



Ekintzaile eta sortzaile zentroa Lekeitio // Memoria teknikoa  
Arrantza inguruko ondare arkitektonikoaren azterketa eta gaurkotzea Lekeitio

Ikaslea: Ane Larrinaga Larrucea  
Tutoreak: Izaskun Aseguinolaza Braga  
Koldo Telleria Andueza  
Master Amaierako Lana // 2018/06/27

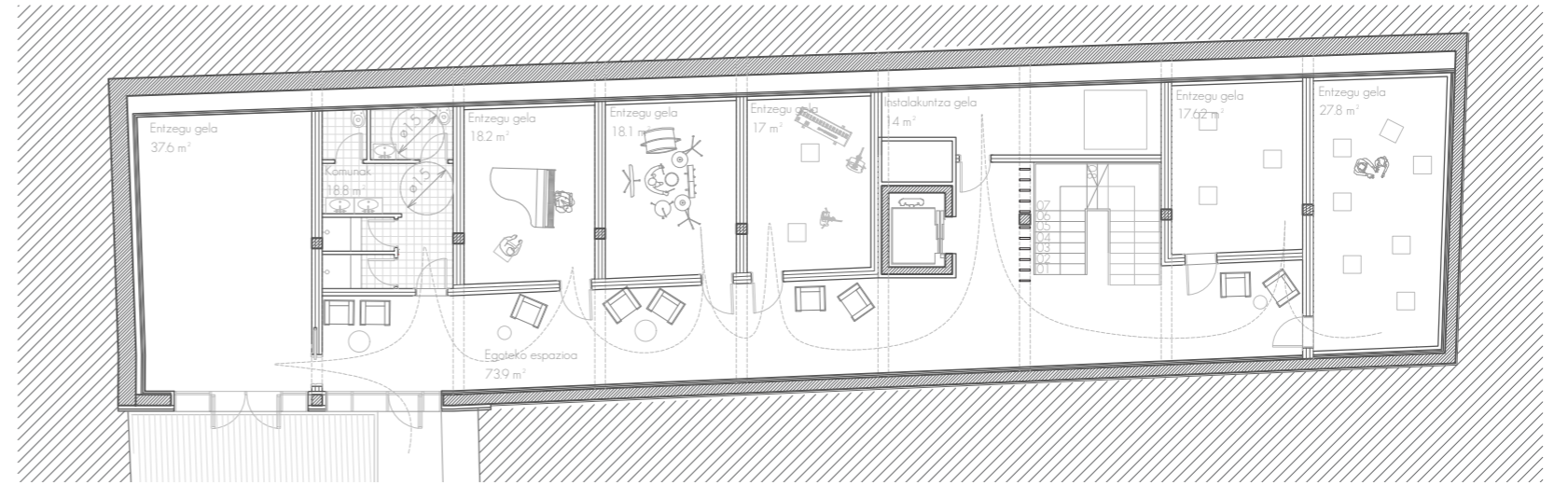
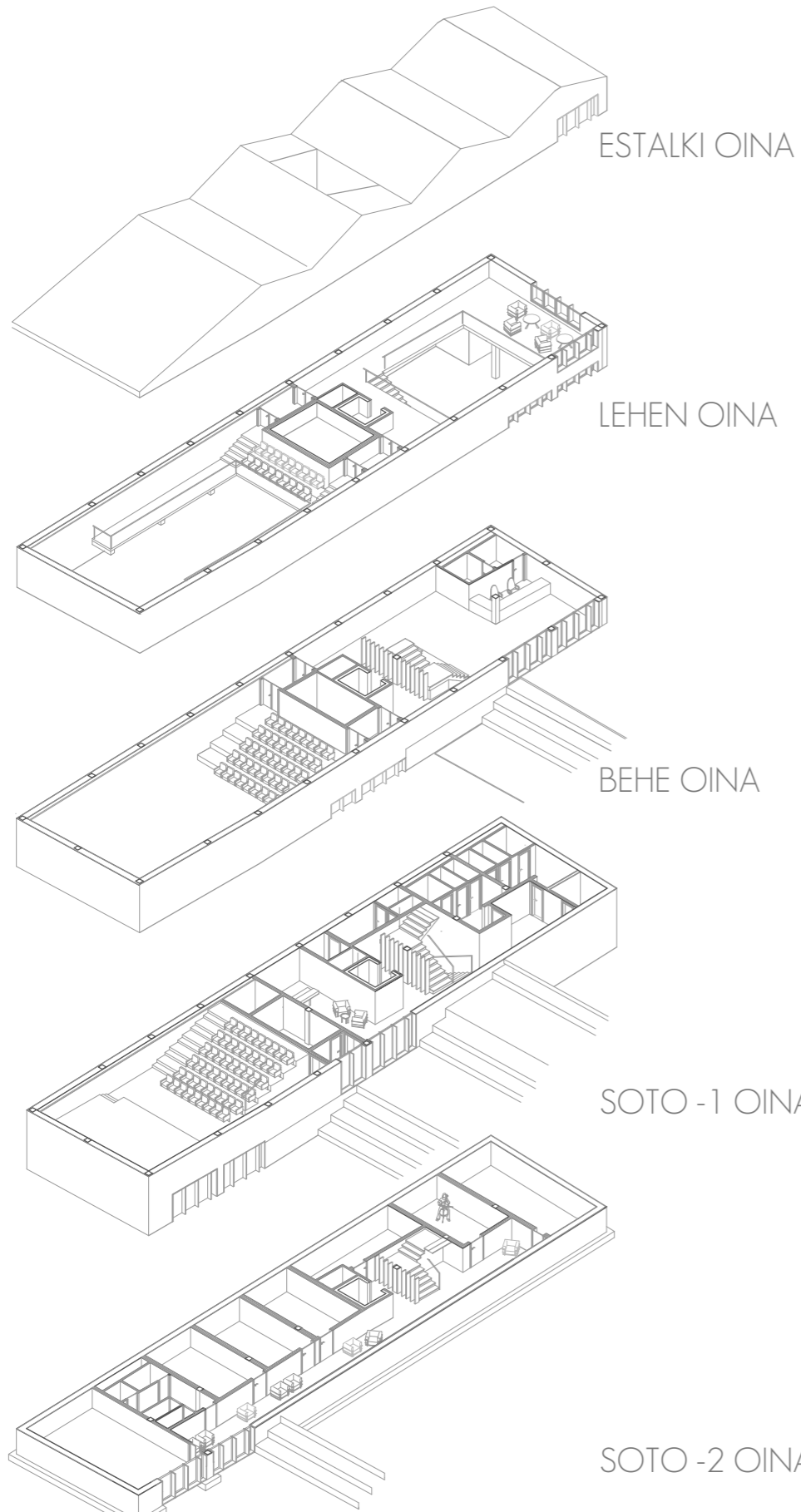
## AURKIBIDEA

00// ANALISI GUNEA.....
01// ERAIKUNTZA.....
02// EGITURA.....
03// INSTALAKUNTZAK.....

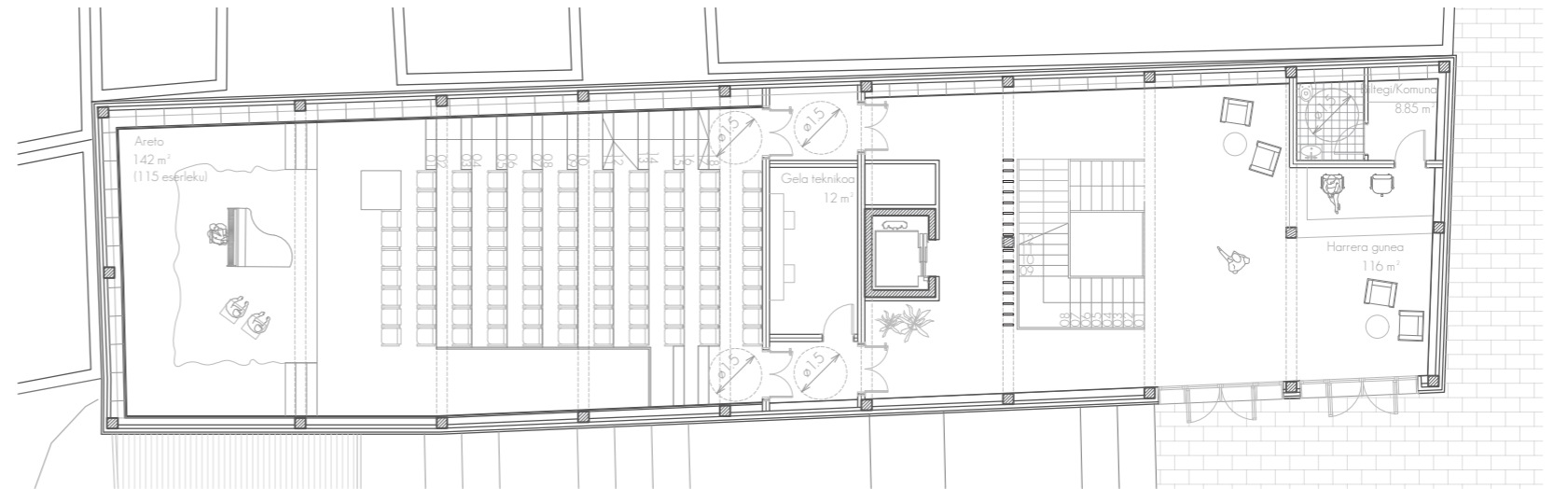


# ANALISI GUNEA

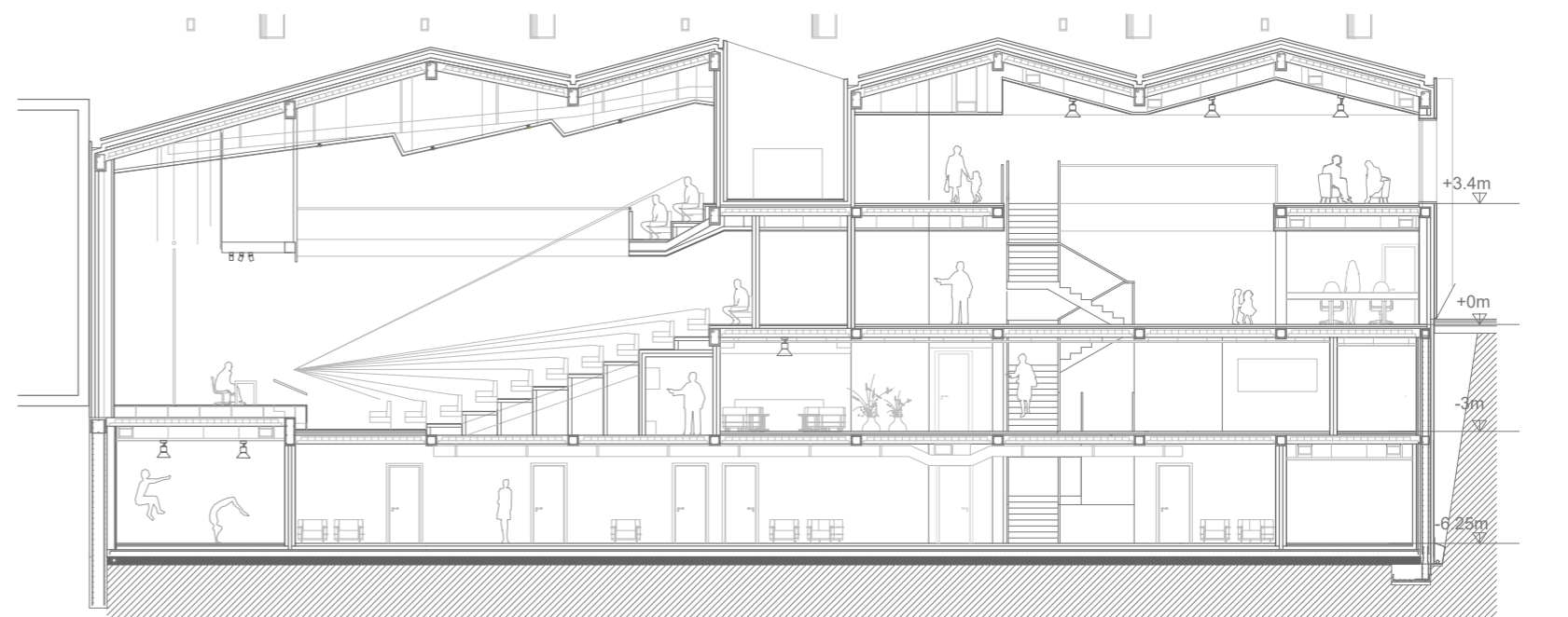
Arrantza inguruko ondare arkitektonikoaren azterketa eta gaurkotzea Lekeition  
e: 1/200



SOTO -2 OINA



BEHE OINA



## 01// ERAIKUNTZA

01//MEMORIA DESKRIBATZAILEA.....	01-03.
02// PROIEKTUA.....	
01.1 Oinak.....	04-05
01.2 Altzaerak.....	06
01.3 Ebaketa.....	07
03// ERAIKUNTZA PLANOAK.....	
02.1 Eraikuntza ebaketak.....	08
02.2 Xehetasunak.....	09-14
04// ERAIKUNTZA MEMORIA.....	15-14

## 01 MEMORIA DESKRIBATZAILEA

1.1. AURRETIKO INFORMAZIOA.....	2
1.2. PROIEKTUAREN DESKRIBAPENA.....	2
1.3. PROIEKTUAREN ERAIKUNTZA EZBERDINAK.....	2-3
1.4. ERAIKINAREN PRESTAZIOAK.....	3

# 1//MEMORIA DESKRIBATZAILEA

## 1.1 AURRETIKO INFORMAZIOA

-Aurrekariak:

Lekeitioko San Pedro Kofradia Zaharra:

Arrain salmentaren monopolioaz arduratzen zen eraikina da Kofradia Zaharra. XIX.mendearen hasieran eraiki zen, 1820 an Lekeitioko hiribilduan garai hartan zuen garrantziaren emaitza gisa, Manuel Vicente de Laca arkitekturaren eskutil eta estilo neoklasikokoan. 367m<sup>2</sup> ko oinplano ia karratua eta bost solairu ditu.

EGITURA eta ERAIKUNTZA: Egiturari dagokionez egurrezkoa da, eta sei ardatz ditu, beheko bi solairuetan dinteldunak dira bao guztiak eta goiko hiruretan zirkuluerdikoak. Hormak harrizkoak dira eta igeltsuz estaliak daude eta zokaloan, bao inguruetan, izkinetan eta solairutik solairurako tartetan, harri landua ageri da.

Keleria:

Keleria eraikin funtionalagoa da, 1900 urte inguruan eraiki zen 191m<sup>2</sup> ko azalera eta laukizuzena. Izotz fabrika bezela erabiltzen zen, geroago teknogiaren aurrerapenekin izotz makina portuarekin konektatu zuten lurraritik, hau gaur egun ere erabiltzen da. Eraikuntza honek aldaketak jasan ditu, eta alboko bolumena erabilera aldaketa batean egindako gehikuntza bat da.

Horrez gain, XX. Mende hasieran arrain kontzerben inguruko hiru eraikin eraiki zituzten aurreko bien atzekaldean eraikuntza aldetik balio gabeak eta aurreko bi eraikuntzak errespetatzen ez dituztenak.

EGITURA eta ERAIKUNTZA: Egiturari dagokionez egurrezkoa da eta hormak harrizkoak diran igeltsuz estaliak. Zokaloan, bao inguruetan eta behe solairutik lehenengorako tartean, harri landua ageri da.

-Kokapena:

Ezpeleta kalea eta Paskual Abaroa kaleen artean kokatzen den 2318m<sup>2</sup>ko partzela bat da.

Lekeitioko Ezpeleta kalean kokatzen da, zentro historikoan. Izotz fabrikaren eta Kofradia Zaharraren sarrerak, portuarekin paraleloki kokatzen den Ezpeleta kalean daude, hala ere, eraikin hauen aurrean porturaka irekigune bat dago eta baita plaza txiki bat izotz fabrikaren aurrean. Portuan tabernak kokatzen dira baita Kofradia berria ere.

