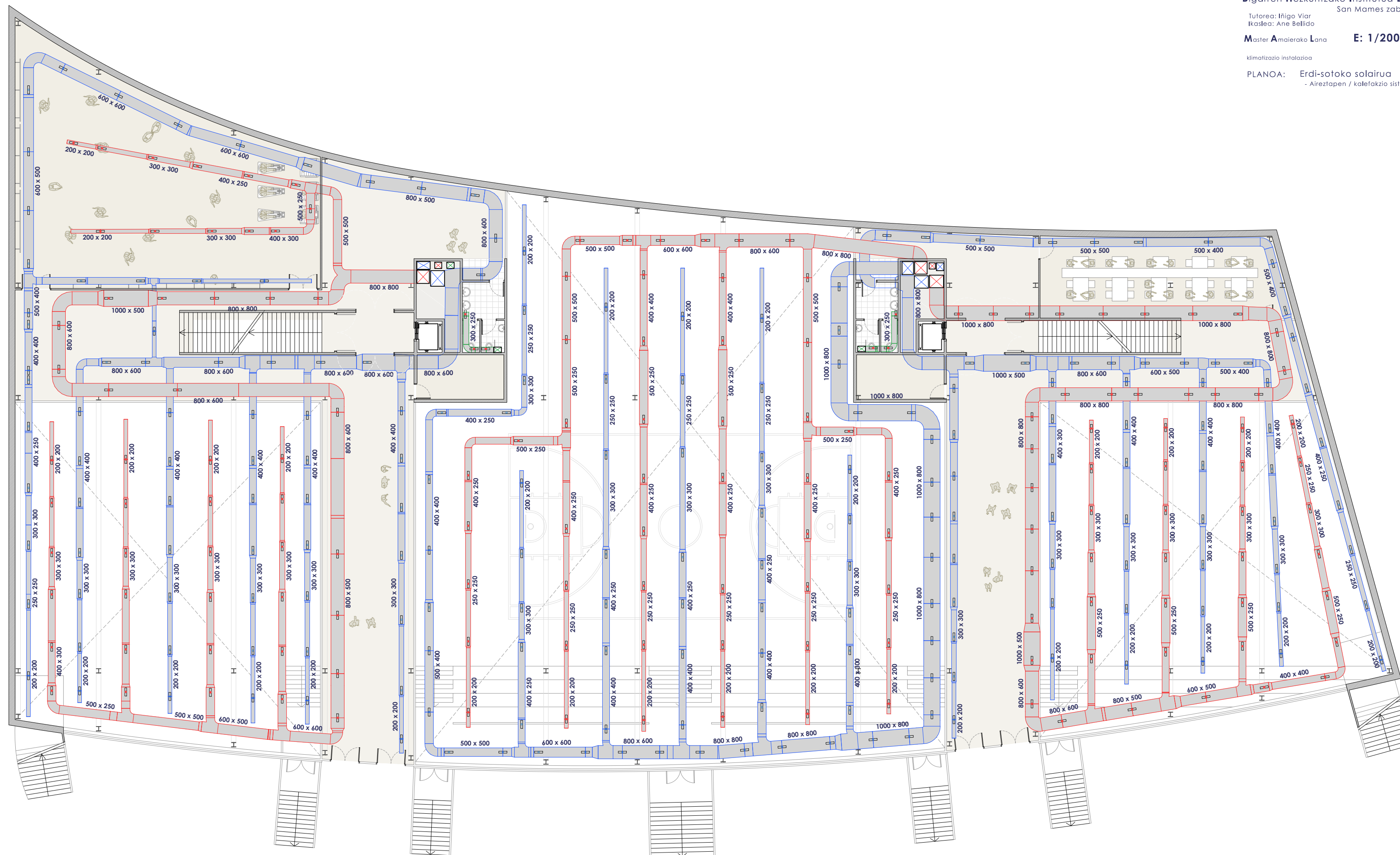
Aireztapen hodiak

Txapa galbanizatuzko hodi laukizuzen isolatuek,

- Neurri minimoa: 200 x 150
- Neurri maximoa: 1200 x 1000

PROIEKTUAN ERABILTAKO EREMU DESBERDINEN BALDINTZAK :

Referencia	Condiciones interiores de diseño		
	Temperatura de verano	Temperatura de invierno	Humedad relativa interior
Aseo	24	21	50
Aseo de planta	24	21	50
Aula	24	21	50
Aula de música	24	21	50
Biblioteca	24	21	50
Cocina	24	21	50
Comedor	24	21	50
Despacho	24	21	50
Gimnasio	24	21	50
Laboratorio	24	21	50
pasillos y distribuidores 2	24	21	50
Sala de profesores	24	21	50
Sala polivalente	24	21	50
Taller	24	21	50
Vestuarios	24	21	50
Zona administrativa	24	21	50



Kanporatze hodi independenteak
(komun eta sukaldeetan)

Inpulsio hodiak

Erauzketa hodiak

Inpulsio hodiak

Erauzketa irekidura



Airsys Rooftop KR FH 230 [85 - 234 kW]

Bero ponpadun Aire - Aire klimatizadorea. Unitate hauek estalki ez zapalgarrian kokatuko dira, 1. solairutik sarrera dutelarik (mantenimendurako).

Ezaugarriak:

- Berotze ponpa airea berotzeko
- Hotz ahalmen nominala: 230 kW
- Bero ahalmen nominala: 226 kW
- Aireztapen emari nominala: 39.000 m³/h
- Aireztapen emari minimoa: 27.000 m³/h
- Aireztapen emari maximoa: 43.000 m³/h
- Potentzia akustikoa: 89 dBA



Aireztapen hodiak

Txapa galvanizatuzko hodi laukizuzen isolatuak.

Neurri minimoa: 200 x 150

Neurri maximoa: 1200 x 1000

AIREZTAPEN SISTEMAREN AZALPENA:

Eraikinaren klimatizazio eta aireztapena burutzeko, Rooftop sistema erabiliko da, Aire - Aire sistema (11 klimatizagailu independente).

Beraz, eraikinaren estalkitik kaleko airea hartu, estalkiko klimatizagailuetan airea tratatu egigo da, eta eraikinaren gela edo zona desberdinetara eramango da. Modu honetan, eraikinaren klimatizazioa eta aireztapena hodi instalazio berarekin gautuko da.

Airearen erauzketari dagokionez, klimatizagailuetara bueltatuko da, eta bertan dauden erreuperagailuen bidez, airearen parte bat berrerabili, eta beste kalera kanporatuko da berriro ere.

Sukalde, komun, tailer eta laborategiko airearen erauzketa independentea izango da, usainak eta elementu kimikoen erabilera dela eta, aire hau ezin daitekeelako berrerabili.



**ERREZINTO GUZTIEN BEROTZE ETA ERREFRIGERAZIO KARGA
ETA POTENTZIEN LABURPENA :**

Refrigeración		
Conjunto	Potencia por superficie (kcal/(h·m²))	Potencia total (kcal/h)
Agrupados	130.1	1475842.9

Calefacción		
Conjunto	Potencia por superficie (kcal/(h·m²))	Potencia total (kcal/h)
Agrupados	108.1	1226273.7

 Kanporatze hodi independenteak (komun eta sukaldeetan)

 Inpulsio hodiak

 Erauzketa hodiak

 Inpulsio hodiak

 Erauzketa irekidura



Airsys Rooftop KRFH 230 [85 - 234 kW]

Bero ponpadun Aire - Aire klimatizadorea. Unitate hauek estaki ez zapalgarrian kokatuko dira, 1. solairutik sarrera dutelarik (mantenimendurako).

Ezaugarriak:

- Berotze ponpa airea berotzeko
- Hotz ahalmen nominala: 230 kW
- Bero ahalmen nominala: 226 kW
- Aireztapen emari nominala: 39.000 m³/h
- Aireztapen emari minimoa: 27.000 m³/h
- Aireztapen emari maximoa: 43.000 m³/h
- Potentzia akustikoa: 89 dBA



Aireztapen hodiak

Txapa galbanizatuzko hodi laukizuzen isolatuak.

Neurri minimoa: 200 x 150

Neurri maximoa: 1200 x 1000



ERREZINTO GUZTIEN BEROTZE ETA ERREFRIGERAZIO KARGA
ETA POTENTZIEN LABURPENA :

Refrigeración		
Conjunto	Potencia por superficie (kcal/(h·m²))	Potencia total (kcal/h)
Agrupados	130.1	1475842.9

Caletación		
Conjunto	Potencia por superficie (kcal/(h·m²))	Potencia total (kcal/h)
Agrupados	108.1	1226273.7

 Kanporatze hodi independenteak (komun eta sukaldeetan)

 Inpulsio hodiak

 Erauzketa hodiak

 Inpulsio hodiak

 Erauzketa irekidura



Airsys Rooftop KRFH 230 [85 - 234 kW]

Bero ponpadun Aire - Aire klimatizadorea. Unitate hauek estalki ez zapalgarrian kokatuko dira, 1. solairutik sarrera dutelarik (mantenimendurako).

Ezaugarriak:

- Berotze ponpa airea berotzeko
- Hotz ahalmen nominala: 230 kW
- Bero ahalmen nominala: 226 kW
- Aireztapen emari nominala: 39.000 m³/h
- Aireztapen emari minimoa: 27.000 m³/h
- Aireztapen emari maximoa: 43.000 m³/h
- Potentzia akustikoa: 89 dBA

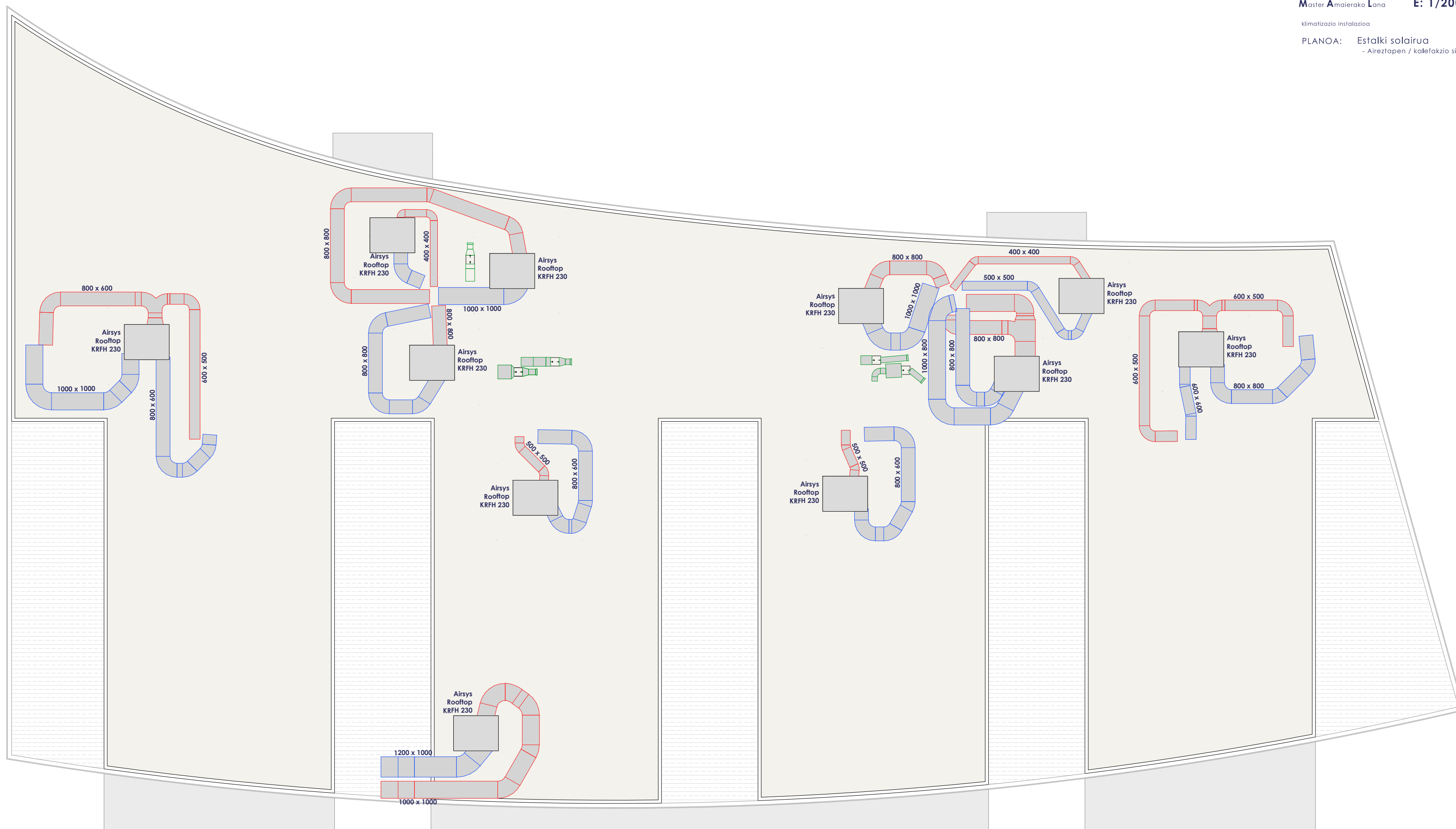


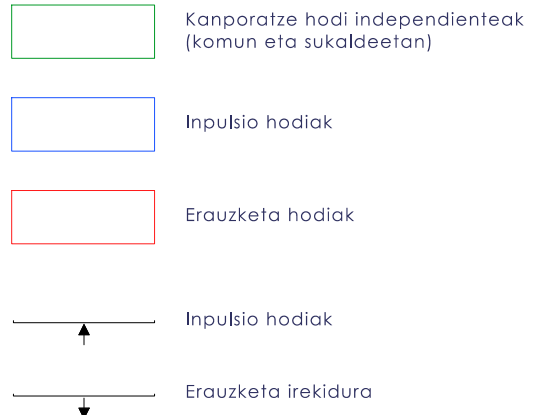
Aireztapen hodiak

Txapa galbanizatuzko hodi laukizuzen isolatuak.

Neurri minimoa: 200 x 150

Neurri maximoa: 1200 x 1000





PARAMETRO OROKORRAK:

- Kokalekua: **Bilbo**
- Latitueda : **43.26 gradu**
- Altituddea (itsasmailatik): **19 m**
- Udako temperatura lehorra: **26.05 °C**
- Udako temperatura hezea: **21.20 °C**
- Batez besteko eguneroko oszilazioa: **10.7 °C**
- Batez besteko urteroko oszilazioa: **30.5 °C**
- Neguko temperatura lehorra: **1.20 °C**
- Neguko hezetasun erlatiboa: **90 %**
- Haizearen abiadura: **5.7 m/s**
- Lurazalaren temperatura: **6.40 °C**
- Orientazioaren maioriazio ehunekoa (iparra): **20 %**
- Orientazioaren maioriazio ehunekoa (hegoa): **0 %**
- Orientazioaren maioriazio ehunekoa (ekialde): **10 %**
- Orientazioaren maioriazio ehunekoa (mendebalde): **10 %**
- Albizkakotasun gehigarria kalefakzioarako: **5 %**
- Kargen ehunekoa instalazioagatik: **3 %**
- Maioriazio kargen ehunekoa (negua): **0 %**
- Maioriazio kargen ehunekoa (uda): **0 %**

ERREFRIGERAZIO KARGEN LABURPENA:

Recinto	Planta	Conjunto: Agrupados											
		Subtotales					Ventilación					Potencia térmica	
		Estruc. urd. (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sens. b. (kcal/h)	Total (kcal/h)	Cou. dai. (m³/h)	Sens. b. (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/h·m²)	Sens. b. (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxi ma (kcal/h)
Zona fría cocina	Sótano	-2.46	1226.52	1459.86	1260.78	1494.12	358.69	100.94	1254.11	55.17	1361.72	2210.98	2748.23
Cocina	Sótano	-11.53	2586.28	3073.56	2651.78	3139.76	760.49	21.402	2658.94	54.90	2866.00	4640.12	5798.20
Passillo 1	Sótano	-71.17	5281.27	5491.27	4572.33	5376.39	39.49	2	93.02	701.92	20884.61	20884.61	
Passillo 2	Sótano	-42.35	4501.51	4681.51	4572.33	4752.33	260.8	106.71	988.06	30.01	4679.05	5740.39	5740.39
Baño 2	Sótano	4.10	201.87	231.87	212.15	242.15	9.24	3.78	34.99	40.92	215.93	277.14	277.14
Baño 3	Sótano	4.10	201.87	231.87	212.15	242.15	9.24	3.78	34.99	40.92	215.93	277.14	277.14
Aseo 2	Sótano	3.57	108.38	138.38	115.3	145.3	3.40	1.39	12.87	63.46	116.70	158.18	158.18
Aseo 3	Sótano	0.00	125.03	155.03	128.7	158.7	4.44	1.82	16.81	53.95	130.59	175.59	175.59
Aseo 4	Sótano	0.00	125.03	155.03	128.7	158.7	4.44	1.82	16.81	53.95	130.59	175.59	175.59
Aseo 5	Sótano	3.57	108.38	138.38	115.3	145.3	3.40	1.39	12.87	63.46	116.70	158.18	158.18
Aseo 7	Sótano	0.00	152.34	182.34	156.9	186.9	6.14	2.51	23.27	46.65	159.44	210.18	210.18
Aseo 8	Sótano	0.00	152.34	182.34	156.9	186.9	6.14	2.51	23.27	46.65	159.44	210.18	210.18
Vestuario 1	Sótano	0.00	2447.49	5476.49	2520.91	5549.69	1042.69	426.55	3949.47	148.67	2947.46	9499.38	9499.38
Vestuario 2	Sótano	0.00	2447.49	5476.49	2520.91	5549.69	1042.69	426.55	3949.47	148.67	2947.46	9499.38	9499.38
Gimnasio	Sótano	-15.79	43225.79	45616.77	3453.46	11579.47	4737.0	4386.07	225.04	3926.85	165309.47	165309.47	
Sala polivalente	Sótano	-1.08	33526.77	46167.0	4409.50	3275.92	4505.58	11789.48	44656.0	219.16	3758.23	89715.33	89715.33
Comedor	Sótano	10.12	31795.00	44079.50	3275.92	4505.58	11789.48	44656.0	219.16	3758.23	89715.33	89715.33	
Baño 2	Semátano	4.10	197.42	227.42	207.5	237.5	8.96	3.66	33.93	41.33	211.24	271.51	271.51
Baño 3	Semátano	4.10	197.42	227.42	207.5	237.5	8.96	3.66	33.93	41.33	211.24	271.51	271.51
Aseo 2	Semátano	3.30	104.67	134.67	112.8	142.8	3.26	1.33	12.34	64.96	114.15	155.15	155.15
Aseo 3	Semátano	0.00	116.07	146.07	119.5	149.5	3.88	1.49	11.69	57.74	121.13	164.24	164.24
Aseo 4	Semátano	0.00	118.35	148.35	121.9	151.9	4.02	1.65	15.23	56.67	123.5	167.13	167.13
Aseo 5	Semátano	3.42	106.11	136.11	112.8	142.8	3.26	1.33	12.34	64.96	114.15	155.15	155.15
Passillo 1	Semátano	-25.94	8764.40	9124.40	9000.41	9360.41	6689.91	2736.7	25339.8	93.37	1173.73	34700.20	34700.20
Passillo 2	Semátano	6.18	5154.57	5364.57	5315.57	5525.57	3937.57	1610.6	14912.4	93.44	6926.17	20438.26	20438.26
Passillo 3	Semátano	9.68	1260.00	1320.00	1307.77	1367.77	949.5	388.45	3596.67	94.11	1696.22	4964.44	4964.44

Recinto	Planta	Conjunto: Agrupados											
		Subtotales					Ventilación					Potencia térmica	
		Estruc. urd. (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sens. b. (kcal/h)	Total (kcal/h)	Cou. dai. (m³/h)	Sens. b. (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/h·m²)	Sens. b. (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxi ma (kcal/h)
Ludoteca	Semátano	-56.68	7134.32	9714.32	7289.97	9869.16	2451.16	1002.7	9284.43	225.06	8292.71	19154.40	19154.40
Comedor	Semátano	438.08	33195.97	46035.97	3464.30	4748.30	12313.30	5037.2	46640.0	220.15	3968.03	94119.78	94123.00
Sala de danza	Semátano	-65.29	20305.17	27625.17	2084.7	2816.7	7016.7	2870.5	26578.5	224.70	2371.76	54745.61	54745.61
Sala polivalente	Semátano	522.72	33884.69	46094.69	3543.4	4764.4	11719.4	4794.4	44389.7	226.19	4023.32	92039.33	92039.33
Gimnasio	Semátano	891.18	41249.36	90878.36	4340.6	9303.6	17316.6	7084.6	65592.4	149.48	5048.88	158625.39	158625.39
Baño 2	Planta 1	4.10	201.87	231.87	212.1	242.1	9.24	3.78	34.99	40.92	215.93	277.14	277.14
Baño 3	Planta 1	4.10	201.87	231.87	212.1	242.1	9.24	3.78	34.99	40.92	215.93	277.14	277.14
Aseo 2	Planta 1	3.57	108.38	138.38	115.3	145.3	3.40	1.39	12.87	63.46	116.70	158.18	158.18
Aseo 3	Planta 1	0.00	125.03	155.03	128.7	158.7	4.44	1.82	16.81	53.95	130.59	175.59	175.59
Aseo 4	Planta 1	0.00	125.03	155.03	128.7	158.7	4.44	1.82	16.81	53.95	130.59	175.59	175.59
Aseo 5	Planta 1	3.57	108.38	138.38	115.3	145.3	3.40	1.39	12.87	63.46	116.70	158.18	158.18
Aseo 7	Planta 1	0.00	152.34	182.34	156.9	186.9	6.14	2.51	23.27	46.65	159.44	210.18	210.18
Aseo 8	Planta 1	0.00	152.34	182.34	156.9	186.9	6.14	2.51	23.27	46.65	159.44	210.18	210.18
Sala de exposiciones / polivalente 1	Planta 1	284.98	20218.62	27208.62	2111.8	2840.8	6964.8	2857.4	26457.2	226.22	2397.64	54865.90	54865.90
Sala de exposiciones / polivalente 2	Planta 1	245.91	20218.62	27208.62	2111.8	2840.8	6964.8	2857.4	26457.2	226.22	2397.64	54865.90	54865.90
Biblioteca	Planta 1	854.41	24078.87	31068.87	2107.8	2836.8	6982.8	2858.3	26446.8	239.93	2993.19	54812.44	54812.44
Sala de lectura 1	Planta 1	-5.01	309.47	399.47	313.6	403.6	133.9	0	54.79	507.27	153.03	910.87	910.87
Sala de lectura 2	Planta 1	-5.01	309.47	399.47	313.6	403.6	133.9	0	54.79	507.27	153.03	910.87	910.87
Sala de lectura 3	Planta 1	-5.01	309.47	399.47	313.6	403.6	133.9	0	54.79	507.27	153.03	910.87	910.87
Sala de lectura 4	Planta 1	-5.00	309.16	399.16	313.6	403.6	133.9	0	54.67	506.18	153.12	909.46	909.46
Sala de lectura 5	Planta 1	-2.37	177.77	237.77	180.6	240.6	6.39	25.93	240.10	170.65	206.59	480.75	480.75
Sala de lectura 6	Planta 1	-2.37	177.77	237.77	180.6	240.6	6.39	25.93	240.10	170.65	206.59	480.75	480.75
Sala de lectura 7	Planta 1	-2.37	177.77	237.77	180.6	240.6	6.39	25.93	240.10	170.65	206.59	480.75	480.75
Sala de lectura 8	Planta 1	-2.37	177.77	237.77	180.6	240.6	6.39	25.93	240.10	170.65	206.59	480.75	480.75
Sala de lectura 9	Planta 1	-2.37	177.77	237.77	180.6	240.6	6.39	25.93	240.10	170.65	206.59	480.75	480.75
Sala de lectura 10	Planta 1	-2.37	177.77	237.77	180.6	240.6	6.39	25.93	240.10	170.65	206.59	480.75	480.75
Sala de lectura 11	Planta 1	-2.37	177.77	237.77	180.6	240.6	6.39	25.93	240.10	170.65	206.59	480.75	480.75

Recinto	Planta	Conjunto: Agrupados												
		Subtotales					Ventilación					Potencia térmica		
		Estruc. urd. (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sens. b. (kcal/h)	Total (kcal/h)	Cou. dai. (m³/h)	Sens. b. (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/h·m²)	Sens. b. (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxi ma (kcal/h)	
Sala de profesores 2	Planta 1	0.00	2544.23	3294.23	2620.55	3370.55	85	1084.55	443.67	4108.01	155.15	3064.23	7478.56	7478.56
Portería	Planta 1	-25.18	707.82	863.82	703.1	859.1	101.8	2	41.66	385.73	61.12	744.78	1244.85	1244.85
Secretaría	Planta 1	-30.35	1066.70	1274.70	1032.44	1275.99	65.07	602.50	59.03	216.7	1877.94	1877.94		
Baño 2	Planta 2	4.86	201.87	231.87	212.9	242.9	9.24	3.78	34.99	41.03	216.7	277.92	277.92	
Baño 3	Planta 2	4.86	201.87	231.87	212.9	242.9	9.24	3.78	34.99	41.03	216.7	277.92	277.92	
Aula de música	Planta 2	100.50	5252.38	6782.38	5513.46	6268.46	1585.0	928.16	8593.88	155.07	6441.52	15637.35	15637.35	
Taller	Planta 2	138.43	2212.01	2732.01	2420.95	2970.95	85	507.71	3318.68	102.68	2928.66	6240.27	6240.27	
Laboratorio	Planta 2	135.01	2393.16	2953.16	2624.02	3164.02	951.8	550.50	3598.38	102.31	3154.52	6745.99	6745.99	
Aula de informática	Planta 2	139.86	3376.85	4366.85	3622.02	4612.02	1483.0	857.83	5607.25	155.03	4480.04			

UR HORNIDURA

UR HORNIDURA ETA SANEAMENDU INSTALAZIOA - LABURPENA

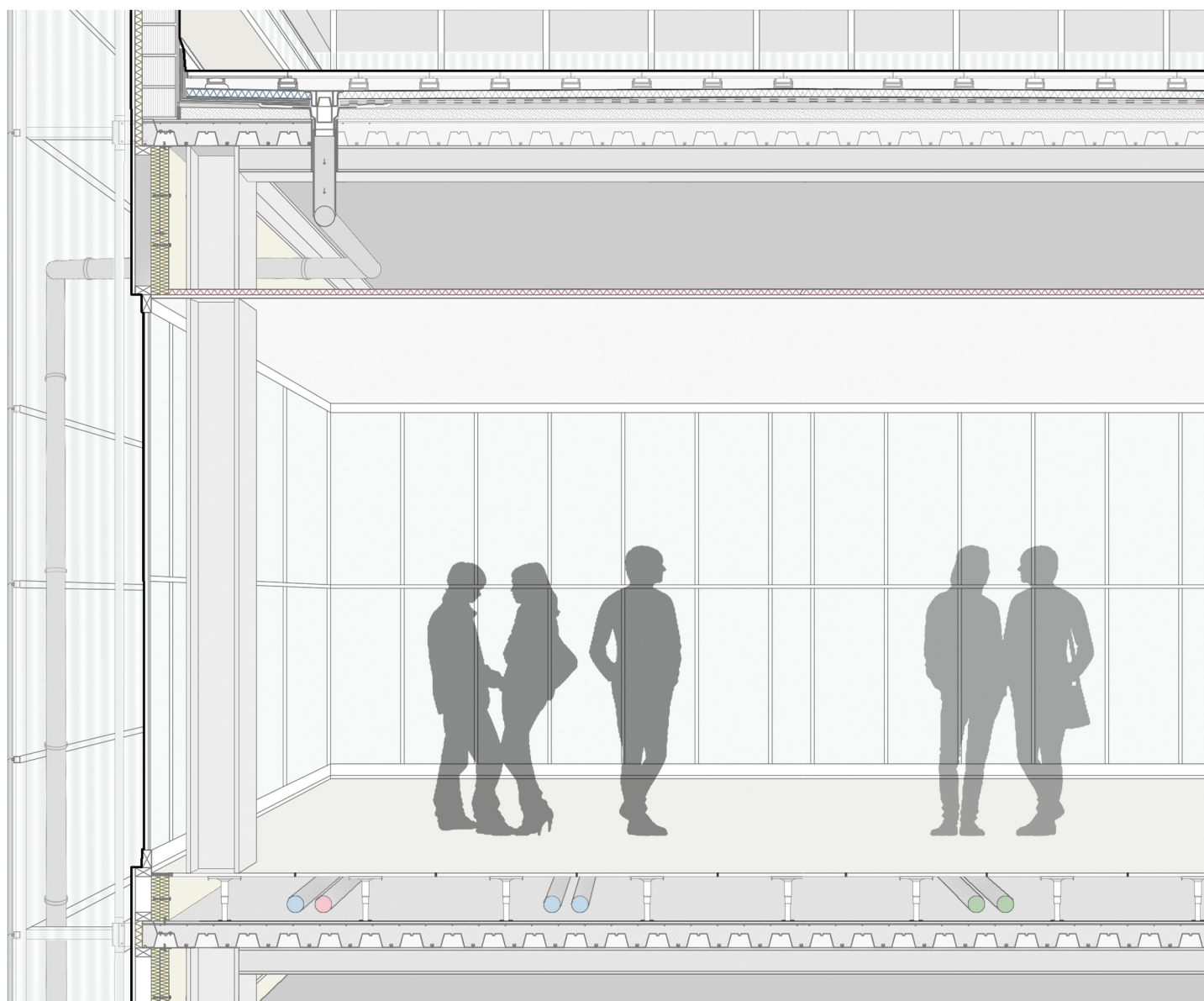
UR HORNIDURA:

Ur hornidura beharrezkoa izango da soilik eraikinaren zenbait geletan (sukalde, aldagela, zenbait gelatan eta komunetan). Gainera, komunetan ez da beharrezkoa izango ur bero sanitarioa. Instalazio hau gela ezberdinetara eramateko, zoru teknikitik eramatea erabaki da, modu honetan elektrizitate instalaziotik eta aireztapen instalaziotik bananduz (sabai faltsutik eramango direnak). Bertikalki, igogailuetatik hurbil kokaturiko patinilloetatik bideratuko dira tutuak. Beraz, tutu hauek ez dira bistan egongo.

SANEAMENDUA:

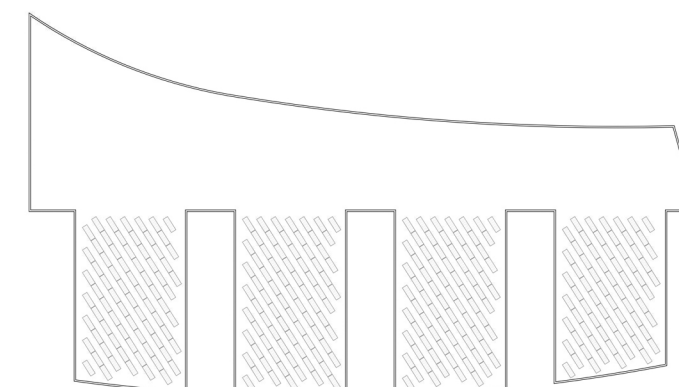
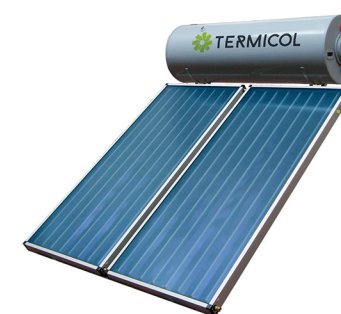
Ur grisak, ur hornidura bezala, zoru teknikitik bideratzea erabaki da, eta bertikalki, igogailuetatik hurbil kokaturiko patinilloetatik eramango dira.

Euri urei dagokienez, fatxada nagusi eta polikarbonatozko bigarren azalaren arteko tartetik bideratuko dira. Beraz, euri uren tutuak bistan egongo dira, bai eraikinaren barrualdeko leihoetatik, bai kanpoaldetik, polikarbonatoan zehar antzemanaz.



EGUZKI PANELAK (UBS):

Estalkian espazioa soberan dagoelarik, bertan ura berotzeko eguzki panelak instalatzea erabaki da. Bilbon eguzki panelen funtzionamendua ez da beti onuragarriena izango, baina eraikinerako berotu beharreko ur kantitatea ez da oso altua izabngo.



Estalki oina panelekin

Merkatuan dauden eguzki panelen artean, ura berotzen duten panelak instalatzea erabaki da: **eguzki panel termikoak**

TUTUAK:



Altzairu herdoilgaitzeko tutuak erabiliko dira bai ur hornidurarako (ur hotza eta bero sanitarioa), bai ur grisen ebakuaziorako. Tutu hauek zoru teknikoaren azpitik igaroko dira.



- Ur hotza
- Ur bero sanitarioa (UBS)
- Ur beltzak grisak



Euri uren ebakuaziorako tutuak bistan egongo direnez, tutu gorriak instalatzea erabaki da.

UR HORNIDURA – MEMORIA

HS 4, Ur hornidura

2

1. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

1.1. ACOMETIDAS

Acometida 1*Circuito más desfavorable*

Instalación de acometida enterrada para abastecimiento de agua de 5,67 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 63 mm de diámetro exterior, PN=25 atm y 8,6 mm de espesor, colocada sobre cama o lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 2" de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 40x40x40 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor.

Acometida 16*Circuito más desfavorable*

Instalación de acometida enterrada para abastecimiento de agua de 5,8 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 75 mm de diámetro exterior, PN=25 atm y 10,3 mm de espesor, colocada sobre cama o lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 2 1/2" de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 55x55x55 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor.

1.2. TUBOS DE ALIMENTACIÓN

Acometida 1*Circuito más desfavorable*

Instalación de alimentación de agua potable de 0,63 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 2 1/2" DN 63 mm de diámetro, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería.

Acometida 16*Circuito más desfavorable*

Instalación de alimentación de agua potable de 0,53 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 2 1/2" DN 63 mm de diámetro, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería.

1.3. INSTALACIONES PARTICULARES

Acometida 1*Circuito más desfavorable*

Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), para los siguientes diámetros: 16 mm (10.77 m), 20 mm (6.30 m), 32 mm (16.77 m), 40 mm (17.55 m), 63 mm (1.09 m).

Acometida 16*Circuito más desfavorable*

Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), para los siguientes diámetros: 16 mm (12.36 m), 20 mm (8.51 m), 25 mm (0.49 m), 32 mm (5.54 m), 40 mm (21.10 m), 50 mm (10.57 m), 63 mm (1.07 m).

2. CÁLCULOS

2.1.- BASES DE CÁLCULO

2.1.1.- Redes de distribución

2.1.1.1.- Condiciones mínimas de suministro

Condiciones mínimas de suministro a garantizar en cada punto de consumo			
Tipo de aparato	Q _{min} AF (l/s)	Q _{min} A.C.S. (l/s)	P _{min} (m.c.a.)
Ducha con rociador hidromezclador antivandálico	0.15	0.120	10
Lavabo con hidromezclador temporizado	0.25	0.200	15
Inodoro con fluxómetro	1.25	-	15
Vertedero	0.20	-	15
Fregadero industrial	0.30	0.200	10
Lavavajillas industrial	0.25	0.200	10
Abreviaturas utilizadas			
Q _{min} AF	Caudal instantáneo mínimo de agua fría		P _{min} Presión mínima
Q _{min} A.C.S.	Caudal instantáneo mínimo de A.C.S.		

La presión en cualquier punto de consumo no es superior a 50 m.c.a.

La temperatura de A.C.S. en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C. excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que éstas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

2.1.1.2.- Tramos

El cálculo se ha realizado con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente se han comprobado en función de la pérdida de carga obtenida con los mismos, a partir de la siguiente formulación:

Factor de fricción

siendo:

e: Rugosidad absoluta
D: Diámetro [mm]
Re: Número de Reynolds

Pérdidas de carga

siendo:

Re: Número de Reynolds
 e_r : Rugosidad relativa
L: Longitud [m]
D: Diámetro
v: Velocidad [m/s]
g: Aceleración de la gravedad [m/s²]

Este dimensionado se ha realizado teniendo en cuenta las peculiaridades de la instalación y los diámetros obtenidos son los mínimos que hacen compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

El dimensionado de la red se ha realizado a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se ha partido del circuito más desfavorable que es el que cuenta con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se ha realizado de acuerdo al procedimiento siguiente:

- el caudal máximo de cada tramo es igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla que figura en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro'.
- establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con el criterio seleccionado (UNE 149201):

Montantes e instalación interior

siendo:

Qc: Caudal simultáneo
Qt: Caudal bruto

siendo:

Qc: Caudal simultáneo
Qt: Caudal bruto

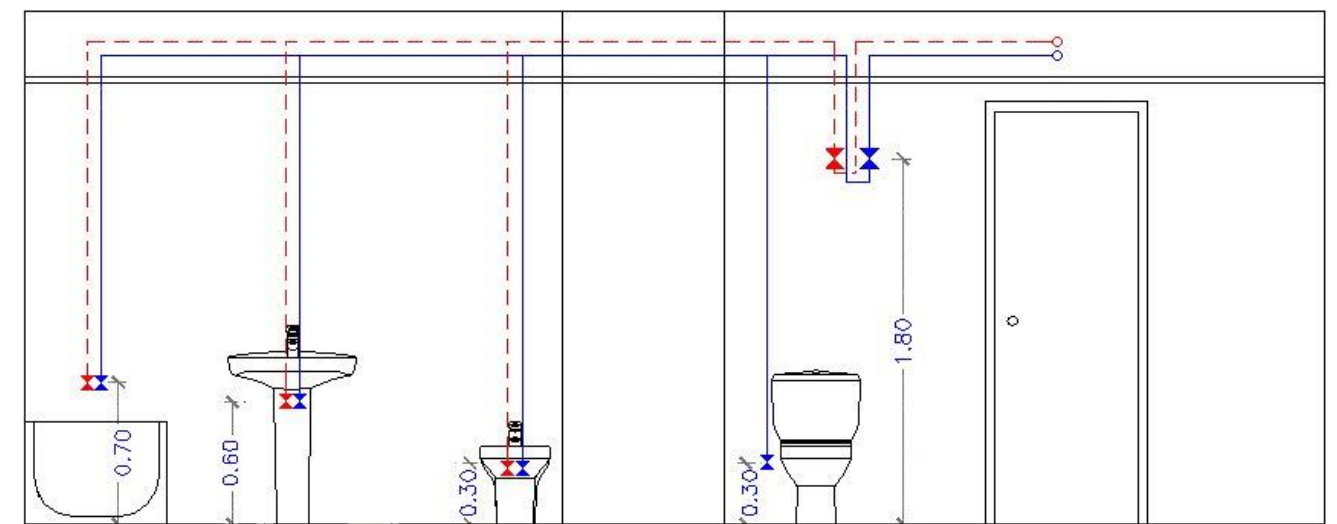
- determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:
tuberías metálicas: entre 0.50 y 2.00 m/s.
tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0.50 y 3.50 m/s.
- obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

2.1.1.3.- Comprobación de la presión

Se ha comprobado que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera los valores mínimos indicados en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro' y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

- se ha determinado la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas se estiman en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo y se evalúan los elementos de la instalación donde es conocida la pérdida de carga localizada sin necesidad de estimarla.
- se ha comprobado la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se ha comprobado si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable.

2.1.2.- Derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace



Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se han dimensionado conforme a lo que se establece en la siguiente tabla. En el resto, se han tenido en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y han sido dimensionados en consecuencia.

Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos		
Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero (")	Tubo de cobre o plástico (mm)
Ducha con rociador hidromezclador antivandálico	---	16
Lavabo con hidromezclador temporizado	---	16
Inodoro con fluxómetro	---	40
Vertedero	---	20
Fregadero industrial	---	20
Lavavajillas industrial	---	20

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se han dimensionado conforme al procedimiento establecido en el apartado 'Tramos', adoptándose como mínimo los siguientes valores:

Diámetros mínimos de alimentación		
Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero (")	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	3/4	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	3/4	20
Columna (montante o descendente)	3/4	20
Distribuidor principal	1	25

2.1.3.- Redes de A.C.S.

2.1.3.1.- Redes de impulsión

Para las redes de impulsión o ida de A.C.S. se ha seguido el mismo método de cálculo que para redes de agua fría.

2.1.3.2.- Redes de retorno

Para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se ha estimado que, en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura será como máximo de 3°C desde la salida del acumulador o intercambiador en su caso.

En cualquier caso no se recircularán menos de 250 l/h en cada columna, si la instalación responde a este esquema, para poder efectuar un adecuado equilibrado hidráulico.

El caudal de retorno se estima según reglas empíricas de la siguiente forma:

- se considera que recircula el 10% del agua de alimentación, como mínimo. De cualquier forma se considera que el diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16 mm.
- los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la siguiente tabla:

Relación entre diámetro de tubería y caudal recirculado de A.C.S.	
Diámetro de la tubería (pulgadas)	Caudal recirculado (l/h)
1/2	140
3/4	300
1	600
1 1/4	1100
1 1/2	1800
2	3300

2.1.3.3.- Aislamiento térmico

El espesor del aislamiento de las conducciones, tanto en la ida como en el retorno, se ha dimensionado de acuerdo a lo indicado en el 'Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)' y sus 'Instrucciones Técnicas complementarias (ITE)'.

2.1.3.4.- Dilatadores

Para los materiales metálicos se ha aplicado lo especificado en la norma UNE 100 156:1989 y para los materiales termoplásticos lo indicado en la norma UNE ENV 12 108:2002.

En todo tramo recto sin conexiones intermedias con una longitud superior a 25 m se deben adoptar las medidas oportunas para evitar posibles tensiones excesivas de la tubería, motivadas por las contracciones y dilataciones producidas por las variaciones de temperatura. El mejor punto para colocarlos se encuentra equidistante de las derivaciones más próximas en los montantes.

2.1.4.- Equipos, elementos y dispositivos de la instalación

2.1.4.1.- Contadores

El calibre nominal de los distintos tipos de contadores se adecuará, tanto en agua fría como caliente, a los caudales nominales y máximos de la instalación.

2.1.4.2.- Grupo de presión

Cálculo del depósito auxiliar de alimentación

El volumen del depósito se ha calculado en función del tiempo previsto de utilización, aplicando la siguiente expresión:

siendo:

V: Volumen del depósito [l]

Q: Caudal máximo simultáneo [dm³/s]

t: Tiempo estimado (de 15 a 20) [min.]

Cálculo de las bombas

El cálculo de las bombas se ha realizado en función del caudal y de las presiones de arranque y parada de la bomba (mínima y máxima respectivamente), siempre que no se instalen bombas de caudal variable. En este segundo caso, la presión es función del caudal solicitado en cada momento y siempre constante.

El número de bombas a instalar en el caso de un grupo de tipo convencional, excluyendo las de reserva, se ha determinado en función del caudal total del grupo. Se dispondrán dos bombas para caudales de hasta 10 dm³/s, tres para caudales de hasta 30 dm³/s y cuatro para más de 30 dm³/s. El caudal de las bombas es el máximo simultáneo de la instalación o caudal punta y es fijado por el uso y necesidades de la instalación.

La presión mínima o de arranque (Pb) es el resultado de sumar la altura geométrica de aspiración (Ha), la altura geométrica (Hg), la pérdida de carga del circuito (Pc) y la presión residual en el grifo, llave o fluxor (Pr).

Cálculo del depósito de presión

Para la presión máxima se ha adoptado un valor que limita el número de arranques y paradas del grupo prolongando de esta manera la vida útil del mismo. Este valor está comprendido entre 2 y 3 bar por encima del valor de la presión mínima.

El cálculo de su volumen se ha realizado con la fórmula siguiente:

siendo:

- Vn: Volumen útil del depósito de membrana [l]
- Pb: Presión absoluta mínima [m.c.a.]
- Va: Volumen mínimo de agua [l]
- Pa: Presión absoluta máxima [m.c.a.]

2.2.- DIMENSIONADO

2.2.1.- Acometidas

Tubo de polietileno PE 100, PN=25 atm, según UNE-EN 12201-2

Acometida 1

Cálculo hidráulico de las acometidas												
Tramo	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
1-2	5.67	6.80	14.40	0.39	5.63	-3.70	45.80	63.00	3.42	1.68	29.50	31.52

Cálculo hidráulico de las acometidas												
Tramo	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
Abreviaturas utilizadas												
L _r	Longitud medida sobre planos						D _{int}	Diámetro interior				
L _t	Longitud total de cálculo (L _r + L _{ea})						D _{com}	Diámetro comercial				
Q _b	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K)						P _{ent}	Presión de entrada				
h	Desnivel						P _{sal}	Presión de salida				

Tubo de polietileno PE 100, PN=25 atm, según UNE-EN 12201-2

Acometida 16

Cálculo hidráulico de las acometidas												
Tramo	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
16-17	5.80	6.96	17.00	0.36	6.05	-3.70	54.40	75.00	2.60	0.83	29.50	32.37
Abreviaturas utilizadas												
L _r	Longitud medida sobre planos						D _{int}	Diámetro interior				
L _t	Longitud total de cálculo (L _r + L _{ea})						D _{com}	Diámetro comercial				
Q _b	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K)						P _{ent}	Presión de entrada				
h	Desnivel						P _{sal}	Presión de salida				

2.2.2.- Tubos de alimentación

Acometida 1

Tubo de acero galvanizado según UNE 19048

Cálculo hidráulico de los tubos de alimentación												
Tramo	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
2-3	0.63	0.76	14.40	0.39	5.63	-0.30	68.90	63.00	1.51	0.03	27.52	27.29

Cálculo hidráulico de los tubos de alimentación												
Tramo	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
Abreviaturas utilizadas												
L _r	Longitud medida sobre planos						D _{int}	Diámetro interior				
L _t	Longitud total de cálculo (L _r + L _{eq})						D _{com}	Diámetro comercial				
Q _b	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K)						P _{ent}	Presión de entrada				
h	Desnivel						P _{sal}	Presión de salida				

Acometida 16
Tubo de acero galvanizado según UNE 19048

Cálculo hidráulico de los tubos de alimentación												
Tramo	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
17-18	0.53	0.64	17.00	0.36	6.05	-0.30	68.90	63.00	1.62	0.02	28.37	28.14
Abreviaturas utilizadas												
L _r	Longitud medida sobre planos						D _{int}	Diámetro interior				
L _t	Longitud total de cálculo (L _r + L _{eq})						D _{com}	Diámetro comercial				
Q _b	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K)						P _{ent}	Presión de entrada				
h	Desnivel						P _{sal}	Presión de salida				

2.2.3.- Grupos de presión

Acometida 1
Grupo de presión, con 4 bombas centrífugas electrónicas multietapas verticales, unidad de regulación electrónica potencia nominal total de 16 kW (4).

Cálculo hidráulico de los grupos de presión							
Gp	Q _{cal} (l/s)	P _{cal} (m.c.a.)	Q _{dis} (l/s)	P _{dis} (m.c.a.)	V _{dep} (l)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
4	5.63	26.55	5.63	26.55	24.00	27.23	53.78
Abreviaturas utilizadas							
Gp	Grupo de presión			P _{dis}	Presión de diseño		
Q _{cal}	Caudal de cálculo			V _{dep}	Capacidad del depósito de membrana		
P _{cal}	Presión de cálculo			P _{ent}	Presión de entrada		
Q _{dis}	Caudal de diseño			P _{sal}	Presión de salida		

Acometida 16
Grupo de presión, con 4 bombas centrífugas electrónicas multietapas verticales, unidad de regulación electrónica potencia nominal total de 16 kW (19).

Cálculo hidráulico de los grupos de presión							
Gp	Q _{cal} (l/s)	P _{cal} (m.c.a.)	Q _{dis} (l/s)	P _{dis} (m.c.a.)	V _{dep} (l)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
19	6.05	17.87	6.04	17.87	24.00	28.07	45.94
Abreviaturas utilizadas							
Gp	Grupo de presión			P _{dis}	Presión de diseño		
Q _{cal}	Caudal de cálculo			V _{dep}	Capacidad del depósito de membrana		
P _{cal}	Presión de cálculo			P _{ent}	Presión de entrada		
Q _{dis}	Caudal de diseño			P _{sal}	Presión de salida		

2.2.4.- Instalaciones particulares

2.2.4.1.- Instalaciones particulares

Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según UNE-EN ISO 15875-2
Acometida 1

Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares													
Tramo	T _{tub}	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
3-4	Instalación interior (F)	0.40	0.48	14.40	0.39	5.63	0.00	51.40	63.00	2.71	0.07	27.29	27.23
4-5	Instalación interior (F)	0.69	0.83	14.40	0.39	5.63	0.00	51.40	63.00	2.71	0.12	53.78	53.66
5-6	Instalación interior (F)	4.96	5.96	3.36	0.80	2.69	1.30	32.60	40.00	3.23	2.01	53.66	50.36
6-7	Instalación interior (C)	4.24	5.09	3.36	0.80	2.69	-1.30	32.60	40.00	3.23	1.71	49.36	47.95
7-8	Instalación interior (C)	5.73	6.87	3.36	0.80	2.69	0.00	32.60	40.00	3.23	2.31	47.95	45.63
8-9	Instalación interior (C)	2.61	3.14	2.40	0.90	2.16	0.00	32.60	40.00	2.59	0.70	45.63	44.93
9-10	Instalación interior (C)	0.64	0.77	1.80	0.97	1.75	0.00	26.20	32.00	3.24	0.34	44.93	44.09
10-11	Cuarto húmedo (C)	8.40	10.09	1.80	0.97	1.75	4.00	26.20	32.00	3.24	4.48	44.09	35.60
11-12	Cuarto húmedo (C)	7.72	9.26	1.20	1.00	1.20	7.72	26.20	32.00	2.23	2.04	35.60	25.85
12-13	Cuarto húmedo (C)	6.30	7.57	0.60	1.00	0.60	4.00	16.20	20.00	2.91	5.01	25.85	16.83
13-14	Cuarto húmedo (C)	0.70	0.84	0.40	1.00	0.40	0.00	12.40	16.00	3.31	1.00	16.83	15.84
14-15	Puntal (C)	10.07	12.09	0.20	1.00	0.20	-3.12	12.40	16.00	1.66	3.95	15.84	15.00
Abreviaturas utilizadas													
T _{tub}	Tipo de tubería: F (Agua fría), C (Agua caliente)							D _{int}	Diámetro interior				
L _r	Longitud medida sobre planos							D _{com}	Diámetro comercial				
L _t	Longitud total de cálculo (L _r + L _{eq})							v	Velocidad				
Q _b	Caudal bruto							J	Pérdida de carga del tramo				
K	Coeficiente de simultaneidad							P _{ent}	Presión de entrada				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K)							P _{sal}	Presión de salida				
h	Desnivel												

Instalación interior: Llave de abonado (Llave de abonado)

Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares													
Tramo	T _{tub}	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
Punto de consumo con mayor caída de presión (Htemp): Lavabo con hidromezclador temporizado													

Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según UNE-EN ISO 15875-2
Acometida 16

Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares													
Tramo	T _{tub}	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
18-19	Instalación interior (F)	0.36	0.43	17.00	0.36	6.05	0.00	51.40	63.00	2.91	0.07	28.14	28.07
19-20	Instalación interior (F)	0.71	0.85	17.00	0.36	6.05	0.00	51.40	63.00	2.91	0.13	45.94	45.81
20-21	Instalación interior (F)	2.07	2.49	5.16	0.67	3.44	1.30	40.80	50.00	2.63	0.43	45.81	44.08
21-22	Instalación interior (C)	3.34	4.01	5.16	0.67	3.44	-1.30	40.80	50.00	2.63	0.70	43.08	43.68
22-23	Instalación interior (C)	0.21	0.25	4.16	0.73	3.06	0.00	40.80	50.00	2.34	0.03	43.68	42.64
23-24	Instalación interior (C)	4.95	5.94	4.16	0.73	3.06	0.00	40.80	50.00	2.34	0.83	42.64	41.82
24-25	Instalación interior (C)	2.53	3.04	3.20	0.82	2.61	0.00	32.60	40.00	3.13	0.97	41.82	40.85
25-26	Instalación interior (C)	10.85	13.02	2.60	0.88	2.29	4.00	32.60	40.00	2.74	3.22	40.85	33.63
26-27	Instalación interior (C)	7.72	9.26	2.00	0.95	1.90	7.72	32.60	40.00	2.27	1.62	33.63	24.30
27-28	Instalación interior (C)	5.54	6.64	1.40	1.00	1.40	4.00	26.20	32.00	2.60	1.95	24.30	18.35
28-29	Instalación interior (C)	0.49	0.59	0.80	1.00	0.80	0.00	20.40	25.00	2.45	0.21	18.35	18.13
29-30	Instalación interior (C)	8.51	10.21	0.20	1.00	0.20	0.00	16.20	20.00	0.97	0.90	18.13	16.73
30-31	Puntal (C)	12.36	14.83	0.20	1.00	0.20	-3.12	12.40	16.00	1.66	4.85	16.73	15.00

Abreviaturas utilizadas			
T _{tub}	Tipo de tubería: F (Agua fría), C (Agua caliente)	D _{int}	Diámetro interior
L _r	Longitud medida sobre planos	D _{com}	Diámetro comercial
L _t	Longitud total de cálculo (L _r + L _{eq})	v	Velocidad
Q _b	Caudal bruto	J	Pérdida de carga del tramo
K	Coefficiente de simultaneidad	P _{ent}	Presión de entrada
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K)	P _{sal}	Presión de salida
h	Desnivel		
Instalación interior: Llave de abonado (Llave de abonado)			
Punto de consumo con mayor caída de presión (Htemp): Lavabo con hidromezclador temporizado			

2.2.4.2.- Producción de A.C.S.

Cálculo hidráulico de los equipos de producción de A.C.S.		
Referencia	Descripción	Q _{cal} (l/s)
Llave de abonado	Caldera eléctrica para calefacción y ACS	3.44
Llave de abonado	Caldera eléctrica para calefacción y ACS	2.69
Abreviaturas utilizadas		
Q _{cal}	Caudal de cálculo	

2.2.4.3.- Bombas de circulación

Cálculo hidráulico de las bombas de circulación			
Ref	Descripción	Q _{cal} (l/s)	P _{cal} (m.c.a.)
	Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW	0.42	0.68
	Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW	0.30	0.73
Abreviaturas utilizadas			
Ref	Referencia de la unidad de ocupación a la que pertenece la bomba de circulación	P _{cal}	Presión de cálculo
Q _{cal}	Caudal de cálculo		

2.2.5.- Aislamiento térmico

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 36 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 29 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 43,5 mm de diámetro interior y 30 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 36 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 29 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

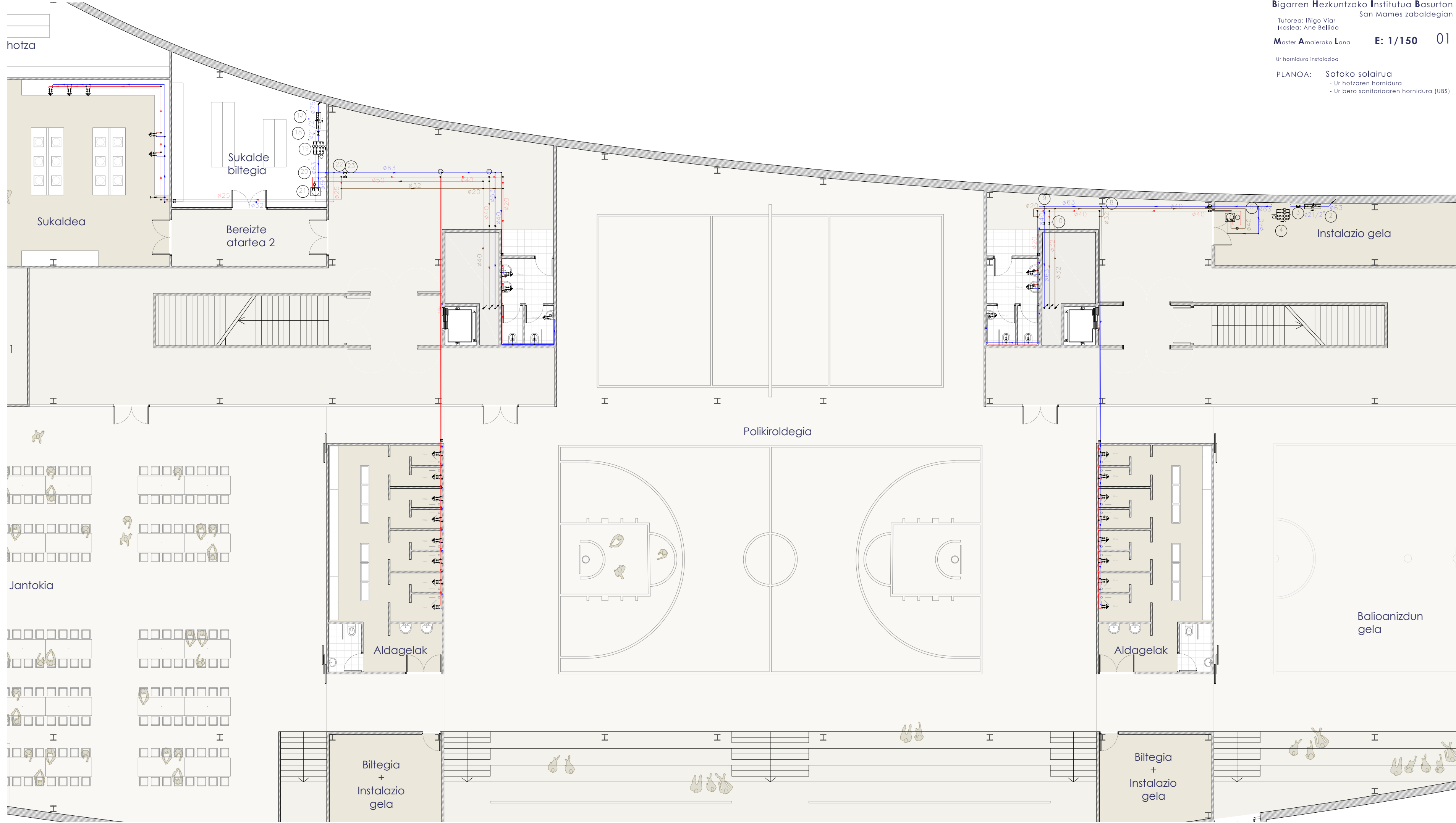
Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 43,5 mm de diámetro interior y 30 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 13,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 19,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.



Sinbologia	
	Ur hotzaren hodia
	Ur beroaren hodia
	Ur bero sanitarioaren itzulera hodia
	Ur hotzaren presio kaltegarriaren hodia
	Ur beroaren presio kaltegarriaren hodia
	Kontagailuaren preinstalazioa
	Presio taldea
	Abonatuaren giltza
	UBS'rako (ur bero sanitarioa) galdara elektrikoa
	Zirkulazio ponpa
	Ebaketa giltza
	Gela hezearen giltza
	Hidromezklagailuaren irteera
	Ur hotzaren irteera
	Goranzko hodia
	Beherako hodia

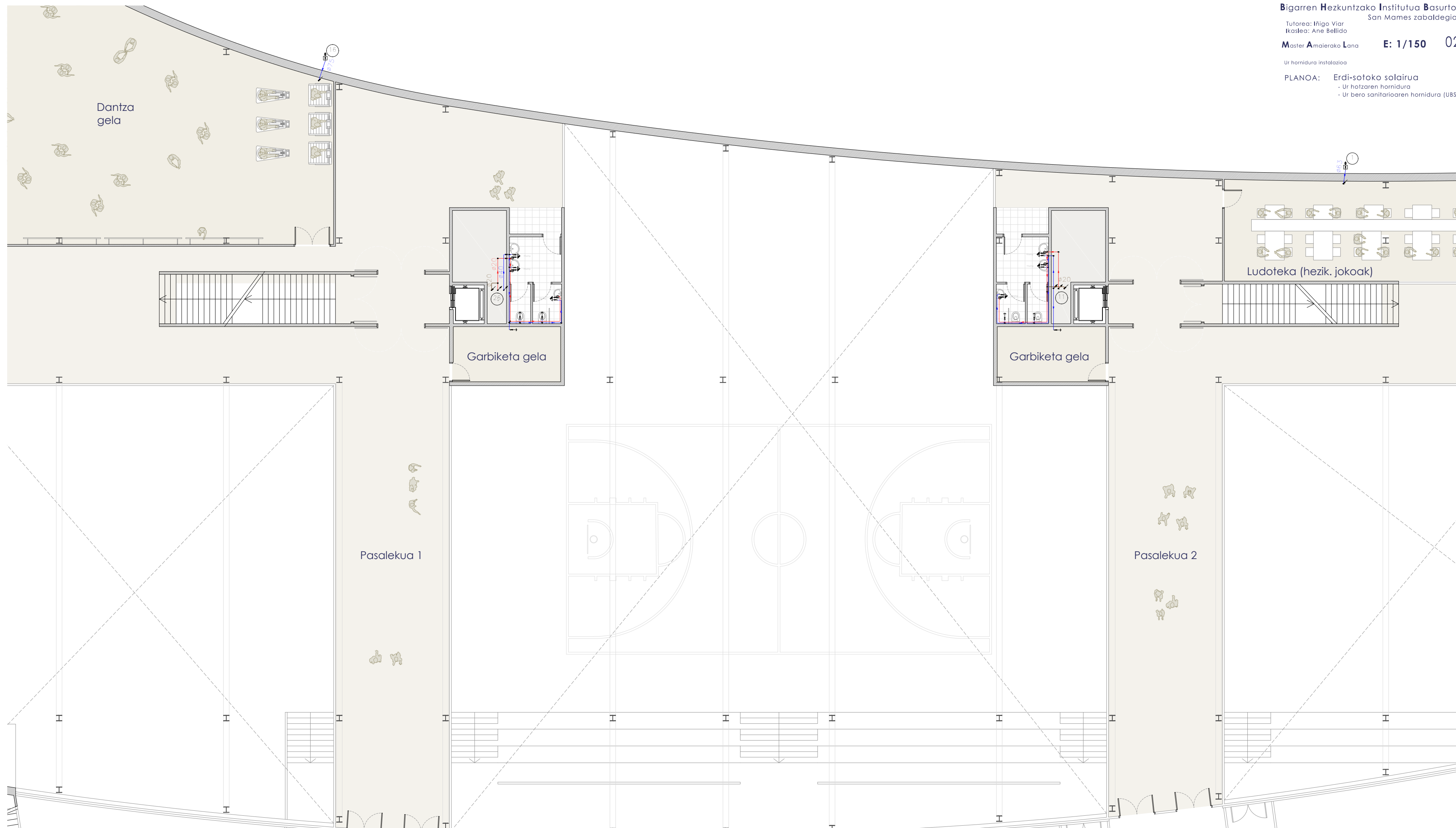
Barne instalazioen erabiltako diametroak	
Ur beroaren itzulera	50 mm
Hidromezklagailu konketa tenporizatua (Htemp)	16 mm
Komuna fluxometroarekin (Sf)	40 mm
Fregadero industriala (Fnd)	20 mm
Plater-ikuzgailu industriala (Lvi)	20 mm
Hondakindegia (Vr)	20 mm
Dutxa roziadoreen hidromezklagailarekin (Hroc)	16 mm

Hodietan erabiltako materialak	
Hargune orokorra (1)	Tubo de polietileno PE 100, PN=25 atm, según UNE-EN 12201-2
Hargune orokorra (16)	Tubo de polietileno PE 100, PN=25 atm, según UNE-EN 12201-2
Elikadura	Tubo de acero galvanizado según UNE 19048
Barne instalazioa	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según UNE-EN ISO 15875-2
Islatzaile termikoa (U.B.S.)	Coquilla de espuma elástica (U.B.S.)

Sinbologia	
	Ur hotzaren hodia
	Ur beroaren hodia
	Ur bero sanitarioaren itzulera hodia
	Ur hotzaren presio kaltegarriaren hodia
	Ur beroaren presio kaltegarriaren hodia
	Akometidaren hargune eta ebaketa giltza
	Gela hezearen giltza
	Hidromezklagailuaren irteera
	Ur hotzaren irteera
	Goranzko hodia
	Beherako hodia

Barne instalazioan erabilitako diametroak	
Ur beroaren itzulera	40 mm
Hidromezklagailu konketa tenporizatua (Htemp)	16 mm
Komuna fluxometroarekin (Sf)	40 mm
Hondakindegia (Vr)	20 mm

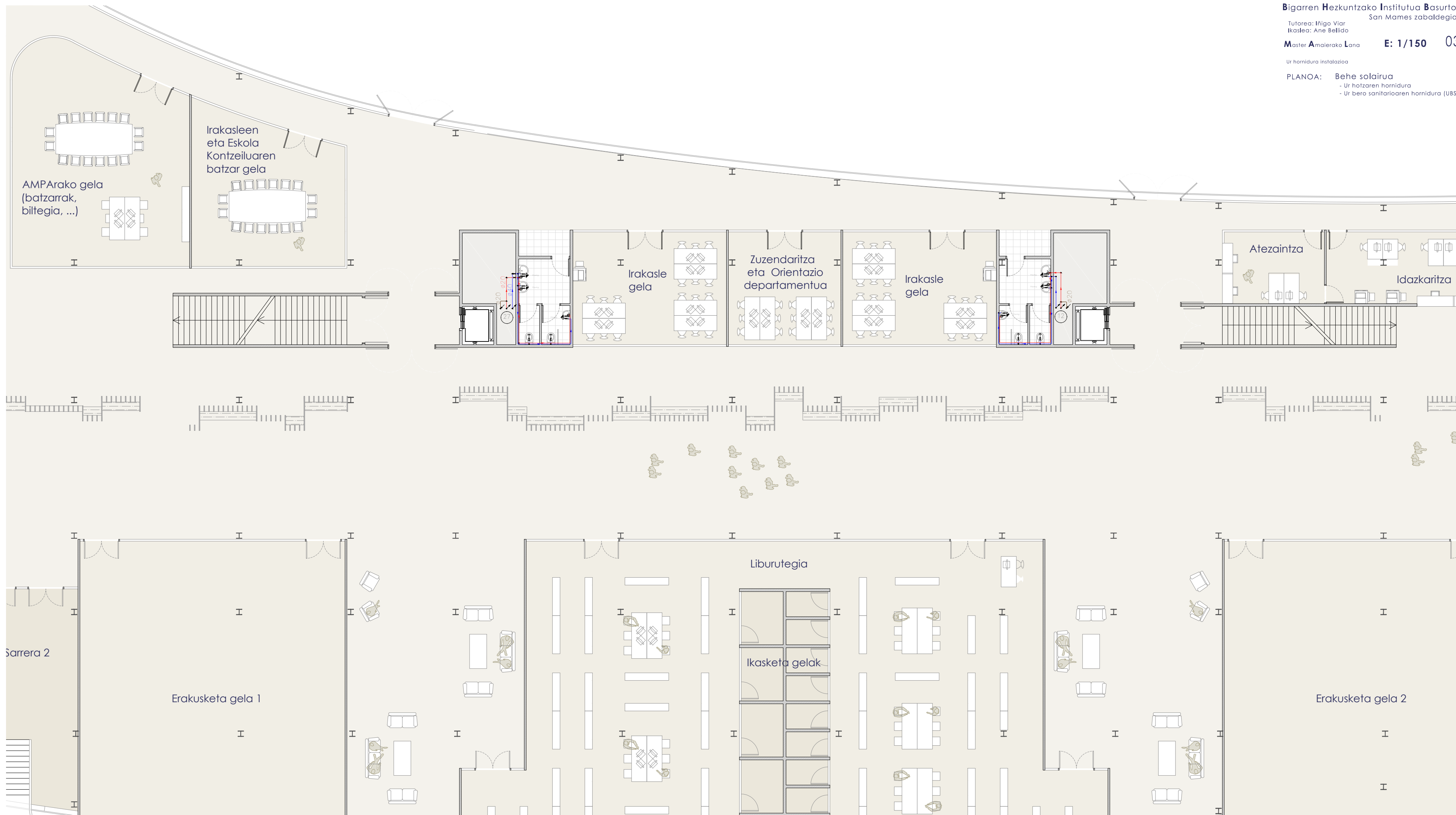
Hodietan erabilitako materialak	
Hargune orokorra (1)	Tubo de polietileno PE 100, PN=25 atm, según UNE-EN 12201-2
Hargune orokorra (16)	Tubo de polietileno PE 100, PN=25 atm, según UNE-EN 12201-2
Elikadura	Tubo de acero galvanizado según UNE 19048
Barne instalazioa	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según UNE-EN ISO 15875-2
Islatzailte termikoa (U.B.S.)	Coquilla de espuma elastomérica



Sinbologia	
	Ur hotzaren hodia
	Ur beroaren hodia
	Ur bero sanitarioaren itzulera hodia
	Ur hotzaren presio kaltegarrienaren hodia
	Ur beroaren presio kaltegarrienaren hodia
	Gela hezearen giltza
	Hidromezklagailuaren irteera
	Ur hotzaren irteera
	Goranzko hodia
	Beherako hodia

Barne instalazioan erabiltako diametroak	
Ur beroaren itzulera	40 mm
Hidromezklagailu konketa tenporizatua (Htemp)	16 mm
Komuna fluxometroarekin (Sf)	40 mm

Hodietan erabiltako materialak	
Barne instalazioa	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según UNE-EN ISO 15875-2
Islatzaile termikoa (U.B.S.)	Coquilla de espuma elastomérica





Sinbologia	
	Ur hotzaren hodia
	Ur beroaren hodia
	Ur bero sanitarioaren itzulera hodia
	Ur hotzaren presio kaltegarriaren hodia
	Ur beroaren presio kaltegarriaren hodia
	Gela hezearen giltza
	Hidromezklagailuaren irteera
	Ur hotzaren irteera
	Presioaren jausi handienaren puntua
	Goranzko hodia
	Beherako hodia

Barne instalazioan erabiltako diametroak	
Ur beroaren itzulera	32 mm
Hidromezklagailu konketa tenporizatua (Htemp)	16 mm
Komuna fluxometroarekin (Sf)	40 mm

Hodietan erabiltako materialak	
Barne instalazioa	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según UNE-EN ISO 15875-2
Islatzaile termikoa (U.B.S.)	Coquilla de espuma elastomérica

SANEAMENDUA

SANEAMENDUA – MEMORIA

HS 5, Uren kanporaketa

2

1. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

1.1. TUBERÍAS PARA AGUAS RESIDUALES

1.1.1. Red de pequeña evacuación

Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.