Kota aldaketa handiko orube batean kokatzen dira eraikinak, berarekin paraleloki kokatzen den goiko kalea Ezpeleta kaleko kotatik 8 m-ko kota aldaketara kokatzen den Paskual Abaroa etorbidea izango da kale hau eta bertan kokatuko da arrain fabrikaren sarrera eta baita Kofradiara eramaten duen pasabidea. Kale honetan, polikiroldegia, jubilatuen eguneko zentroa eta ertzaintza kokatzen dira.

-Eraikinaren legediaren egoera

Lekeitioko Kofradia Zaharra Eusko Jaurlaritzak ondare bezela babestua dauka babes ertainarekin eta baita izotz fabrika, hauek izango dira Ezpeleta 7 eta Ezpeleta 9. Hiri historikoaren barne daude eta honek gaur egun duen babes-maila sailkatua da.

-Marko arauemailea:

•REAL DECRETO LEGISLATIVO 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de suelo.

•Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

•Reglamentos de desarrollo de la Ley 1/2000, de 8 de mayo,

•Normativa Sectorial de aplicación en los trabajos de edificación.

•Código Técnico de la Edificación (RD 314/2006, de 17 de marzo y RD 1371/2007, de 19 de Octubre)

-Hirigintza arauemailea:

Hirigintza legeei dagokionez, Lekeitioko HAPO-a aplikatuko da, baina hau eguneratu gabe dagoenez, Gernika-Markina Plan Partziala izango da kontutan.

## 1.2 PROIEKTUAREN DESKRIBAPENA

Proiektua Lekeitioko indarberitzeko hiru ardatz nagusitatik egituratzen da: 1-Turismo jasagarri baten bila garrantzi handiko eraikuntzak berreskuratzea, 2- Itsasoko aktibitate indarberitzeko nahiarekin Itsasoko monopolioaz urte askoan arduratutako eraikina berreskuratzea eta 3- Alde Zaharra berreskuratzea ardatz berriak sortuz eta horretarako San Pedro Kofradia Zaharraren eta egoera txarrean dagoen ingurua baliatzea.

Alde Zaharraren trazaren parte den eremu honetan ondare izendatutako bi eraikin daude, aldiz, hiru fabrika egoera txarrean daude eraikin hauen atzekaldean. Beraz, hiru hauek eraiztea proposatzen da. Esan beharra dago eremua 8m kota aldaketakoa dela alde zaharreko kaletik goiko Paskual Abaroa kalera.

Konexio berriak sortzeko asmoz kale berri baten eta espazio publikoaren sorrera proposatzen da eraikinen arteko konexio guneak ere izango direnak, eta beraz proiektua hiru eraikinez osatzen da espazio publikoaren inguruan, hau, kalea izango da.

Orokorrean gune kultural bezela proposatzen da, Kofradia Zaharra arrantza zentro bezela berreskuratuz, birgaitzen den bigarren eraikinean izotz makina mantendu nahiko da eta honek beheko solairua hartuko du. Baina gainontzekoa eta eraikuntza berria sormen eta ekintzaile zentro gisa proposatzen da.

## 1.3 PROIEKTUAREN ERAIKUNTZA EZBERDINAK eta PROPOSAMENAK

Aipatu den bezela hiru eraikin ezberdin daude, eta baita eraikuntza mota: Dagoena mantendu eta berria dagoenaren gaureguneratze bat bezela proposatzen da, betiere HARRIA eta ZURAREN aldetik.

1-SAN PEDRO KOFRADIA ZAHARRA// Arrantza zentroa: Bulegoak, jatetxea eta arrantzaleentzako aterpetxea izango ditu.

5 solairu ditu eta errektangularra da. Esan bezela egitura zurezkoa da eta harrizko karga hormak ditu, duela 15 urte eraberritu zen, ordutik erabilera gabe dago, beraz, erabilera berrietarako egokituko dira barne espazioak baina ez da gehiegizko eraizterik proposatzen. Soikil komunikazioa nukleoak kokatzen diren guneetan forjatuan irekiguneak egin eta hormetako leihoetan betelanak eginez edo hustuketaren bat eginez fatxadan, baina hau minimoa izanik. Gainera gaur egun arrain fabrikekin kontaktuan dagoen fatxada garbitu eta egokitu beharko da.

EGITURA: Gaur egungo zurezko eta harrizko egitura mantenduko da, soilik eskailera eta igogailuarentzako irekiguneak egingo dira forjatuan.

ERAIKUNTZA: Termikoki hobetzeko trasdosatu bat gehituko saio barnealdean, barneko perimetro osoan isolamendua jarritz. Akustikoki hobetzeko eta barne konforta hobetzeko forjatuen gainean dentsitate altuko polietileno lamina eta gaineko kapa zurrin bat gehituko zaio.

2-KELERIA EDO IZOTZ FABRIKA// Ekintzaile zentroa: Batzar gela, tailerrak, harrera gunea

3 solairu ditu eraikinak gaur egun. Luzapenean lehen solairua eta bigarrena izango ditu eta osotasunean laukizuzena da. Eraikin honen egoera ez da Kofradiaren egoera bezain ona eta aldaketa nabarmenagoak proposatzen dira. Gaur egun dagoenaren birgaitze batez gain handipena proposatzen da eta honek egitura guztiz independentea izango du. Esan bezala, egungo eraikinaren egitura zuzeko da harrizko karga hormekin izanik eta hau mantentzea proposatzen denez proposatzen den egitura berria ere zuzeko izango da, hormigoi armatuzko karga hormak erabiliz lur azpiko solairuko hormetan.

EGITURA: Norabide bakarrekotako zur laminatuzko portikoak proposatzen dira 5 eta 6 metrora, behe solairuan habeartek 6 metrokoak izanik eta goiko solairuan 12 metrokoa. GL - 28h zur laminatua.

ERAIKUNTZA: Behe solairua barnekaldetik isolatutako kutxa bat izango da.

Estalki gunea izango da lehen solairua, kanpo espazioa.

Sistema: Zur laminatuzko egitura + 1m-ro banatutako zuzeko azala, beraien artean perpendikularki kokatutako zuzeko piezen bidez eraikitako azal ez egiturala + 1m-ro kokatutako zuzeko xafra bertikaletan finkatutako polikarbonatozko azala zuraren babeslea izango dena.

3-ARETOA// Sormen zentroa: Areto nagusia eta entzegu gelak

4 solairu ditu eta laukizuzena da. Eraikin berria lekua kontutan izanik eta tradizioz erabilitako materialak eta tamaina kontutan izanik hormigoizko egitea aurreikusten da. Lekura egokitutako eraikuntza da kota aldaketa handiko gunean eta bi medianerekin kontaktuan.

EGITURA: Hormigoi armatua in situ egindako egitura portikatua. Habetartea 4m-koa eta norabide bakarrekotako forjatua proposatzen dira. Hormigoia H30 / Altzairua 500S

Habexkak 70 cm-ro eta forjatua 5+20cm-koa.

ERAIKUNTZA: Lurzoruarekin kontaktuan zolarria kokatuko da eta hau EKT-ren arabera diseinatuko da.

Faxada eta medianeretan Hormipresa etxe komertzialak proposatzen dituen hormigoizko panel sandwich autoportanteak erabiliko dira Halfen sistemaren bidezko loturekin, Panel hauen osaera hormigoizko bi orrikoa eta tarteko isolamendu batekin osatuko da eta aurrefabrikatua izango da, pieza ezberdinak diseinatuko dira. Horrez gain, egiturara finkatuko diren piezetan FPA Halfen sistema erabiliko da.

Estalki mota bi izango dira, 1- estalki lau iraulia, akabera bezela aplakatu zeramikoa bat izango duena, izan ere instalakuntza espazio bat abilitatzeko sortuko da. 2- Hormigoizko akabera duen estalkia hau estetikoak izango da soilik. Kalzip etxe komertzialaren sistema erabiliko da panelak eusteko. Behealdean txapa grekatu bat izango du altuera emateko, ondoren lamina iragazgaitza, eta honen gainean Kalzip etxe komertzialaren piezak izango ditu goiko txapa metalikoa eusteko. Tarte horretan isolamendua kokatuko da eta gainean txapa metalikoa, txapa honen loturak ez du ura igarotzen utziko eta gainera hormigoizko plakak sortzengatzeko egituraren soportea bezela funtzionatuko dute.

## 1.4 ERAIKINAREN PRESTAZIOAK

### SEGURTASUNA

- DB-SE EGITURA SEGURTASUNA

SE-1: Erresistentzia eta egonkortasuna

SE-2: Zerbitzuarekiko harremana

SE-AE: Akzioak eraikuntzan

SE-C: Zimenduak

SE-M: Egurra

-DB-SI SUTEEN AURKAKO SEGURTASUNA SI 1: Barnealdeko hedatzea

SI 2: Barneko hedatzea

SI 3: Okupatzaileen ebakuazioa

SI 4: Suteen aurkako zerbitzuen instalakuntza

SI 5: Suhiltzaileen interbentzioa

SI 6: Egituraren suaren aurkako erresistentzia

- DB-SU ERABILGARRITASUNAREN SEGURTASUNA

SU 1: Erortze arriskuaren aurreko segurtasuna

SU 2: Kolpe edo harrapatzeen arriskuaren aurreko segurtasuna

SU 3: Itxita geratzeko arriskuaren aurreko segurtasuna

SU 4: Argiztapen ezegokiaren arriskuaren aurreko segurtasuna

SU 5: Okupazio altuko egoerek sortutako arriskuaren aurreko segurtasuna.

SU 6: Itotze arriskuaren aurreko segurtasuna

SU 7: Mugimenduan dauden ibilgailuek sortutako arriskuaren aurreko segurtasuna

SU 8: Tximistaren akzioak sortutako arriskuaren aurreko segurtasuna

### BIZIGARRITASUNA

-DB-HS OSASUNGARRITASUNA

HS 1: Hezetasunaren aurreko segurtasuna

HS 2: Zaborren jasotze eta ebakuazioa

HS 3: Barneko airearen kalitatea

HS 4: Uraren hornidura

HS 5: Uren ebakuazioa

- DB-HR ZARATAREN KONTRAKO BABESA - Zarataren aurkako babeserako oinarrikoak diren oinarriko exigentziak betetzen dituela ziurtatzen duten parametro eta berifikazio sistemak.

- DB-HE ENERGIA AURREZTEA HE 1: Eskaera energetikoa mugatzea

HE 2: Instalakuntza enerrgetikoen errendimendua

HE 3: Instalazioen eta argiztapenaren efizientzia energetikoa

HE 4: Ur bero sanitarioaren eguzki kontribuzio minimoa

HE 5: Energia elektrikoaren energia fotoboltaikoaren kontribuzio minimoa

### FUNTZIONALITATEA

- ERABILERA- 116/2006 dekretua- Espazioen forma eta antolakuntzak eta dotazioen instalakuntzak eraikinaren funtzio egokiak garatzeko erraztasunak ematea.

-IRISGARRITASUNA 1/1995 araua eta 227/1997 dekretua Mugikortasun edo komunikagarritasun urriko pertsonen eraikinean zehar horretarako prestatutako esparruetarako irisgarritasun ea mugikortasuna bermatzea.

-ZERBITZUETARA IRISTEA 1/1995 araua eta 227/1997 dekretua Araudi espezifikoan jarritakoarekin datorren telekomunikazio audiobisual eta informazioaren zerbitzuetarako irisgarritasuna.

Eraikinaren erabilpenaren inguruko mugak: Eraikina erabilera erresidentzialerako diseinatua izan da. Erabilera honen aldaketa batek erreforma proiektu oso baten beharra izango du eta lizentzia berri bat beharko du. Erabilera aldaketa honek ezingo ditu inoiz eraikinaren jatorrizko baldintza estrukturalak eta instalazioenak baldintzatu edo sobrekargatu.

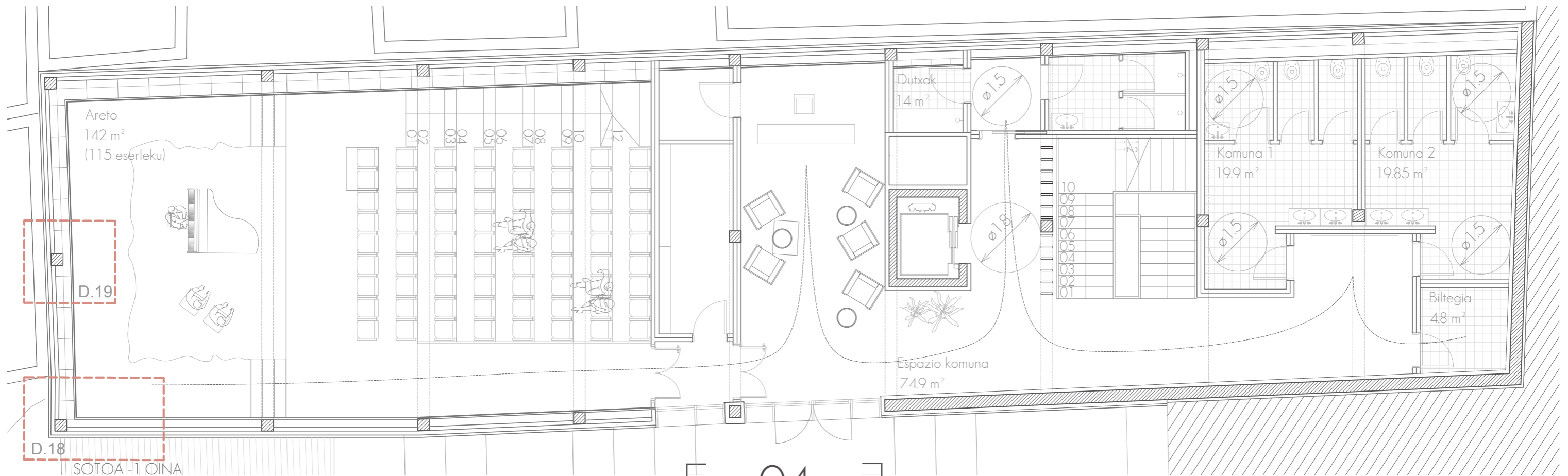
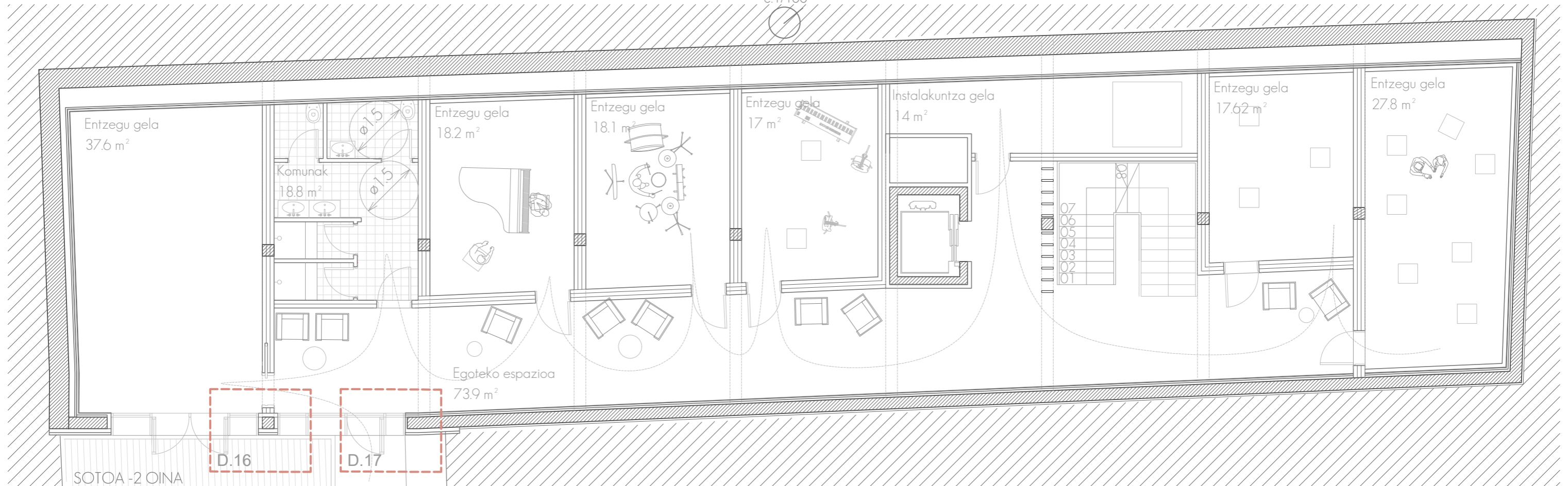
Dependentzien erabilpenaren mugak: Garajeen erabilera bitokienarein bateragarria izateko diseinatu da arau urbanistikoa zehazten duenarekin batera.