1.1.2. Bajantes

Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.

Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, de PVC, unión pegada con adhesivo.

1.1.3. Colectores

Colector enterrado en losa de cimentación, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², según UNE-EN 1401-1, con junta elástica.

1.1.4. Acometida

Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², según UNE-EN 1401-1, pegado mediante adhesivo.

1.2. TUBERÍAS PARA AGUAS PLUVIALES

1.2.1. Red de pequeña evacuación

Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.

1.2.2. Bajantes

Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.

1.2.3. Colectores

Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², según UNE-EN 1401-1, con junta elástica.

Colector suspendido de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.

1.2.4. Acometida

Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², según UNE-EN 1401-1, pegado mediante adhesivo.

2.- CÁLCULOS

2.1.- BASES DE CÁLCULO

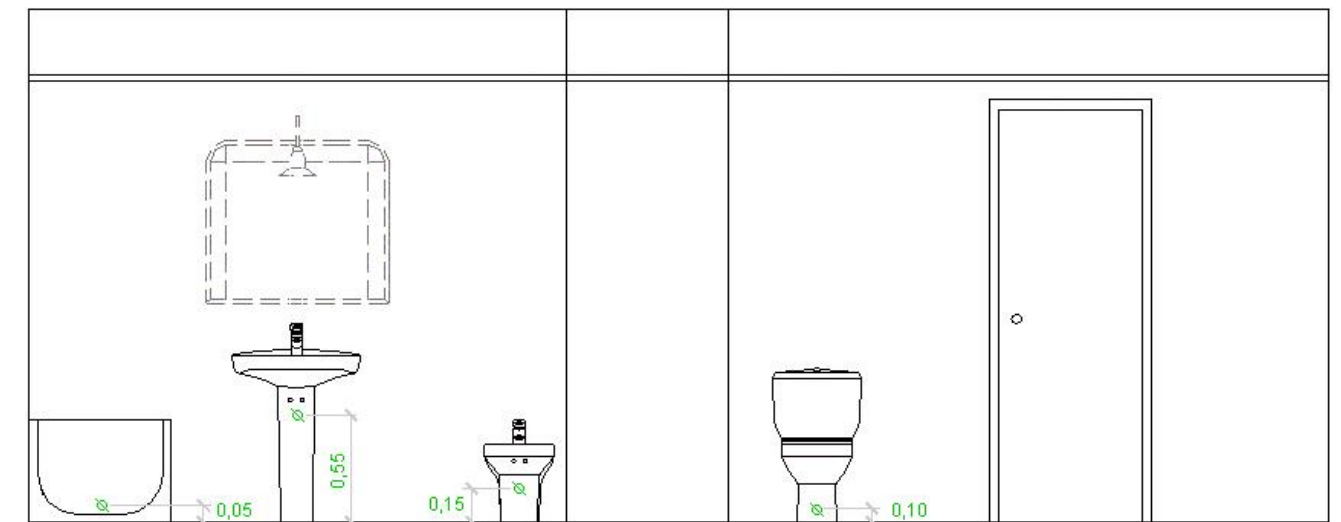
2.1.1.- Red de aguas residuales

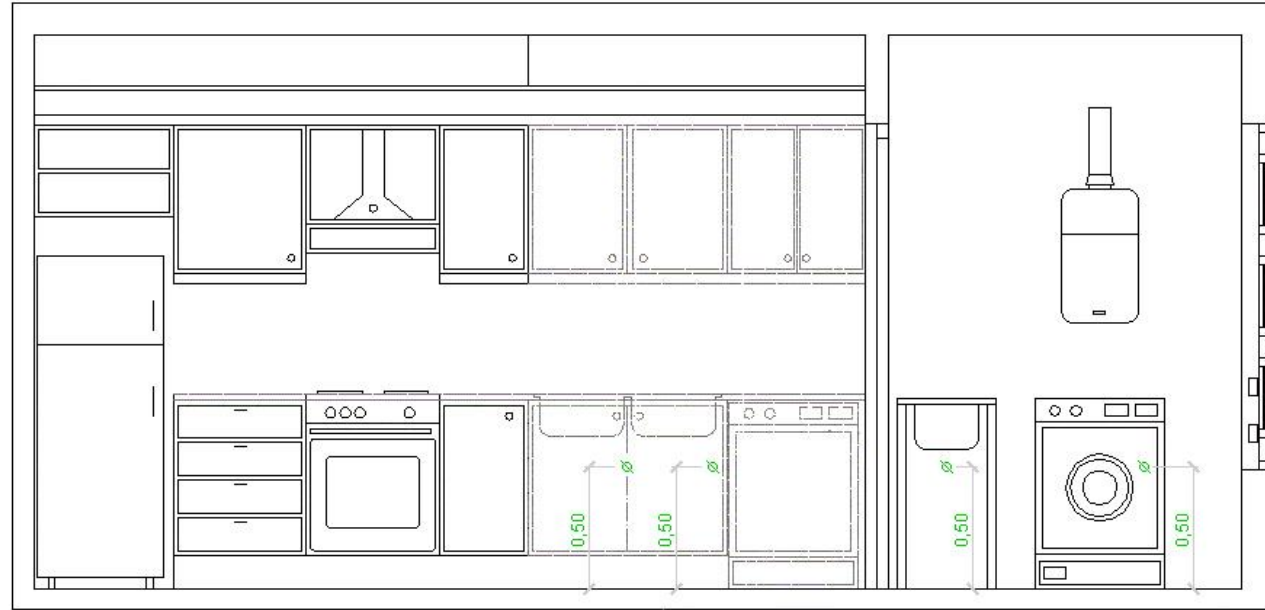
Red de pequeña evacuación

La adjudicación de unidades de desagüe a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la siguiente tabla, en función del uso (privado o público).

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe		Diámetro mínimo para el sifón y la derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	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
Inodoro con fluxómetro	8	10	100	100
Urinario con pedestal	-	4	-	50
Urinario suspendido	-	2	-	40
Urinario en batería	-	3,5	-	-
Fregadero doméstico	3	6	40	50
Fregadero industrial	-	2	-	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0,5	-	25
Sumidero	1	3	40	50
Lavavajillas doméstico	3	6	40	50
Lavadora doméstica	3	6	40	50
Cuarto de baño (Inodoro con cisterna)	7	-	100	-
Cuarto de baño (Inodoro con fluxómetro)	8	-	100	-
Cuarto de aseo (Inodoro con cisterna)	6	-	100	-
Cuarto de aseo (Inodoro con fluxómetro)	8	-	100	-

Los diámetros indicados en la tabla son válidos para ramales individuales cuya longitud no sea superior a 1,5 m.





Ramales colectores

Para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante, según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector, se ha utilizado la tabla siguiente:

Diámetro (mm)	Máximo número de UD's Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
32	-	1	1
40	-	2	3
50	-	6	8
63	-	11	14
75	-	21	28
90	47	60	75
100	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1150	1680

Bajantes

El dimensionado de las bajantes se ha realizado de acuerdo con la siguiente tabla, en la que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de unidades de desagüe y el diámetro que le corresponde a la bajante, siendo el diámetro de la misma constante en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar desde cada ramal en la bajante:

Diámetro (mm)	Máximo número de UD's, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD's, en cada ramal, para una altura de bajante de:	
	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas
50	10	25	6	6
63	19	38	11	9
75	27	53	21	13
90	135	280	70	53
110	360	740	181	134
125	540	1100	280	200

Diámetro (mm)	Máximo número de UD's, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD's, en cada ramal, para una altura de bajante de:	
	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas
160	1208	2240	1120	400
200	2200	3600	1680	600
250	3800	5600	2500	1000
315	6000	9240	4320	1650

Los diámetros mostrados, obtenidos a partir de la tabla 4.4 (CTE DB HS 5), garantizan una variación de presión en la tubería menor que 250 Pa, así como un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no supera un tercio de la sección transversal de la tubería.

Las desviaciones con respecto a la vertical se han dimensionado con igual sección a la bajante donde acometen, debido a que forman ángulos con la vertical inferiores a 45°.

Colectores

El diámetro se ha calculado a partir de la siguiente tabla, en función del número máximo de unidades de desagüe y de la pendiente:

Diámetro (mm)	Máximo número de UD's Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
50	-	20	25
63	-	24	29
75	-	38	57
90	96	130	160
110	264	321	382
125	390	480	580
160	880	1056	1300
200	1600	1920	2300
250	2900	3520	4200
315	5710	6920	8290
350	8300	10000	12000

Los diámetros mostrados, obtenidos de la tabla 4.5 (CTE DB HS 5), garantizan que, bajo condiciones de flujo uniforme, la superficie ocupada por el agua no supera la mitad de la sección transversal de la tubería.

2.1.2.- Red de aguas pluviales

Red de pequeña evacuación

El número mínimo de sumideros, en función de la superficie en proyección horizontal de la cubierta a la que dan servicio, se ha calculado mediante la siguiente tabla:

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m²)	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m²

Canalones

El diámetro nominal del canalón con sección semicircular de evacuación de aguas pluviales, para una intensidad pluviométrica dada (100 mm/h), se obtiene de la tabla siguiente, a partir de su pendiente y de la superficie a la que da servicio:

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²) Pendiente del canalón				Diámetro nominal del canalón (mm)
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

Régimen pluviométrico: 155 mm/h

Se ha aplicado el siguiente factor de corrección a las superficies equivalentes:

siendo:

f: factor de corrección

i: intensidad pluviométrica considerada

La sección rectangular es un 10% superior a la obtenida como sección semicircular.

Bajantes

El diámetro correspondiente a la superficie en proyección horizontal servida por cada bajante de aguas pluviales se ha obtenido de la tabla siguiente.

Superficie de cubierta en proyección horizontal(m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1544	160
2700	200

Los diámetros mostrados, obtenidos a partir de la tabla 4.8 (CTE DB HS 5), garantizan una variación de presión en la tubería menor que 250 Pa, así como un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no supera un tercio de la sección transversal de la tubería.

Régimen pluviométrico: 155 mm/h

Igual que en el caso de los canalones, se aplica el factor 'f' correspondiente.

Colectores

El diámetro de los colectores de aguas pluviales para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se ha obtenido, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve, de la siguiente tabla:

Superficie proyectada (m ²) Pendiente del colector			Diámetro nominal del colector (mm)
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1228	160
1070	1510	2140	200
1920	2710	3850	250
2016	4589	6500	315

Los diámetros mostrados, obtenidos de la tabla 4.9 (CTE DB HS 5), garantizan que, en régimen permanente, el agua ocupa la totalidad de la sección transversal de la tubería.

2.1.3.- Redes de ventilación

Ventilación primaria

La ventilación primaria tiene el mismo diámetro que el de la bajante de la que es prolongación, independientemente de la existencia de una columna de ventilación secundaria. Se mantiene así la protección del cierre hidráulico.

2.1.4.- Dimensionamiento hidráulico

El caudal se ha calculado mediante la siguiente formulación:

– Residuales (UNE-EN 12056-2)

siendo:

Q_{tot}: caudal total (l/s)

Q_{ww}: caudal de aguas residuales (l/s)

Q_c: caudal continuo (l/s)

Q_p: caudal de aguas residuales bombeado (l/s)

siendo:

K: coeficiente por frecuencia de uso

Sum(UD): suma de las unidades de descarga

– Pluviales (UNE-EN 12056-3)

siendo:

Q: caudal (l/s)

C: coeficiente de escorrentía

I: intensidad (l/s.m²)

A: área (m²)

Las tuberías horizontales se han calculado con la siguiente formulación:
Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Manning:

siendo:

- Q: caudal (m³/s)
- n: coeficiente de manning
- A: área de la tubería ocupada por el fluido (m²)
- R_h: radio hidráulico (m)
- i: pendiente (m/m)

Las tuberías verticales se calculan con la siguiente formulación:
Residuales
Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Dawson y Hunter:

siendo:

- Q: caudal (l/s)
- r: nivel de llenado
- D: diámetro (mm)

Pluviales (UNE-EN 12056-3)
Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Wylie-Eaton:

siendo:

- Q_{RWP}: caudal (l/s)
- k_b: rugosidad (0.25 mm)
- d: diámetro (mm)
- f: nivel de llenado

2.2.- DIMENSIONADO

2.2.1.- Red de aguas residuales

Acometida 1

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (l/s)	K	Q _s (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
3-4	1.35	13.27	4.00	75	1.88	1.00	1.88	30.85	1.92	69	75
4-5	1.05	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
4-6	0.29	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
7-8	1.61	2.35	12.00	110	5.64	1.00	5.64	49.92	1.34	104	110
8-9	2.30	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
8-10	0.33	14.07	10.00	110	4.70	1.00	4.70	-	-	104	110
7-11	0.37	22.70	10.00	110	4.70	1.00	4.70	-	-	104	110
12-13	1.84	2.00	8.00	110	3.76	1.00	3.76	-	-	104	110
12-14	1.68	3.66	4.00	75	1.88	1.00	1.88	43.59	1.20	69	75

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Q _b (l/s)	K	Cálculo hidráulico				
							Q _s (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
14-15	0.95	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
14-16	0.26	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
12-17	1.70	1.92	22.00	125	10.34	0.71	7.31	49.92	1.33	119	125
17-18	1.44	2.35	12.00	110	5.64	1.00	5.64	49.92	1.34	104	110
18-19	2.11	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
18-20	0.36	11.82	10.00	110	4.70	1.00	4.70	-	-	104	110
17-21	0.35	21.61	10.00	110	4.70	1.00	4.70	-	-	104	110
22-23	1.67	3.66	4.00	75	1.88	1.00	1.88	43.59	1.20	69	75
23-24	0.89	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
23-25	0.28	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
22-26	1.93	1.92	22.00	125	10.34	0.71	7.31	49.92	1.33	119	125
26-27	1.49	2.35	12.00	110	5.64	1.00	5.64	49.92	1.34	104	110
27-28	2.29	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
27-29	0.33	14.04	10.00	110	4.70	1.00	4.70	-	-	104	110
26-30	0.35	23.07	10.00	110	4.70	1.00	4.70	-	-	104	110
31-32	1.89	1.71	28.00	125	13.16	0.45	5.89	45.53	1.20	119	125
32-33	1.51	2.13	18.00	110	8.46	0.50	4.23	43.54	1.20	104	110
33-34	1.95	3.31	8.00	75	3.76	0.58	2.17	48.70	1.20	69	75
34-35	1.10	3.51	6.00	75	2.82	0.71	1.99	45.60	1.20	69	75
35-36	0.79	3.66	4.00	75	1.88	1.00	1.88	43.59	1.20	69	75
36-37	1.09	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
36-38	0.35	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
35-39	0.30	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
34-40	0.31	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
33-41	0.29	52.24	10.00	110	4.70	1.00	4.70	-	-	104	110
32-42	0.31	60.13	10.00	110	4.70	1.00	4.70	-	-	104	110
31-43	1.74	3.66	4.00	75	1.88	1.00	1.88	43.59	1.20	69	75
43-44	0.76	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
43-45	0.29	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40

Abreviaturas utilizadas

L	Longitud medida sobre planos	Q _s	Caudal con simultaneidad (Q _b x k)
i	Pendiente	Y/D	Nivel de llenado
UDs	Unidades de desagüe	v	Velocidad
D _{min}	Diámetro nominal mínimo	D _{int}	Diámetro interior comercial
Q _b	Caudal bruto	D _{com}	Diámetro comercial
K	Coficiente de simultaneidad		

Acometida 2

Red de pequeña evacuación												
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico							
					Q _b (l/s)	K	Q _s (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	
49-50	1.29	13.61	4.00	75	1.88	1.00	1.88	30.65	1.93	69	75	
50-51	1.24	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40	
50-52	0.48	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40	
53-54	1.43	2.35	12.00	110	5.64	1.00	5.64	49.92	1.34	104	110	
54-55	2.59	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40	
54-56	0.40	12.98	10.00	110	4.70	1.00	4.70	-	-	104	110	
53-57	0.40	21.40	10.00	110	4.70	1.00	4.70	-	-	104	110	
58-59	1.78	2.00	8.00	110	3.76	1.00	3.76	-	-	104	110	
58-60	1.76	3.66	4.00	75	1.88	1.00	1.88	43.59	1.20	69	75	
60-61	0.92	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40	
60-62	0.30	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40	
58-63	1.68	1.92	22.00	125	10.34	0.71	7.31	49.92	1.33	119	125	
63-64	1.53	2.35	12.00	110	5.64	1.00	5.64	49.92	1.34	104	110	
64-65	2.25	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40	
64-66	0.36	12.49	10.00	110	4.70	1.00	4.70	-	-	104	110	
63-67	0.37	22.06	10.00	110	4.70	1.00	4.70	-	-	104	110	
68-69	1.72	3.66	4.00	75	1.88	1.00	1.88	43.59	1.20	69	75	
69-70	0.88	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40	
69-71	0.30	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40	
68-72	1.86	1.92	22.00	125	10.34	0.71	7.31	49.92	1.33	119	125	
72-73	1.34	2.35	12.00	110	5.64	1.00	5.64	49.92	1.34	104	110	
73-74	2.62	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40	
73-75	0.36	14.48	10.00	110	4.70	1.00	4.70	-	-	104	110	
72-76	0.36	23.08	10.00	110	4.70	1.00	4.70	-	-	104	110	
77-78	1.80	1.92	22.00	125	10.34	0.71	7.31	49.92	1.33	119	125	
78-79	1.48	2.35	12.00	110	5.64	1.00	5.64	49.92	1.34	104	110	
79-80	2.56	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40	
79-81	0.37	13.92	10.00	110	4.70	1.00	4.70	-	-	104	110	
78-82	0.37	23.45	10.00	110	4.70	1.00	4.70	-	-	104	110	
77-83	1.50	3.66	4.00	75	1.88	1.00	1.88	43.59	1.20	69	75	
83-84	0.37	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40	
83-85	1.06	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40	
Abreviaturas utilizadas												
L	Longitud medida sobre planos				Qs	Caudal con simultaneidad (Qb x k)						
i	Pendiente				Y/D	Nivel de llenado						
UDs	Unidades de desagüe				v	Velocidad						
D _{min}	Diámetro nominal mínimo				D _{int}	Diámetro interior comercial						
Qb	Caudal bruto				D _{com}	Diámetro comercial						
K	Coeficiente de simultaneidad											

Acometida 3

Red de pequeña evacuación												
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico							
					Q _b (l/s)	K	Q _s (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	
90-91	1.00	3.66	4.00	75	1.88	1.00	1.88	43.59	1.20	69	75	
91-92	1.36	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40	
91-93	0.37	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40	
90-94	0.39	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40	
95-96	0.61	115.00	6.00	50	2.82	1.00	2.82	-	-	44	50	
97-98	0.59	116.27	6.00	50	2.82	1.00	2.82	-	-	44	50	
99-100	0.58	110.19	8.00	110	3.76	1.00	3.76	-	-	104	110	
104-105	1.05	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40	
Abreviaturas utilizadas												
L	Longitud medida sobre planos				Qs	Caudal con simultaneidad (Qb x k)						
i	Pendiente				Y/D	Nivel de llenado						
UDs	Unidades de desagüe				v	Velocidad						
D _{min}	Diámetro nominal mínimo				D _{int}	Diámetro interior comercial						
Qb	Caudal bruto				D _{com}	Diámetro comercial						
K	Coeficiente de simultaneidad											

Acometida 4

Red de pequeña evacuación												
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico							
					Q _b (l/s)	K	Q _s (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	
115-116	1.17	2.79	6.00	90	2.82	1.00	2.82	44.32	1.20	84	90	
116-117	1.23	2.00	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50	
117-118	0.28	2.00	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50	
116-119	0.29	10.00	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50	
115-120	0.32	10.00	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50	
114-121	0.32	10.00	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50	
113-122	0.29	10.00	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50	
112-123	0.29	10.00	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50	
111-124	0.32	10.00	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50	
110-125	0.32	10.00	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50	
Abreviaturas utilizadas												
L	Longitud medida sobre planos				Qs	Caudal con simultaneidad (Qb x k)						
i	Pendiente				Y/D	Nivel de llenado						
UDs	Unidades de desagüe				v	Velocidad						
D _{min}	Diámetro nominal mínimo				D _{int}	Diámetro interior comercial						
Qb	Caudal bruto				D _{com}	Diámetro comercial						
K	Coeficiente de simultaneidad											

Acometida 5

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (l/s)	K	Q _s (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
134-135	1.11	2.79	6.00	90	2.82	1.00	2.82	44.32	1.20	84	90
135-136	1.08	2.00	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50
136-137	0.38	2.00	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50
135-138	0.32	9.08	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50
134-139	0.35	10.00	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50
133-140	0.33	10.00	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50
132-141	0.31	10.00	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50
131-142	0.32	10.00	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50
130-143	0.32	10.00	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50
129-144	0.30	10.00	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50

Abreviaturas utilizadas	
L	Longitud medida sobre planos
i	Pendiente
UDs	Unidades de desagüe
D _{min}	Diámetro nominal mínimo
Q _b	Caudal bruto
K	Coefficiente de simultaneidad
Q _s	Caudal con simultaneidad (Q _b x k)
Y/D	Nivel de llenado
v	Velocidad
D _{int}	Diámetro interior comercial
D _{com}	Diámetro comercial

Acometida 1

Bajantes										
Ref.	L (m)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
				Q _b (l/s)	K	Q _s (l/s)	r	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	
3-12	4.00	92.00	125	43.24	0.24	10.19	0.244	119	125	
12-22	4.00	58.00	125	27.26	0.29	7.87	0.209	119	125	
22-31	4.00	32.00	125	15.04	0.38	5.68	0.172	119	125	

Abreviaturas utilizadas	
Ref.	Referencia en planos
L	Longitud medida sobre planos
UDs	Unidades de desagüe
D _{min}	Diámetro nominal mínimo
Q _b	Caudal bruto
K	Coefficiente de simultaneidad
Q _s	Caudal con simultaneidad (Q _b x k)
r	Nivel de llenado
D _{int}	Diámetro interior comercial
D _{com}	Diámetro comercial

Acometida 2

Bajantes										
Ref.	L (m)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
				Q _b (l/s)	K	Q _s (l/s)	r	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	
49-58	4.00	86.00	125	40.42	0.26	10.44	0.248	119	125	
58-68	4.00	52.00	125	24.44	0.33	8.15	0.213	119	125	

Bajantes										
Ref.	L (m)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
				Q _b (l/s)	K	Q _s (l/s)	r	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	
68-77	4.00	26.00	125	12.22	0.50	6.11	0.180	119	125	

Abreviaturas utilizadas	
Ref.	Referencia en planos
L	Longitud medida sobre planos
UDs	Unidades de desagüe
D _{min}	Diámetro nominal mínimo
Q _b	Caudal bruto
K	Coefficiente de simultaneidad
Q _s	Caudal con simultaneidad (Q _b x k)
r	Nivel de llenado
D _{int}	Diámetro interior comercial
D _{com}	Diámetro comercial

Acometida 3

Bajantes										
Ref.	L (m)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
				Q _b (l/s)	K	Q _s (l/s)	r	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	
101-102	4.00	2.00	50	0.94	1.00	0.94	0.285	44	50	
102-103	4.00	2.00	50	0.94	1.00	0.94	0.285	44	50	
103-104	4.00	2.00	50	0.94	1.00	0.94	0.285	44	50	

Abreviaturas utilizadas	
Ref.	Referencia en planos
L	Longitud medida sobre planos
UDs	Unidades de desagüe
D _{min}	Diámetro nominal mínimo
Q _b	Caudal bruto
K	Coefficiente de simultaneidad
Q _s	Caudal con simultaneidad (Q _b x k)
r	Nivel de llenado
D _{int}	Diámetro interior comercial
D _{com}	Diámetro comercial

Acometida 1

Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (l/s)	K	Q _s (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
1-2	2.35	2.00	118.00	160	55.46	0.21	11.56	43.90	1.51	152	160
2-3	7.95	2.00	118.00	160	55.46	0.21	11.56	43.82	1.51	152	160
3-7	1.53	7.59	22.00	110	10.34	0.71	7.31	40.87	2.21	105	110

Abreviaturas utilizadas	
L	Longitud medida sobre planos
i	Pendiente
UDs	Unidades de desagüe
D _{min}	Diámetro nominal mínimo
Q _b	Caudal bruto
K	Coefficiente de simultaneidad
Q _s	Caudal con simultaneidad (Q _b x k)
Y/D	Nivel de llenado
v	Velocidad
D _{int}	Diámetro interior comercial
D _{com}	Diámetro comercial

Acometida 2

Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (l/s)	K	Q _s (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
47-48	1.48	2.00	112.00	160	52.64	0.22	11.77	44.34	1.52	152	160
48-49	5.86	2.00	112.00	160	52.64	0.22	11.77	44.25	1.52	152	160
49-53	1.54	7.45	22.00	110	10.34	0.71	7.31	41.08	2.20	105	110

Abreviaturas utilizadas	
L	Longitud medida sobre planos
i	Pendiente
UDs	Unidades de desagüe
D _{min}	Diámetro nominal mínimo
Q _b	Caudal bruto
K	Coficiente de simultaneidad
Q _s	Caudal con simultaneidad (Q _b x k)
Y/D	Nivel de llenado
v	Velocidad
D _{int}	Diámetro interior comercial
D _{com}	Diámetro comercial

Acometida 3

Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (l/s)	K	Q _s (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
87-88	1.70	2.13	28.00	110	13.16	0.41	5.37	49.93	1.28	104	110
88-89	2.07	2.03	28.00	110	13.16	0.41	5.37	49.89	1.25	105	110
89-90	3.28	9.94	6.00	110	2.82	0.71	1.99	19.54	1.69	105	110
89-95	1.76	2.50	22.00	110	10.34	0.58	5.97	49.92	1.39	105	110
95-97	1.03	2.00	16.00	110	7.52	0.71	5.32	49.80	1.24	105	110
97-99	2.13	2.00	10.00	110	4.70	1.00	4.70	46.36	1.21	105	110
99-101	3.78	7.14	2.00	110	0.94	1.00	0.94	14.68	1.20	105	110

Abreviaturas utilizadas	
L	Longitud medida sobre planos
i	Pendiente
UDs	Unidades de desagüe
D _{min}	Diámetro nominal mínimo
Q _b	Caudal bruto
K	Coficiente de simultaneidad
Q _s	Caudal con simultaneidad (Q _b x k)
Y/D	Nivel de llenado
v	Velocidad
D _{int}	Diámetro interior comercial
D _{com}	Diámetro comercial

Acometida 4

Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (l/s)	K	Q _s (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
107-108	8.24	2.12	24.00	110	11.28	0.38	4.26	43.79	1.20	104	110
108-109	0.77	2.12	24.00	110	11.28	0.38	4.26	43.16	1.20	105	110
109-110	10.28	2.12	24.00	110	11.28	0.38	4.26	43.16	1.20	105	110
110-111	1.30	2.21	21.00	110	9.87	0.41	4.03	41.35	1.20	105	110
111-112	1.13	2.31	18.00	110	8.46	0.45	3.78	39.47	1.20	105	110
112-113	1.07	2.44	15.00	110	7.05	0.50	3.52	37.43	1.20	105	110
113-114	1.05	2.59	12.00	110	5.64	0.58	3.26	35.30	1.20	105	110
114-115	1.08	2.77	9.00	110	4.23	0.71	2.99	33.16	1.20	105	110

Abreviaturas utilizadas	
L	Longitud medida sobre planos
i	Pendiente
UDs	Unidades de desagüe
D _{min}	Diámetro nominal mínimo
Q _b	Caudal bruto
K	Coficiente de simultaneidad
Q _s	Caudal con simultaneidad (Q _b x k)
Y/D	Nivel de llenado
v	Velocidad
D _{int}	Diámetro interior comercial
D _{com}	Diámetro comercial

Acometida 5

Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (l/s)	K	Q _s (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
126-127	9.60	2.12	24.00	110	11.28	0.38	4.26	43.79	1.20	104	110
127-128	0.72	2.12	24.00	110	11.28	0.38	4.26	43.16	1.20	105	110
128-129	9.56	2.12	24.00	110	11.28	0.38	4.26	43.16	1.20	105	110
129-130	1.33	2.21	21.00	110	9.87	0.41	4.03	41.35	1.20	105	110
130-131	1.04	2.31	18.00	110	8.46	0.45	3.78	39.47	1.20	105	110
131-132	1.12	2.44	15.00	110	7.05	0.50	3.52	37.43	1.20	105	110
132-133	1.08	2.59	12.00	110	5.64	0.58	3.26	35.30	1.20	105	110
133-134	1.07	2.77	9.00	110	4.23	0.71	2.99	33.16	1.20	105	110

Abreviaturas utilizadas	
L	Longitud medida sobre planos
i	Pendiente
UDs	Unidades de desagüe
D _{min}	Diámetro nominal mínimo
Q _b	Caudal bruto
K	Coficiente de simultaneidad
Q _s	Caudal con simultaneidad (Q _b x k)
Y/D	Nivel de llenado
v	Velocidad
D _{int}	Diámetro interior comercial
D _{com}	Diámetro comercial

Acometida 1

Arquetas					
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D _{sal} (mm)	Dimensiones comerciales (cm)	
3	7.95	2.00	160	60x60x50 cm	
Abreviaturas utilizadas					
Ref.	Referencia en planos			ic	Pendiente del colector
Ltr	Longitud entre arquetas			D _{sal}	Diámetro del colector de salida

Acometida 2

Arquetas					
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D _{sal} (mm)	Dimensiones comerciales (cm)	
49	5.86	2.00	160	60x60x50 cm	
Abreviaturas utilizadas					
Ref.	Referencia en planos			ic	Pendiente del colector
Ltr	Longitud entre arquetas			D _{sal}	Diámetro del colector de salida

Acometida 3

Arquetas					
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D _{sal} (mm)	Dimensiones comerciales (cm)	
89	2.07	2.03	110	70x70x90 cm	
101	3.78	7.14	110	50x50x50 cm	
Abreviaturas utilizadas					
Ref.	Referencia en planos			ic	Pendiente del colector
Ltr	Longitud entre arquetas			D _{sal}	Diámetro del colector de salida

Acometida 4

Arquetas					
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D _{sal} (mm)	Dimensiones comerciales (cm)	
109	0.77	2.12	110	50x50x55 cm	
Abreviaturas utilizadas					
Ref.	Referencia en planos			ic	Pendiente del colector
Ltr	Longitud entre arquetas			D _{sal}	Diámetro del colector de salida

Acometida 5

Arquetas					
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D _{sal} (mm)	Dimensiones comerciales (cm)	
128	0.72	2.12	110	50x50x55 cm	
Abreviaturas utilizadas					
Ref.	Referencia en planos			ic	Pendiente del colector
Ltr	Longitud entre arquetas			D _{sal}	Diámetro del colector de salida

2.2.2.- Red de aguas pluviales

Para el término municipal seleccionado (Bilbao) la isoyeta es '10' y la zona pluviométrica 'A'. Con estos valores le corresponde una intensidad pluviométrica '155 mm/h'.

Acometida 6

Sumideros									
Tramo	A (m ²)	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico	
								Y/D (%)	v (m/s)
152-153	137.40	0.45	2.00	-	50	155.00	1.00	-	-
152-154	137.40	12.44	2.00	-	50	155.00	1.00	-	-
Abreviaturas utilizadas									
A	Área de descarga al sumidero			I	Intensidad pluviométrica				
L	Longitud medida sobre planos			C	Coeficiente de escorrentía				
i	Pendiente			Y/D	Nivel de llenado				
UDs	Unidades de desagüe			v	Velocidad				
D _{min}	Diámetro nominal mínimo								

Acometida 7

Sumideros									
Tramo	A (m ²)	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico	
								Y/D (%)	v (m/s)
162-163	137.40	0.77	2.00	-	50	155.00	1.00	-	-
168-169	137.40	0.73	2.00	-	50	155.00	1.00	-	-
168-170	137.40	16.34	2.00	-	50	155.00	1.00	-	-
168-171	137.40	15.52	2.00	-	50	155.00	1.00	-	-
Abreviaturas utilizadas									
A	Área de descarga al sumidero			I	Intensidad pluviométrica				
L	Longitud medida sobre planos			C	Coeficiente de escorrentía				
i	Pendiente			Y/D	Nivel de llenado				
UDs	Unidades de desagüe			v	Velocidad				
D _{min}	Diámetro nominal mínimo								

Acometida 8

Sumideros										
Tramo	A (m ²)	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico		
								Y/D (%)	v (m/s)	
179-180	137.40	0.53	2.00	-	50	155.00	1.00	-	-	
179-181	137.40	11.13	2.00	-	50	155.00	1.00	-	-	
179-182	137.40	12.42	2.00	-	50	155.00	1.00	-	-	
183-184	137.40	0.60	2.00	-	50	155.00	1.00	-	-	
Abreviaturas utilizadas										
A	Área de descarga al sumidero				I	Intensidad pluviométrica				
L	Longitud medida sobre planos				C	Coeficiente de escorrentía				
i	Pendiente				Y/D	Nivel de llenado				
UDs	Unidades de desagüe				v	Velocidad				
D _{min}	Diámetro nominal mínimo									

Acometida 9

Sumideros										
Tramo	A (m ²)	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico		
								Y/D (%)	v (m/s)	
193-194	137.40	0.83	2.00	-	50	155.00	1.00	-	-	
193-195	137.40	10.94	2.00	-	50	155.00	1.00	-	-	
193-196	137.40	12.08	2.00	-	50	155.00	1.00	-	-	
197-198	137.40	0.68	2.00	-	50	155.00	1.00	-	-	
Abreviaturas utilizadas										
A	Área de descarga al sumidero				I	Intensidad pluviométrica				
L	Longitud medida sobre planos				C	Coeficiente de escorrentía				
i	Pendiente				Y/D	Nivel de llenado				
UDs	Unidades de desagüe				v	Velocidad				
D _{min}	Diámetro nominal mínimo									

Acometida 10

Sumideros									
Tramo	A (m ²)	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico	
								Y/D (%)	v (m/s)
206-207	137.40	0.67	2.00	-	50	155.00	1.00	-	-
206-208	137.40	12.15	2.00	-	50	155.00	1.00	-	-

Sumideros										
Tramo	A (m ²)	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico		
								Y/D (%)	v (m/s)	
Abreviaturas utilizadas										
A	Área de descarga al sumidero				I	Intensidad pluviométrica				
L	Longitud medida sobre planos				C	Coeficiente de escorrentía				
i	Pendiente				Y/D	Nivel de llenado				
UDs	Unidades de desagüe				v	Velocidad				
D _{min}	Diámetro nominal mínimo									

Acometida 11

Sumideros										
Tramo	A (m ²)	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico		
								Y/D (%)	v (m/s)	
215-216	137.40	0.73	2.00	-	50	155.00	1.00	-	-	
Abreviaturas utilizadas										
A	Área de descarga al sumidero				I	Intensidad pluviométrica				
L	Longitud medida sobre planos				C	Coeficiente de escorrentía				
i	Pendiente				Y/D	Nivel de llenado				
UDs	Unidades de desagüe				v	Velocidad				
D _{min}	Diámetro nominal mínimo									

Acometida 12

Sumideros										
Tramo	A (m ²)	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico		
								Y/D (%)	v (m/s)	
223-224	137.40	0.73	2.00	-	50	155.00	1.00	-	-	
Abreviaturas utilizadas										
A	Área de descarga al sumidero				I	Intensidad pluviométrica				
L	Longitud medida sobre planos				C	Coeficiente de escorrentía				
i	Pendiente				Y/D	Nivel de llenado				
UDs	Unidades de desagüe				v	Velocidad				
D _{min}	Diámetro nominal mínimo									

Acometida 6

Bajantes								
Ref.	A (m ²)	D _{min} (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico			
					Q (l/s)	f	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
147-148	274.80	160	155.00	1.00	11.83	0.176	154	160
148-149	274.80	160	155.00	1.00	11.83	0.176	154	160
149-150	274.80	160	155.00	1.00	11.83	0.176	154	160
151-152	274.80	110	155.00	1.00	11.83	0.331	104	110
Abreviaturas utilizadas								
A	Área de descarga a la bajante			Q	Caudal			
D _{min}	Diámetro nominal mínimo			f	Nivel de llenado			
I	Intensidad pluviométrica			D _{int}	Diámetro interior comercial			
C	Coeficiente de escorrentía			D _{com}	Diámetro comercial			

Acometida 7

Bajantes								
Ref.	A (m ²)	D _{min} (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico			
					Q (l/s)	f	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
158-159	137.40	90	155.00	1.00	5.92	0.308	84	90
159-160	137.40	90	155.00	1.00	5.92	0.308	84	90
160-161	137.40	90	155.00	1.00	5.92	0.308	84	90
161-162	137.40	90	155.00	1.00	5.92	0.308	84	90
164-165	412.21	160	155.00	1.00	17.75	0.225	154	160
165-166	412.21	160	155.00	1.00	17.75	0.225	154	160
166-167	412.21	160	155.00	1.00	17.75	0.225	154	160
167-168	412.21	160	155.00	1.00	17.75	0.225	154	160
Abreviaturas utilizadas								
A	Área de descarga a la bajante			Q	Caudal			
D _{min}	Diámetro nominal mínimo			f	Nivel de llenado			
I	Intensidad pluviométrica			D _{int}	Diámetro interior comercial			
C	Coeficiente de escorrentía			D _{com}	Diámetro comercial			

Acometida 8

Bajantes								
Ref.	A (m ²)	D _{min} (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico			
					Q (l/s)	f	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
174-175	549.61	200	155.00	1.00	23.66	0.187	192	200
175-176	549.61	200	155.00	1.00	23.66	0.187	192	200
176-177	549.61	200	155.00	1.00	23.66	0.187	192	200
178-179	412.21	160	155.00	1.00	17.75	0.225	154	160
177-183	137.40	200	155.00	1.00	5.92	0.081	192	200

Bajantes								
Ref.	A (m ²)	D _{min} (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico			
					Q (l/s)	f	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
Abreviaturas utilizadas								
A	Área de descarga a la bajante			Q	Caudal			
D _{min}	Diámetro nominal mínimo			f	Nivel de llenado			
I	Intensidad pluviométrica			D _{int}	Diámetro interior comercial			
C	Coeficiente de escorrentía			D _{com}	Diámetro comercial			

Acometida 9

Bajantes								
Ref.	A (m ²)	D _{min} (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico			
					Q (l/s)	f	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
188-189	549.61	200	155.00	1.00	23.66	0.187	192	200
189-190	549.61	200	155.00	1.00	23.66	0.187	192	200
190-191	549.61	200	155.00	1.00	23.66	0.187	192	200
192-193	412.21	160	155.00	1.00	17.75	0.225	154	160
191-197	137.40	200	155.00	1.00	5.92	0.081	192	200
Abreviaturas utilizadas								
A	Área de descarga a la bajante			Q	Caudal			
D _{min}	Diámetro nominal mínimo			f	Nivel de llenado			
I	Intensidad pluviométrica			D _{int}	Diámetro interior comercial			
C	Coeficiente de escorrentía			D _{com}	Diámetro comercial			

Acometida 10

Bajantes								
Ref.	A (m ²)	D _{min} (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico			
					Q (l/s)	f	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
201-202	274.80	160	155.00	1.00	11.83	0.176	154	160
202-203	274.80	160	155.00	1.00	11.83	0.176	154	160
203-204	274.80	160	155.00	1.00	11.83	0.176	154	160
205-206	274.80	110	155.00	1.00	11.83	0.331	104	110
Abreviaturas utilizadas								
A	Área de descarga a la bajante			Q	Caudal			
D _{min}	Diámetro nominal mínimo			f	Nivel de llenado			
I	Intensidad pluviométrica			D _{int}	Diámetro interior comercial			
C	Coeficiente de escorrentía			D _{com}	Diámetro comercial			

Acometida 11

Bajantes								
Ref.	A (m ²)	D _{min} (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico			
					Q (l/s)	f	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
211-212	137.40	90	155.00	1.00	5.92	0.308	84	90
212-213	137.40	90	155.00	1.00	5.92	0.308	84	90
213-214	137.40	90	155.00	1.00	5.92	0.308	84	90
214-215	137.40	90	155.00	1.00	5.92	0.308	84	90
Abreviaturas utilizadas								
A	Área de descarga a la bajante			Q	Caudal			
D _{min}	Diámetro nominal mínimo			f	Nivel de llenado			
I	Intensidad pluviométrica			D _{int}	Diámetro interior comercial			
C	Coeficiente de escorrentía			D _{com}	Diámetro comercial			

Acometida 12

Bajantes								
Ref.	A (m ²)	D _{min} (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico			
					Q (l/s)	f	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
219-220	137.40	90	155.00	1.00	5.92	0.308	84	90
220-221	137.40	90	155.00	1.00	5.92	0.308	84	90
221-222	137.40	90	155.00	1.00	5.92	0.308	84	90
222-223	137.40	90	155.00	1.00	5.92	0.308	84	90
Abreviaturas utilizadas								
A	Área de descarga a la bajante			Q	Caudal			
D _{min}	Diámetro nominal mínimo			f	Nivel de llenado			
I	Intensidad pluviométrica			D _{int}	Diámetro interior comercial			
C	Coeficiente de escorrentía			D _{com}	Diámetro comercial			

Acometida 6

Colectores								
Tramo	L (m)	i (%)	D _{min} (mm)	Q _c (l/s)	Cálculo hidráulico			
					Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
145-146	5.60	2.00	160	11.83	44.47	1.52	152	160
146-147	1.12	17.93	160	11.83	24.58	3.34	154	160
150-151	21.54	1.07	160	11.83	52.48	1.20	154	160
Abreviaturas utilizadas								
L	Longitud medida sobre planos			Y/D	Nivel de llenado			
i	Pendiente			v	Velocidad			
D _{min}	Diámetro nominal mínimo			D _{int}	Diámetro interior comercial			
Q _c	Caudal calculado con simultaneidad			D _{com}	Diámetro comercial			

Acometida 7

Colectores								
Tramo	L (m)	i (%)	D _{min} (mm)	Q _c (l/s)	Cálculo hidráulico			
					Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
155-156	5.72	2.00	160	23.66	68.64	1.78	152	160
156-157	0.87	2.00	160	23.66	67.25	1.79	154	160
157-158	1.92	10.41	160	5.92	19.93	2.25	154	160
157-164	3.41	5.87	160	17.75	40.68	2.51	154	160
Abreviaturas utilizadas								
L	Longitud medida sobre planos			Y/D	Nivel de llenado			
i	Pendiente			v	Velocidad			
D _{min}	Diámetro nominal mínimo			D _{int}	Diámetro interior comercial			
Q _c	Caudal calculado con simultaneidad			D _{com}	Diámetro comercial			

Acometida 8

Colectores								
Tramo	L (m)	i (%)	D _{min} (mm)	Q _c (l/s)	Cálculo hidráulico			
					Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
172-173	6.62	2.00	200	23.66	46.95	1.81	190	200
173-174	1.33	15.03	200	23.66	27.01	3.75	192	200
177-178	24.17	1.00	200	17.75	47.80	1.30	192	200
Abreviaturas utilizadas								
L	Longitud medida sobre planos			Y/D	Nivel de llenado			
i	Pendiente			v	Velocidad			
D _{min}	Diámetro nominal mínimo			D _{int}	Diámetro interior comercial			
Q _c	Caudal calculado con simultaneidad			D _{com}	Diámetro comercial			

Acometida 9

Colectores								
Tramo	L (m)	i (%)	D _{min} (mm)	Q _c (l/s)	Cálculo hidráulico			
					Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
185-186	6.56	2.00	200	23.66	46.95	1.81	190	200
186-187	0.96	2.00	200	23.66	46.28	1.81	192	200
187-188	0.70	28.41	200	23.66	23.01	4.70	192	200
191-192	22.29	1.00	200	17.75	47.80	1.30	192	200

Colectores								
Tramo	L (m)	i (%)	D _{min} (mm)	Q _c (l/s)	Cálculo hidráulico			
					Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
Abreviaturas utilizadas								
L	Longitud medida sobre planos			Y/D	Nivel de llenado			
i	Pendiente			v	Velocidad			
D _{min}	Diámetro nominal mínimo			D _{int}	Diámetro interior comercial			
Q _c	Caudal calculado con simultaneidad			D _{com}	Diámetro comercial			

Acometida 10

Colectores								
Tramo	L (m)	i (%)	D _{min} (mm)	Q _c (l/s)	Cálculo hidráulico			
					Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
199-200	10.31	2.00	160	11.83	44.47	1.52	152	160
200-201	2.78	7.18	160	11.83	31.05	2.41	154	160
204-205	4.25	1.07	160	11.83	52.48	1.20	154	160
Abreviaturas utilizadas								
L	Longitud medida sobre planos			Y/D	Nivel de llenado			
i	Pendiente			v	Velocidad			
D _{min}	Diámetro nominal mínimo			D _{int}	Diámetro interior comercial			
Q _c	Caudal calculado con simultaneidad			D _{com}	Diámetro comercial			

Acometida 11

Colectores								
Tramo	L (m)	i (%)	D _{min} (mm)	Q _c (l/s)	Cálculo hidráulico			
					Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
209-210	0.91	2.00	160	5.92	30.64	1.25	152	160
210-211	1.28	15.66	160	5.92	18.02	2.60	154	160
Abreviaturas utilizadas								
L	Longitud medida sobre planos			Y/D	Nivel de llenado			
i	Pendiente			v	Velocidad			
D _{min}	Diámetro nominal mínimo			D _{int}	Diámetro interior comercial			
Q _c	Caudal calculado con simultaneidad			D _{com}	Diámetro comercial			

Acometida 12

Colectores								
Tramo	L (m)	i (%)	D _{min} (mm)	Q _c (l/s)	Cálculo hidráulico			
					Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
217-218	0.95	2.00	160	5.92	30.64	1.25	152	160
218-219	1.28	15.61	160	5.92	18.04	2.60	154	160
Abreviaturas utilizadas								
L	Longitud medida sobre planos			Y/D	Nivel de llenado			
i	Pendiente			v	Velocidad			
D _{min}	Diámetro nominal mínimo			D _{int}	Diámetro interior comercial			
Q _c	Caudal calculado con simultaneidad			D _{com}	Diámetro comercial			

Acometida 7

Arquetas				
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D _{sal} (mm)	Dimensiones comerciales (cm)
157	0.87	2.00	160	60x60x50 cm
Abreviaturas utilizadas				
Ref.	Referencia en planos		ic	Pendiente del colector
Ltr	Longitud entre arquetas		D _{sal}	Diámetro del colector de salida

Acometida 9

Arquetas				
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D _{sal} (mm)	Dimensiones comerciales (cm)
187	0.96	2.00	200	60x60x50 cm
Abreviaturas utilizadas				
Ref.	Referencia en planos		ic	Pendiente del colector
Ltr	Longitud entre arquetas		D _{sal}	Diámetro del colector de salida

Simbologia	
	Conexión con la red general de saneamiento
	Pozo de registro
	Colector maestro de aguas residuales
	Arqueta
	Consumo con hidromezclador
	Bañera / Ducha
	Inodoro con fluxómetro

SANEAMENDUA:

Materiales utilizados para las tuberías	
Acometida general	Tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , según UNE-EN 1401-1
Colector en losa de cimentación	Tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , según UNE-EN 1401-1
Bajante de residuales con ventilación primaria	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1
Red de pequeña evacuación	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1

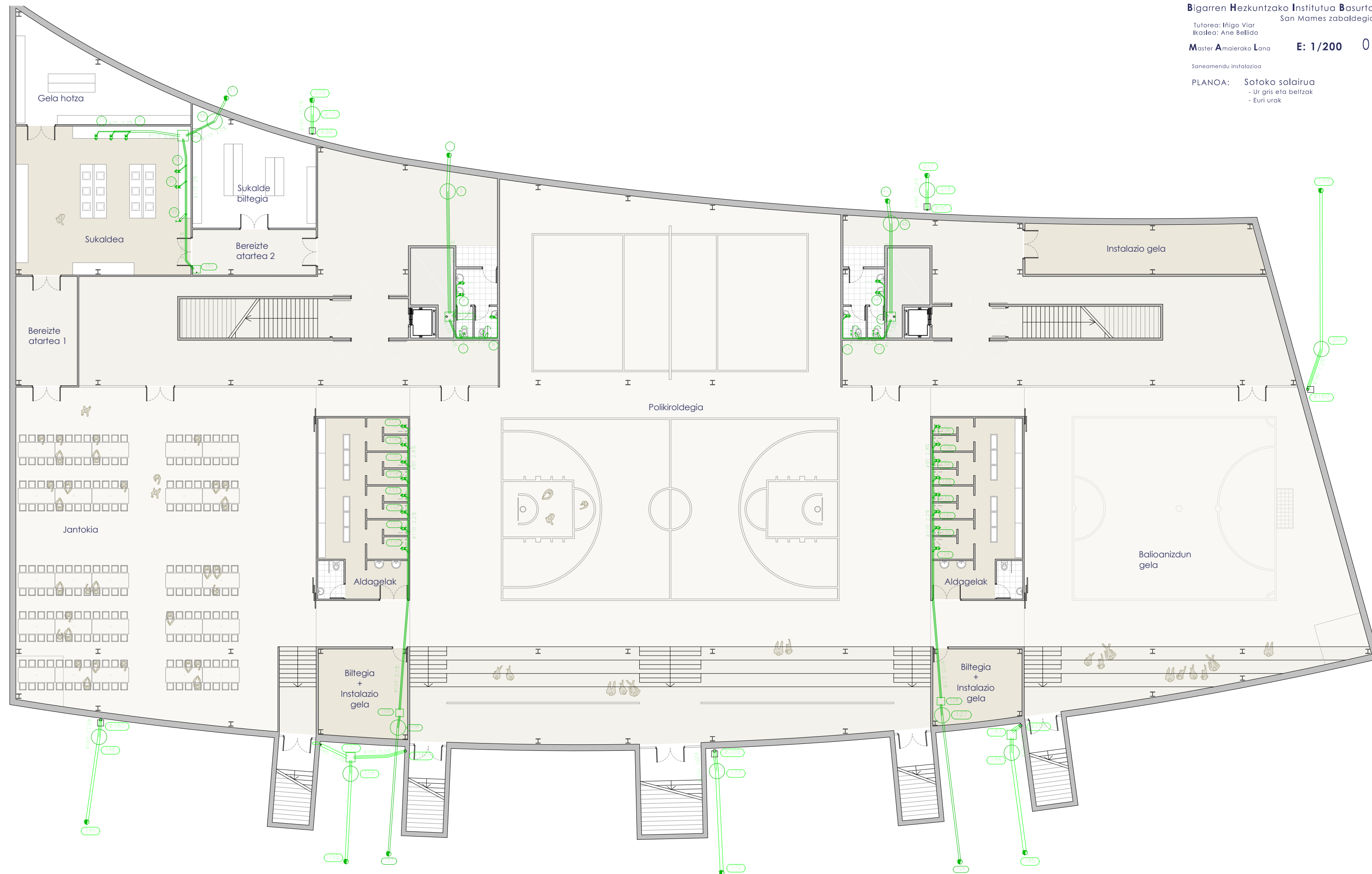
Diámetros utilizados en la red de pequeña evacuación	
Lavabo (Lvb)	40 mm
Inodoro con fluxómetro (Sf)	110 mm
Fregadero de laboratorio, restaurante, etc. (Fnd)	40 mm
Lavavajillas (Lvv)	50 mm
Vertedero (Vr)	110 mm
Ducha (Du)	50 mm

Referencias y dimensiones de arquetas	
157	60x60x50 cm
187	60x60x50 cm

EURI URAK:

Materiales utilizados para las tuberías	
Acometida general	Tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , según UNE-EN 1401-1
Colector enterrado	Tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m ² , según UNE-EN 1401-1
Bajante de pluviales	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1

Materiales utilizados para las tuberías	
3	60x60x50 cm
49	60x60x50 cm
89	70x70x90 cm
101	50x50x50 cm
109	50x50x55 cm
128	50x50x55 cm



Simbologia	
	Colector maestro de aguas residuales
	Consumo con hidromezclador
	Inodoro con fluxómetro

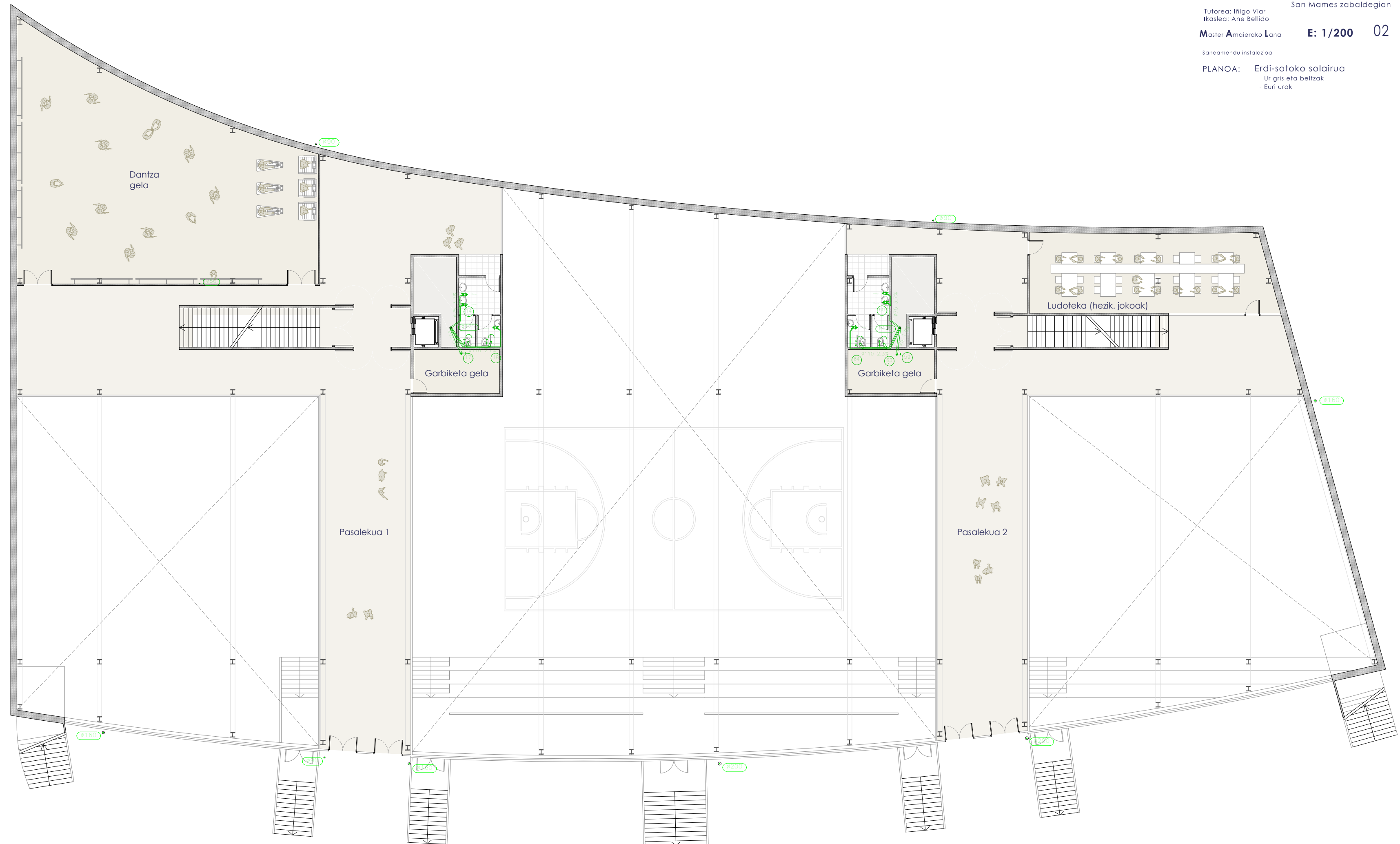
SANEAMENDUA:

Materiales utilizados para las tuberías	
Bajante de residuales con ventilación primaria	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1
Red de pequeña evacuación	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1

Diámetros utilizados en la red de pequeña evacuación	
Lavabo (Lvb)	40 mm
Inodoro con fluxómetro (Sf)	110 mm

EURI URAK:

Materiales utilizados para las tuberías	
Bajante de pluviales	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1



Simbologia	
	Colector maestro de aguas residuales
	Consumo con hidromezclador
	Inodoro con fluxómetro

SANEAMENDUA:

Materiales utilizados para las tuberías	
Bajante de residuales con ventilación primaria	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1
Red de pequeña evacuación	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1

Diámetros utilizados en la red de pequeña evacuación	
Lavabo (Lvb)	40 mm
Inodoro con fluxómetro (Sf)	110 mm

EURI URAK:

Materiales utilizados para las tuberías	
Bajante de pluviales	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1



Simbologia	
	Colector maestro de aguas residuales
	Consumo con hidromezclador
	Inodoro con fluxómetro

SANEAMENDUA:

Materiales utilizados para las tuberías	
Bajante de residuales con ventilación primaria	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1
Red de pequeña evacuación	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1

Diámetros utilizados en la red de pequeña evacuación	
Lavabo (Lvb)	40 mm
Inodoro con fluxómetro (Sf)	110 mm


EURI URAK:

Materiales utilizados para las tuberías	
Colector suspendido	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1
Bajante de pluviales	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1

Simbologia	
	Colector maestro de aguas pluviales



Sinbologia	
	Terminal de aireación

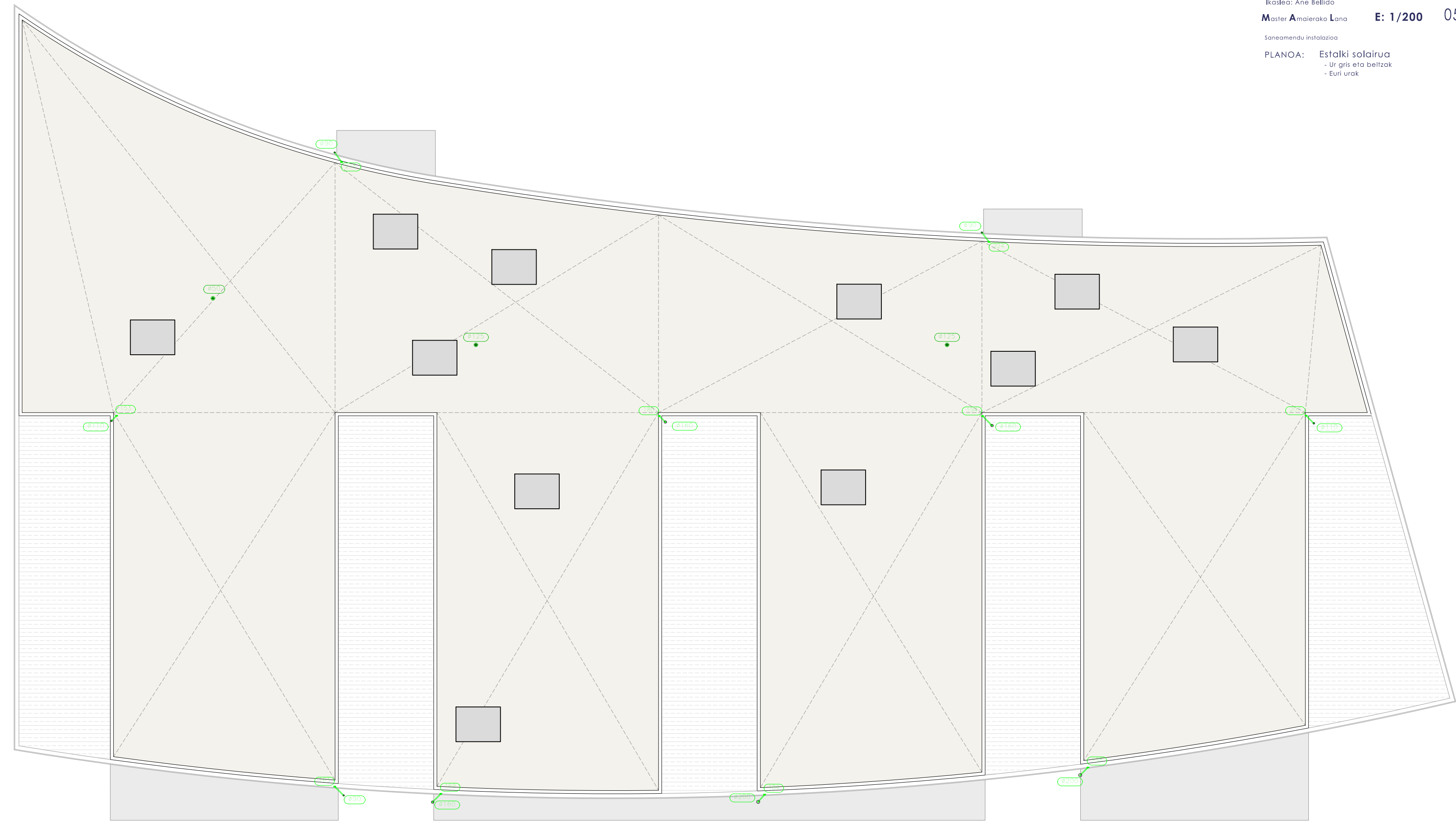
Sinbologia	
	Sumidero

SANEAMENDUA:

Materiales utilizados para las tuberías	
Red de pequeña evacuación	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1

EURI URAK:

Diámetros utilizados en la red de pequeña evacuación	
Sumidero en cubierta (Scub)	50 mm



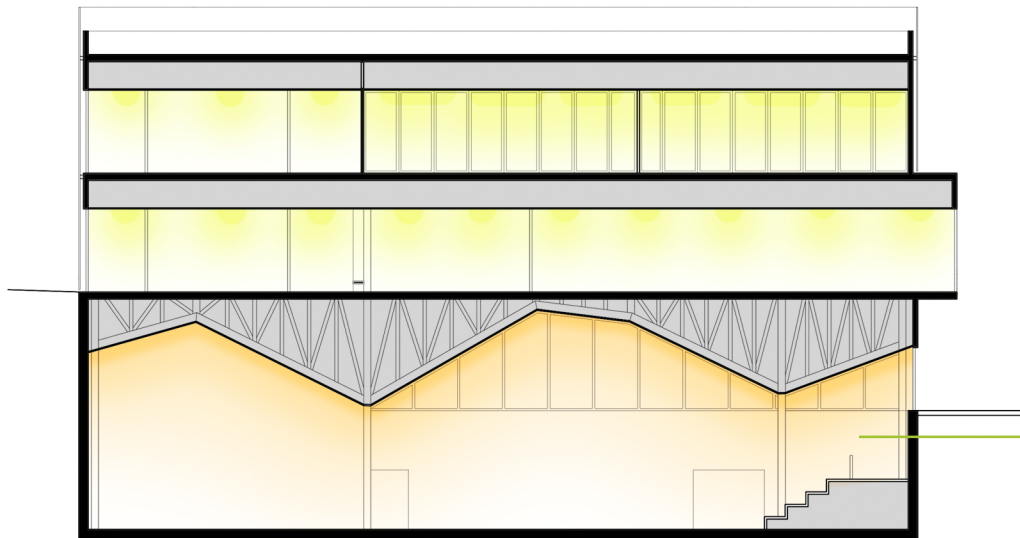
INSTALAKUNTZA ELEKTRIKOA

ARGIZTAPEN ETA ELEKTRIZITATE INSTALAZIOA - LABURPENA

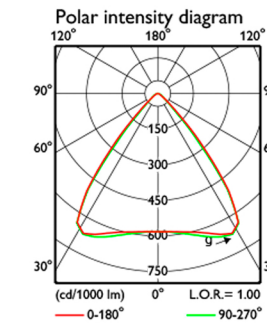
ARGIZTAPENAREN AZALPEN OROKORRA:

Argiztapena LED motako argiekin gauzatuko da. Baina honen barruan, hiru argiztapen mota proposatzen dira.

Alde batetik, polikiroldegiko argiztapena, ikasgela eta pasilloetako argia baino neutroagoa izango da. Maldadun sabai faltuan, LED tira luminaria enpotratuak jarriko dira, zertxaren nor-abidea eta gora beherak markatuz. Argiztapena difusoa izango da.



Lortu nahi den itxura



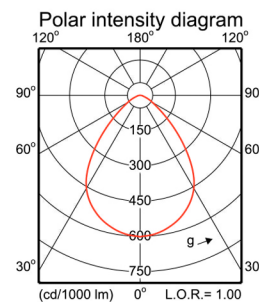
Pasillo, eskailera eta ikasgelak ez diren geletan, argi kolore neutro-beroko argiztapena kokatuko da, eta komunetan argi hotzagokoa.

Espazio guztietan ez dira luminaria berak jarriko edo maiztasun berean, honekin jokatu baina espazioei izaera desberdina emateko. Baina luminaria tipologia bera kokatuko da eremu guzti hauetan.