Instalakuntzen erabilera mugak: Instalakuntzak obra mota honen araudiak aurreikusten duen moduan kokatu dira.

PROIEKTUA// Oinak

Arrantza inguruko ondare arkitektonikoaren azterketa eta gaurkotzea Lekeition

e:1/100



04

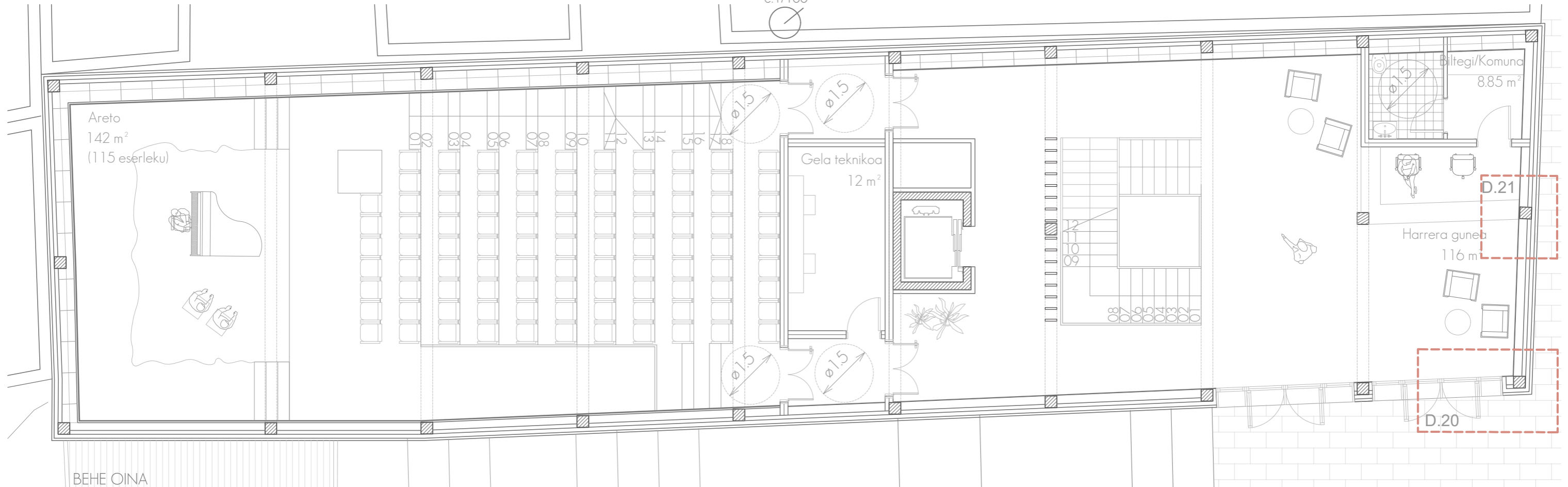
Ikaslea: Ane Larrinaga Larrucea  
Tutorea: Koldo Telleria Andueza



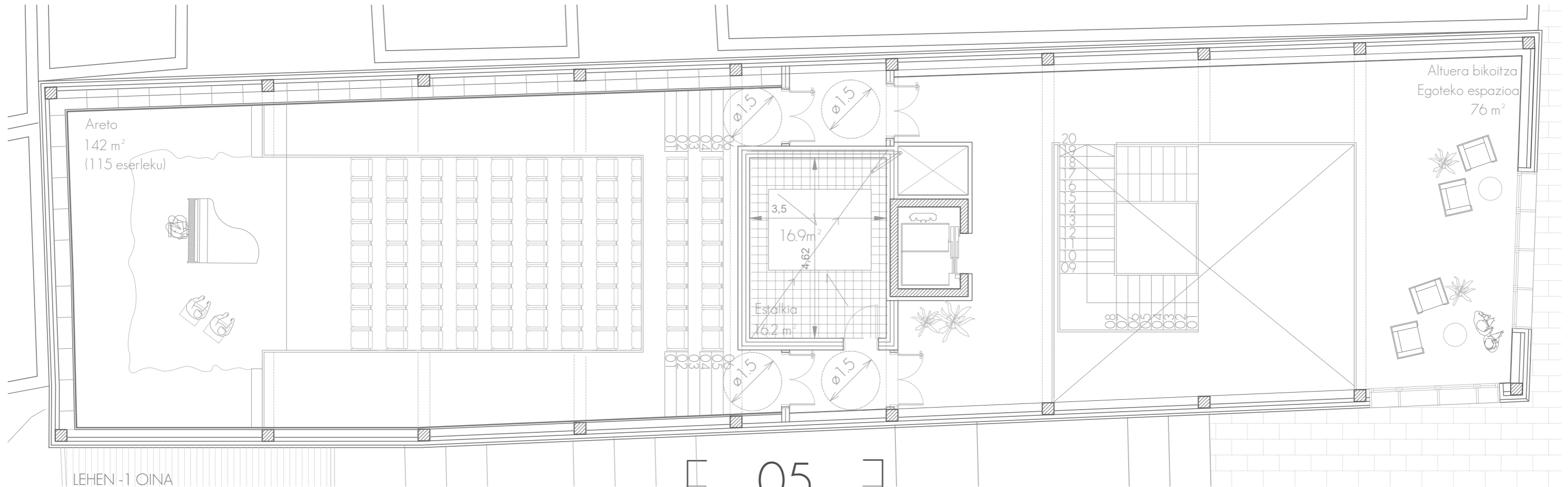
PROIEKTUA// Oinak

Arrantza inguruko ondare arkitektonikoaren azterketa eta gaurkotzea Lekeition

e:1/100



BEHE OINA



LEHEN -1 OINA

05

Ikaslea: Ane Larrinaga Larrucea  
Tutorea: Koldo Telleria Andueza

PROIEKTUA// Oinak

Arrantza inguruko ondare arkitektonikoaren azterketa eta gaurkotzea Lekeition

e:1/100



ESTALKI OINA

06

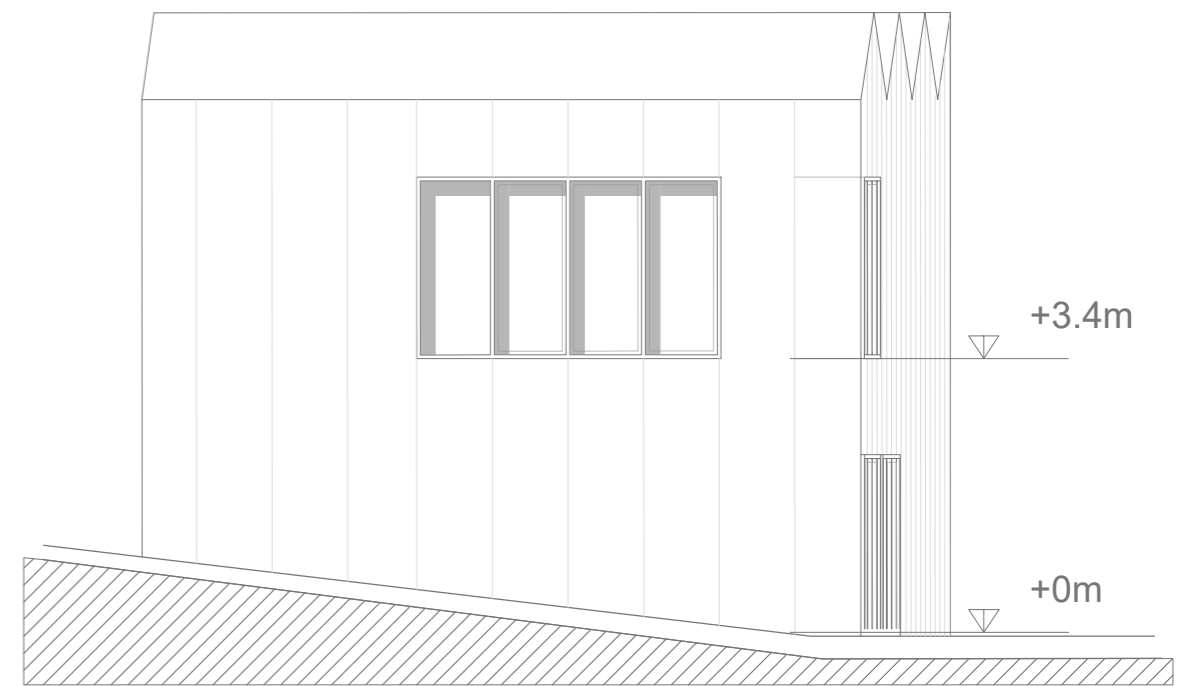
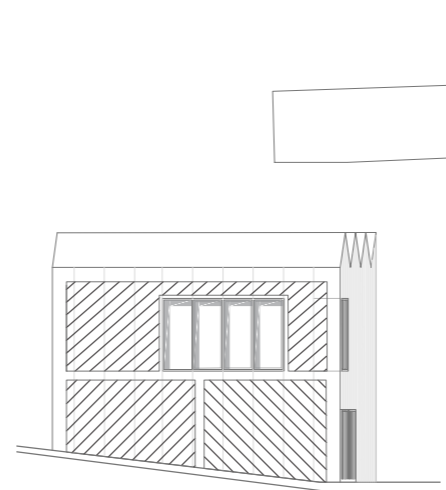
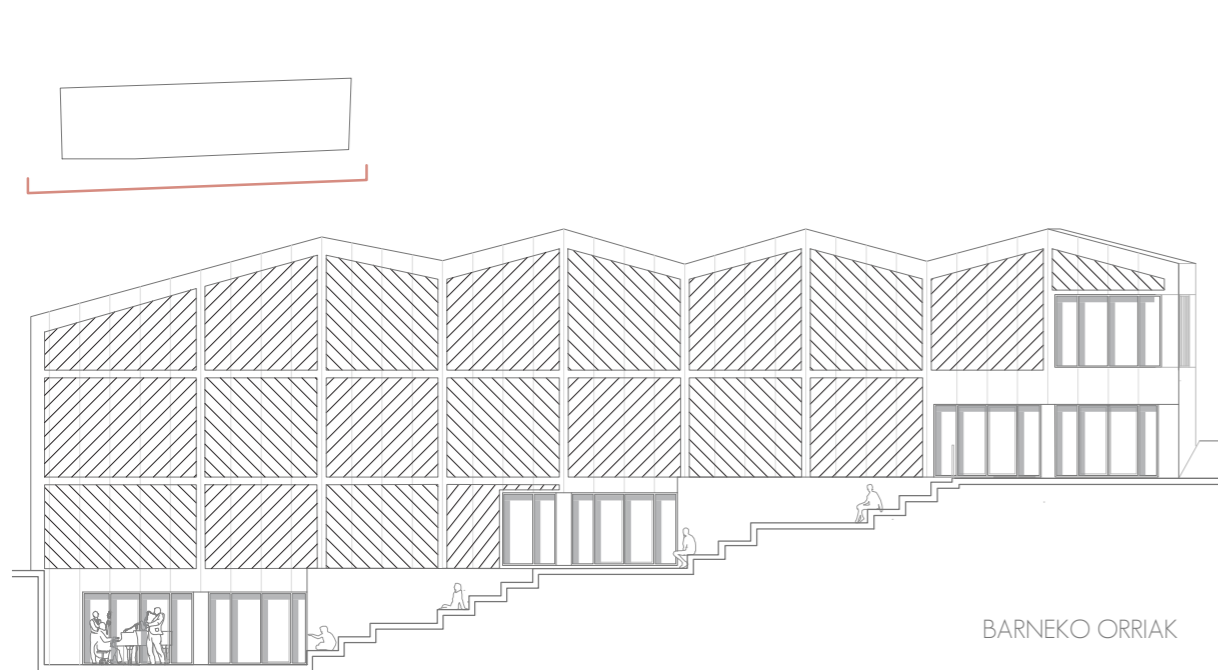
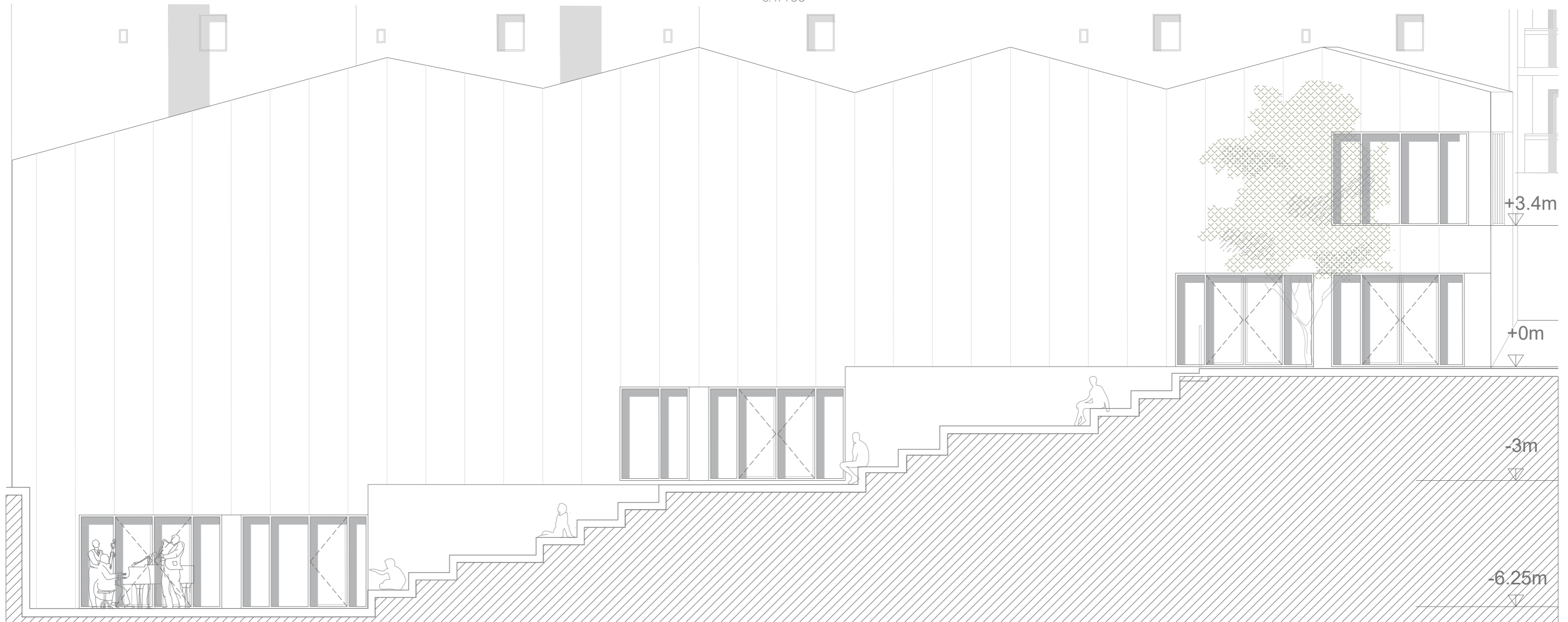
Ikaslea: Ane Larrinaga Larrucea  
Tutorea: Koldo Telleria Andueza