Argiztapena difusoa izango da. (Liburutegian ezik, non argi orokorra difusoa izango den, baina argi puntualak kokatuko diren mahaien gainean, aurrerago definituko direnak)



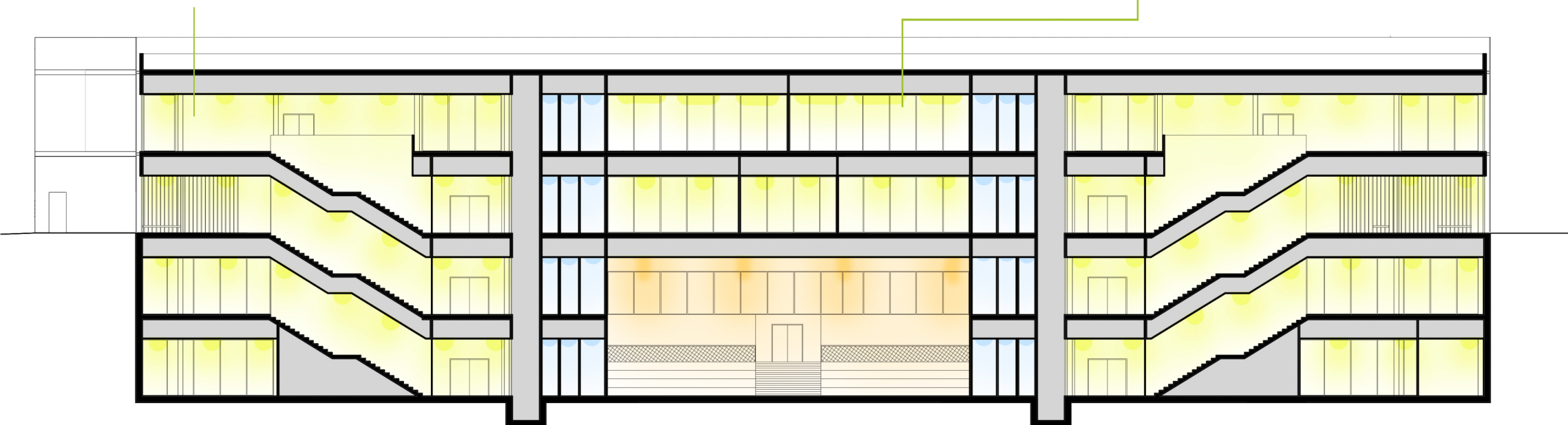
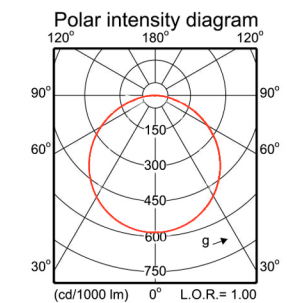
Lortu nahi den itxura



Ikasgeletan, beste eremuetako argiztapen kolore bera ezarriko da. Baina planteatzen diren gelak aldakorak edo transformagarriak diren heinean, argiztapena ere ezin da finkoa izan. Beraz, argi temperatura neutroa duten beste luminaria mota batzuk ezarriko dira (mugikorrak):

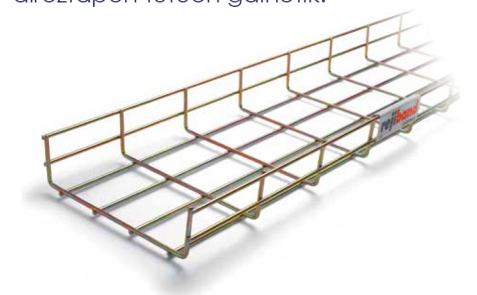


Lortu nahi den itxura



ELEKTRIZITATEA:

Eraikinean zehar elektrizitatea eramateko, sabai faltuak kokatuko diren bandejetatik eramango da, aireztapen tutuen gainetik.



INSTALAKUNTZA ELEKTRIKOA – MEMORIA

1. Potencia total prevista para la instalación

La potencia total prevista a considerar en el cálculo de los conductores de las instalaciones de enlace será:

Para locales comerciales y oficinas:

Para el cálculo de la potencia en locales y oficinas, al no disponer de las potencias reales instaladas, se asume un valor de 100 W/m², con un mínimo por local u oficina de 3450 W a 230 V y coeficiente de simultaneidad 1. Dadas las características de la obra y los niveles de electrificación elegidos por el Promotor, puede establecerse la potencia total instalada y demandada por la instalación:

Para el cálculo de la potencia de los cuadros y subcuadros de distribución se tiene en cuenta la acumulación de potencia de los diferentes circuitos alimentados aguas abajo, aplicando una simultaneidad a cada circuito en función de la naturaleza de las cargas y multiplicando finalmente por un factor de acumulación que varía en función del número de circuitos.

Para los circuitos que alimentan varias tomas de uso general, dado que en condiciones normales no se utilizan todas las tomas del circuito, la simultaneidad aplicada para el cálculo de la potencia acumulada aguas arriba se realiza aplicando la fórmula:

Finalmente, y teniendo en consideración que los circuitos de alumbrado y motores se acumulan directamente (coeficiente de simultaneidad 1), el factor de acumulación para el resto de circuitos varía en función de su número, aplicando la tabla:

Número de circuitos	Factor de simultaneidad
2 - 3	0.9
4 - 5	0.8
6 - 9	0.7
>= 10	0.6

Descripción de la instalación

1- Caja general de protección

Las cajas generales de protección (CGP) alojan los elementos de protección de las líneas generales de alimentación y marcan el principio de la propiedad de las instalaciones de los usuarios.

Se instalará una caja general de protección para cada esquema, con su correspondiente línea general de alimentación.

La caja general de protección se situará en zonas de acceso público.

Cuando las puertas de las CGP sean metálicas, deberán ponerse a tierra mediante un conductor de cobre.

Cuando el suministro sea para un único usuario o para dos usuarios alimentados desde el mismo lugar, conforme a la instrucción ITC-BT-12, al no existir línea general de alimentación, se simplifica la instalación colocando una caja de protección y medida (CPM).

2- Derivaciones individuales

Las derivaciones individuales enlazan cada contador con su correspondiente cuadro general de mando y protección.

Para suministros monofásicos estarán formadas por un conductor de fase, un conductor de neutro y uno de protección, y para suministros trifásicos por tres conductores de fase, uno de neutro y uno de protección.

Los conductores de protección estarán integrados en sus derivaciones individuales y conectados a los embarrados de los módulos de protección de cada una de las centralizaciones de contadores de los edificios. Desde éstos, a través de los puntos de puesta a tierra, quedarán conectados a la red registrable de tierra del edificio.

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se hará de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Los tubos y canales protectoras que se destinen a contener las derivaciones individuales deberán ser de una sección nominal tal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%, siendo el diámetro exterior mínimo de 32 mm.

Se ha previsto la colocación de tubos de reserva desde la concentración de contadores hasta las viviendas o locales, para las posibles ampliaciones.

3- Instalaciones interiores o receptoras

Locales comerciales y oficinas

Los diferentes circuitos de las instalaciones de usos comunes se protegerán por separado mediante los siguientes elementos:

Protección contra contactos indirectos: Se realiza mediante uno o varios interruptores diferenciales.

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos: Se lleva a cabo con interruptores automáticos magnetotérmicos o guardamotors de diferentes intensidades nominales, en función de la sección y naturaleza de los circuitos a proteger. Asimismo, se instalará un interruptor general para proteger la derivación individual.

Guardamotor, destinado a la protección contra sobrecargas, cortocircuitos y riesgo de la falta de tensión en una de las fases en los motores trifásicos.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

5.- Agua caliente sanitaria y climatización

La instalación incluye equipos para producción de A.C.S. y climatización, siendo su descripción, ubicación y potencia eléctrica la descrita en la siguiente tabla:

2. MEMORIA JUSTIFICATIVA

2.1.- Bases de cálculo

2.1.1.- Sección de las líneas

La determinación reglamentaria de la sección de un cable consiste en calcular la sección mínima normalizada que satisface simultáneamente las tres condiciones siguientes:

- Criterio de la intensidad máxima admisible o de calentamiento.
 - La temperatura del conductor del cable, trabajando a plena carga y en régimen permanente, no debe superar en ningún momento la temperatura máxima admisible asignada de los materiales que se utilizan para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 70°C para cables con aislamientos termoplásticos y de 90°C para cables con aislamientos termoestables.
- Criterio de la caída de tensión.
 - La circulación de corriente a través de los conductores ocasiona una pérdida de potencia transportada por el cable y una caída de tensión o diferencia entre las tensiones en el origen y extremo de la canalización. Esta caída de tensión debe ser inferior a los límites marcados por el Reglamento en cada

parte de la instalación, con el objeto de garantizar el funcionamiento de los receptores alimentados por el cable.

c) Criterio para la intensidad de cortocircuito.

c) La temperatura que puede alcanzar el conductor del cable, como consecuencia de un cortocircuito o sobreintensidad de corta duración, no debe sobrepasar la temperatura máxima admisible de corta duración (para menos de 5 segundos) asignada a los materiales utilizados para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 160°C para cables con aislamiento termoplásticos y de 250°C para cables con aislamientos termoestables.

2.1.1.1.- Sección por intensidad máxima admisible o calentamiento

En el cálculo de las instalaciones se ha comprobado que las intensidades de cálculo de las líneas son inferiores a las intensidades máximas admisibles de los conductores según la norma UNE-HD 60364-5-52, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

Intensidad de cálculo en servicio monofásico:

Intensidad de cálculo en servicio trifásico:

siendo:

I_c : Intensidad de cálculo del circuito, en A
 I_z : Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A
 P_c : Potencia de cálculo, en W
 U_r : Tensión simple, en V
 U_c : Tensión compuesta, en V
 $\cos \phi$: Factor de potencia

2.1.1.2.- Sección por caída de tensión

De acuerdo a las instrucciones ITC-BT-14, ITC-BT-15 y ITC-BT-19 del REBT se verifican las siguientes condiciones:
En las instalaciones de enlace, la caída de tensión no debe superar los siguientes valores:

- a) En el caso de contadores concentrados en un único lugar:
 - Línea general de alimentación: 0,5%
 - Derivaciones individuales: 1,0%
- b) En el caso de contadores concentrados en más de un lugar:
 - Línea general de alimentación: 1,0%
 - Derivaciones individuales: 0,5%

Para cualquier circuito interior de viviendas, la caída de tensión no debe superar el 3% de la tensión nominal.

Para el resto de circuitos interiores, la caída de tensión límite es de:

- Circuitos de alumbrado: 3,0%
- Resto de circuitos: 5,0%

Para receptores monofásicos la caída de tensión viene dada por:

Para receptores trifásicos la caída de tensión viene dada por:

siendo:

L: Longitud del cable, en m
X: Reactancia del cable, en Ω /km. Se considera despreciable hasta un valor de sección del cable de 120 mm². A partir de esta sección se considera un valor para la reactancia de 0,08 Ω /km.
R: Resistencia del cable, en Ω /m. Viene dada por:

siendo:

ρ : Resistividad del material en $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$
S: Sección en mm²

Se comprueba la caída de tensión a la temperatura prevista de servicio del conductor, siendo ésta de:

siendo:

T: Temperatura real estimada en el conductor, en °C
 T_0 : Temperatura ambiente para el conductor (40°C para cables al aire y 25°C para cables enterrados)
 T_{max} : Temperatura máxima admisible del conductor según su tipo de aislamiento (90°C para conductores con aislamientos termoestables y 70°C para conductores con aislamientos termoplásticos, según la tabla 2 de la instrucción ITC-BT-07).

Con ello la resistividad a la temperatura prevista de servicio del conductor es de:

para el cobre

para el aluminio

2.1.1.3.- Sección por intensidad de cortocircuito

Se calculan las intensidades de cortocircuito máximas y mínimas, tanto en cabecera 'lccc' como en pie 'lccp', de cada una de las líneas que componen la instalación eléctrica, teniendo en cuenta que la máxima intensidad de cortocircuito se establece para un cortocircuito entre fases, y la mínima intensidad de cortocircuito para un cortocircuito fase-neutro.

Entre Fases:

Fase y Neutro:

siendo:

U_i : Tensión compuesta, en V
 U_f : Tensión simple, en V
 Z_i : Impedancia total en el punto de cortocircuito, en $m\Omega$
 I_{cc} : Intensidad de cortocircuito, en kA

La impedancia total en el punto de cortocircuito se obtiene a partir de la resistencia total y de la reactancia total de los elementos de la red aguas arriba del punto de cortocircuito:

siendo:

R_i : Resistencia total en el punto de cortocircuito.
 X_i : Reactancia total en el punto de cortocircuito.

La impedancia total en cabecera se ha calculado teniendo en cuenta la ubicación del transformador y de la acometida.

En el caso de partir de un transformador se calcula la resistencia y reactancia del transformador aplicando la formulación siguiente:

siendo:

$R_{cc,T}$: Resistencia de cortocircuito del transformador, en $m\Omega$
 $X_{cc,T}$: Reactancia de cortocircuito del transformador, en $m\Omega$
 $ER_{cc,T}$: Tensión resistiva de cortocircuito del transformador
 $EX_{cc,T}$: Tensión reactiva de cortocircuito del transformador
 S_n : Potencia aparente del transformador, en kVA

En el caso de introducir la intensidad de cortocircuito en cabecera, se estima la resistencia y reactancia de la acometida aguas arriba que genere la intensidad de cortocircuito indicada.

2.1.2.- Cálculo de las protecciones

2.1.2.1.- Fusibles

Los fusibles protegen a los conductores frente a sobrecargas y cortocircuitos. Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

siendo:

I_c : Intensidad que circula por el circuito, en A
 I_n : Intensidad nominal del dispositivo de protección, en A
 I_z : Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A
 I_2 : Intensidad de funcionamiento de la protección, en A. En el caso de los fusibles de tipo gG se toma igual a 1,6 veces la intensidad nominal del fusible.

Frente a cortocircuito se verifica que los fusibles cumplen que:

- El poder de corte del fusible " I_{cu} " es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse.
- Cualquier intensidad de cortocircuito que puede presentarse se debe interrumpir en un tiempo inferior al que provocaría que el conductor alcanzase su temperatura límite (160°C para cables con aislamientos termoplásticos y 250°C para cables con aislamientos termoestables), comprobándose que:

b)

b)

b) siendo:

I_{cc} : Intensidad de cortocircuito en la línea que protege el fusible, en A
 I_f : Intensidad de fusión del fusible en 5 segundos, en A
 $I_{cc,5s}$: Intensidad de cortocircuito en el cable durante el tiempo máximo de 5 segundos, en A. Se calcula mediante la expresión:

b)

b) siendo:

S: Sección del conductor, en mm²
t: tiempo de duración del cortocircuito, en s
k: constante que depende del material y aislamiento del conductor

PVC XLPE		
Cu 115 143		
Al	76	94

La longitud máxima de cable protegida por un fusible frente a cortocircuito se calcula como sigue:

siendo:

R_f : Resistencia del conductor de fase, en Ω /km
 R_n : Resistencia del conductor de neutro, en Ω /km
 X_f : Reactancia del conductor de fase, en Ω /km
 X_n : Reactancia del conductor de neutro, en Ω /km

2.1.2.2.- Interruptores automáticos

Al igual que los fusibles, los interruptores automáticos protegen frente a sobrecargas y cortocircuito. Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

siendo:

I_c : Intensidad que circula por el circuito, en A
 I_2 : Intensidad de funcionamiento de la protección. En este caso, se toma igual a 1,45 veces la intensidad nominal del interruptor automático.

Frente a cortocircuito se verifica que los interruptores automáticos cumplen que:

- a) El poder de corte del interruptor automático ' I_{cu} ' es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse en cabecera del circuito.
- b) La intensidad de cortocircuito mínima en pie del circuito es superior a la intensidad de regulación del disparo electromagnético ' I_{mag} ' del interruptor automático según su tipo de curva.

	I_{mag}
Curva B	$5 \times I_n$
Curva C	$10 \times I_n$
Curva D	$20 \times I_n$

c) El tiempo de actuación del interruptor automático es inferior al que provocaría daños en el conductor por alcanzarse en el mismo la temperatura máxima admisible según su tipo de aislamiento. Para ello, se comparan los valores de energía específica pasante ($I^2 \cdot t$) durante la duración del cortocircuito, expresados en A²·s, que permite pasar el interruptor, y la que admite el conductor.

c) Para esta última comprobación se calcula el tiempo máximo en el que debería actuar la protección en caso de producirse el cortocircuito, tanto para la intensidad de cortocircuito máxima en cabecera de línea como para la intensidad de cortocircuito mínima en pie de línea, según la expresión ya reflejada anteriormente:

c)

c) Los interruptores automáticos cortan en un tiempo inferior a 0,1 s, según la norma UNE 60898, por lo que si el tiempo anteriormente calculado estuviera por encima de dicho valor, el disparo del interruptor automático quedaría garantizado para cualquier intensidad de cortocircuito que se produjese a lo largo del cable. En caso contrario, se comprueba la curva i^2t del interruptor, de manera que el valor de la energía específica pasante del interruptor sea inferior a la energía específica pasante admisible por el cable.

c)

c)

2.1.2.3.- Guardamotores

Una alternativa al empleo de interruptores automáticos para la protección de motores monofásicos o trifásicos frente a sobrecargas y cortocircuitos es la utilización de guardamotores. Se diferencian de los magnetotérmicos en que se trata de una protección regulable capaz de soportar la intensidad de arranque de los motores, además de actuar en caso de falta de tensión en una de sus fases.

2.1.2.4.- Limitadores de sobretensión

Según ITC-BT-23, las instalaciones interiores se deben proteger contra sobretensiones transitorias siempre que la instalación no esté alimentada por una red de distribución subterránea en su totalidad, es decir, toda

instalación que sea alimentada por algún tramo de línea de distribución aérea sin pantalla metálica unida a tierra en sus extremos deberá protegerse contra sobretensiones.
 Los limitadores de sobretensión serán de clase C (tipo II) en los cuadros y, en el caso de que el edificio disponga de pararrayos, se añadirán limitadores de sobretensión de clase B (tipo I) en la centralización de contadores.

2.1.2.5.- Protección contra sobretensiones permanentes

La protección contra sobretensiones permanentes requiere un sistema de protección distinto del empleado en las sobretensiones transitorias. En vez de derivar a tierra para evitar el exceso de tensión, se necesita desconectar la instalación de la red eléctrica para evitar que la sobretensión llegue a los equipos.
 El uso de la protección contra este tipo de sobretensiones es indispensable en áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica.
 En áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica la instalación se protegerá contra sobretensiones permanentes, según se indica en el artículo 16.3 del REBT.
 La protección consiste en una bobina asociada al interruptor automático que controla la tensión de la instalación y que, en caso de sobretensión permanente, provoca el disparo del interruptor asociado.

2.1.3.- Cálculo de la puesta a tierra

2.1.3.1.- Diseño del sistema de puesta a tierra

Red de toma de tierra para estructura metálica compuesta por 160 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm y 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares a conectar.

2.1.3.2.- Interruptores diferenciales

Los interruptores diferenciales protegen frente a contactos directos e indirectos y deben cumplir los dos requisitos siguientes:

- a) Debe actuar correctamente para el valor de la intensidad de defecto calculada, de manera que la sensibilidad 'S' asignada al diferencial cumpla:

a)

- a) siendo:

U_{seg} : Tensión de seguridad, en V. De acuerdo a la instrucción ITC-BT-18 del reglamento REBT la tensión de seguridad es de 24 V para los locales húmedos y viviendas y 50 V para el resto.

R_T : Resistencia de puesta a tierra, en ohm. Este valor debe ser inferior a 15 ohm para edificios con pararrayos y a 37 ohm en edificios sin pararrayos, de acuerdo con GUIA-BT-26.

- b) Debe desconectar en un tiempo compatible con el exigido por las curvas de seguridad.

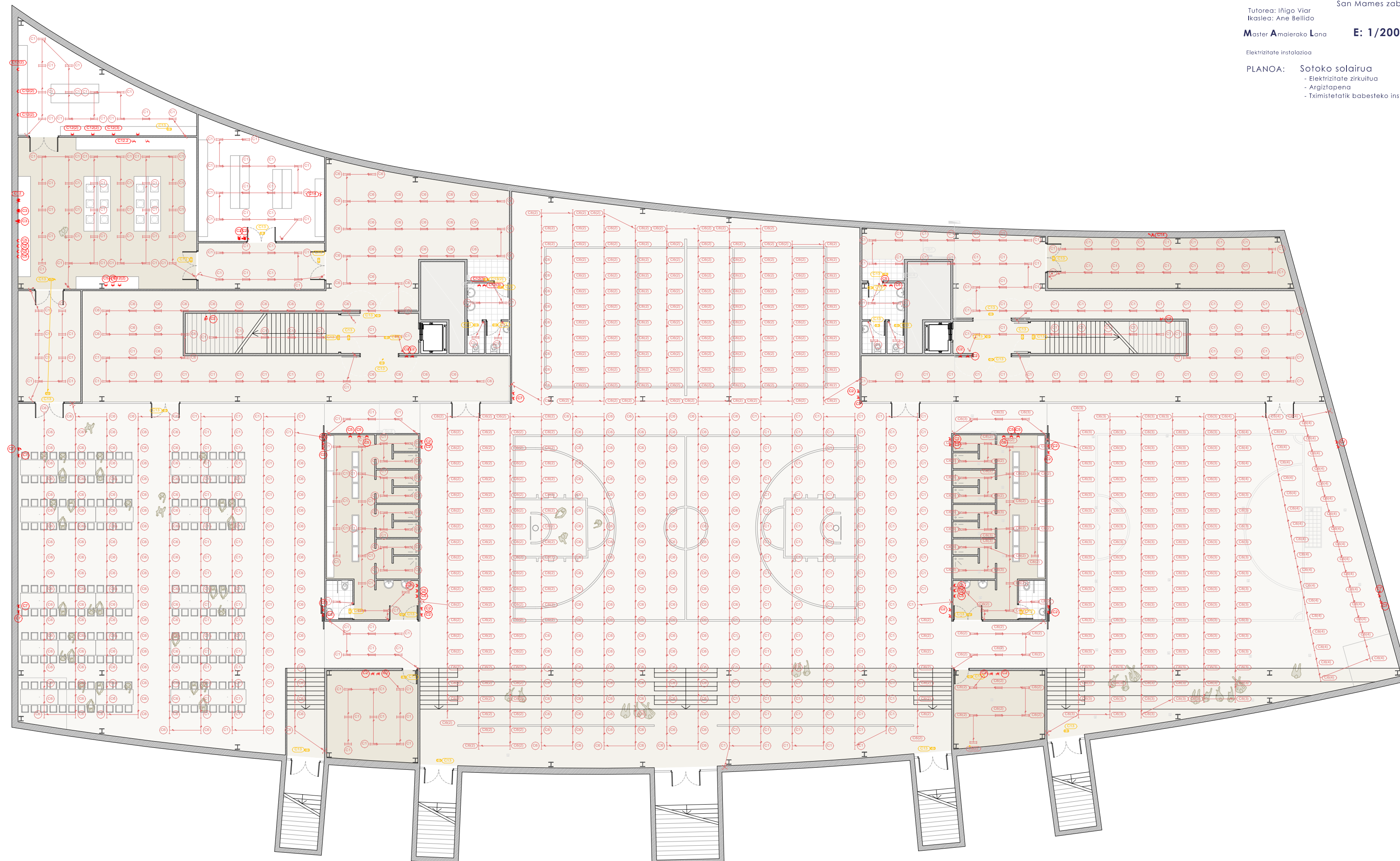
Por otro lado, la sensibilidad del interruptor diferencial debe permitir la circulación de la intensidad de fugas de la instalación debida a las capacidades parásitas de los cables. Así, la intensidad de no disparo del diferencial debe tener un valor superior a la intensidad de fugas en el punto de instalación. La norma indica como intensidad mínima de no disparo la mitad de la sensibilidad.

2.2.3.- Símbolos utilizados

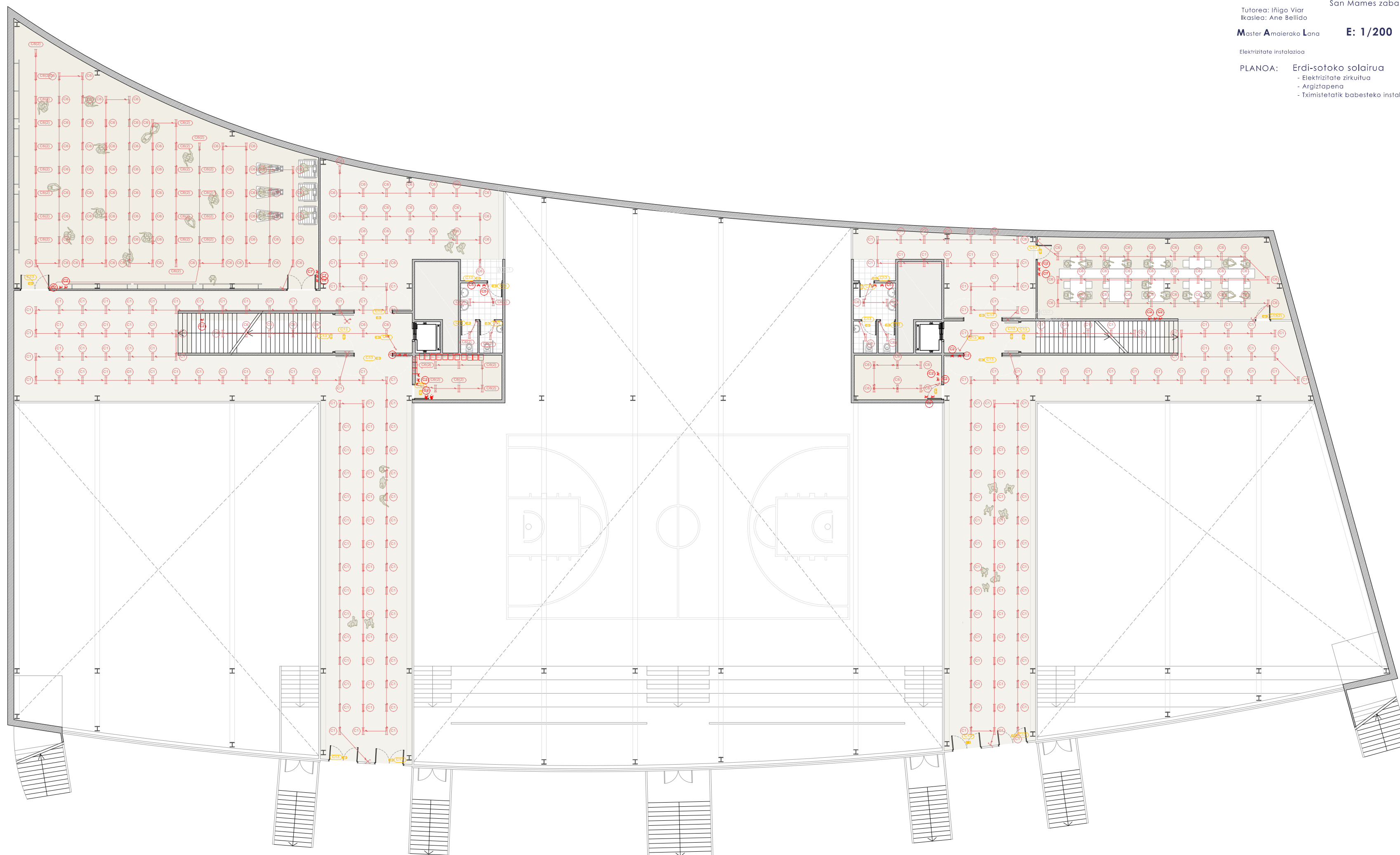
A continuación se muestran los símbolos utilizados en los planos del proyecto:

	Servicio monofásico		Servicio trifásico
	Cuadro individual		Interruptor estanco
	Interruptor		Central modular de detección automática de monóxido de carbono
	Lámpara fluorescente con dos tubos		Toma de uso general triple, estanca
	Motor de ascensor		Subcuadro
	Detector óptico de humos		Central de detección automática de incendios
	Detector termovelocimétrico		Climatización
	Bomba de circulación		Toma para ventilador de garaje (impulsión)
	Toma para ventilador de garaje (extracción)		Aspirador para ventilación mecánica
	Luminaria de emergencia, estanca		Caldera eléctrica para calefacción y A.C.S.
	Bomba de circulación		Grupo de presión
	Lámpara fluorescente		Luminaria de emergencia
	Salida para lámpara incandescente, vapor de mercurio o similar, adosada o colgada en techo		Toma de lavadora
	Toma de secadora		Toma de uso general triple
	Sensor de proximidad		Caja de protección y medida (CPM)
	Toma de uso general doble		Salida para lámpara incandescente, vapor de mercurio o similar, empotrada en techo
	Toma de uso general quádruple		Toma de uso general
	Interruptor doble		Toma de uso general doble, estanca
	Lavavajillas doméstico		Ducha
	Toma de uso general, estanca		Climatización
	Toma de lavavajillas		Pararrayos con dispositivo de cebado (PDC)

Sinbologia	
	Ur hotzaren hodia
	Ur hotzaren hodia
	Ur hotzaren hodia
	Ur hotzaren hodia
	Zerbitzu monofasikoa
	Etengailua
	Etengailu estankoa
	Konmutagailua
	Konmutagailu estankoa
	Gurutzatutak
	Subkoadra
	Babes kutxa (CPM)
	Lanpara fluorescentea
	Sabaian enpotratutako lanpara 1
	Sabaian enpotratutako lanpara 2
	Larrialdi argiak
	Sute detekzio automatikoaren zentrala
	Erabilera orokorreko hargune bikoitza
	Erabilera orokorreko hargune bikoitza, estankoa
	Erabilera orokorreko hargune laukoitza
	Sukalde hargunea
	Plater-ikuzgailu hargunea
	Etxetresna elektrikoaren hargunea



Sinbologia	
	Ur hotzaren hodia
	Ur hotzaren hodia
	Ur hotzaren hodia
	Ur hotzaren hodia
	Zerbitzu monofasikoa
	Etengailua
	Etengailu estankoa
	Konmutagailua
	Konmutagailu estankoa
	Gurutzatuak
	Subkoadroa
	Babes kufxa (CPM)
	Lanpara fluorescentea
	Sabaian enpotraturiko lanpara 1
	Sabaian enpotraturiko lanpara 2
	Larrialdi argiak
	Sute detekzio automatikoaren zentrala
	Erabilera orokorreko hargune bikoitza
	Erabilera orokorreko hargune bikoitza, estankoa
	Erabilera orokorreko hargune laukoitza
	Sukalde hargunea
	Plater-ikuzgailu hargunea
	Etiketresna elektrikoaren hargunea



Sinbologia	
	Ur hotzaren hodia
	Ur hotzaren hodia
	Ur hotzaren hodia
	Ur hotzaren hodia
	Zerbitzu monofasikoa
	Etengailua
	Etengailu estankoa
	Konmutagailua
	Konmutagailu estankoa
	Gurutzatutak
	Subkoadroa
	Babes kutxa (CPM)
	Lanpara fluorescentea
	Sabaian enpotratutako lanpara 1
	Sabaian enpotratutako lanpara 2
	Larrialdi argiak
	Sute detekzio automatikoaren zentrala
	Erabilera orokorreko hargune bikoitza
	Erabilera orokorreko hargune bikoitza, estankoa
	Erabilera orokorreko hargune lauhoitza
	Sukalde hargunea
	Plater-ikuzgailu hargunea
	Etxetresna elektrikoaren hargunea



Sinbologia	
	Ur hotzaren hodia
	Ur hotzaren hodia
	Ur hotzaren hodia
	Ur hotzaren hodia
	Zerbitzu monofasikoa
	Etengailua
	Etengailu estankoa
	Konmutagailua
	Konmutagailu estankoa
	Gurutzatutak
	Subkoadroa
	Babes kutxa (CPM)
	Lanpara fluorescentea
	Sabaian enpotratuturiko lanpara 1
	Sabaian enpotratuturiko lanpara 2
	Larrialdi argiak
	Sute detekzio automatikoaren zentrala
	Erabilera orokorreko hargune bikoitza
	Erabilera orokorreko hargune bikoitza, estankoa
	Erabilera orokorreko hargune laukoitza
	Sukalde hargunea
	Plater-ikuzgailu hargunea
	Etxetresna elektrikoaren hargunea



ARGIZTAPEN INSTALAZIOA

ARGIZTAPEN INSTALAZIOA – MEMORIA

HE 2, Iluminazio instalakuntzen eraginkortasun energetikoa	2
ESI 2, Argiztapen desegokiak sortutako arrisku aurkako segurtasuna	4

DB HE. AHORRO DE ENERGIA

Exigencia básica HE 3 _ EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

INFORMACIÓN RELATIVA AL EDIFICIO

Tipo de uso: Docente			
Potencia límite: 15.00 W/m²			
Planta	Recinto	Superficie iluminada	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.
		S(m²)	P (W)
Planta 1	Sala AMPA	99	1482.00
Planta 1	Sala Consejo Escolar	60	836.00
Planta 1	Dirección y orientación	35	608.00
Planta 1	Sala de profesores 1	47	760.00
Planta 1	Sala de profesores 2	47	760.00
Planta 2	Pasillo 1	769	10032.00
Planta 2	Pasillo 2	25	56.00
Planta 2	Pasillo 3	25	56.00
Planta 2	Pasillo 4	26	56.00
Planta 2	Pasillo 5	24	56.00
Planta 2	Aula de informática	60	798.00
Planta 2	Aula 1	61	84.00
Planta 2	Aula 2	61	84.00
Planta 2	Aula 3	69	112.00
Planta 2	Aula 4	76	112.00
Planta 2	Aula 5	63	84.00
Planta 2	Aula 6	63	84.00
Planta 2	Aula 7	77	128.00
Planta 2	Aula 8	80	128.00
Planta 2	Aula 9	63	84.00
Planta 2	Aula10	63	84.00
Planta 2	Aula11	74	112.00
Planta 2	Aula12	73	112.00
Planta 2	Aula13	61	84.00
Planta 2	Aula14	61	84.00
Planta 2	Aula15	65	104.00
Planta 2	Aula16	59	92.00
Planta 2	Aula de música	94	1482.00
Planta 2	Taller	56	836.00
Planta 2	Laboratorio	61	798.00
Sótano	Paso cocina - pasillo	22	304.00
Sótano	Paso cocina - comedor	27	304.00
Sótano	Pasillo 1	224	2318.00
Sótano	Pasillo 2	191	2166.00
Sótano	Vestíbulo 1	8	76.00
Sótano	Vestíbulo 2	8	76.00
Sótano	Baño 2	6	76.00
Sótano	Baño 3	6	76.00
Sótano	Aseo 2	2	38.00
Sótano	Aseo 3	3	38.00
Sótano	Aseo 4 (Aseo de planta)	3	38.00
Sótano	Aseo 5 (Aseo de planta)	2	38.00
Sótano	Aseo 7 (Aseo de planta)	4	38.00
Sótano	Aseo 8 (Aseo de planta)	4	38.00

Semisótano	Vestíbulo 1 (Vestíbulo de independencia)	7	76.00
Semisótano	Vestíbulo 2	8	76.00
Semisótano	Baño 2	6	76.00
Semisótano	Baño 3	6	76.00
Semisótano	Aseo 2	2	38.00
Semisótano	Aseo 3	2	38.00
Semisótano	Aseo 4	2	38.00
Semisótano	Aseo 5	2	38.00
Semisótano	Pasillo 1	361	4750.00
Semisótano	Pasillo 2	207	2850.00
Semisótano	Pasillo 3	53	760.00
Planta 1	Vestíbulo 1	17	114.00
Planta 1	Vestíbulo 2	13	114.00
Planta 1	Baño 2	7	76.00
Planta 1	Baño 3	6	76.00
Planta 1	Aseo 2	2	38.00
Planta 1	Aseo 3	3	38.00
Planta 1	Aseo 4	3	38.00
Planta 1	Aseo 5	2	38.00
Planta 1	Pasillo 1	1551	20748.00
Planta 2	Baño 2	7	76.00
Planta 2	Baño 3	7	76.00
Planta 2	Aseo 2	2	38.00
Planta 2	Aseo 3	3	38.00
Planta 2	Aseo 4	3	38.00
Planta 2	Aseo 5	2	38.00
Sótano	Zona fría cocina	51	494.00
Sótano	Cocina	106	1140.00
Sótano	Sala de instalaciones	51	684.00
Sótano	Almacén de cocina	53	532.00
Semisótano	Cuarto de contadores / control de incendios	15	228.00
Semisótano	Cuarto de limpieza 2	15	228.00
Sótano	Vestuario 1	62	1140.00
Sótano	Vestuario 2	62	1140.00
Sótano	Almacén gimnasio 1	32	342.00
Sótano	Almacén gimnasio 2	26	266.00
Sótano	Gimnasio	1116	20556.00
Sótano	Sala polivalente	404	20556.00
Sótano	Comedor	424	5920.00
Semisótano	Sala de danza	245	3268.00
Semisótano	Ludoteca	86	1102.00
Planta 1	Sala de exposiciones / polivalente 1	242	3762.00
Planta 1	Sala de exposiciones / polivalente 2	242	3762.00
Planta 1	Portería	20	342.00
Planta 1	Secretaría	31	570.00
Planta 1	Biblioteca	460	6612.00
Sótano	Escaleras 1	15	190.00
Sótano	Escaleras 2	15	190.00
Semisótano	Escaleras 1	14	4750.00
Semisótano	Escaleras 2	16	2850.00
Planta 1	Escaleras 1	22	190.00
Planta 1	Escaleras 2	21	228.00
TOTAL		9139	137254.00

Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada: P_{tot}/S_{tot} (W/m²): 14.98

INFORMACIÓN RELATIVA A LAS ZONAS

Administrativo en general												
VEEI máximo admisible: 3.00 W/m²												
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas	Coefficiente de transmisión luminosa del vidrio de las ventanas del local	Ángulo de sombra

K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m²)	Em (lux)	UGR	Ra	T	q (°)
---	---	----	-------	------	-------------	----------	-----	----	---	-------

Planta 1	Sala AMPA (Despacho)	3	112	0.80	1482.00	0.40	2.50	595.25	16.0	85.0	0.00	0.0
Planta 1	Sala Consejo Escolar (Despacho)	2	101	0.80	836.00	0.64	2.50	538.74	16.0	85.0	0.00	0.0
Planta 1	Dirección y orientación (Despacho)	1	81	0.80	608.00	0.94	3.00	569.25	15.0	85.0	0.00	0.0
Planta 1	Sala de profesores 1 (Sala de profesores)	2	99	0.80	760.00	0.75	2.80	566.57	15.0	85.0	0.00	0.0
Planta 1	Sala de profesores 2 (Sala de profesores)	2	99	0.80	760.00	0.75	2.80	566.51	15.0	85.0	0.00	0.0
Planta 2	Pasillo 1 (Despacho)	4	116	0.80	10032.00	0.05	2.50	502.88	17.0	85.0	0.21 (*)	90.0
Planta 2	Pasillo 2 (Despacho)	1	47	0.80	56.00	1.28	3.10	71.63	11.0	85.0	0.00	0.0
Planta 2	Pasillo 3 (Despacho)	1	47	0.80	56.00	1.18	3.30	66.15	11.0	85.0	0.00	0.0
Planta 2	Pasillo 4 (Despacho)	1	46	0.80	56.00	1.21	3.20	67.65	12.0	85.0	0.00	0.0
Planta 2	Pasillo 5 (Despacho)	1	46	0.80	56.00	1.27	3.20	71.15	11.0	85.0	0.00	0.0
Planta 2	Aula de informática (Despacho)	2	99	0.80	798.00	0.65	2.50	515.84	16.0	85.0	0.00	0.0
Planta 2	Aula 1 (Despacho)	2	100	0.80	84.00	0.52	3.10	44.03	13.0	85.0	0.34 (*)	90.0
Planta 2	Aula 2 (Despacho)	2	100	0.80	84.00	0.52	3.10	43.98	13.0	85.0	0.34	57.6
Planta 2	Aula 3 (Despacho)	2	135	0.80	112.00	0.40	3.60	44.75	13.0	85.0	0.37 (*)	90.0
Planta 2	Aula 4 (Despacho)	2	136	0.80	112.00	0.40	3.30	44.52	13.0	85.0	0.39	57.6
Planta 2	Aula 5 (Despacho)	2	102	0.80	84.00	0.49	3.20	41.47	13.0	85.0	0.37	57.6
Planta 2	Aula 6 (Despacho)	2	99	0.80	84.00	0.50	3.10	42.10	13.0	85.0	0.33	57.6
Planta 2	Aula 7 (Despacho)	2	143	0.80	128.00	0.39	3.30	50.16	12.0	85.0	0.38	57.6
Planta 2	Aula 8 (Despacho)	2	140	0.80	128.00	0.38	3.30	48.22	13.0	85.0	0.38	57.6
Planta 2	Aula 9 (Despacho)	2	102	0.80	84.00	0.51	3.10	42.49	13.0	85.0	0.39	57.6
Planta 2	Aula 10 (Despacho)	2	98	0.80	84.00	0.51	3.00	43.05	13.0	85.0	0.39	57.6
Planta 2	Aula 11 (Despacho)	2	139	0.80	112.00	0.40	3.30	44.50	13.0	85.0	0.39	57.6
Planta 2	Aula 12 (Despacho)	2	135	0.80	112.00	0.42	3.20	47.24	13.0	85.0	0.38	57.6
Planta 2	Aula 13 (Despacho)	2	104	0.80	84.00	0.52	3.10	43.95	13.0	85.0	0.34	57.6
Planta 2	Aula 14 (Despacho)	2	98	0.80	84.00	0.54	3.00	45.01	13.0	85.0	0.34 (*)	90.0
Planta 2	Aula 15 (Despacho)	2	138	0.80	104.00	0.46	3.30	47.36	13.0	85.0	0.38	57.6
Planta 2	Aula 16 (Despacho)	2	132	0.80	92.00	0.50	3.40	45.55	13.0	85.0	0.37 (*)	90.0

(*) En los recintos señalados, es obligatorio instalar un sistema de aprovechamiento de la luz natural.

Aulas y laboratorios												
VEEI máximo admisible: 3.50 W/m²												
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas		

K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m²)	Em (lux)	UGR	Ra
---	---	----	-------	------	-------------	----------	-----	----

Planta 2	Aula de música (Aula de música)	2	110	0.80	1482.00	0.41	2.50	609.72	16.0	85.0		
Planta 2	Taller (Taller)	2	100	0.80	836.00	0.65	2.70	543.20	16.0	85.0		
Planta 2	Laboratorio (Laboratorio)	2	99	0.80	798.00	0.64	2.50	513.01	16.0	85.0		

Zonas comunes												
VEEI máximo admisible: 6.00 W/m²												
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas	Coefficiente de transmisión luminosa del vidrio de las ventanas del local	Ángulo de sombra

K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m²)	Em (lux)	UGR	Ra	T	q (°)
---	---	----	-------	------	-------------	----------	-----	----	---	-------

Sótano	Paso cocina - pasillo (Vestibulo de independencia)	1	46	0.80	304.00	1.14	3.90	347.94	15.0	85.0	0.00	0.0
Sótano	Paso cocina - comedor (Vestibulo de independencia)	1	60	0.80	304.00	1.15	3.10	348.71	15.0	85.0	0.00	0.0
Sótano	Pasillo 1 (Zona de circulación)	1	64	0.80	2318.00	0.16	2.80	359.98	17.0	85.0	0.00	0.0
Sótano	Pasillo 2 (Zona de circulación)	1	65	0.80	2166.00	0.17	3.00	371.67	16.0	85.0	0.00	0.0
Sótano	Vestibulo 1 (Vestibulo de independencia)	0	30	0.80	76.00	2.23	5.70	169.74	14.0	85.0	0.00	0.0
Sótano	Vestibulo 2 (Vestibulo de independencia)	0	29	0.80	76.00	2.24	5.70	169.90	13.0	85.0	0.00	0.0
Sótano	Baño 2 (Aseo de planta)	0	11	0.80	76.00	2.57	6.00	194.99	0.0	85.0	0.00	0.0
Sótano	Baño 3 (Aseo de planta)	0	12	0.80	76.00	2.58	5.90	195.96	0.0	85.0	0.00	0.0
Sótano	Aseo 2 (Aseo de planta)	0	15	0.80	38.00	3.95	11.30	150.06	0.0	85.0	0.00	0.0
Sótano	Aseo 3 (Aseo de planta)	0	13	0.80	38.00	3.59	9.10	136.26	0.0	85.0	0.00	0.0
Sótano	Aseo 4 (Aseo de planta)	0	15	0.80	38.00	3.58	9.10	135.93	0.0	85.0	0.00	0.0
Sótano	Aseo 5 (Aseo de planta)	0	16	0.80	38.00	3.94	11.30	149.80	0.0	85.0	0.00	0.0
Sótano	Aseo 7 (Aseo de planta)	0	12	0.80	38.00	3.25	7.40	123.35	0.0	85.0	0.00	0.0
Sótano	Aseo 8 (Aseo de planta)	0	12	0.80	38.00	3.25	7.40	123.35	0.0	85.0	0.00	0.0
Semisótano	Vestibulo 1 (Vestibulo de independencia)	0	26	0.80	76.00	1.59	8.80	120.64	0.0	85.0	0.00	0.0
Semisótano	Vestibulo 2 (Vestibulo de independencia)	0	30	0.80	76.00	1.53	8.30	116.65	0.0	85.0	0.00	0.0
Semisótano	Baño 2 (Aseo de planta)	0	12	0.80	76.00	1.77	9.40	134.85	0.0	85.0	0.00	0.0
Semisótano	Baño 3 (Aseo de planta)	0	11	0.80	76.00	1.77	9.30	134.67	0.0	85.0	0.00	0.0
Semisótano	Aseo 2 (Aseo de planta)	0	13	0.80	38.00	2.45	19.70	93.21	0.0	85.0	0.00	0.0
Semisótano	Aseo 3 (Aseo de planta)	0	12	0.80	38.00	2.38	18.00	90.31	0.0	85.0	0.00	0.0
Semisótano	Aseo 4 (Aseo de planta)	0	12	0.80	38.00	2.36	17.80	89.83	0.0	85.0	0.00	0.0
Semisótano	Aseo 5 (Aseo de planta)	0	14	0.80	38.00	2.44	19.50	92.62	0.0	85.0	0.00	0.0
Semisótano	Pasillo 1 (Zona de circulación)	1	42	0.80	4750.00	0.08	3.20	387.41	16.0	85.0	0.00	0.0
Semisótano	Pasillo 2 (Zona de circulación)	1	49	0.80	2850.00	0.13	3.30	380.54	16.0	85.0	0.00	0.0
Semisótano	Pasillo 3 (Zona de circulación)	1	77	0.80	760.00	0.49	3.80	368.75	15.0	85.0	0.00	0.0
Semisótano	Vestibulo 1 (Vestibulo de independencia)	1	35	0.80	114.00	1.52	3.80	173.02	16.0	85.0	0.00	0.0
Planta 1	Vestibulo 2 (Vestibulo de independencia)	1	27	0.80	114.00	1.61	4.70	183.94	16.0	85.0	0.00	0.0
Planta 1	Baño 2 (Aseo de planta)	0	12	0.80	76.00	2.23	6.80	169.83	0.0	85.0	0.00	0.0
Planta 1	Baño 3 (Aseo de planta)	0	11	0.80	76.00	2.26	6.80	171.53	0.0	85.0	0.00	0.0
Planta 1	Aseo 2 (Aseo de planta)	0	15	0.80	38.00	3.07	14.00	116.62	0.0	85.0	0.00	0.0
Planta 1	Aseo 3 (Aseo de planta)	0	13	0.80	38.00	2.90	11.30	110.26	0.0	85.0	0.00	0.0
Planta 1	Aseo 4 (Aseo de planta)	0	13	0.80	38.00	2.92	11.50	110.97	0.0	85.0	0.00	0.0
Planta 1	Aseo 5 (Aseo de planta)	0	15	0.80	38.00	3.07	14.00	116.60	0.0	85.0	0.00	0.0
Planta 1	Pasillo 1 (Zona de circulación)	4	57	0.80	20748.00	0.03	2.50	521.13	18.0	85.0	0.10 (*)	83.5
Planta 2	Baño 2 (Aseo de planta)	0	11	0.80	76.00	2.24	6.70	170.03	0.0	85.0	0.00	0.0
Planta 2	Baño 3 (Aseo de planta)	0	11	0.80	76.00	2.25	6.70	170.77	0.0	85.0	0.00	0.0
Planta 2	Aseo 2 (Aseo de planta)	0	14	0.80	38.00	3.15	15.00	119.88	0.0	85.0	0.00	0.0
Planta 2	Aseo 3 (Aseo de planta)	0	9	0.80	38.00	2.99	11.70	113.44	0.0	85.0	0.00	0.0
Planta 2	Aseo 4 (Aseo de planta)	0	10	0.80	38.00	2.99	12.00	113.61	0.0	85.0	0.00	0.0
Planta 2	Aseo 5 (Aseo de planta)	0	15	0.80	38.00	3.15	15.00	119.79	0.0	85.0	0.00	0.0

(*) En los recintos señalados, es obligatorio instalar un sistema de aprovechamiento de la luz natural.

Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas												
VEEI máximo admisible: 4.00 W/m²												
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas		

K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m²)	Em (lux)	UGR	Ra
---	---	----	-------	------	-------------	----------	-----	----

Sótano	Zona fría cocina (Cocina)	2	62	0.80	494.00	0.80	2.40	393.47	15.0	85.0		
Sótano	Cocina (Cocina)	3	121	0.80	1140.00	0.42	2.20	481.64	16.0	85.0		
Sótano	Sala de instalaciones (Sala de máquinas)	1	48	0.80	684.00	0.71	2.70	484.71	15.0	85.0		
Sótano	Almacén de cocina (Cocina)	2	100	0.80	532.00	0.79	2.30	421.06	16.0	85.0		
Semisótano	Cuarto de contadores / control de incendios (Cuarto de contadores eléctricos o de instalación de telecomunicaciones)	1	32	0.80	228.00	1.55	4.10	353.80	15.0	85.0		
Semisótano	Cuarto de limpieza 2 (Cuarto de limpieza)	1	32	0.80	228.00	1.53	4.30	347.99	13.0	85.0		

Espacios deportivos												
VEEI máximo admisible: 4.00 W/m²												
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas	Coefficiente de transmisión luminosa del vidrio de las ventanas del local	Ángulo de sombra

K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m²)	Em (lux)	UGR	Ra	T	q (°)
---	---	----	-------	------	-------------	----------	-----	----	---	-------

Sótano	Vestuario 1 (Vestuarios)	0	90	0.80	1140.00	0.48	3.30	550.91	16.0	85.0	0.00	0.0
Sótano	Vestuario 2 (Vestuarios)	0	90	0.80	1140.00	0.48	3.30	550.95	16.0	85.0	0.00	0.0
Sótano	Almacén gimnasio 1 (Gimnasio)	1	81	0.80	342.00	1.01	3.10	343.99	16.0	85.0	0.00	0.0
Sótano	Almacén gimnasio 2 (Gimnasio)	1	68	0.80	266.00	1.15	3.30	305.25	15.0	85.0	0.00	0.0

DB SUA. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

Exigencia básica SUA 4 _ SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

Sótano	Gimnasio (Gimnasio)	4	101	0.80	20556.00	0.04	1.50	846.75	25.0	85.0	0.00	0.0
Sótano	Sala polivalente (Sala polivalente)	3	133	0.80	20556.00	0.03	1.80	716.69	23.0	85.0	0.00	0.0
Sótano	Comedor (Gimnasio)	4	157	0.80	5920.00	0.14	1.70	800.49	24.0	85.0	0.00	0.0
Semisótano	Sala de danza (Sala polivalente)	2	116	0.80	3268.00	0.15	2.70	493.23	16.0	85.0	0.00	0.0
Semisótano	Ludoteca (Sala polivalente)	1	108	0.80	1102.00	0.36	3.20	398.70	16.0	85.0	0.00	0.0
Planta 1	Sala de exposiciones / polivalente 1 (Sala polivalente)	3	208	0.80	3762.00	0.15	2.70	572.63	18.0	85.0	0.38 (*)	90.0
Planta 1	Sala de exposiciones / polivalente 2 (Sala polivalente)	3	244	0.80	3762.00	0.15	2.70	574.04	18.0	85.0	0.38 (*)	90.0

(*) En los recintos señalados, es obligatorio instalar un sistema de aprovechamiento de la luz natural.

Administrativo en general												
VEEI máximo admisible: 3.00 W/m²												
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas		
		K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m²)	Em (lux)	UGR	Ra		
Planta 1	Portería (Zona administrativa)	1	40	0.80	342.00	1.60	3.10	547.19	15.0	85.0		
Planta 1	Secretaría (Zona administrativa)	1	52	0.80	570.00	1.04	3.00	592.53	15.0	85.0		

Bibliotecas, museos y galerías de arte												
VEEI máximo admisible: 5.00 W/m²												
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas	Coefficiente de transmisión luminosa del vidrio de las ventanas del local	Ángulo de sombra
		K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m²)	Em (lux)	UGR	Ra	T	q (°)
Planta 1	Biblioteca (Biblioteca)	4	171	0.80	6612.00	0.08	2.50	559.20	18.0	85.0	0.38 (*)	90.0

(*) En los recintos señalados, es obligatorio instalar un sistema de aprovechamiento de la luz natural.

Zonas comunes												
VEEI máximo admisible: 6.00 W/m²												
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas		
		K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m²)	Em (lux)	UGR	Ra		
Sótano	Escaleras 1 (Escaleras)	0	49	0.80	190.00	1.22	5.40	231.86	13.0	85.0		
Sótano	Escaleras 2 (Escaleras)	0	49	0.80	190.00	1.22	5.40	231.91	13.0	85.0		
Semisótano	Escaleras 1 (Escaleras)	0	43	0.80	4750.00	0.05	5.10	245.07	16.0	85.0		
Semisótano	Escaleras 2 (Escaleras)	0	51	0.80	2850.00	0.08	5.40	235.31	15.0	85.0		
Planta 1	Escaleras 1 (Escaleras)	1	43	0.80	190.00	1.02	4.40	193.78	16.0	85.0		
Planta 1	Escaleras 2 (Escaleras)	1	43	0.80	228.00	0.96	4.90	219.00	15.0	85.0		

1. ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN

			NORMA	PROYECTO
Zona			Iluminancia mínima [lux]	
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	20	
		Resto de zonas	20	
		Para vehículos o mixtas	20	
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	100	143
		Resto de zonas	100	100
		Para vehículos o mixtas	50	
Factor de uniformidad media			fu ≥ 40 %	49 %

2. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Dotación:

Contarán con alumbrado de emergencia:

- Recorridos de evacuación
- Aparcamientos cuya superficie construida exceda de 100 m²
- Locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección
- Locales de riesgo especial
- Lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado
- Las señales de seguridad

Disposición de las luminarias:

	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Altura de colocación	h ≥ 2 m	H = 3.00 m

Se dispondrá una luminaria en:

- Cada puerta de salida.
- Señalando el emplazamiento de un equipo de seguridad.
- Puertas existentes en los recorridos de evacuación.
- Escaleras (cada tramo recibe iluminación directa).
- En cualquier cambio de nivel.
- En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

Características de la instalación:

- Será fija.
- Dispondrá de fuente propia de energía.
- Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal.

El alumbrado de emergencia en las vías de evacuación debe alcanzar, al menos, el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de 5 segundos y el 100% a los 60 segundos.

Condiciones de servicio que se deben garantizar (durante una hora desde el fallo):

		NORMA	PROYECTO
☒ Vías de evacuación de anchura \leq 2m	Iluminancia en el eje central	³ 1 lux	2.00 luxes
	Iluminancia en la banda central	³ 0,5 luxes	1.00 luxes
☐ Vías de evacuación de anchura > 2m	Pueden ser tratadas como varias bandas de anchura \leq 2m		

		NORMA	PROYECTO
☒ Relación entre iluminancia máxima y mínima a lo largo de la línea central		\leq 40:1	1:1
Puntos donde estén situados: equipos de seguridad, instalaciones de protección contra incendios y cuadros de distribución del alumbrado.		Iluminancia ³ 5 luxes	10.00 luxes
Valor mínimo del Índice de Rendimiento Cromático (Ra)		Ra ³ 40	Ra = 80.00

Iluminación de las señales de seguridad:

		NORMA	PROYECTO
☒ Luminancia de cualquier área de color de seguridad		³ 2 cd/m ²	3 cd/m ²
☒ Relación entre la luminancia máxima/mínima dentro del color blanco o de seguridad		\leq 10:1	10:1
☒ Relación entre la luminancia L _{blanca} , y la luminancia L _{color} > 10		³ 5:1	
		\leq 15:1	10:1
☒ Tiempo en el que se debe alcanzar cada nivel de iluminación	³ 50%	--> 5 s	5 s
	100%	--> 60 s	60 s

TXIMISTETATIK BABESTEKO INSTALAZIOA

TXIMISTETATIK BABESTEKO INSTALAZIOA – MEMORIA

DB SUA. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

Exigencia básica SUA 8 _ SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

1.- PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos (N_e) sea mayor que el riesgo admisible (N_a), excepto cuando la eficiencia 'E' este comprendida entre 0 y 0.8.

1.1.- Cálculo de la frecuencia esperada de impactos (N_e)

siendo

- N_g : Densidad de impactos sobre el terreno (impactos/año,km²).
- A_e : Superficie de captura equivalente del edificio aislado en m².
- C_1 : Coeficiente relacionado con el entorno.

N_g (Bilbao) = 5.00 impactos/año,km ²
A_e = 17427.21 m ²
C_1 (aislado) = 1.00
N_e = 0.0871 impactos/año

1.2.- Cálculo del riesgo admisible (N_a)

siendo

- C_2 : Coeficiente en función del tipo de construcción.
- C_3 : Coeficiente en función del contenido del edificio.
- C_4 : Coeficiente en función del uso del edificio.
- C_5 : Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio.

C_2 (estructura metálica/cubierta de hormigón) = 1.00
C_3 (otros contenidos) = 1.00
C_4 (publica concurrencia, sanitario, comercial, docente) = 3.00
C_5 (resto de edificios) = 1.00
N_a = 0.0018 impactos/año

1.3.- Verificación

Altura del edificio = 12.0 m <= 43.0 m
N_e = 0.0871 > N_a = 0.0018 impactos/año
ES NECESARIO INSTALAR UN SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO

2.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

2.1.- Nivel de protección

Conforme a lo establecido en el apartado anterior, se determina que es necesario disponer una instalación de protección contra el rayo. El valor mínimo de la eficiencia 'E' de dicha instalación se determina mediante la siguiente fórmula:

N_a = 0.0018 impactos/año
N_e = 0.0871 impactos/año
E = 0.979

Como:

0.95 <= 0.979 < 0.98

Nivel de protección: II

2.2.- Descripción del sistema externo de protección frente al rayo

Sistema externo de protección frente al rayo, formado por pararrayos tipo "PDC" con dispositivo de cebado y avance de 60 μ s y radio de protección de 93 m para un nivel de protección 2 según DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad (CTE), colocado en cubierta sobre mástil de acero galvanizado y 6 m de altura.

IKERKETA AKUSTIKOA

IKERKETA AKUSTIKOA – MEMORIA

HR, Zaraten aurkako babesak

2

DB HR. PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

HR _ PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

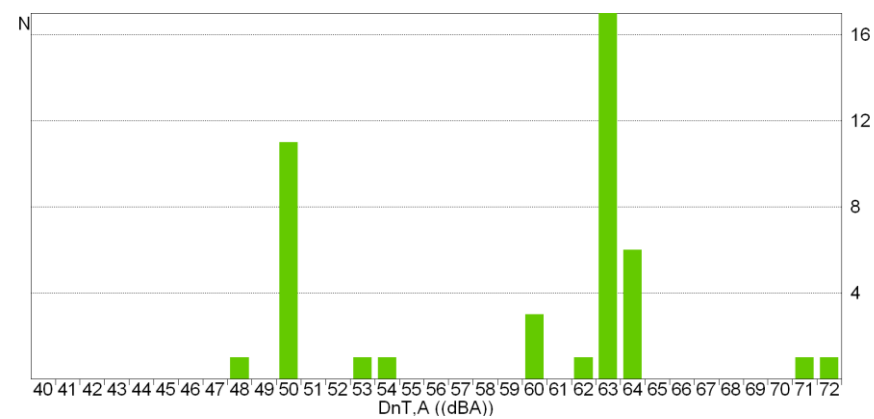
1. AISLAMIENTO ACÚSTICO

El presente estudio del aislamiento acústico del edificio es el resultado del cálculo de todas las posibles combinaciones de parejas de emisores y receptores acústicos presentes en el edificio, conforme a la normativa vigente (CTE DB HR), obtenido en base a los métodos de cálculo para la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos, nivel de ruido de impacto entre recintos y aislamiento a ruido aéreo proveniente del exterior, descritos en las normas UNE EN 12354-1,2,3.

1.1. REPRESENTACIÓN ESTADÍSTICA DE LOS RESULTADOS DEL AISLAMIENTO ACÚSTICO DEL EDIFICIO

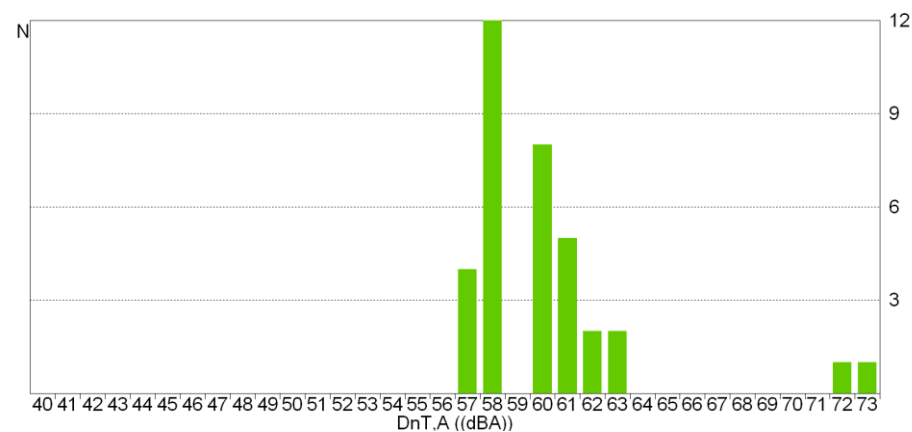
Resumen del aislamiento a ruido aéreo interior mediante elementos de separación verticales

Se han contabilizado 23 recintos receptores a ruido aéreo (habitables y protegidos) en el edificio, dando lugar a 43 parejas de recintos emisor y receptor separadas por elementos constructivos verticales. El aislamiento acústico medio a ruido aéreo entre estas parejas es de 59.2 dB, con una desviación estándar de 6.6 dB. Se muestra a continuación la distribución frecuencial de los resultados obtenidos para la diferencia de nivel estandarizada, ponderada A ($D_{nT,A}$):



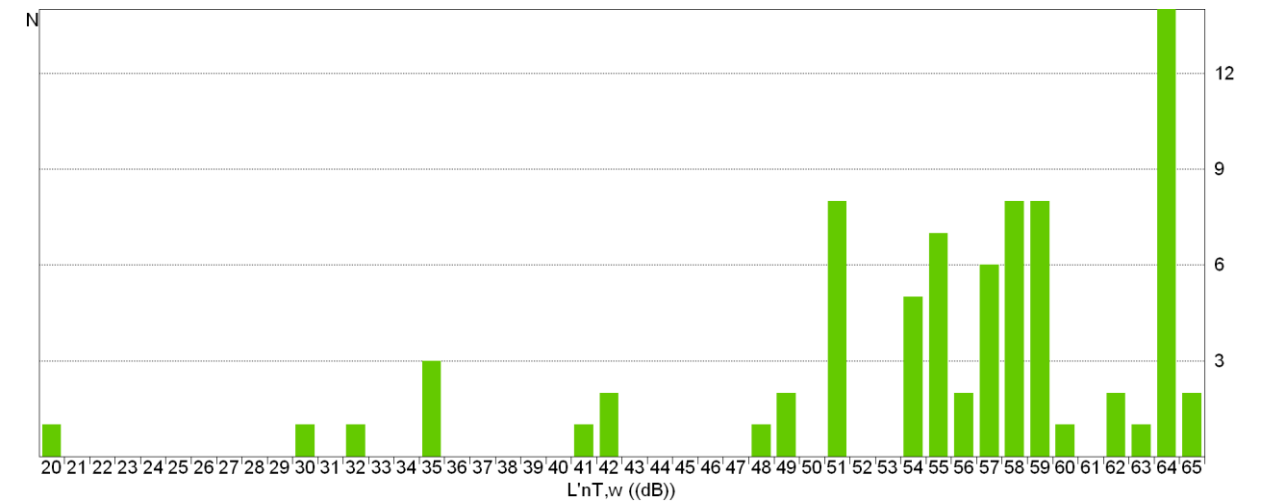
Resumen del aislamiento a ruido aéreo interior mediante elementos de separación horizontales

Se han contabilizado 23 recintos receptores a ruido aéreo (habitables y protegidos) en el edificio, dando lugar a 35 parejas de recintos emisor y receptor separadas por elementos constructivos horizontales. El aislamiento acústico medio a ruido aéreo entre estas parejas es de 60.3 dB, con una desviación estándar de 4.1 dB. Se muestra a continuación la distribución frecuencial de los resultados obtenidos para la diferencia de nivel estandarizada, ponderada A ($D_{nT,A}$):



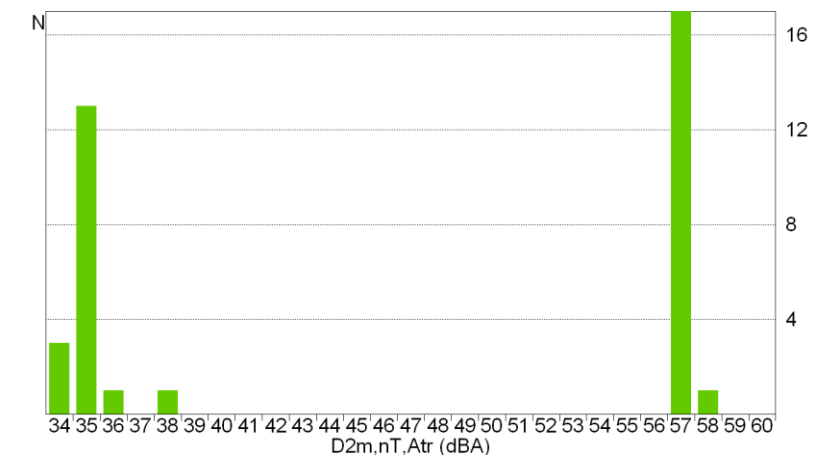
Resumen del aislamiento a ruido de impactos

Se han contabilizado 27 recintos receptores a ruido de impactos (protegidos y habitables), dando lugar a 76 parejas de recintos emisor y receptor. El nivel de presión medio de ruido de impactos en estos recintos es de 55.0 dB, con una desviación estándar de 9.1 dB. Se muestra a continuación la distribución frecuencial de los resultados obtenidos para el nivel global de presión de ruido de impactos ($L'_{nT,w}$):



Resumen del aislamiento a ruido aéreo exterior

Se han contabilizado 36 recintos protegidos del edificio, con superficies expuestas al exterior. El aislamiento acústico medio a ruido aéreo frente al ruido procedente del exterior en estos recintos es de 46.1 dB, con una desviación estándar de 11.2 dB. Se muestra a continuación la distribución frecuencial de los resultados obtenidos para la diferencia de nivel estandarizada, ponderada A ($D_{2m,nT,Atr}$):



1.2. RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN DEL AISLAMIENTO ACÚSTICO

Se presentan aquí los resultados más desfavorables de aislamiento acústico calculados en el edificio, clasificados de acuerdo a las distintas combinaciones de recintos emisores y receptores presentes en la normativa vigente.

En concreto, se comprueba aquí el cumplimiento de las exigencias acústicas descritas en el Apartado 2.1 (CTE DB HR), sobre los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo interior y exterior, y de aislamiento acústico a ruido de impactos, para los recintos habitables y protegidos del edificio.

Los resultados finales mostrados se acompañan de los valores intermedios más significativos, presentando el detalle de los resultados obtenidos en el capítulo de justificación de resultados de este mismo documento, para cada una de las entradas en las tablas de resultados.