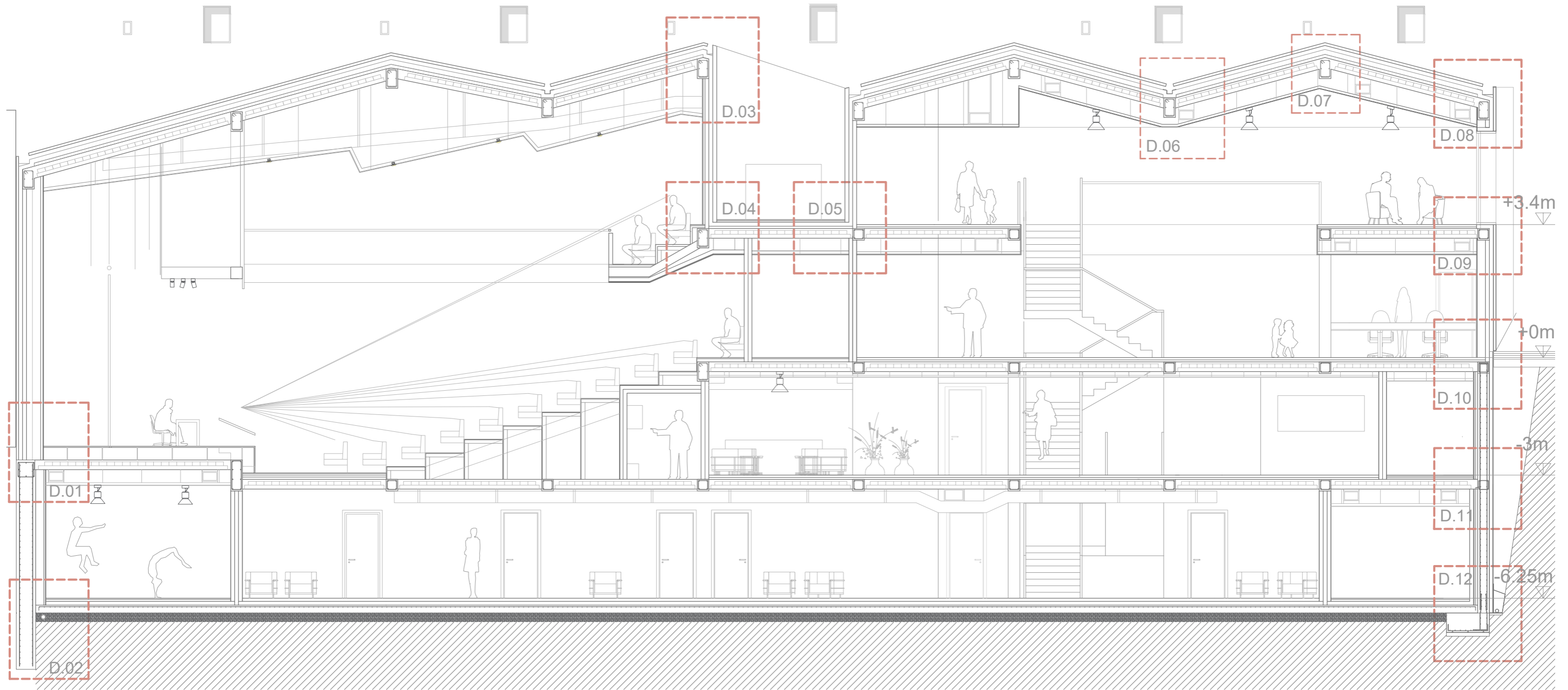


PROIEKTUA// Altzaerak

Arrantza inguruko ondare arkitektonikoaren azterketa eta gaurkotzea Lekeition

e:1/100





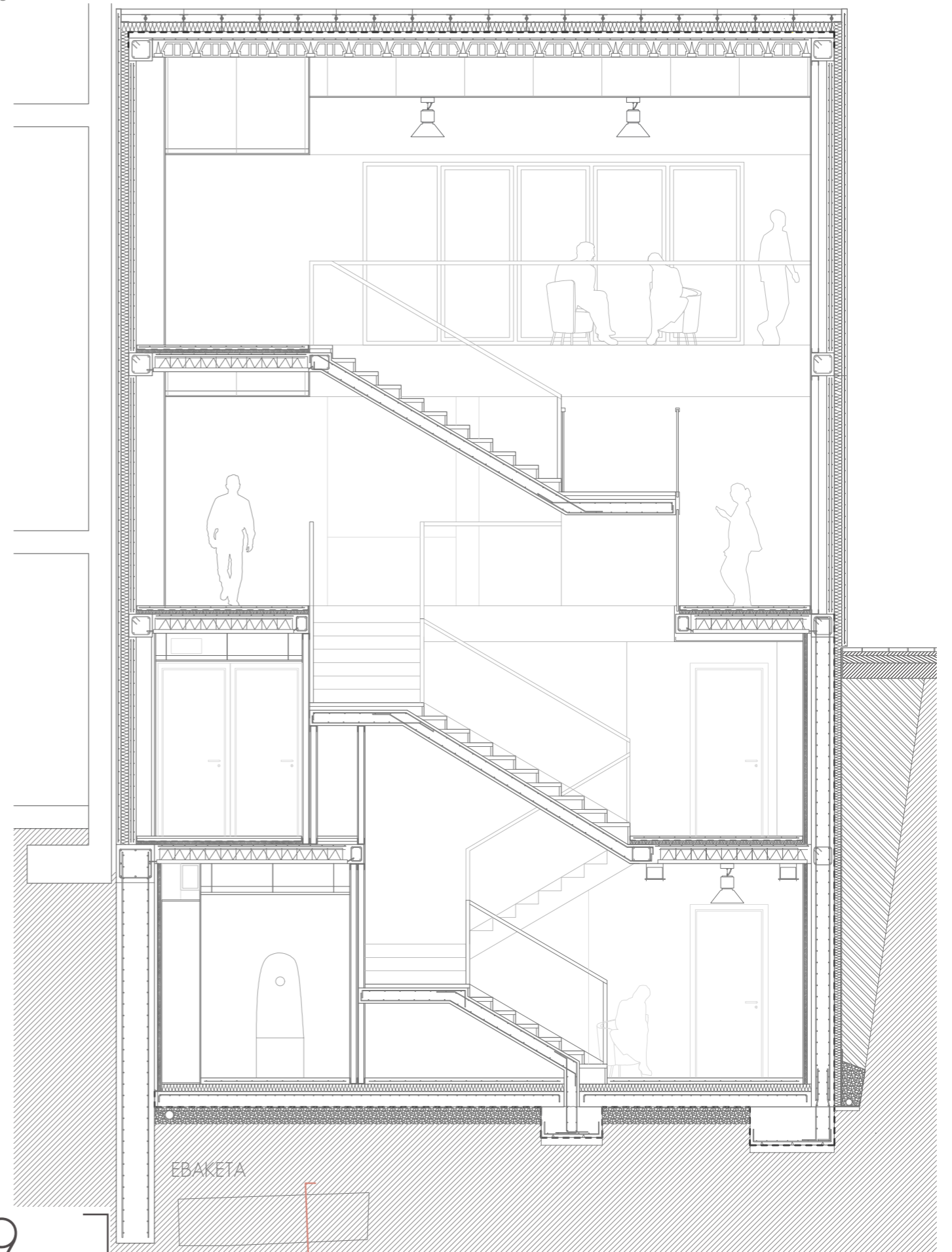
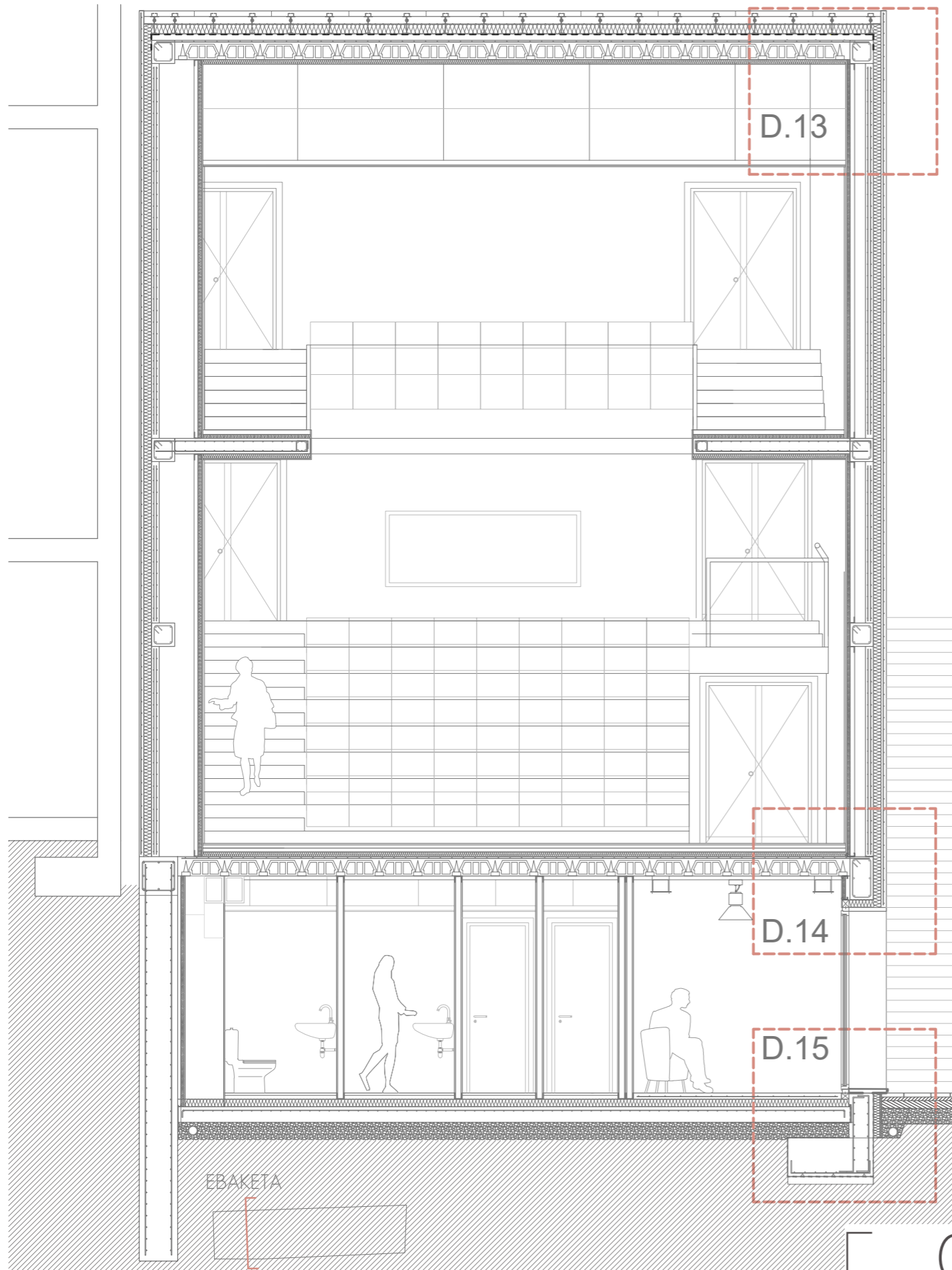
EBAKETA LUZETARA



ERAIKUNTZA// Eraikuntza ebaketa

Arrantza inguruko ondare arkitektonikoaren azterketa eta gaurkotzea Lekeition

e:1/65



09

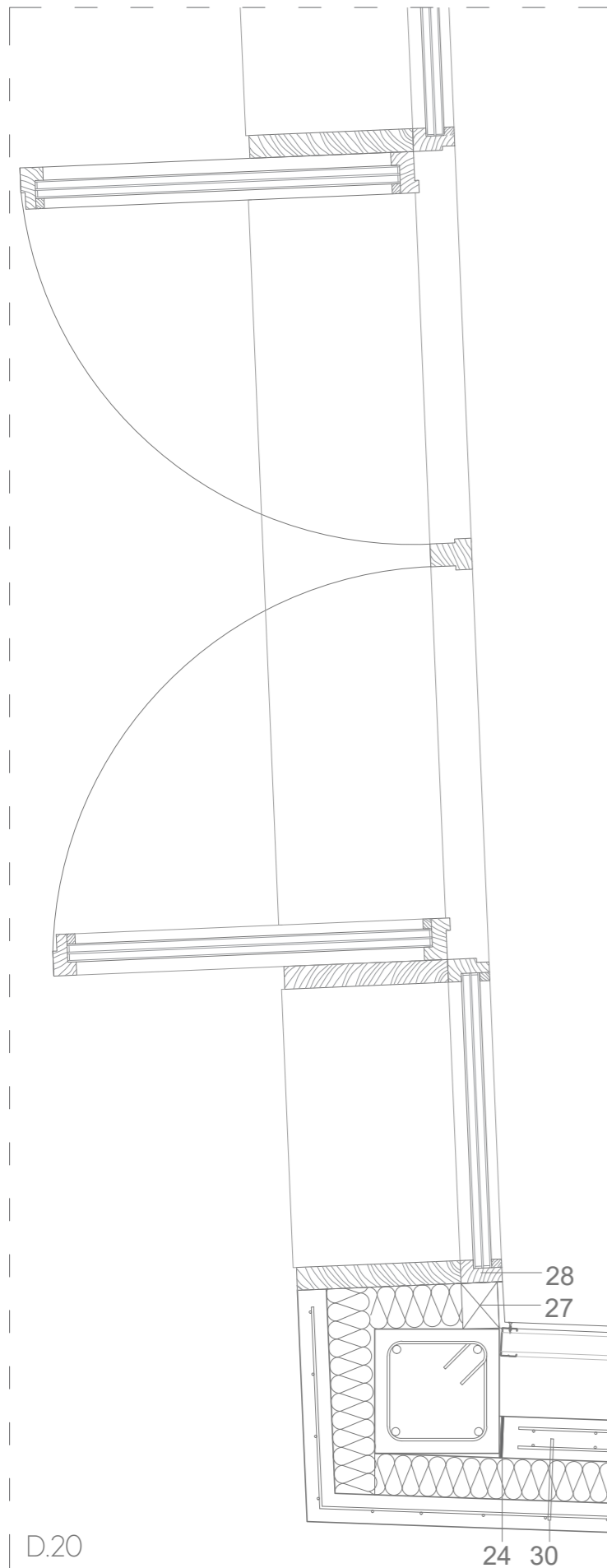
Ikaslea: Ane Larrinaga Larrucea  
Tutorea: Koldo Telleria Andueza

# ERAIKUNTZA//Xehetasunak

Arrantza inguruko ondare arkitektonikoaren azterketa eta gaurkotzea Lekeition

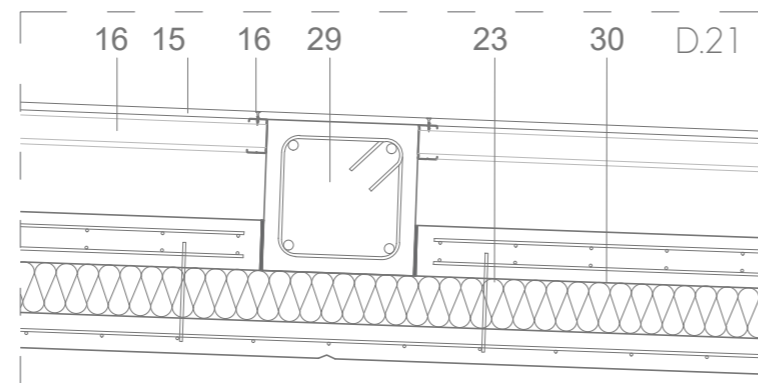
e:1/15

- 01 Hormigoi Armatuzko Sotoko horma
- 02 Solera
- 03 Norabide bakarreko Hormigoi Armatuzko forjatua 20+5zm
- 04 Garbiketa hormigoia 10zm
- 05 Lamina iragazgaitza
- 06 Geotextila
- 07 Delta Drain
- 08 Drenai tutua
- 09 Isolamendua, poliestireno extruitua, XPS
- 10 Betegarria
- 11 Hormigoi kapa
- 12 Mortairua
- 13 Hormigoizko zoladura 4zm
- 14 Isolamendu akustikoa lana minerala
- 15 Igeltsuzko aplakatu
- 16 Altzairu galbanizatuzko profila
- 17 Igeltsuzko sabai faltua
- 18 Zurezko akabera fonoabsorbentea
- 19 Polietileno lamina akustikoa
- 21 Aplakatu zeramikoa 3zm
- 22 Hormigoi pulituzko pabimentua 7zm
- 23 Hormigoizko Sandwich fatxada
- 6zm Hormigoia+10 zm isolamendua+10zm Hormigoia
- 24 Neoplenozko junta
- 25 Zigilatzea
- 26 Hormigoi armatuzko zutabea 30x30zm
- 27 Zurezko premarkoa
- 28 Zurezko arotzeria
- 29 Zurezko plaka MDF
- 30 Hormigoizko Sandwich fatxadaren lotura Stirrup tie SPA-B Halfen
- 31 Hormigoi panelen lotura FPA Halfen
- 32 Hormigoi kanpo orriaren tantakina
- 33 Legarra