Aislamiento a ruido aéreo interior, mediante elementos de separación verticales

Id Recinto receptor	Recinto emisor	R _{A,Dd} (dBA)	R' _A (dBA)	S _s (m ²)	V (m ³)	D _{nt,A} (dBA) exigido proyecto	
Protegido - Otra unidad de uso							
1	Aula de música (Planta 2) Taller	45.0	44.8	32.32	358.1	50	50
Protegido - Recinto fuera de la unidad de uso (Zona común)							
2	Aula de informática (Planta 2) Baño 3	67.0	62.2	9.27	227.4	50	71
Habitabile - Otra unidad de uso							
3	Taller (Planta 2) Aula de música	45.0	44.8	32.19	211.5	45	48
Habitabile - Recinto fuera de la unidad de uso (Zona común)							
4	Laboratorio (Planta 2) Baño 2	45.0	44.0	9.27	230.9	45	53
Habitabile (Zona común) - De instalaciones							
5	Aseo 1 (Semisótano) Cuarto de contadores / control de incendios	67.0	62.1	3.80	7.1	45	60

Notas:

Id: Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla
R_{A,Dd}: Índice ponderado de reducción acústica para la transmisión directa
R'_A: Índice de reducción acústica aparente
S_s: Área compartida del elemento de separación
V: Volumen del recinto receptor
D_{nt,A}: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A

Aislamiento a ruido aéreo interior, mediante elementos de separación horizontales

Id Recinto receptor	Recinto emisor	R _{A,Dd} (dBA)	R' _A (dBA)	S _s (m ²)	V (m ³)	D _{nt,A} (dBA) exigido proyecto	
Protegido - Otra unidad de uso							
6	Aula 3 (Planta 2) Sala de exposiciones / polivalente 1	59.0	56.4	68.87	262.0	50	57
Protegido - Recinto fuera de la unidad de uso (Zona común)							
7	Aula 5 (Planta 2) Pasillo 1	59.0	55.4	52.71	237.8	50	57
Habitabile - Otra unidad de uso							
8	Taller (Planta 2) Sala Consejo Escolar	59.0	58.7	55.67	211.5	45	60
Habitabile - De instalaciones							
9	Ludoteca (Semisótano) Sala de instalaciones	59.0	57.5	50.80	327.2	45	61

Habitabile (Zona común) - De instalaciones							
10	Pasillo 1 (Sótano) Cuarto de contadores / control de incendios	64.0	62.5	15.09	402.6	45	72

Notas:

Id: Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla
R_{A,Dd}: Índice ponderado de reducción acústica para la transmisión directa
R'_A: Índice de reducción acústica aparente
S_s: Área compartida del elemento de separación
V: Volumen del recinto receptor
D_{nt,A}: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A

Nivel de ruido de impactos

Id Recinto receptor	Recinto emisor	L _{n,w,Dd} (dB)	L _{n,w,Df} (dB)	L' _{n,w} (dB)	V (m ³)	L' _{nt,w} (dB) exigido proyecto
Protegido - Otra unidad de uso						
1	Aula 9 (Planta 2) Pasillo 4	---	73.4	240.9	65	65
Protegido - Recinto fuera de la unidad de uso (Zona común)						
2	Aula de informática (Planta 2) Aseo 4	---	70.7	227.4	65	62
Habitabile (Zona común) - De instalaciones						
3	Aseo 1 (Sótano) Cuarto de contadores / control de incendios	---	32.2	3.6	60	42

Notas:

Id: Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla
L_{n,w,Dd}: Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado para la transmisión directa
L_{n,w,Df}: Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado para la transmisión indirecta
L'_{n,w}: Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado
V: Volumen del recinto receptor
L'_{nt,w}: Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado

Aislamiento a ruido aéreo exterior

Id Recinto receptor	% huecos	R _{Atr,Dd} (dBA)	R' _{Atr} (dBA)	S _s (m ²)	V (m ³)	D _{2m,nt,Atr} (dBA) exigido proyecto
1	Pasillo 1 (Despacho), Planta 2	29.5	36.2	36.1	1376.97	2921.3 30 34

Notas:

Id: Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla
% huecos: Porcentaje de área hueca respecto al área total
R_{Atr,Dd}: Índice ponderado de reducción acústica para la transmisión directa
R'_{Atr}: Índice de reducción acústica aparente
S_s: Área total en contacto con el exterior
V: Volumen del recinto receptor
D_{2m,nt,Atr}: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A

1.3. JUSTIFICACIÓN DE RUSULTADOS DEL CÁLCULO DEL AISLAMIENTO ACÚSTICO

1.3.1.- Aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos

Se presenta a continuación el cálculo detallado de la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo entre parejas de recintos emisor - receptor, para los valores más desfavorables presentados en las tablas resumen del capítulo anterior, según el modelo simplificado para la transmisión estructural descrito en UNE EN 12354-1:2000, que utiliza para la predicción del índice ponderado de reducción acústica aparente global, los índices ponderados de los elementos involucrados, según los procedimientos de ponderación descritos en la norma EN ISO 717-1.

Para la adecuada correspondencia entre la justificación de cálculo y la presentación de resultados del capítulo anterior, se numeran las fichas siguientes conforme a la numeración de las entradas en las tablas resumen de resultados.

1 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

Recinto receptor:	Aula de música	Protegido
Situación del recinto receptor:	Planta 2, unidad de uso	Aula de música
Recinto emisor:	Taller	Otra unidad de uso
Área compartida del elemento de separación, S_s:		32.3 m ²
Volumen del recinto receptor, V:		358.1 m ³

$$D_{nT,A} = R'_{A} + 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s} \right) = 50 \text{ dBA} \approx 50 \text{ dBA}$$

= 44.8 dBA

2 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

Recinto receptor:	Aula de informática (Despacho)	Protegido
Situación del recinto receptor:	Planta 2, unidad de uso	Aula de informática
Recinto emisor:	Baño 3 (Aseo de planta)	Recinto fuera de la unidad de uso (Zona común)
Área compartida del elemento de separación, S_s:		9.3 m ²
Volumen del recinto receptor, V:		227.4 m ³

$$D_{nT,A} = R'_{A} + 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s} \right) = 71 \text{ dBA} \approx 50 \text{ dBA}$$

= 62.2 dBA

3 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

Recinto receptor:	Taller	Habitable
Situación del recinto receptor:	Planta 2, unidad de uso	Taller
Recinto emisor:	Aula de música	Otra unidad de uso
Área compartida del elemento de separación, S_s:		32.2 m ²
Volumen del recinto receptor, V:		211.5 m ³

$$D_{nT,A} = R'_{A} + 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s} \right) = 48 \text{ dBA} \approx 45 \text{ dBA}$$

= 44.8 dBA

4 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

Recinto receptor:	Laboratorio	Habitable
Situación del recinto receptor:	Planta 2, unidad de uso	Laboratorio
Recinto emisor:	Baño 2 (Aseo de planta)	Recinto fuera de la unidad de uso (Zona común)
Área compartida del elemento de separación, S_s:		9.3 m ²
Volumen del recinto receptor, V:		230.9 m ³

$$D_{nT,A} = R'_{A} + 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s} \right) = 53 \text{ dBA} \approx 45 \text{ dBA}$$

= 44.0 dBA

5 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

Recinto receptor:	Aseo 1 (Aseo de planta)	Habitable (Zona común)
Situación del recinto receptor:		Semisótano
Recinto emisor:	Cuarto de contadores / control de incendios (Cuarto de contadores eléctricos o de instalación de telecomunicaciones)	De instalaciones
Área compartida del elemento de separación, S_s:		3.8 m ²

Volumen del recinto receptor, V:

7.1 m³

$$D_{nT,A} = R'_A + 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s} \right) = 60 \text{ dBA} \text{ } ^\circ \text{ } 45 \text{ dBA}$$

= 62.1 dBA

6 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, D_{nT,A}

Recinto receptor:	Aula 3 (Despacho)	Protegido
Situación del recinto receptor:	Planta 2, unidad de uso Aula 3	
Recinto emisor:	Sala de exposiciones / polivalente 1 (Sala polivalente)	Otra unidad de uso
Área compartida del elemento de separación, S _s :	68.9 m ²	
Volumen del recinto receptor, V:	262.0 m ³	

$$D_{nT,A} = R'_A + 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s} \right) = 57 \text{ dBA} \text{ } ^\circ \text{ } 50 \text{ dBA}$$

= 56.4 dBA

7 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, D_{nT,A}

Recinto receptor:	Aula 5 (Despacho)	Protegido
Situación del recinto receptor:	Planta 2, unidad de uso Aula 5	
Recinto emisor:	Pasillo 1 (Zona de circulación)	Recinto fuera de la unidad de uso (Zona común)
Área compartida del elemento de separación, S _s :	52.7 m ²	
Volumen del recinto receptor, V:	237.8 m ³	

$$D_{nT,A} = R'_A + 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s} \right) = 57 \text{ dBA} \text{ } ^\circ \text{ } 50 \text{ dBA}$$

= 55.4 dBA

8 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, D_{nT,A}

Recinto receptor:	Taller	Habitable
Situación del recinto receptor:	Planta 2, unidad de uso Taller	
Recinto emisor:	Sala Consejo Escolar (Despacho)	Otra unidad de uso
Área compartida del elemento de separación, S _s :	55.7 m ²	
Volumen del recinto receptor, V:	211.5 m ³	

$$D_{nT,A} = R'_A + 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s} \right) = 60 \text{ dBA} \text{ } ^\circ \text{ } 45 \text{ dBA}$$

= 58.7 dBA

9 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, D_{nT,A}

Recinto receptor:	Ludoteca (Sala polivalente)	Habitable
Situación del recinto receptor:	Semisótano	
Recinto emisor:	Sala de instalaciones (Sala de máquinas)	De instalaciones
Área compartida del elemento de separación, S _s :	50.8 m ²	
Volumen del recinto receptor, V:	327.2 m ³	

$$D_{nT,A} = R'_A + 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s} \right) = 61 \text{ dBA} \text{ } ^\circ \text{ } 45 \text{ dBA}$$

= 57.5 dBA

10 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, D_{nT,A}

Recinto receptor:	Pasillo 1 (Zona de circulación)	Habitable (Zona común)
Situación del recinto receptor:	Sótano	
Recinto emisor:	Cuarto de contadores / control de incendios (Cuarto de contadores eléctricos o de instalación de telecomunicaciones)	De instalaciones
Área compartida del elemento de separación, S _s :	15.1 m ²	
Volumen del recinto receptor, V:	402.6 m ³	

$$D_{nT,A} = R'_{A} + 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s} \right) = 72 \text{ dBA} \approx 45 \text{ dBA}$$

= 62.5 dBA

Situación del recinto receptor:	Planta 2, unidad de uso Aula de informática
Recinto emisor:	Aseo 4 (Aseo de planta) Recinto fuera de la unidad de uso (Zona común)
Área total del elemento excitado, S_s:	2.7 m ²
Volumen del recinto receptor, V:	227.4 m ³

$$L'_{nT,w} = L'_{n,w} - 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{A_0 \cdot T_0} \right) = 62 \text{ dB} \square 65 \text{ dB}$$

= 70.7 dB

1.3.2.- Aislamiento acústico a ruido de impacto entre recintos

Se presenta a continuación el cálculo detallado de la estimación de aislamiento acústico a ruido de impacto entre parejas de recintos emisor - receptor, para los valores más desfavorables presentados en las tablas resumen del capítulo anterior, según el modelo simplificado para la transmisión estructural descrito en UNE EN 12354-2:2000, utilizando para la predicción del índice de nivel de presión acústica ponderada de impactos, los índices ponderados de los elementos involucrados, según los procedimientos de ponderación descritos en la norma EN ISO 717-2.

Para la adecuada correspondencia entre la justificación de cálculo y la presentación de resultados del capítulo anterior, se numeran las fichas siguientes conforme a la numeración de las entradas en las tablas resumen de resultados.

1 Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, L'_{nT,w}

Recinto receptor:	Aula 9 (Despacho)	Protegido
Situación del recinto receptor:		Planta 2, unidad de uso Aula 9
Recinto emisor:	Pasillo 4 (Despacho)	Otra unidad de uso
Área total del elemento excitado, S_s:		25.3 m ²
Volumen del recinto receptor, V:		240.9 m ³

$$L'_{nT,w} = L'_{n,w} - 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{A_0 \cdot T_0} \right) = 65 \text{ dB} \approx 65 \text{ dB}$$

= 73.4 dB

3 Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, L'_{nT,w}

Recinto receptor:	Aseo 1 (Aseo de planta)	Habitable (Zona común)
Situación del recinto receptor:		Sótano
Recinto emisor:	Cuarto de contadores / control de incendios (Cuarto de contadores eléctricos o de instalación de telecomunicaciones)	De instalaciones
Área total del elemento excitado, S_s:		15.1 m ²
Volumen del recinto receptor, V:		3.6 m ³

$$L'_{nT,w} = L'_{n,w} - 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{A_0 \cdot T_0} \right) = 42 \text{ dB} \square 60 \text{ dB}$$

= 32.2 dB

2 Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, L'_{nT,w}

Recinto receptor:	Aula de informática (Despacho)	Protegido
--------------------------	--------------------------------	-----------

1.3.3.- Aislamiento acústico a ruido aéreo contra ruido del exterior

Se presenta a continuación el cálculo detallado de la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo contra ruido del exterior, para los valores más desfavorables presentados en las tablas resumen del capítulo anterior, según el modelo simplificado para la transmisión estructural descrito en UNE EN 12354-3:2000, que utiliza para la predicción del índice ponderado de reducción acústica aparente global, los índices ponderados de los elementos involucrados, según los procedimientos de ponderación descritos en la norma UNE EN ISO 717-1.

Para la adecuada correspondencia entre la justificación de cálculo y la presentación de resultados del capítulo anterior, se numeran las fichas siguientes conforme a la numeración de las entradas en las tablas resumen de resultados.

1 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{2m,nT,Atr}$

Tipo de recinto receptor:	Pasillo 1 (Despacho)	Protegido (Estancia)
Situación del recinto receptor:		Planta 2
Índice de ruido día considerado, L_d :		60 dBA
Tipo de ruido exterior:		Automóviles
Área total en contacto con el exterior, S_s :		1377.0 m ²
Volumen del recinto receptor, V :		2921.3 m ³

$$D_{2m,nT,Atr} = R'_{Atr} + \Delta L_{fs} + 10 \log \left(\frac{V}{6T_0S} \right) = 34 \text{ dBA} \square 30 \text{ dBA} \quad \checkmark$$

= 36.1 dBA

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_{Atr} :

	R'_{Atr}	\square
	(dBA)	
$R_{Dd,Atr}$	36.2	0.000240103
$R_{Ff,Atr}$	60.9	8.11854e-007
$R_{Fd,Atr}$	60.0	1.00888e-006
$R_{Df,Atr}$	54.0	3.94198e-006
	36.1	0.000245866

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{2m,nT,Atr}$:

R'_{Atr}	\square	L_{fs}	V	T_0	S_s	$D_{2m,nT,Atr}$
(dBA)	(dBA)	(m ³)	(s)	(m ²)	(dBA)	
36.1	0	2921.3	0.5	1377.0	34	

ZIURTAGIRI ENERGETIKOA

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Instituto de Educación Secundaria en Basurto (explanada de San Mamés)		
Dirección	C/ - - - - -		
Municipio	Bilbao	Código Postal	-
Provincia	- Seleccione de la lista -	Comunidad Autónoma	País Vasco
Zona climática	C1	Año construcción	-
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	- Seleccione de la lista -		
Referencia/s catastral/es	ninguno		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input checked="" type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input type="checkbox"/> Edificio Existente
<input type="checkbox"/> Vivienda	<input checked="" type="checkbox"/> Terciario
<input type="checkbox"/> Unifamiliar	<input checked="" type="checkbox"/> Edificio completo
<input type="checkbox"/> Bloque	<input type="checkbox"/> Local
<input type="checkbox"/> Bloque completo	
<input type="checkbox"/> Vivienda individual	

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Nombres Apellido1 Apellido2	NIF/NIE	CIF
Razón social	Razón social	NIF	-
Domicilio	Nombre calle - - - - -		
Municipio	Bilbao	Código Postal	Codigo postal
Provincia	- Seleccione de la lista -	Comunidad Autónoma	País Vasco
e-mail:	-	Teléfono	-
Titulación habilitante según normativa vigente	-		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1564.1124, de fecha 3-mar-2017		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m²·año)		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO2/m²·año)	
<28.94 A	26,49 A	<6.34 A	3,68 A
28.94-47.0 B		6.34-10.30 B	
47.02-72.34 C		10.30-15.85 C	
72.34-94.05 D		15.85-20.61 D	
94.05-115.75 E		20.61-25.36 E	
115.75-144.69 F		25.36-31.71 F	
=>144.69 G		=>31.71 G	

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha 24/04/2019

Firma del técnico certificador:

- Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.
- Anexo II.** Calificación energética del edificio.
- Anexo III.** Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.
- Anexo IV.** Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Organismo Territorial Competente:

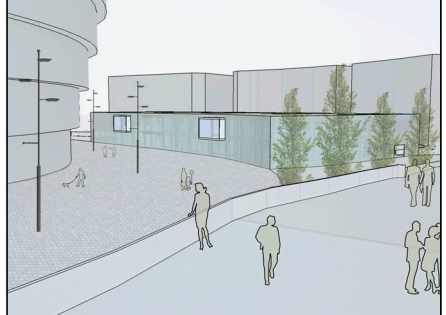
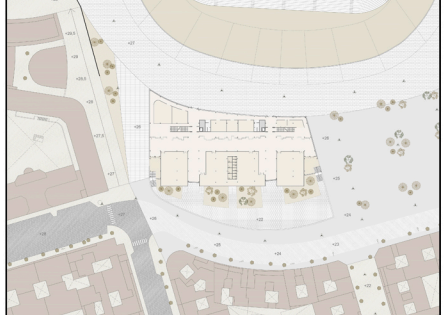
ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable (m²)	10905,87
---------------------------	----------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Modo de obtención
C03_Cubierta_plana_no_transi	Cubierta	2627,93	0,26	Usuario
C04_Cubierta_plana_transitab	Cubierta	658,10	0,26	Usuario
C05_Fachada_de_aislamiento_s	Fachada	567,15	0,23	Usuario
C05_Fachada_de_aislamiento_s	Fachada	116,99	0,23	Usuario
C05_Fachada_de_aislamiento_s	Fachada	507,55	0,23	Usuario
C05_Fachada_de_aislamiento_s	Fachada	814,94	0,23	Usuario
C05_Fachada_de_aislamiento_s	Fachada	626,14	0,23	Usuario
C06_Fachada_de_termoarcilla	Fachada	99,29	0,25	Usuario
C06_Fachada_de_termoarcilla	Fachada	272,60	0,25	Usuario
C06_Fachada_de_termoarcilla	Fachada	93,87	0,25	Usuario
C08_Forjado_metalico_inferio	Fachada	177,19	0,52	Usuario
C09_Muro_de_sotano_con_imper	Suelo	555,07	0,49	Usuario
C09_Muro_de_sotano_con_imper	Suelo	114,35	0,49	Usuario
C09_Muro_de_sotano_con_imper	Suelo	240,72	0,49	Usuario
C09_Muro_de_sotano_con_imper	Suelo	297,54	0,49	Usuario
C09_Muro_de_sotano_con_imper	Suelo	371,47	0,49	Usuario
C11_Solera	Suelo	3105,18	0,72	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
H01_Door	Huevo	49,84	2,00	0,05	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
SIS_EQ1_EQ_ED_AireAire_BD C-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	8034,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		5,00			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
SIS_EQ1_EQ_ED_AireAire_BD C-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	15921,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		5,00			

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

Nombre del espacio	Potencia instalada (W/m²)	VEEI (W/m²100lux)	Iluminancia media (lux)
P01_E01_Zona_cale	5,00	5,00	30,00
P01_E02_10	0,00	6,00	25,00
P01_E03_Zona_cale	5,00	5,00	30,00
P01_E04_14	18,00	4,00	187,50
P01_E05_Zona_cale	5,00	5,00	30,00
P01_E06_11	0,00	6,00	25,00
P01_E07_12	0,00	6,00	25,00
P01_E09_Zona_cale	5,00	5,00	30,00
P01_E11_20	0,00	6,00	25,00
P01_E12_19	10,00	4,00	187,50
P01_E14_9	0,00	6,00	25,00
P01_E15_Zona_cale	5,00	5,00	30,00
P01_E16_7	0,00	6,00	25,00
P01_E19_21	10,00	4,00	187,50
P01_E20_6	0,00	6,00	25,00
P01_E21_22	0,00	6,00	25,00
P02_E01_Zona_cale	5,00	5,00	30,00
P02_E03_Zona_cale	5,00	5,00	30,00
P02_E04_8	0,00	6,00	25,00
P02_E06_9	0,00	6,00	25,00
P02_E09_6	0,00	6,00	25,00
P02_E10_Zona_cale	5,00	5,00	30,00
P02_E11_Zona_cale	5,00	5,00	30,00
P02_E12_5	0,00	6,00	25,00
P02_E13_Zona_cale	5,00	5,00	30,00
P03_E01_Zona_cale	5,00	5,00	30,00
P03_E02_Zona_cale	5,00	5,00	30,00
P03_E03_Zona_cale	5,00	5,00	30,00
P03_E04_2	0,00	6,00	25,00
P03_E05_Zona_cale	5,00	5,00	30,00
P03_E07_Bano_1	0,00	6,00	25,00
P03_E08_Zona_cale	5,00	5,00	30,00

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

P03_E09_6	0,00	6,00	25,00
P03_E11_3	0,00	6,00	25,00
P03_E12_Zona_cale	5,00	5,00	30,00
P03_E13_Zona_cale	5,00	5,00	30,00
P04_E01_Zona_cale	5,00	5,00	30,00
P04_E02_Zona_cale	5,00	5,00	30,00
P04_E03_Zona_cale	5,00	5,00	30,00
P04_E04_6	0,00	6,00	25,00
P04_E05_Zona_cale	5,00	5,00	30,00
P04_E07_5	0,00	6,00	25,00
P04_E08_Zona_cale	5,00	5,00	30,00
P04_E09_Zona_cale	5,00	5,00	30,00
P04_E10_3	0,00	6,00	25,00
P04_E12_Zona_cale	5,00	5,00	30,00
P04_E13_2	0,00	6,00	25,00

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie (m²)	Perfil de uso
P01_E01_Zona_cale	2117,07	noresidencial-8h-baja
P01_E02_10	32,34	noresidencial-8h-baja
P01_E03_Zona_cale	117,63	noresidencial-8h-baja
P01_E04_14	57,93	noresidencial-24h-alta
P01_E05_Zona_cale	371,42	noresidencial-8h-baja
P01_E06_11	31,13	noresidencial-8h-baja
P01_E07_12	24,86	noresidencial-8h-baja
P01_E08_13	59,60	perfildeusuario
P01_E09_Zona_cale	13,68	noresidencial-8h-baja
P01_E10_17	38,44	perfildeusuario
P01_E11_20	5,13	noresidencial-8h-baja
P01_E12_19	68,01	noresidencial-24h-alta
P01_E13_18	4,29	perfildeusuario
P01_E14_9	27,59	noresidencial-8h-baja
P01_E15_Zona_cale	340,30	noresidencial-8h-baja
P01_E16_7	23,31	noresidencial-8h-baja
P01_E17_8	4,29	perfildeusuario
P01_E18_4	32,09	perfildeusuario
P01_E19_21	68,01	noresidencial-24h-alta
P01_E20_6	31,13	noresidencial-8h-baja
P01_E21_22	5,13	noresidencial-8h-baja
P01_E22_5	61,55	perfildeusuario
P02_E01_Zona_cale	389,13	noresidencial-8h-baja
P02_E02_Espacio0	437,88	perfildeusuario
P02_E03_Zona_cale	260,01	noresidencial-8h-baja
P02_E04_8	18,91	noresidencial-8h-baja
P02_E05_2	48,36	perfildeusuario
P02_E06_9	23,31	noresidencial-8h-baja
P02_E07_Espacio0	1074,20	perfildeusuario
P02_E08_3	22,59	perfildeusuario
P02_E09_6	23,46	noresidencial-8h-baja

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie (m²)	Perfil de uso
P02_E10_Zona_cale	57,72	noresidencial-8h-baja
P02_E11_Zona_cale	228,44	noresidencial-8h-baja
P02_E12_5	31,13	noresidencial-8h-baja
P02_E13_Zona_cale	93,04	noresidencial-8h-baja
P02_E14_Espacio0	416,91	perfildeusuario
P03_E01_Zona_cale	2091,47	noresidencial-8h-baja
P03_E02_Zona_cale	166,19	noresidencial-8h-baja
P03_E03_Zona_cale	250,13	noresidencial-8h-baja
P03_E04_2	31,13	noresidencial-8h-baja
P03_E05_Zona_cale	530,66	noresidencial-8h-baja
P03_E06_4	4,29	perfildeusuario
P03_E07_Bano_1	23,31	noresidencial-8h-baja
P03_E08_Zona_cale	135,54	noresidencial-8h-baja
P03_E09_6	23,46	noresidencial-8h-baja
P03_E10_5	4,14	perfildeusuario
P03_E11_3	31,13	noresidencial-8h-baja
P03_E12_Zona_cale	250,35	noresidencial-8h-baja
P03_E13_Zona_cale	53,93	noresidencial-8h-baja
P04_E01_Zona_cale	1299,39	noresidencial-8h-baja
P04_E02_Zona_cale	166,19	noresidencial-8h-baja
P04_E03_Zona_cale	292,86	noresidencial-8h-baja
P04_E04_6	18,15	noresidencial-8h-baja
P04_E05_Zona_cale	309,68	noresidencial-8h-baja
P04_E06_8	4,29	perfildeusuario
P04_E07_5	22,98	noresidencial-8h-baja
P04_E08_Zona_cale	136,40	noresidencial-8h-baja
P04_E09_Zona_cale	301,01	noresidencial-8h-baja
P04_E10_3	23,14	noresidencial-8h-baja
P04_E11_4	4,14	perfildeusuario
P04_E12_Zona_cale	270,78	noresidencial-8h-baja
P04_E13_2	18,15	noresidencial-8h-baja

6. ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado (%)			Demanda de ACS cubierta (%)
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Sistema solar térmico	-	-	-	0,00
TOTALES	0	0	0	0,00

Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida (kWh/año)
Panel fotovoltaico	0,00
TOTALES	0

ANEXO II
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	C1	Uso	CertificacionVerificacionNuevo
----------------	----	-----	--------------------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	3,68 A	CALEFACCIÓN		ACS	
		Emisiones calefacción (kgCO ₂ /m ² año)	A	Emisiones ACS (kgCO ₂ /m ² año)	-
Emisiones globales (kgCO ₂ /m ² año) ¹		0,08		0,00	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		Emisiones refrigeración (kgCO ₂ /m ² año)	A	Emisiones iluminación (kgCO ₂ /m ² año)	C
		0,00		3,60	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO ₂ /m ² .año	kgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ por consumo eléctrico	0,00	23,92
Emisiones CO ₂ por combustibles fósiles	12,21	133172,80

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	26,49 A	CALEFACCIÓN		ACS	
		Energía primaria no renovable calefacción (kWh/m ² año)	A	Energía primaria no renovable ACS (kWh/m ² año)	-
Consumo global de energía primaria no renovable (kWh/m ² año) ¹		0,45		0,00	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		Energía primaria no renovable refrigeración (kWh/m ² año)	A	Energía primaria no renovable iluminación (kWh/m ² año)	D
		0,00		26,04	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN	
	18,51 B		0,30 G

¹El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

ANEXO III RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m ² ·año)	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO ₂ /m ² ·año)
<28.94 A	<6.34 A
28.94-47.0 B	6.34-10.30 B
47.02-72.34 C	10.30-15.85 C
72.34-94.05 D	15.85-20.61 D
94.05-115.75 E	20.61-25.36 E
115.75-144.69 F	25.36-31.71 F
=>144.69 G	=>31.71 G

CALIFICACIONES ENERGÉTICAS

DEMANDA DE CALEFACCIÓN (kWh/m ² ·año)	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN (kWh/m ² ·año)
<16.53 A	<0.04 A
16.53-26.8 B	0.04-0.06 B
26.85-41.31 C	0.06-0.10 C
41.31-53.71 D	0.10-0.12 D
53.71-66.10 E	0.12-0.15 E
66.10-82.63 F	0.15-0.19 F
=>82.63 G	=>0.19 G

ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior
Consumo Energía primaria (kWh/m ² ·año)										
Consumo Energía final (kWh/m ² ·año)										
Emisiones de CO ₂ (kgCO ₂ /m ² ·año)										
Demanda (kWh/m ² ·año)										

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

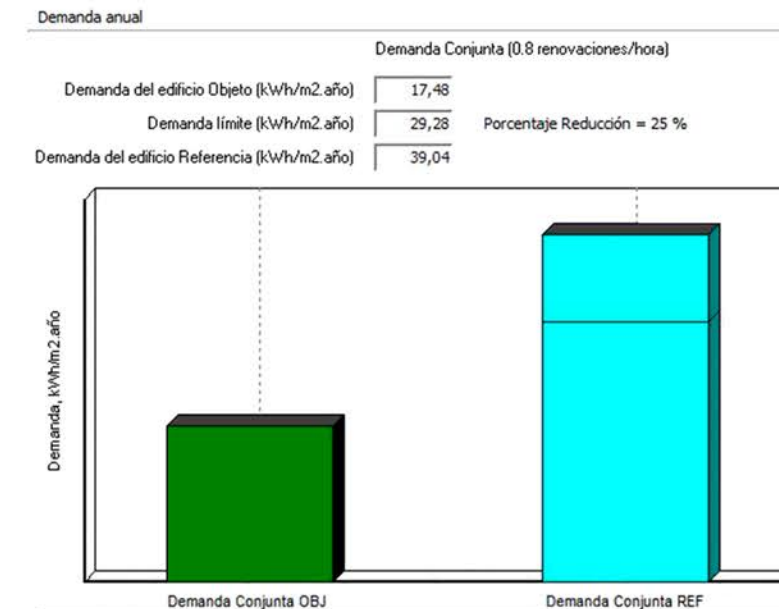
DESCRIPCIÓN DE MEDIDA DE MEJORA
Características técnicas de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos)
Coste estimado de la medida
Otros datos de interés

ANEXO IV PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

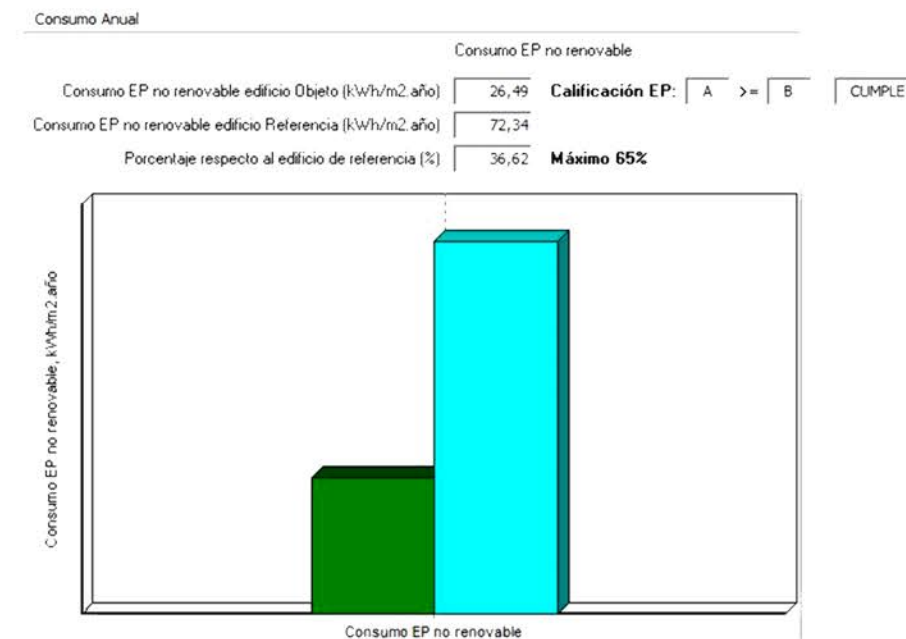
Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	01/01/2000
--	------------

HE - 1
Requisitos mínimos:



HE - 0
Requisitos mínimos:



VERIFICACIÓN DE REQUISITOS DE CTE-HE0 Y HE1

Nueva construcción o ampliación, en usos distintos al residencial

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE VERIFICA:

Nombre del edificio	Instituto de Educación Secundaria en Basurto (explanada de San Mamés)		
Dirección	C/ - - - - -		
Municipio	Bilbao	Código Postal	-
Provincia	- Seleccione de la lista -	Comunidad Autónoma	País Vasco
Zona climática	C1	Año construcción	-
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	- Seleccione de la lista -		
Referencia/s catastral/es	ninguno		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input checked="" type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input type="checkbox"/> Edificio Existente
<input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input checked="" type="checkbox"/> Terciario <input checked="" type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

DATOS DEL TÉCNICO VERIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Nombres Apellido1 Apellido2	NIF/NIE	CIF
Razón social	Razón social	NIF	-
Domicilio	Nombre calle - - - - -		
Municipio	Bilbao	Código Postal	Codigo postal
Provincia	- Seleccione de la lista -	Comunidad Autónoma	País Vasco
e-mail:	-	Teléfono	-
Titulación habilitante según normativa vigente	-		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1564.1124, de fecha 3-mar-2017		

Porcentaje de ahorro sobre la demanda energética conjunta* de calefacción y de refrigeración para 0,80 ren/h**

Ahorro alcanzado (%)	<input type="text" value="55,22"/>	Ahorro mínimo (%)	<input type="text" value="25,00"/>	<input type="text" value="Sí cumple"/>
$D_{cal(0,80),O}$	<input type="text" value="16,74"/> kWh/m ² año	$D_{ca(0,80),R}$	<input type="text" value="38,94"/> kWh/m ² año	
$D_{ref(0,80),O}$	<input type="text" value="1,06"/> kWh/m ² año	$D_{ref(0,80),R}$	<input type="text" value="0,15"/> kWh/m ² año	
$D_{G(0,80),O}$	<input type="text" value="17,48"/> kWh/m ² año	$D_{G(0,80),R}$	<input type="text" value="39,04"/> kWh/m ² año	

Consumo de energía primaria no renovable**

Calificación (C _{ep})	<input type="text" value="A"/>	Calificación mínima (C _{ep})	<input type="text" value="B"/>	<input type="text" value="Sí cumple"/>
C _{ep}	<input type="text" value="26,49"/> kWh/m ² año	C _{ep,B-C}	<input type="text" value="47,02"/> kWh/m ² año	

Ahorro mínimo Porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia según la tabla 2.2 del apartado 2.2.1.1.2 de la sección HE1

$D_{cal(0,80),O}$	Demanda energética de calefacción del edificio objeto para 0,80 ren/hora
$D_{ref(0,80),O}$	Demanda energética de refrigeración del edificio objeto para 0,80 ren/h
$D_{G(0,80),O}$	Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto para 0,80 ren/h
$D_{ca(0,80),R}$	Demanda energética de calefacción del edificio de referencia para 0,80 ren/hora
$D_{ref(0,80),R}$	Demanda energética de refrigeración del edificio de referencia para 0,80 ren/h
$D_{G(0,80),R}$	Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia para 0,80 ren/h

C_{ep} Consumo de energía primaria no renovable del edificio objeto
 C_{ep,B-C} Valor máximo de consumo de energía primaria no renovable para la clase B

*La demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración se obtiene como suma ponderada de la demanda energética de calefacción (D_{cal}) y la demanda energética de refrigeración (D_{ref}). La expresión que permite obtener la demanda energética conjunta para edificios situados en territorio peninsular es DG = D_{cal} + 0,70·D_{ref} mientras que en territorio extrapeninsular es DG = D_{cal} + 0,85·D_{ref}.