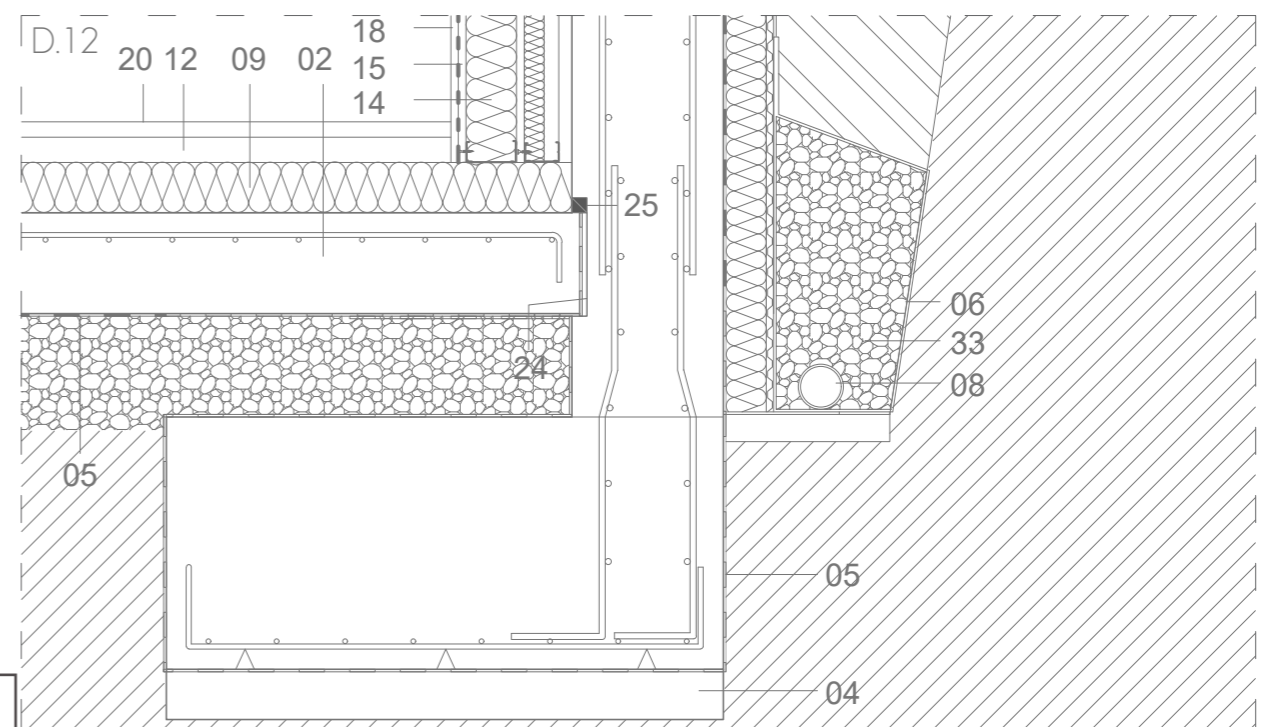
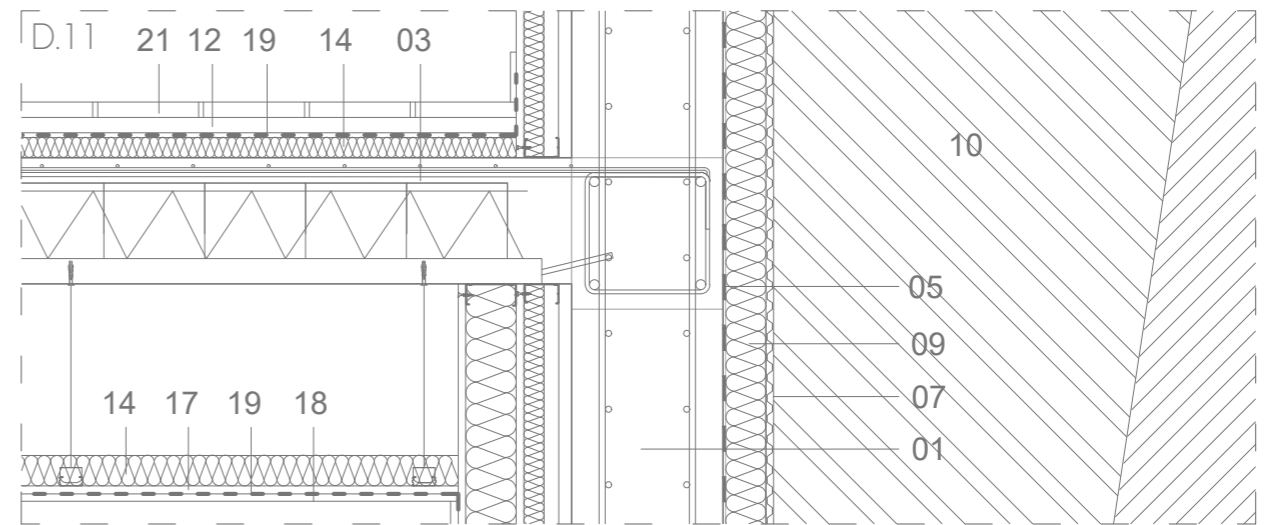
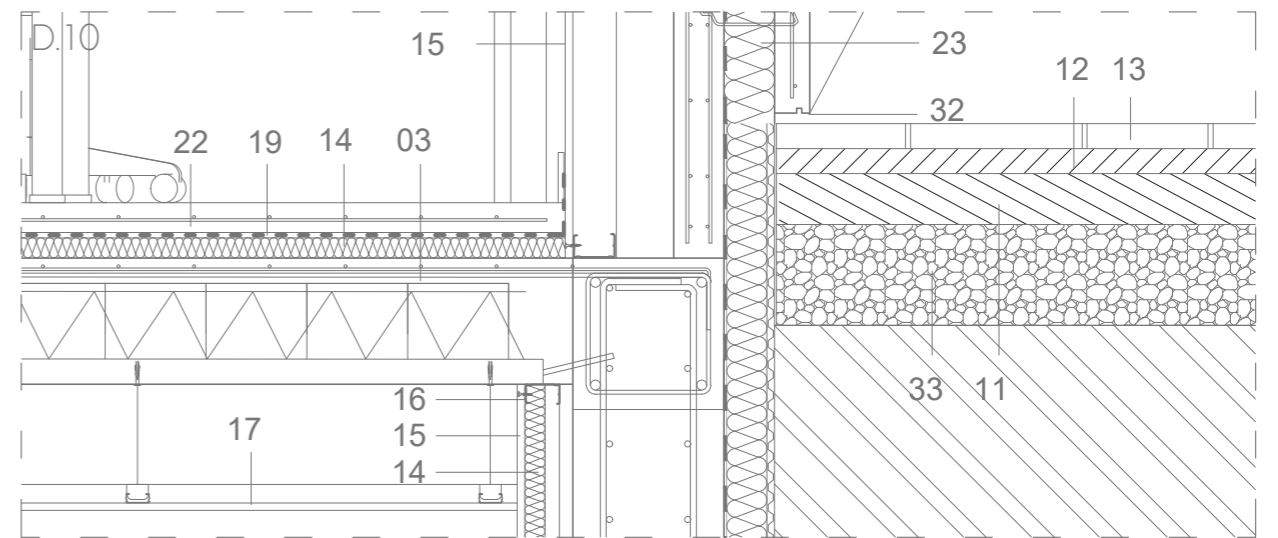


D.20

24 30



16 15 16 29 23 30 D.21



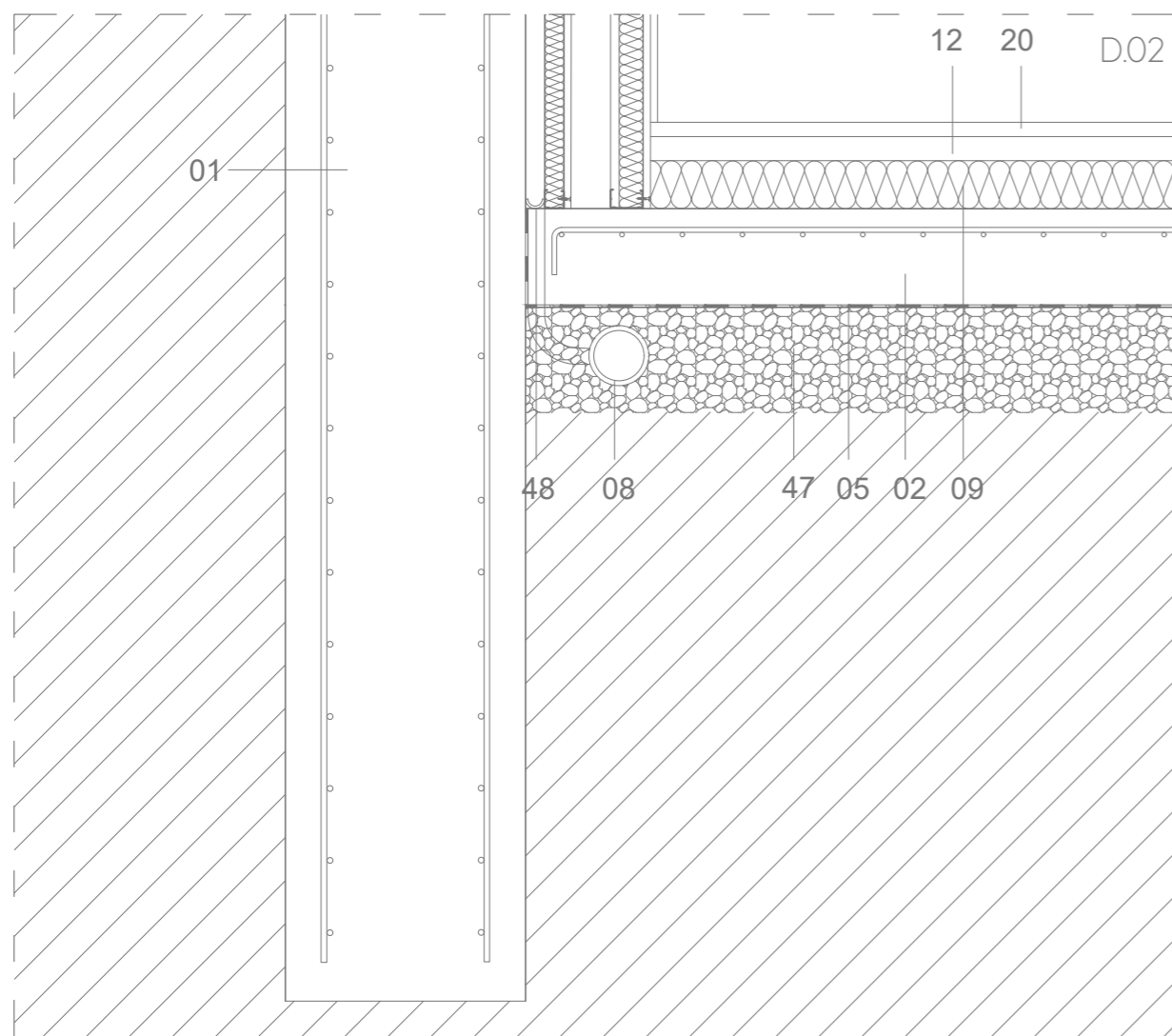
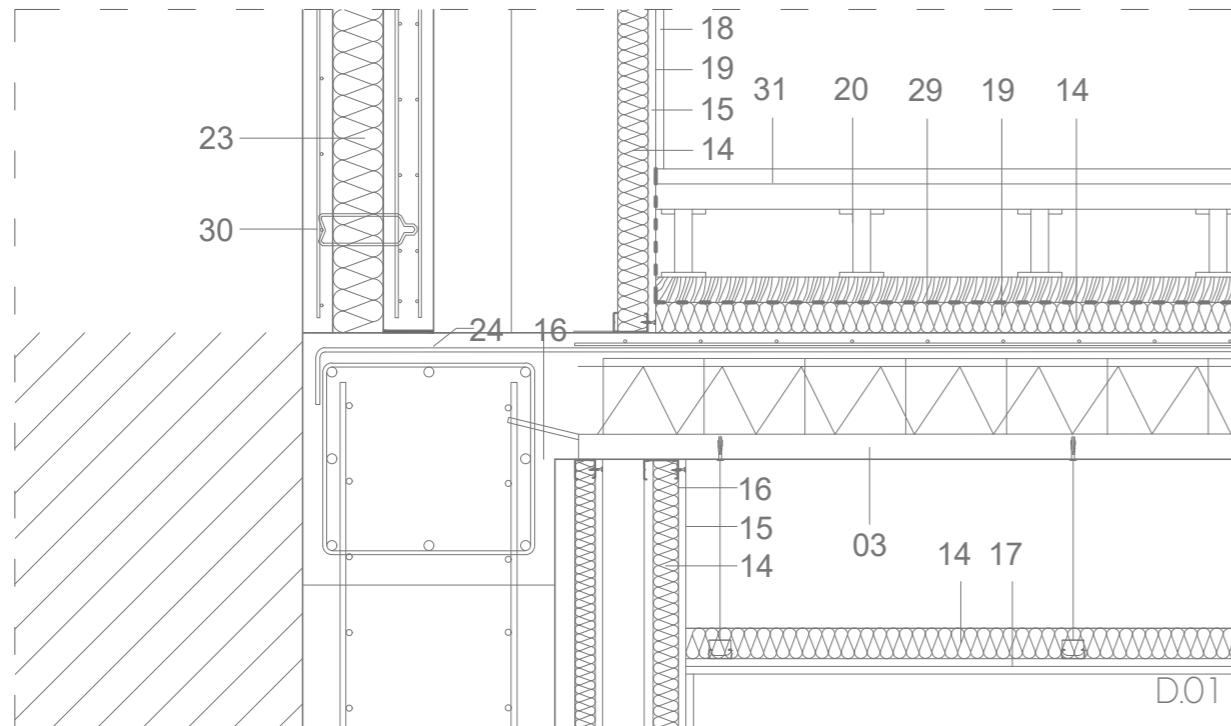
10

Ikaslea: Ane Larrinaga Larrucea  
Tutorea: Koldo Telleria Andueza

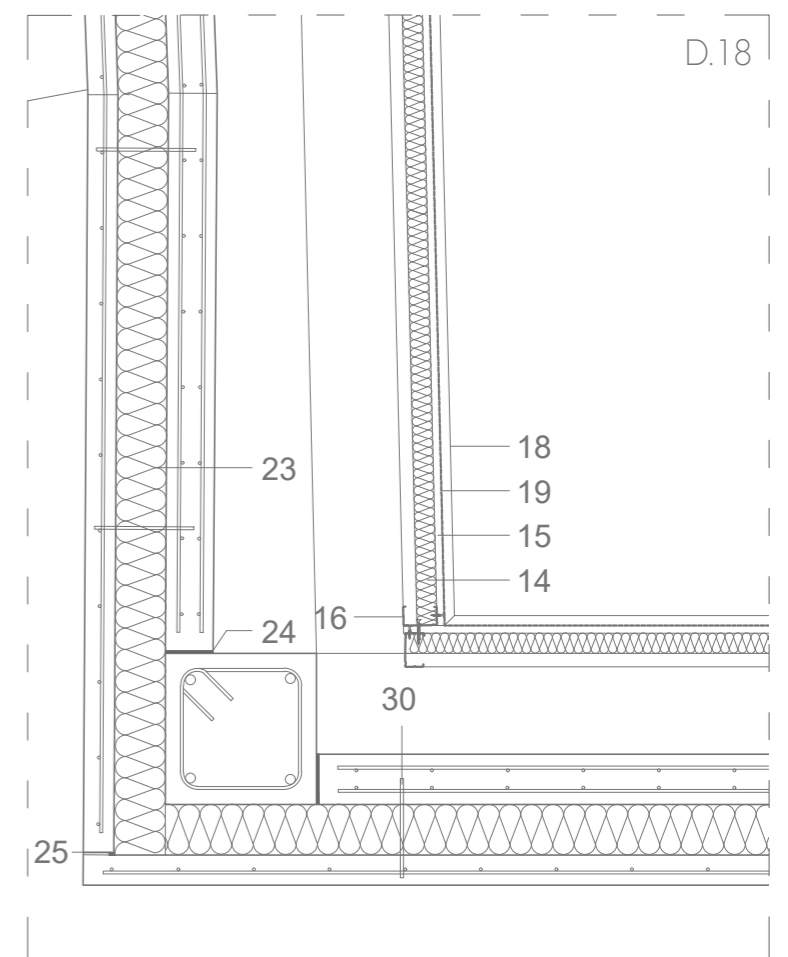
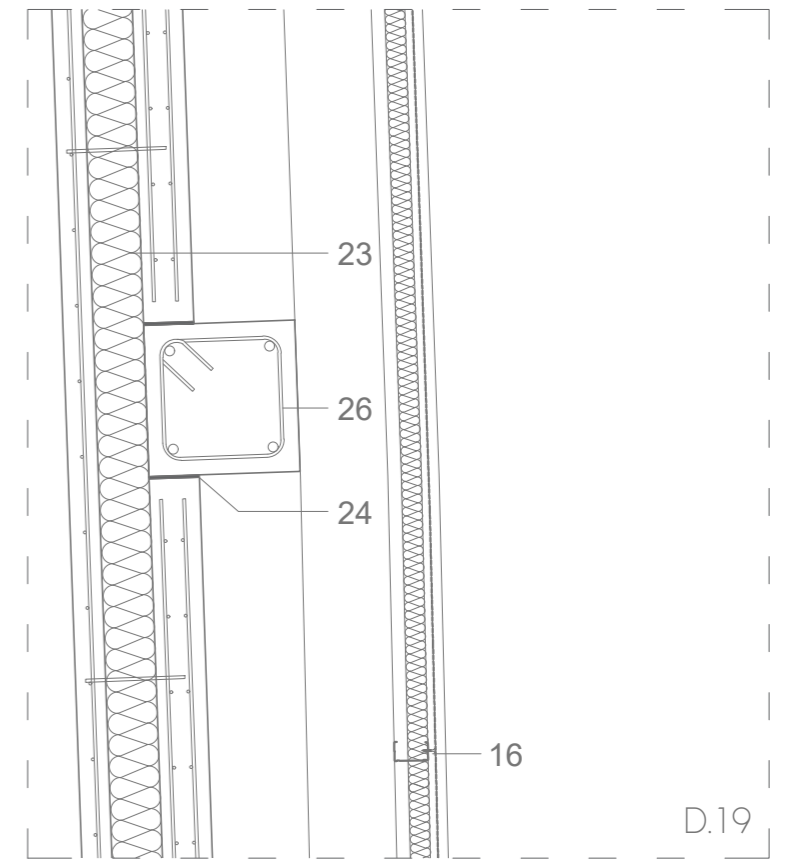


# ERAIKUNTZA//Xehetasunak

Arrantza inguruko ondare arkitektonikoaren azterketa eta gaurkotzea Lekeition  
e:1/15



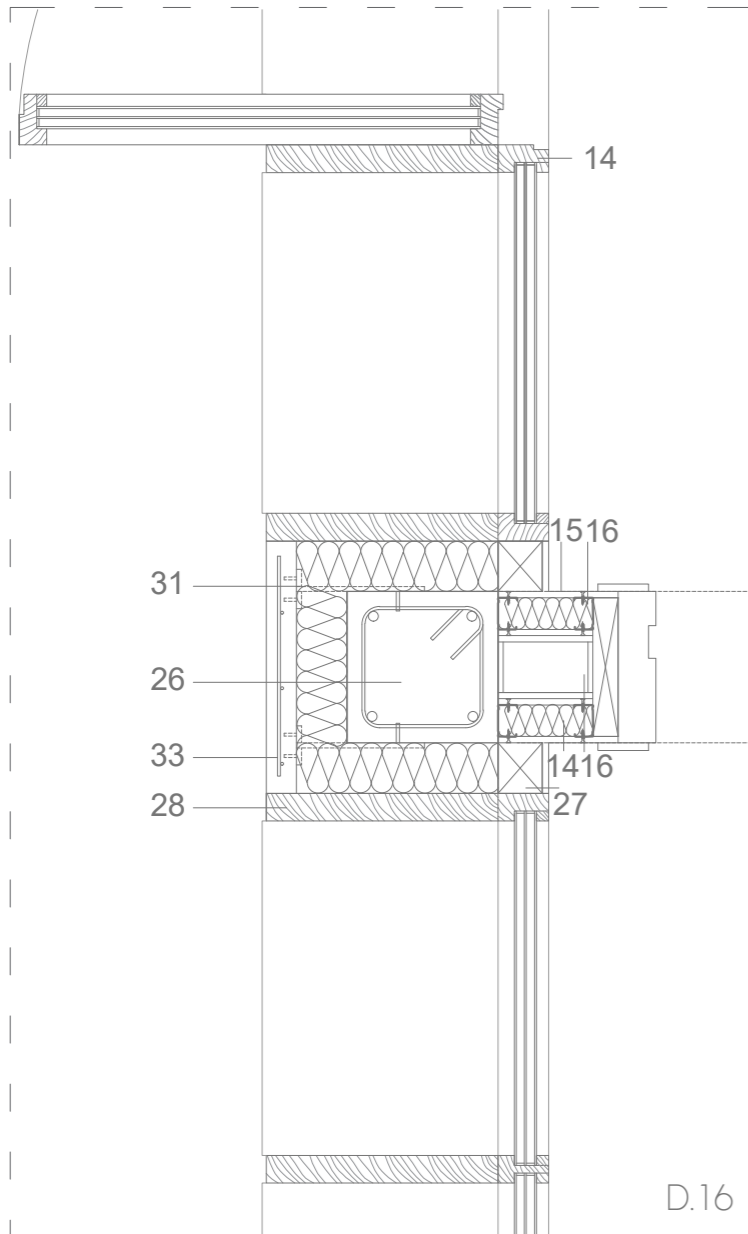
- 01 Hormigoi Armatuzko Sotoko horma
- 02 Solera
- 03 Norabide bakarreko HA forjatua 20+5zm
- 04 Garbiketa hormigoia 10zm
- 05 Lamina iragazgaitza
- 06 Geotextila
- 07 Delta Drain
- 08 Drenai tutua
- 09 Isolamendua, poliestireno extruitua, XPS
- 10 Betegarria
- 11 Hormigoi kapa
- 12 Mortairua
- 13 Hormigoizko zoladura 4zm
- 14 Isolamendu akustikoa lana minerala
- 15 Igeltsuzko aplakatu
- 16 Altzairu galbanizatuzko profila
- 17 Igeltsuzko sabai faltua
- 18 Zurezko akabera fonoabsorbentea
- 19 Polietileno lamina akustikoa
- 21 Aplakatu zeramikoa 3zm
- 22 Hormigoi pulituzko pabimentua 7zm
- 23 Hormigoizko Sandwich fatxada
- 6zm Hormigoia+ 10 zm isolamendua+10zm Hormigoia
- 24 Neoplenozko junta
- 25 Zigilatzea
- 26 Hormigoi armatuzko zutabea 30x30zm
- 27 Zurezko premarkoa
- 28 Zurezko arotzeria
- 29 Zurezko plaka MDF
- 30 Hormigoizko Sandwich fatxadaren lotura Stirrup tie SPA-B Halfen
- 31 Hormigoi panelen lotura FPA Halfen
- 32 Hormigoi kanpo orriaren tantakina
- 33 Hormigoizko akabera 7zm
- 34 Hormigoizko plaken altzairuzko loturak
- 35 Kalzip 65/500
- 36 Isolamendua 12zm XPS
- 37 Txapa grekatua
- 38 Mortero kapa 7zm
- 39 Malda hormigoia
- 40 Estolda zulo
- 41 Erretena
- 42 Hormigoi Armatuzko habea
- 43 Zorrotena
- 44 Plot
- 45 Adreilu blokea
- 46 Aluminiozko tantakina
- 47 Legarra
- 48 Kanaleta
- 49 Perfil metalikoa
- 50 Kalzip sostengu piezak