**Esta aplicación únicamente permite, para el caso expuesto, la comprobación de las exigencias del apartado 2.2.1.1.2 de la sección DB-HE1. Se recuerda que otras exigencias de la sección DB-HE1 que resulten de aplicación deben asimismo verificarse, así como el resto de las secciones del DB-HE

El técnico verificador abajo firmante certifica que ha realizado la verificación del edificio o de la parte que se verifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha 24/04/2019

Firma del técnico verificador

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Registro del Organismo Territorial Competente:

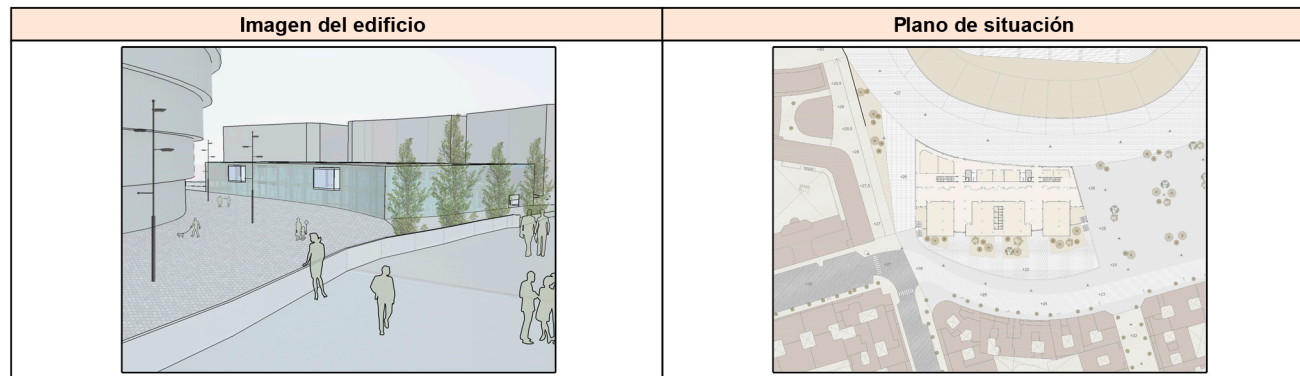
ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable (m ²)	10905,87
--	----------



2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m ²)	Transmitancia (W/m ² K)	Modo de obtención
C03_Cubierta_plana_no_transi	Cubierta	2627,93	0,26	Usuario
C04_Cubierta_plana_transitab	Cubierta	658,10	0,26	Usuario
C05_Fachada_de_aislamiento_s	Fachada	567,15	0,23	Usuario
C05_Fachada_de_aislamiento_s	Fachada	116,99	0,23	Usuario
C05_Fachada_de_aislamiento_s	Fachada	507,55	0,23	Usuario
C05_Fachada_de_aislamiento_s	Fachada	814,94	0,23	Usuario
C05_Fachada_de_aislamiento_s	Fachada	626,14	0,23	Usuario
C06_Fachada_de_termoarcilla	Fachada	99,29	0,25	Usuario
C06_Fachada_de_termoarcilla	Fachada	272,60	0,25	Usuario
C06_Fachada_de_termoarcilla	Fachada	93,87	0,25	Usuario
C08_Forjado_metalico_inferio	Fachada	177,19	0,52	Usuario
C09_Muro_de_sotano_con_imper	Suelo	555,07	0,49	Usuario
C09_Muro_de_sotano_con_imper	Suelo	114,35	0,49	Usuario
C09_Muro_de_sotano_con_imper	Suelo	240,72	0,49	Usuario
C09_Muro_de_sotano_con_imper	Suelo	297,54	0,49	Usuario
C09_Muro_de_sotano_con_imper	Suelo	371,47	0,49	Usuario
C11_Solera	Suelo	3105,18	0,72	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m ²)	Transmitancia (W/m ² K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
H01_Door	Hueco	49,84	2,00	0,05	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
SIS_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	8034,00	ElectricidadPenínsula	Usuario

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia Nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo energía	Modo de obtención
SIS_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	15921,00	ElectricidadPenínsula	Usuario

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

Nombre del espacio	Potencia instalada (W/m ²)	VEEI (W/m ² 100lux)	Iluminancia media (lux)
P01_E01_Zona_cale	5,00	5,00	30,00
P01_E02_10	0,00	6,00	25,00
P01_E03_Zona_cale	5,00	5,00	30,00
P01_E04_14	18,00	4,00	187,50
P01_E05_Zona_cale	5,00	5,00	30,00
P01_E06_11	0,00	6,00	25,00
P01_E07_12	0,00	6,00	25,00
P01_E09_Zona_cale	5,00	5,00	30,00
P01_E11_20	0,00	6,00	25,00
P01_E12_19	10,00	4,00	187,50
P01_E14_9	0,00	6,00	25,00
P01_E15_Zona_cale	5,00	5,00	30,00
P01_E16_7	0,00	6,00	25,00
P01_E19_21	10,00	4,00	187,50
P01_E20_6	0,00	6,00	25,00
P01_E21_22	0,00	6,00	25,00
P02_E01_Zona_cale	5,00	5,00	30,00
P02_E03_Zona_cale	5,00	5,00	30,00
P02_E04_8	0,00	6,00	25,00
P02_E06_9	0,00	6,00	25,00
P02_E09_6	0,00	6,00	25,00
P02_E10_Zona_cale	5,00	5,00	30,00
P02_E11_Zona_cale	5,00	5,00	30,00
P02_E12_5	0,00	6,00	25,00
P02_E13_Zona_cale	5,00	5,00	30,00
P03_E01_Zona_cale	5,00	5,00	30,00
P03_E02_Zona_cale	5,00	5,00	30,00
P03_E03_Zona_cale	5,00	5,00	30,00
P03_E04_2	0,00	6,00	25,00
P03_E05_Zona_cale	5,00	5,00	30,00
P03_E07_Bano_1	0,00	6,00	25,00
P03_E08_Zona_cale	5,00	5,00	30,00
P03_E09_6	0,00	6,00	25,00
P03_E11_3	0,00	6,00	25,00

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

Nombre del espacio	Potencia instalada (W/m ²)	VEEI (W/m ² 100lux)	Iluminancia media (lux)
P03_E12_Zona_cale	5,00	5,00	30,00
P03_E13_Zona_cale	5,00	5,00	30,00
P04_E01_Zona_cale	5,00	5,00	30,00
P04_E02_Zona_cale	5,00	5,00	30,00
P04_E03_Zona_cale	5,00	5,00	30,00
P04_E04_6	0,00	6,00	25,00
P04_E05_Zona_cale	5,00	5,00	30,00
P04_E07_5	0,00	6,00	25,00
P04_E08_Zona_cale	5,00	5,00	30,00
P04_E09_Zona_cale	5,00	5,00	30,00
P04_E10_3	0,00	6,00	25,00
P04_E12_Zona_cale	5,00	5,00	30,00
P04_E13_2	0,00	6,00	25,00

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie (m ²)	Perfil de uso
P01_E01_Zona_cale	2117,07	noresidencial-8h-baja
P01_E02_10	32,34	noresidencial-8h-baja
P01_E03_Zona_cale	117,63	noresidencial-8h-baja
P01_E04_14	57,93	noresidencial-24h-alta
P01_E05_Zona_cale	371,42	noresidencial-8h-baja
P01_E06_11	31,13	noresidencial-8h-baja
P01_E07_12	24,86	noresidencial-8h-baja
P01_E08_13	59,60	perfileusuario
P01_E09_Zona_cale	13,68	noresidencial-8h-baja
P01_E10_17	38,44	perfileusuario
P01_E11_20	5,13	noresidencial-8h-baja
P01_E12_19	68,01	noresidencial-24h-alta
P01_E13_18	4,29	perfileusuario
P01_E14_9	27,59	noresidencial-8h-baja
P01_E15_Zona_cale	340,30	noresidencial-8h-baja
P01_E16_7	23,31	noresidencial-8h-baja
P01_E17_8	4,29	perfileusuario
P01_E18_4	32,09	perfileusuario
P01_E19_21	68,01	noresidencial-24h-alta
P01_E20_6	31,13	noresidencial-8h-baja
P01_E21_22	5,13	noresidencial-8h-baja
P01_E22_5	61,55	perfileusuario
P02_E01_Zona_cale	389,13	noresidencial-8h-baja
P02_E02_Espacio0	437,88	perfileusuario
P02_E03_Zona_cale	260,01	noresidencial-8h-baja
P02_E04_8	18,91	noresidencial-8h-baja
P02_E05_2	48,36	perfileusuario
P02_E06_9	23,31	noresidencial-8h-baja
P02_E07_Espacio0	1074,20	perfileusuario
P02_E08_3	22,59	perfileusuario
P02_E09_6	23,46	noresidencial-8h-baja

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie (m ²)	Perfil de uso
P02_E10_Zona_cale	57,72	noresidencial-8h-baja
P02_E11_Zona_cale	228,44	noresidencial-8h-baja
P02_E12_5	31,13	noresidencial-8h-baja
P02_E13_Zona_cale	93,04	noresidencial-8h-baja
P02_E14_Espacio0	416,91	perfileusuario
P03_E01_Zona_cale	2091,47	noresidencial-8h-baja
P03_E02_Zona_cale	166,19	noresidencial-8h-baja
P03_E03_Zona_cale	250,13	noresidencial-8h-baja
P03_E04_2	31,13	noresidencial-8h-baja
P03_E05_Zona_cale	530,66	noresidencial-8h-baja
P03_E06_4	4,29	perfileusuario
P03_E07_Bano_1	23,31	noresidencial-8h-baja
P03_E08_Zona_cale	135,54	noresidencial-8h-baja
P03_E09_6	23,46	noresidencial-8h-baja
P03_E10_5	4,14	perfileusuario
P03_E11_3	31,13	noresidencial-8h-baja
P03_E12_Zona_cale	250,35	noresidencial-8h-baja
P03_E13_Zona_cale	53,93	noresidencial-8h-baja
P04_E01_Zona_cale	1299,39	noresidencial-8h-baja
P04_E02_Zona_cale	166,19	noresidencial-8h-baja
P04_E03_Zona_cale	292,86	noresidencial-8h-baja
P04_E04_6	18,15	noresidencial-8h-baja
P04_E05_Zona_cale	309,68	noresidencial-8h-baja
P04_E06_8	4,29	perfileusuario
P04_E07_5	22,98	noresidencial-8h-baja
P04_E08_Zona_cale	136,40	noresidencial-8h-baja
P04_E09_Zona_cale	301,01	noresidencial-8h-baja
P04_E10_3	23,14	noresidencial-8h-baja
P04_E11_4	4,14	perfileusuario
P04_E12_Zona_cale	270,78	noresidencial-8h-baja
P04_E13_2	18,15	noresidencial-8h-baja

GAINONTZEKO ARAUDIAK ETA AURREKONTUA

PROIEKTUAREN IRISGARRITASUN FITXAK

IRISGARRITASUN FITXAK

AMBITO DE APLICACIÓN: Diseño de planos y redacción y ejecución de proyectos de EDIFICACIÓN. El presente Anejo será de aplicación a los edificios de titularidad pública o privada, edificaciones de nueva planta incluidas las Subterráneas, excepto las viviendas unifamiliares. (Para Viviendas se presenta la ficha F.ACC./VIV.AIII)

Los edificios de uso **INDUSTRIAL**, en sus áreas abiertas al público, aunque tengan reservado el derecho de admisión, serán accesibles en su acceso con la vía pública y dispondrán de una zona de atención al público y un aseo accesible a personas con silla de ruedas.



APARTADO	NORMATIVA. Decreto 68/2000 de 11 de Abril. Anejo III	PROYECTO Bigarren Hezkuntzako Institutua Basurton
-----------------	--	--

OBJETO (Anejo III. Art.1)	Condiciones técnicas de accesibilidad de los edificios, de titularidad pública o privada, para garantizar su uso y disfrute por las personas en los términos indicados en el Artículo 1 de la Ley 20/1997, de 4 de diciembre. Los edificios o instalaciones de USO INDUSTRIAL en sus áreas abiertas al público, aunque tengan reservado el derecho de admisión, serán accesibles en sus accesos con la vía pública y dispondrán de una zona de atención al público y de un aseo accesible a personas en silla de ruedas.		
ACCESO AL INTER. EDIFICIO (Anejo III. Art.4)	Garantizan la accesibilidad al interior del edificio, ejecutándose al mismo nivel que el pavimento exterior. Las gradas y escaleras deberán complementarse con rampas.		
PUERTAS EXTERIORES (Anejo III. Art.4.1.1)	ESPACIO LIBRE a ambos lados de la puerta: Angulo de apertura ANCHO Apertura Manual Apertura Automática Tirador	$\phi \geq 180$ cm $\alpha \geq 90^\circ$ A ≥ 90 cm A ≥ 120 cm 90 $\leq H \leq 120$ cm	$\phi < 180$ $\alpha = 90$ A = 90 H = 110
	PUERTAS ACRISTALADAS Vidrio de seguridad con Zócalo protector de: 2 Bandas señalizadoras de 20 cm de ancho:	H ≥ 40 cm H ₁ =90cm //H ₂ =150cm	H = 40 H ₁ = 90 H ₂ = 150
	PUERTAS DE EMERGENCIA Mecanismo de apertura de doble barra:	H ₁ =90cm // H ₂ =20cm	H ₁ = 90 H ₂ = 20
	ELEMENTOS DE CONTROL DE ACCESO Pasos alternativos libres de ancho Elementos de accionamiento	A ≥ 90 cm c/10m 90 $\leq H \leq 120$ cm	A = 90 H = 110
VESTÍBULOS (Anejo III. Art.4.2)	ESPACIO LIBRE de obstáculos: PAVIMENTO: ILUMINACIÓN Interruptores con piloto luminoso SEÑALIZACIÓN Anejo IV: Cerca de la puerta de Acceso. se dispondrán Planos de relieve a una altura entre 90 y 120cm. Se recomiendan Maquetas	$\phi \geq 180$ cm Antideslizante/continuo E ≥ 300 lux 90 $\leq H \leq 120$ cm	$\phi < 180$ Si E < 300 H = 110
COMUNICACIÓN HORIZONTAL (Anejo III. Art.5.2)	ITINERARIOS PRINCIPALES DEL EDIFICIO Prisma Libre ANCHO SILLAS DE RUEDAS Si recorrido peatonal >100m, disponer 1/100 personas SEÑALIZACIÓN Anejo IV: En los Edificios de grandes dimensiones se dispondrán, Franjas Guía desde los accesos a las zonas de interés, en color y textura diferente al pavimento en un ancho b ≥ 100 cm PASILLOS PRINCIPALES ANCHO LIBRE: PASILLOS SECUNDARIOS ANCHO LIBRE Con espacios de giro Obligatorio al principio y final del pasillo PUERTAS INTERIORES. Espacio libre a ambos lados Si el pasillo es B = 120 cm: HUECO LIBRE Anchura Ángulo de apertura	ALTO H ≥ 220 cm B ≥ 180 cm Nº= 0 B ≥ 180 cm B ≥ 120 cm $\phi \geq 150$ cm/d ≤ 18 m $\phi = 200$ d= 20 $\phi \geq 180$ cm $\phi = 120$ cm A ≥ 90 cm $\alpha \geq 90^\circ$	H = 300 B = 620 Nº= 0 B = 265 B = 200 $\phi = 200$ d= 20 <input checked="" type="checkbox"/> $\phi = 200$ A = 90 $\alpha = 90$

	TIRADOR a profundidad a ≤ 7 cm del plano de la puerta 90 $\leq H \leq 120$ cm y a MIRILLA: De existir, se colocaran dos mirillas, estando la segunda a altura h = 110 cm, o una única mirilla alargada hasta esta altura. VENTANAS en pasillos. Altura libre bajo H ≥ 220 cm apertura	H = 110 H = 90
COMUNICACIÓN VERTICAL INTERIOR (Anejo III. Art.5.3)	La accesibilidad en la comunicación vertical se realiza mediante elementos constructivos o mecánicos, utilizables por personas con movilidad reducida de forma autónoma	
ESCALERAS (Anejo III. Art.5.3.1)	PELDAÑOS. No se admiten peldaños aislados No se admite solape de escalones Tendrán contrahuella y carecerán de bocel. ALTURA LIBRE bajo escalera Intrados del tramo inferior PASAMANOS Para ancho ≥ 120 cm Para ancho ≥ 240 cm ILUMINACIÓN. Nivel a 1m del suelo SEÑALIZACIÓN Anejo IV: Se dispondrá señalización táctil en los accesos a las escaleras, por Franjas señalizadoras	Nºpeld. min= 10 H = 300 <input checked="" type="checkbox"/> A= 255 (A ambos lados e intermedio) E ≥ 500 lux, Recomendable
RAMPAS (Anejo III. Art.5.3.2)	ACCESOS PENDIENTE Longitudinal ANCHURA BORDILLO LATERAL LONGITUD máxima sin rellano RELLANO INTERMEDIO. Fondo PASAMANOS: Para L ≥ 200 cm PAVIMENTO PROHIBIDO Escalera descendente a menos de 3m de la prolongación de las rampas	$\phi \geq 180$ cm L ≤ 3 m P ≤ 10 % L > 3m P ≤ 8 %, Recomend. P ≤ 6 % A ≥ 180 cm H ≥ 5 cm L ≤ 10 m B ≥ 180 cm Obligatorio a ambos lados Antideslizante <input type="checkbox"/>
PASAMANOS (Anejo III. Art.5.3.3)	PASAMANOS: Separación del plano horizontal Separación obstáculos s/vertical Prolongación en los extremos	uno a H = 100 \pm 5 cm otro a H = 70 \pm 5 cm a ≥ 4 cm b ≥ 10 cm L = 45 cm
ASCENSORES (Anejo III. Art.5.3.4)	PLATAFORMA DE ACCESO Nivel de iluminación a nivel del suelo Franja señalizadora frente a puerta Altura de instalación de pulsadores AGRUPACION DE ASCENSORES EN EDIFICIO Si el recorrido real entre ascensores S > 50m Si S ≤ 50 CABINA ADAPTADA DIMENSIONES Ancho x Fondo Con entrada y salida en distinta dirección REQUISITOS Tolerancias suelos cabina y plataforma Separación	$\phi \geq 180$ cm E ≥ 100 lux Recomendable 150 x 150 cm 90 $\leq h \leq 120$ cm Todos adaptados Min. 1 adaptado A x B ≥ 110 x 140 cm A x B ≥ 150 x 180 cm h ≤ 20 mm s ≤ 35 mm
		H = 105 H = X L = 45 $\phi = 180$ E = 150 <input checked="" type="checkbox"/> h = 110 Nº= 2 (ambos adaptados) A x B = 125x165 h = 10 s = 30

	Pavimento duro, antideslizante, liso y fijo Nivel de iluminación a nivel del suelo Pasamanos continuos a altura CABINA NO ADAPTADA a menos de 50m de PUERTAS. Automáticas y de accionamiento horizontal <i>ANCHO</i> Si el ancho de la cabina A ≤ 110 cm	E ≥ 100 lux H ₁ = 90 ± 5 cm A x B ≥ 100 x 125 cm b ≥ 90 cm b ≥ 80 cm	E = 150 H ₁ = 95 A x B = X <input type="checkbox"/> b = X b = X
ELEMENTOS MECÁNICOS (Anejo III, Art.5.3.5.)	ESCALERAS MECÁNICAS. Siempre se complementaran con ascensor ANCHO LIBRE Nº de peldaños enrasados a entrada y salida Protecciones laterales. Pasamanos a altura Prolongación en los extremos	A ≥ 100 cm N ≥ 2 H ₁ = 90 ± 5 cm L ≥ 45 cm	A = N = H ₁ = L =
	TAPICES RODANTES. Siempre se complementaran con ascensor ANCHO LIBRE Acuerdo con la horizontal a entrada y salida Protecciones laterales. Pasamanos a altura Prolongación en los extremos	A ≥ 100 cm L ≥ 150 cm H ₁ = 90 ± 5 cm L ≥ 45 cm	A = L = H ₁ = L =
	TAPICES RODANTES INCLINADOS PENDIENTE	L ≤ 3 m P ≤ 10 % L > 3 m P ≤ 8 %. Recom. P ≤ 6 %	L = P = L = P =
	RELLANOS INTERMEDIOS Espacio libre en los accesos a la rampa Protección lateral PASAMANOS Para A ≥ 200 cm Obligatorio a ambos lados	B ≥ 180 cm/≤ 10 m φ ≥ 180 cm h ≥ 5 cm	B = / φ = h =
PLATAFORMAS ELEVADORAS. ACCESOS PULSADORES Ubicación Altura CAPACIDAD de elevación VELOCIDAD de desplazamiento P. TRASLACIÓN VERTICAL DIMENSIONES y PUERTAS PUERTAS P. TRASLACIÓN OBLICUA DIMENSIONES PUERTAS	φ ≥ 180 cm En plataforma y zonas de embarco y desembarco 90 ≤ h ≤ 120 cm Q ≥ 250 Kg v ≤ 0,1 m/seg Podrán salvar los desniveles permitidos por la Normativa vigente A x B ≥ 110 x 140 cm b ≥ 90 cm Su instalación queda restringida como ayuda Técnica en caso de REFORMA. A x B ≥ 125 x 100 cm b ≥ 80 cm	φ = h = Q = v = A x B = b = A x B = b =	
DEPENDENCIAS (Anejo III, Art.6)	ZONAS DE ATENCIÓN AL PÚBLICO Se garantiza la accesibilidad a las dependencias de atención al público. Anchos de paso Espacio libre a ambos lados de la puerta: Ámbito exterior a la puerta: Ancho x Fondo Ámbito interior a la puerta: Ancho x Fondo Espacio libre en el interior de la estancia	A ≥ 90 cm A x B ≥ 120 x 145 cm ó A x B ≥ 160 x 120 cm A x B ≥ 150 x 175 cm ó A x B ≥ 220 x 120 cm φ ≥ 150 cm	A = 200 A x B = 200x200 A x B = 200x200 φ = 200
	SALAS DE PÚBLICA CONCURRENCIA. AULAS, SALAS DE ESPECTÁCULOS Y DE REUNIONES. Se garantiza la accesibilidad de forma autónoma a la Sala y al escenario ACCESO a las reservas y escenario. <i>Pasillos</i> DIMENSIÓN ESPACIOS RESERVADOS ASIENTO RESERVADO Reposabrazos Espacio frente al asiento	P ≤ 6% A ≥ 180 cm A x B ≥ 110 x 140 cm H = 45 cm H = 20cm del asiento A ≥ 90 cm	P ≤ 0 A ≥ 200 A x B = 265x150 P = 20 A = 90

	RESERVAS de espacios y asientos (próximas a los accesos) Usuarios en sillas de ruedas ESTADIOS Y GRADERÍOS Hasta 5000 personas de aforo De 5001 a 20000 personas Más de 20000 Plataformas o desniveles de h ≥ 40 cm Usuarios con ayudas en la de ambulación	2/100pers. o frac. 2% (Aforo) 100+0,5% (Aforo-5000) 175+0,25%(Aforo-20000) Colocar barandillas 2asientos mín.	Nº = 6 Nº Nº Nº <input checked="" type="checkbox"/> Nº = 6
	PISCINAS DE RECREO PASO ALREDEDOR DEL VASO PAVIMENTOS antideslizantes e impermeables GRÚA para personas con movilidad reducida ESCALERAS Huella (Antideslizante) Tabica Pasamanos a ambos lados en dos Alturas y con continuidad en el vaso Pediluvios, accesibles por sillas de ruedas, con paso alternativo a usuarios con bastón.	A ≥ 180 cm P ≤ 2% N ≥ 1 por vaso Ancho B ≥ 120 cm ≥ 30 cm ≤ 16 cm H ₁ = 90 cm H ₂ = 70 cm	A = P = <input type="checkbox"/> N = B = H ₁ = H ₂ =
SERVICIOS HIGIENICOS, VESTUARIOS Y DUCHAS (Anejo III, Art.7)	RESERVAS: Si se instalan aislados serán Si existe acumulación se reserva por cada sexo CRITERIOS GENERALES PUERTAS, apertura al EXTERIOR Zócalo protector en ambas caras de la hoja DISTRIBUIDOR espacio libre Ranura máxima de rejilla de sumideros Conducciones de agua caliente PAVIMENTO antideslizante BARRAS de apoyo para transferencia: altura Longitud Distancia al eje aparato	Accesibles N ≥ 1/10 ó fracción A ≥ 90 cm h ≥ 30 cm φ ≥ 180 cm d ≤ 1 cm protegidas H = 80 ± 5 cm 80 ≤ L ≤ 90 cm 30 ≤ d ≤ 35 cm	Si N = X A = 90 φ = 190 d = 1 cm <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> H = 85 L = 85 d = 30
	ASEOS Baterías de Urinarios: Aparatos a h=45 cm Cabina de Inodoro adaptado: Espacio libre LAVABO h = 80 cm sin pedestal y con grifo INODORO: Altura del inodoro Distancia a la pared del borde exterior Espacio libre, al menos en un lateral Barras de apoyo para transferencia en ambos lados	n ≥ 1 φ ≥ 150 cm Monomando o aut. 45 ≤ h ≤ 50 cm d ≥ 70 cm a ≥ 80 cm	n = 4 φ = 150 <input checked="" type="checkbox"/> h = 45 d = 140 a = 80 <input type="checkbox"/>
	VESTUARIOS Y DUCHAS. Los vestuarios y duchas adaptados serán individuales y complementados con los aparatos de aseo: INODORO y LAVABO. Contarán con un sistema de aviso y alarma con pulsador en, al menos dos paredes a 20cm del suelo, y al menos uno se accionará desde el inodoro. CABINA INDIVIDUAL adaptado: Espacio libre BANCO adosado a la pared. Ancho x Largo Alto ASIENTO en ducha adaptada. Ancho Alto La ducha contará con barras de Trasferencia al menos a un lado PASAMANOS en paredes de cabinas, vestuarios y duchas: H = 90 ± 5 cm GRIFERÍA monomando con palanca larga, a altura de 90 cm. VÁLVULA reguladora de temperatura SURTIDOR ducha regulable en altura en barra vertical, situada a un lateral del asiento	φ ≥ 150 cm A x B ≥ 60 X 150 cm 45 ≤ h ≤ 50 cm 60 cm 45 ≤ h ≤ 50 cm	φ = 150 A x B = 60x225 h = 45 A = 60 h = 45 Nº = 1 H = 95 <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
	ARMARIO	Altura 35 ≤ h ≤ 160 cm	h = 120

	Barra para percha $80 \leq h \leq 110$ cm	$h = 100$
	CON BAÑERA. En caso de instalarse esta Espacio libre al lado de la bañera $\phi \geq 180$ cm Barras en diagonal o vertical cubriendo la altura de 70 a 100 cm Mandos de grifería centrados en el lado longitudinal de la bañera Altura del borde superior de la bañera $h \leq 45$ cm Disponible ayuda técnica para las transferencias	$\phi =$ <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> $h =$ <input type="checkbox"/>
MOBILIARIO (Anejo III.Art.8)	Cumplirá los parámetros Antropométricos del Anejo I. Si es posible se instalará alineado en el mismo lado de la estancia PASOS principales entre mobiliario: $A \geq 180$ cm Bordes y esquinas Romos ASIENTOS. Se dispondrán de forma regular, fuera de zonas de tránsito, comunicados con los accesos e instalaciones del edificio. DISTANCIA ENTRE FILAS de asientos $A \geq 90$ cm ASIENTOS RESERVADOS Número Al menos uno Altura del asiento $h = 45$ cm Altura Reposabrazos $h = 65$ cm de suelo (Abatibles)	$A = 180$ $A = 90$ $N^{\circ} = 6$ $h = 45$ $h = 65$
	MOSTRADORES Y VENTANILLAS. ALTURA $h \leq 110$ cm ZONA DE ATENCIÓN a sillas de ruedas. Altura $h = 80$ cm Longitud de este tramo $L \geq 120$ cm Hueco libre en la parte inferior $h \geq 70$ cm Fondo ≥ 50 cm INTENSIDAD LUMÍNICA $E \geq 500$ lux	$h = 100$ $h = 80$ $L = 130$ $h = 75$ $F = 60$ $E = 550$
	MAQUINAS EXPENDEDORAS. Instrucciones de uso (excepto expendedoras de tickets de aparcamiento), estarán en Braille, altorrelieve y mácrocaracteres Tickets de aparcamiento. Se recomienda Información sonora Diales y monederos Altura $90 \leq h \leq 120$ cm	$h =$
	TELÉFONOS RESERVAS Teléfonos aislados: Accesibles Agrupación de elementos 1/10 o fracción TELÉFONOS ADAPTADOS Altura $H = 90$ cm Repisa apoyo $H = 80$ cm Hueco libre en la parte inferior $h \geq 70$ cm Espacio libre frente al teléfono $\phi \geq 180$ cm	$N =$ $H =$ $H =$ $h =$ $\phi =$
	En las baterías de Teléfonos, los accesibles NO se colocarán en los extremos y estos deberán prolongarse hasta el suelo, al menos los laterales del primero y del último.	
	ELECTRICIDAD Y ALARMAS. Se permite el uso de los mecanismos de accionamiento y funcionamiento a personas con movilidad reducida y problemas de manipulación. Altura de instalación de mecanismos $90 \leq h \leq 120$ cm	$h = 110$
	CAJEROS Y ELEMENTOS INTERACTIVOS Altura del teclado, con repisa de apoyo $90 \leq h \leq 120$ cm Espacio libre frente al elemento interactivo $\phi \geq 180$ cm PANTALLA Altura $100 \leq h \leq 140$ cm Inclinación $15^{\circ} \leq \phi \leq 30^{\circ}$ Bien visible para una persona sentada	$h = X$ $\phi = X$ $h = 120$ $\phi = 20$
	INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN. Los indicadores colocados dentro del edificio, se colocarán de forma que no interfieran los itinerarios, ni el uso de mobiliarios e instalaciones. Deberán poder ser leídos por personas sentadas y personas con problemas de visión. Si no están adosados a la pared y se sitúan por debajo de 2,20m se proyectarán hasta el suelo, en toda la mayor proyección en planta.	
APARCAMIENTOS (Anejo III.Art.9)	RESERVA de plazas: $N \geq 1/40$ ó fracción Aparcamientos vinculados a viviendas $N = 1/$ vivienda ó $N \geq 1/40$ ó fracción Alojamientos turísticos $N = 1/$ alojam. reservado SITUACIÓN. Preferentemente A nivel de calle. Junto a accesos DIMENSIONES de plazas reservadas:	$N =$

	Aparcamiento en línea $A \times B \geq 600 \times 360$ cm Aparcamiento en batería $A \times B \geq 500 \times 360$ cm	$A \times B =$ $A \times B =$
ALOJAMIENTOS TURÍSTICOS (Anejo III, Art.10.3)	RESERVAS , para cualquier tipo, clasificación o categoría de alojamiento turístico Reserva para personas con movilidad reducida $N \geq 1/50$ ó fracción Plazas con instalación de ayudas técnicas para personas con dificultad en la comunicación $N \geq 1/10$ ó fracción Contará con timbre de llamada luminoso en la puerta de acceso, cuya recepción sea posible en todas las dependencias, incluido el baño. REQUISITOS: Las edificaciones y espacios libres cumplirán con el Anejo II y Anejo III. Las habitaciones y sus baños incorporados en las reservas de los hoteles cumplirán con lo establecido para DORMITORIOS y BAÑOS de viviendas para usuarios de sillas de ruedas. Las unidades reservadas en apartamentos turísticos y viviendas turísticas vacacionales cumplirán lo establecido en el apartado de viviendas para usuarios de sillas de ruedas	$N =$ $N =$

PROIEKTUAREN AURREKONTUA

AURREKONTUA /// AURREKONTUAREN LABURPENA KAPITULUKA

Material exekuzio aurrekontua

MATERIAL EXEKUZIO AURREKONTUA	
Nº CAPÍTULO	IMPORTE (€)
1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	604.187,50
2 CIMENTACIONES	833.631,80
3 FACHADAS Y PARTICIONES	1.891.501,00
4 CARPINTERÍA, VIDRIOS Y PROTECCIONES SOLARES	4.535.811,10
5 INSTALACIONES	20.844,70
6 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES	1.077.804,30
7 CUBIERTAS	2.688.646,10
Presupuesto de ejecución material	11.652.426,50

Eskaintza aurrekontua

ESKAINZA AURREKONTUA	
Nº CAPÍTULO	IMPORTE (€)
1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	604.187,50
2 CIMENTACIONES	833.631,80
3 FACHADAS Y PARTICIONES	1.891.501,00
4 CARPINTERÍA, VIDRIOS Y PROTECCIONES SOLARES	4.535.811,10
5 INSTALACIONES	20.844,70
6 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES	1.077.804,30
7 CUBIERTAS	2.688.646,10
Presupuesto de ejecución material	11.652.426,50
13.00 % de gastos generales	1.514.815,40
6.00 % de beneficio industrial	699.145,60
Suma	13.866.387,50
IVA: 21.00 %	2.911.941,40
Presupuesto de licitación	16.778.328,90