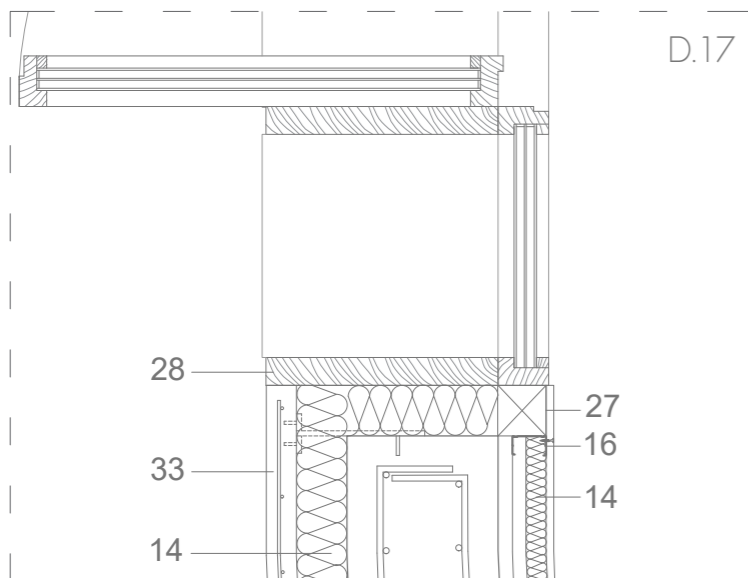
# ERAIKUNTZA//Xehetasunak

Arrantza inguruko ondare arkitektonikoaren azterketa eta gaurkotzea Lekeition

e:1/15

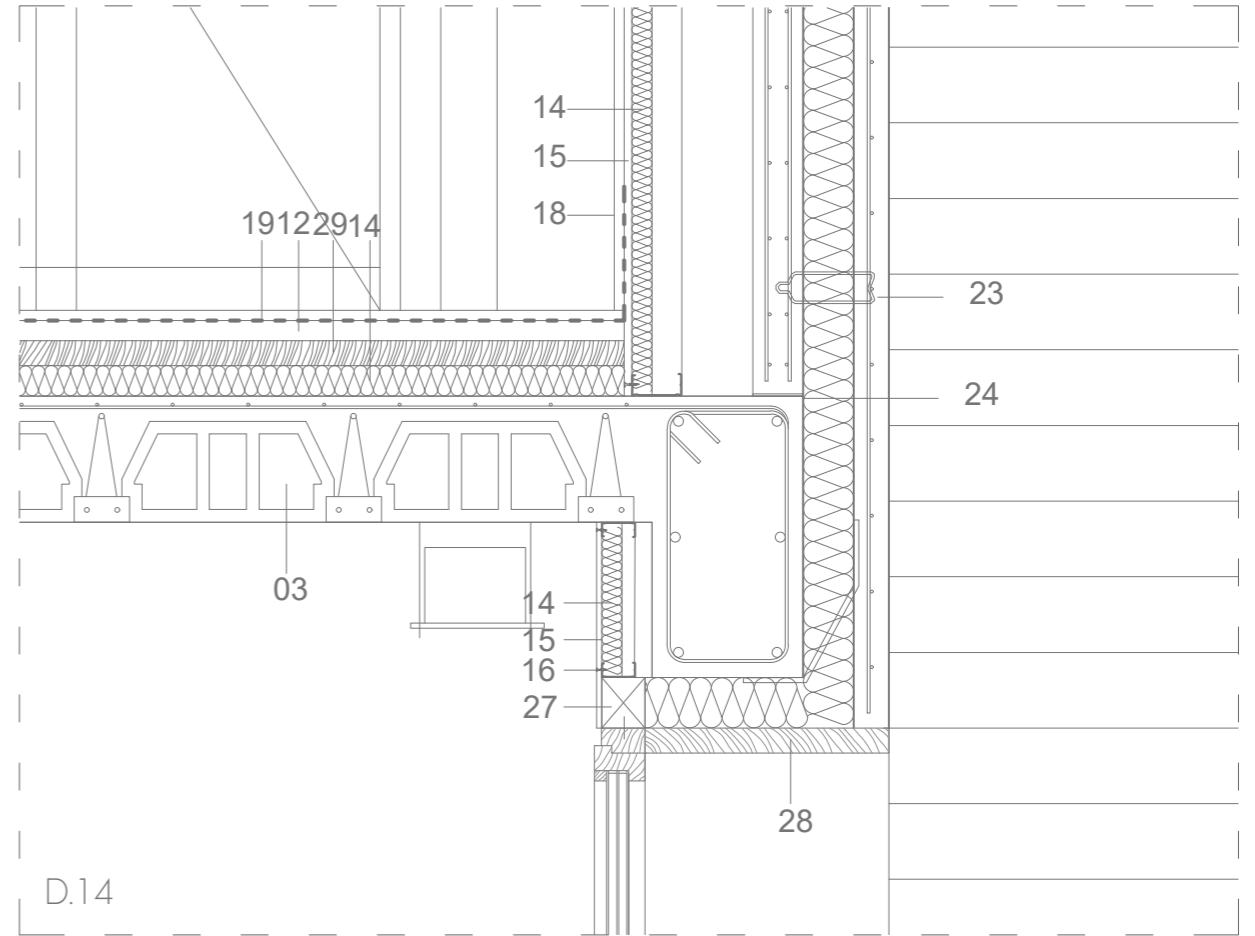


D.16

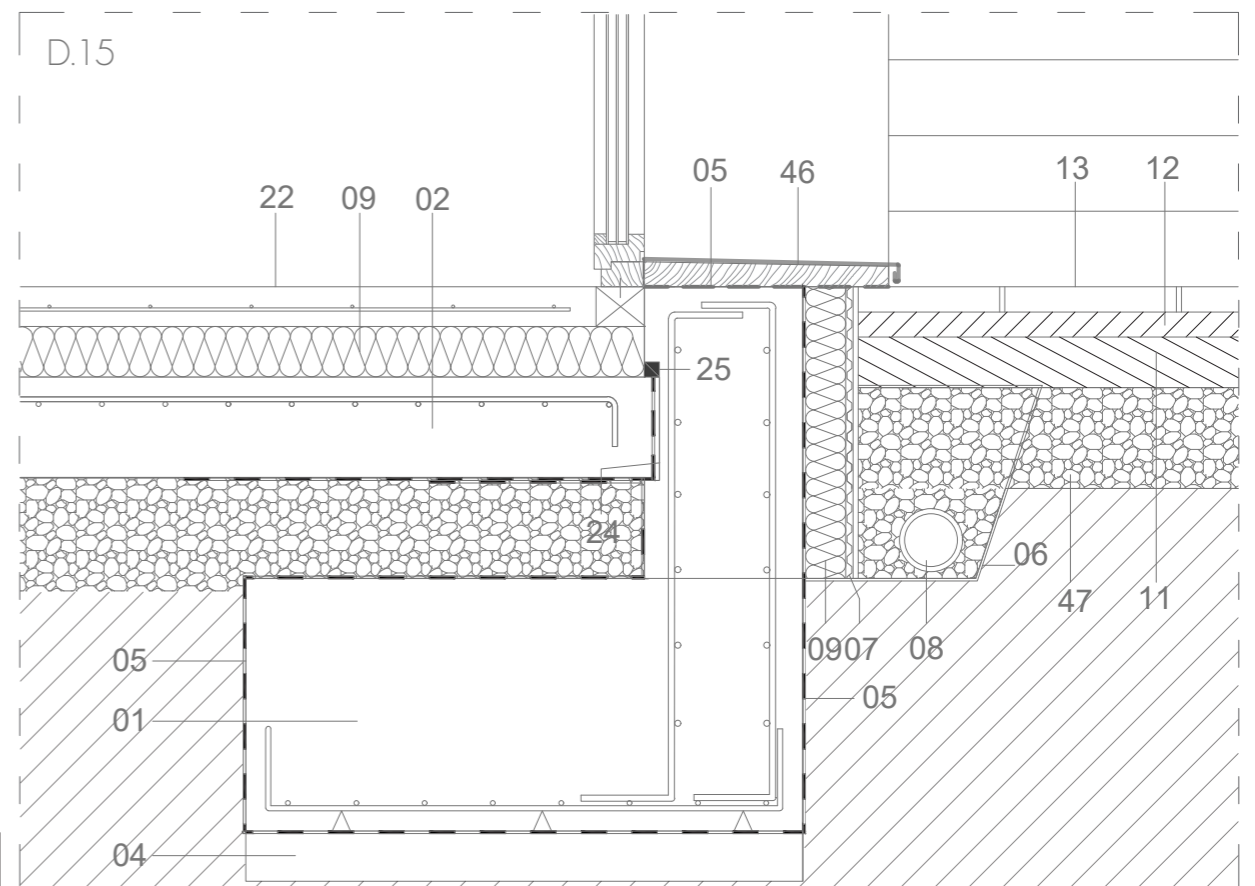


D.17

- 01 Hormigoi Armatuzko Sotoko horma
- 02 Solera
- 03 Norabide bakarreko HA forjatua 20+5zm
- 04 Garbiketa hormigoia 10zm
- 05 Lamina iragazgaitza
- 06 Geotextila
- 07 Delta Drain
- 08 Drenai tutua
- 09 Isolamendua, poliestireno extruitua, XPS
- 10 Betegarria
- 11 Hormigoi kapa
- 12 Mortairua
- 13 Hormigoizko zoladura 4zm
- 14 Isolamendu akustikoa lana minerala
- 15 Igeltsuzko aplakatu
- 16 Altzairu galbanizatuzko profila
- 17 Igeltsuzko sabai faltua
- 18 Zurezko akabera fonoabsorbentea
- 19 Polietileno lamina akustikoa
- 21 Aplakatu zeramikoa 3zm
- 22 Hormigoi pulituzko pabimentua 7zm
- 23 Hormigoizko Sandwich fatxada
- 6zm Hormigoia+ 10 zm isolamendua+ 10zm Hormigoia
- 24 Neoplenozko junta
- 25 Zigilatzea
- 26 Hormigoi armatuzko zutabea 30x30zm
- 27 Zurezko premarkoa
- 28 Zurezko arotzeria
- 29 Zurezko plaka MDF
- 30 Hormigoizko Sandwich fatxadaren lotura Stirrup tie SPA-B Halfen
- 31 Hormigoi panelen lotura FPA Halfen
- 32 Hormigoi kanpo orriaren tantakina
- 33 Hormigoizko akabera 7zm
- 34 Hormigoizko plaken altzairuzko loturak
- 35 Kalzip 65/500
- 36 Isolamendua 12zm XPS
- 37 Txapa grekatua
- 38 Mortero kapa 7zm
- 39 Malda hormigoia
- 40 Estolda zulo
- 41 Erretena
- 42 Hormigoi Armatuzko habea
- 43 Zorrotena
- 44 Plot
- 45 Adreilu blokea
- 46 Aluminiozko tantakina
- 47 Legarra
- 48 Kanaleta
- 49 Perfil metalikoa
- 50 Kalzip sostengu piezak



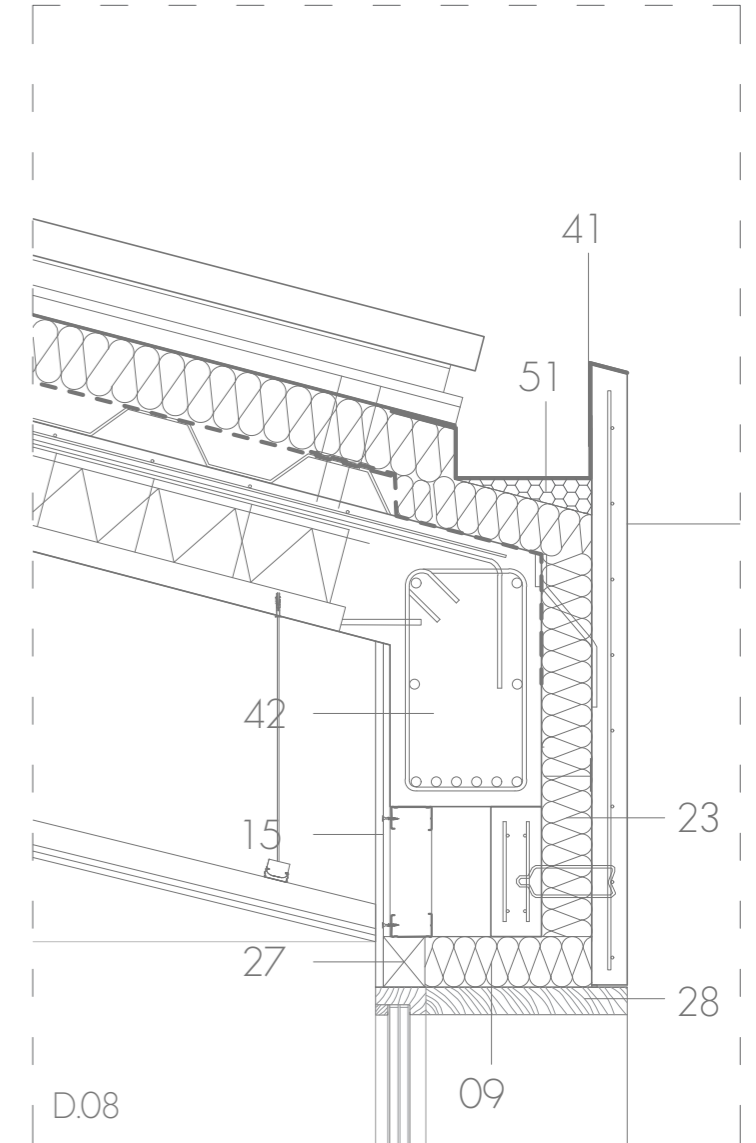
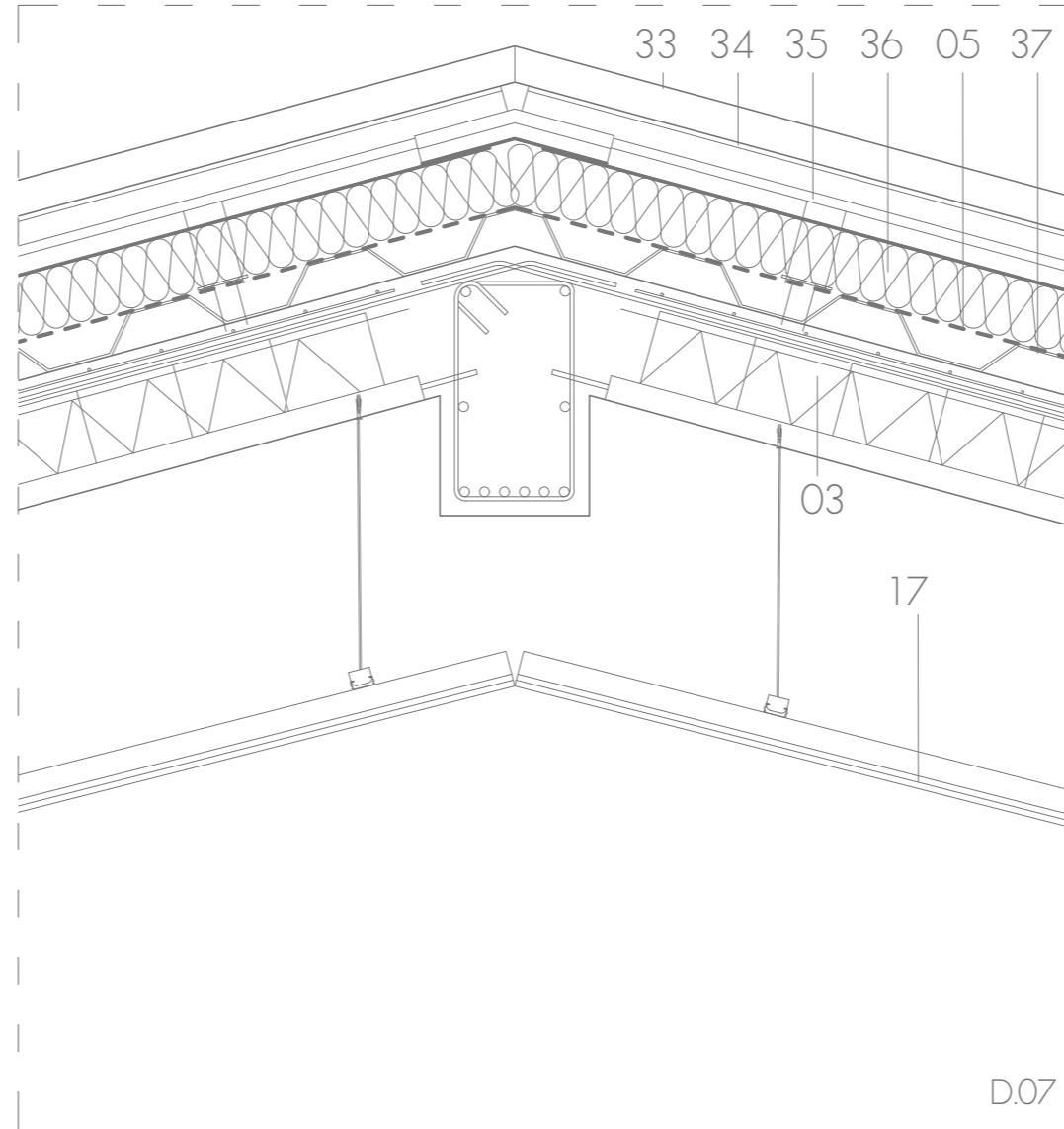
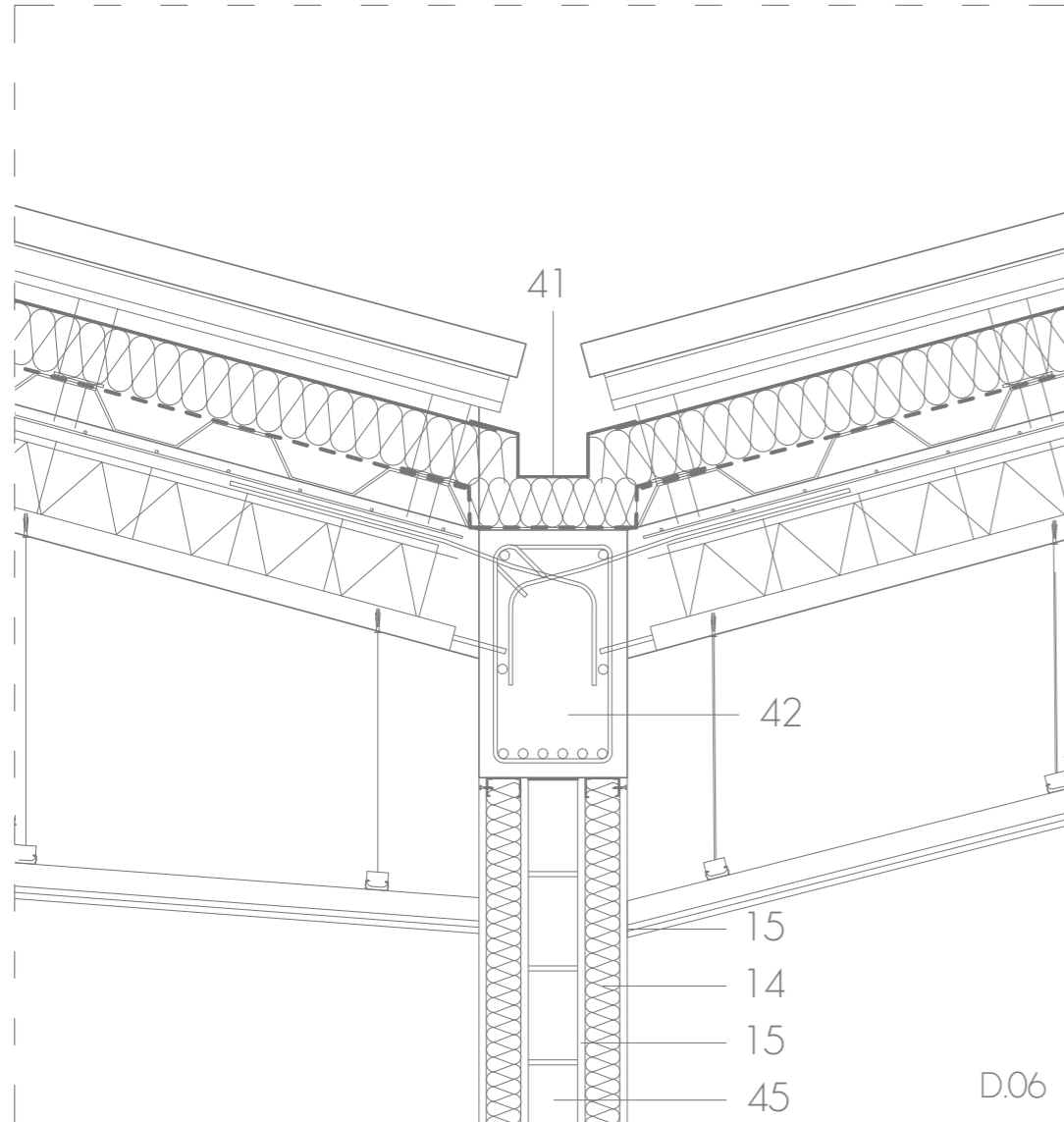
D.14



D.15

# ERAIKUNTZA//Xehetasunak

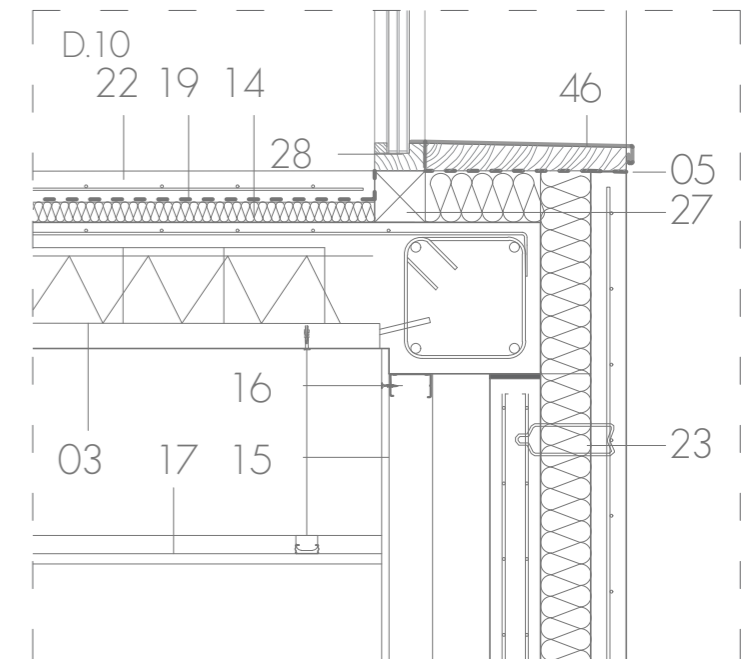
Arrantza inguruko ondare arkitektonikoaren azterketa eta gaurkotzea Lekeition  
e:1/15



- 01 Hormigoi Armatuzko Sotoko horma
- 02 Solera
- 03 Norabide bakarreko HA forjatua 20+5zm
- 04 Garbiketa hormigoia 10zm
- 05 Lamina iragazgaitza
- 06 Geotextila
- 07 Delta Drain
- 08 Drenai tutua
- 09 Isolamendua, poliestireno extruitua, XPS
- 10 Betegarria
- 11 Hormigoi kapa
- 12 Mortairua
- 13 Hormigoizko zoladura 4zm
- 14 Isolamendu akustikoa lana minerala
- 15 Igeltsuzko aplakatua
- 16 Altzairu galvanizatuzko profila
- 17 Igeltsuzko sabai faltua
- 18 Zurezko akabera fonoabsorbentea

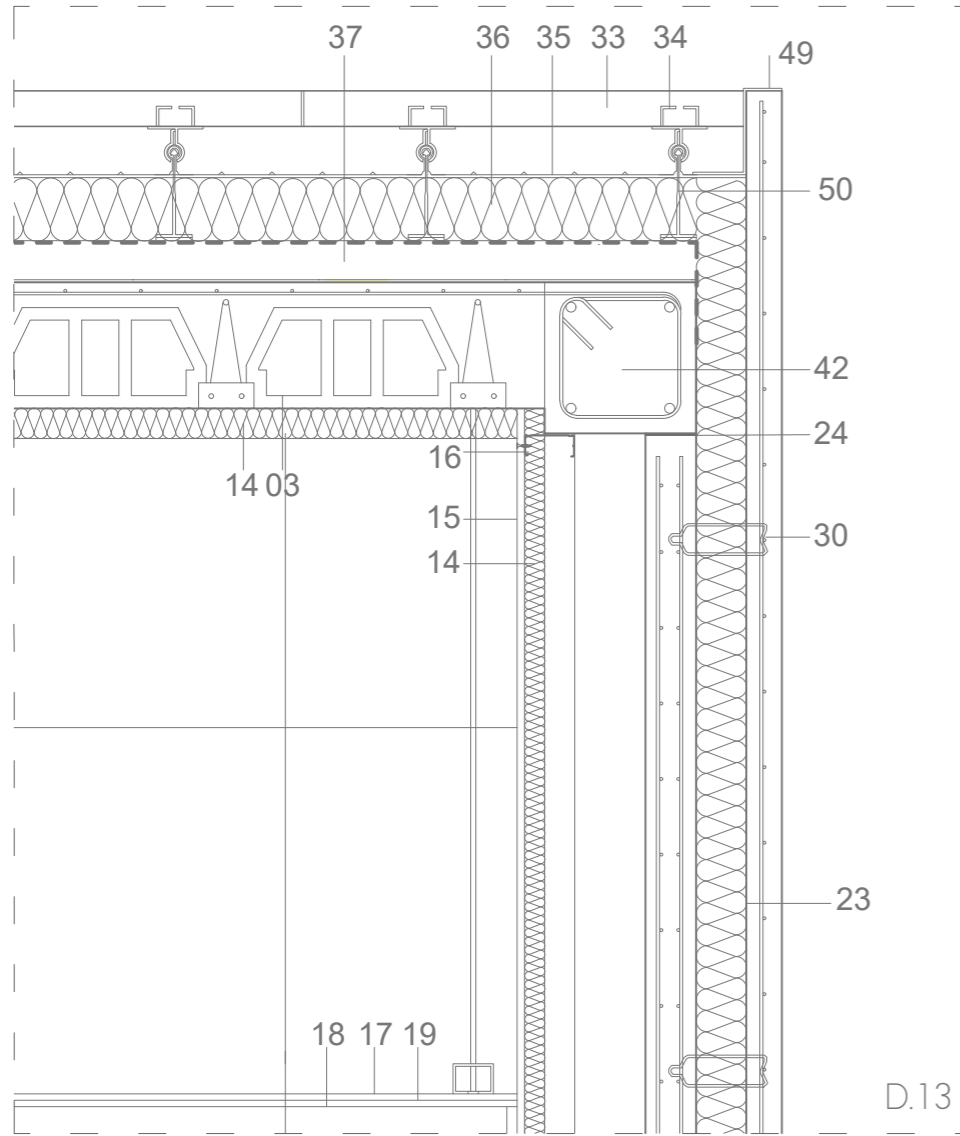
- 19 Polietileno lamina akustikoa
- 21 Aplakatu zeramikoa 3zm
- 22 Hormigoi pulituzko pabimentua 7zm
- 23 Hormigoizko Sandwich fatxada
- 6zm Hormigoia+10 zm isolamendua+10zm Hormigoia
- 24 Neoplenozko junta
- 25 Zigilatzea
- 26 Hormigoi armatuzko zutabea 30x30zm
- 27 Zurezko premarkoa
- 28 Zurezko arotzeria
- 29 Zurezko plaka MDF
- 30 Hormigoizko Sandwich fatxadaren lotura Stirrup tie SPA-B Halfen
- 31 Hormigoi panelen lotura FPA Halfen
- 32 Hormigoi kanpo orriaren tantakina
- 33 Hormigoizko akabera 7zm
- 34 Hormigoizko plaken altzairuzko loturak
- 35 Kalzip 65/500

- 36 Isolamendua 12zm XPS
- 37 Txapa grekatua
- 38 Mortero kapa 7zm
- 39 Malda hormigoia
- 40 Estolda zulo
- 41 Erretena
- 42 Hormigoi Armatuzko habea
- 43 Zorrotena
- 44 Plot
- 45 Adreilu blokea
- 46 Aluminiozko tantakina
- 47 Legarra
- 48 Kanaleta
- 49 Perfil metalikoa
- 50 Kalzip sostengu piezak
- 51 Poliestireno zurruna

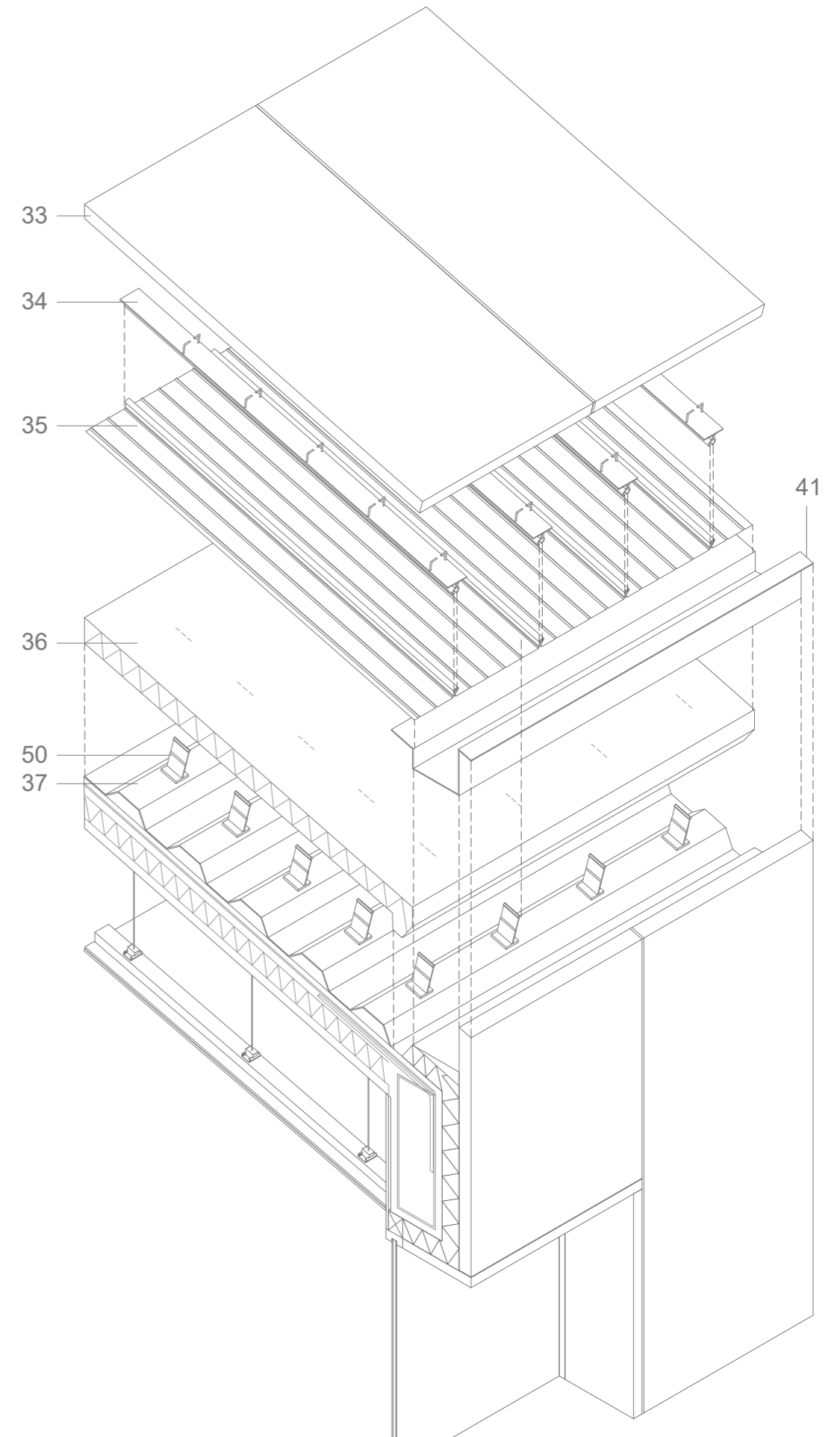


# ERAIKUNTZA//Xehetasunak

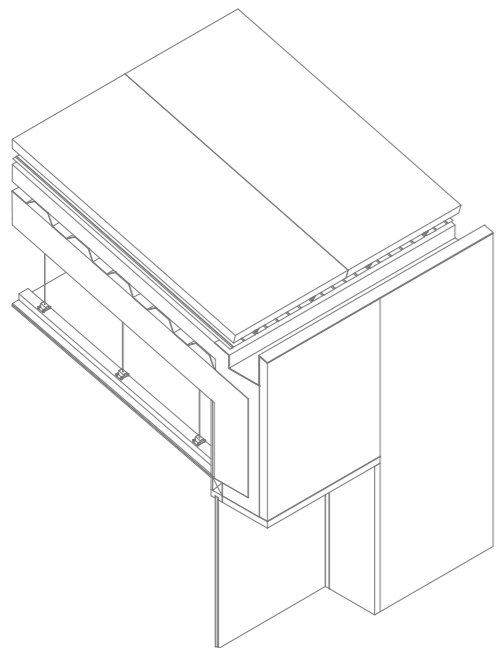
Arrantza inguruko ondare arkitektonikoaren azterketa eta gaurkotzea Lekeition  
e:1/15



- 01 Hormigoi Armatuzko Sotoko horma
- 02 Solera
- 03 Norabide bakarreko HA forjatua 20+5zm
- 04 Garbiketa hormigoia 10zm
- 05 Lamina iragazgaitza
- 06 Geotextila
- 07 Delta Drain
- 08 Drenai tutua
- 09 Isolamendua, poliestireno extruitua, XPS
- 10 Betegarria
- 11 Hormigoi kapa
- 12 Mortairua
- 13 Hormigoizko zoladura 4zm
- 14 Isolamendu akustikoa lana minerala
- 15 Igeltsuzko aplakatua
- 16 Altzairu galbanizatuzko profila
- 17 Igeltsuzko sabai faltua
- 18 Zurezko akabera fonoabsorbentea
- 19 Polietileno lamina akustikoa
- 21 Aplakatu zeramikoa 3zm
- 22 Hormigoi pulituzko pabimentua 7zm
- 23 Hormigoizko Sandwich fatxada  
6zm Hormigoia+ 10 zm isolamendua+10zm Hormigoia
- 24 Neoplenozko junta
- 25 Zigilatzea
- 26 Hormigoi armatuzko zutabea 30x30zm
- 27 Zurezko premarkoa
- 28 Zurezko arotzeria
- 29 Zurezko plaka MDF
- 30 Hormigoizko Sandwich fatxadaren lotura Stirrup tie  
SPA-B Halfen
- 31 Hormigoi panelen lotura FPA Halfen
- 32 Hormigoi kanpo orriaren tantakina
- 33 Hormigoizko akabera 7zm
- 34 Hormigoizko plaken altzairuzko loturak
- 35 Kalzip 65/500
- 36 Isolamendua 12zm XPS
- 37 Txapa grekatua
- 38 Mortero kapa 7zm
- 39 Malda hormigoia
- 40 Estolda zulo
- 41 Erretena
- 42 Hormigoi Armatuzko habea
- 43 Zorrotena
- 44 Plot
- 45 Adreilu blokea
- 46 Aluminiozko tantakina
- 47 Legarra
- 48 Kanaleta
- 49 Perfil metalikoa
- 50 Kalzip sostengu piezak



Kalzip etxe komertzialaren sistema erabiliko da estalkirako, sistema honek proiekturako proposatutako hormigoizko akabera proposatzea ahalbidetzen du.

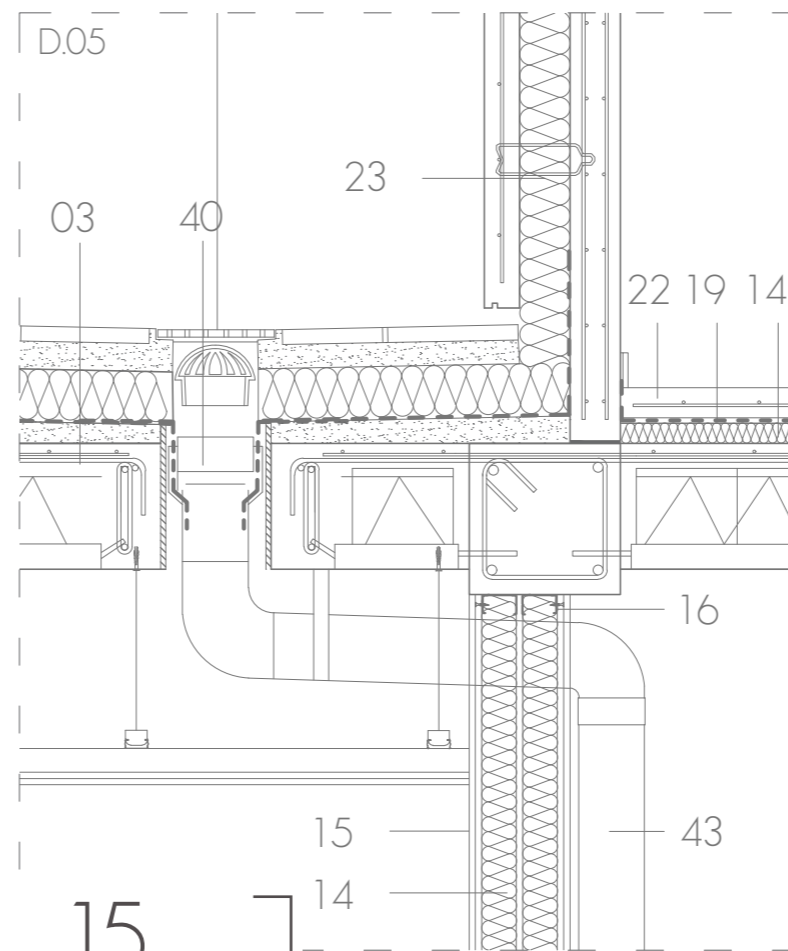
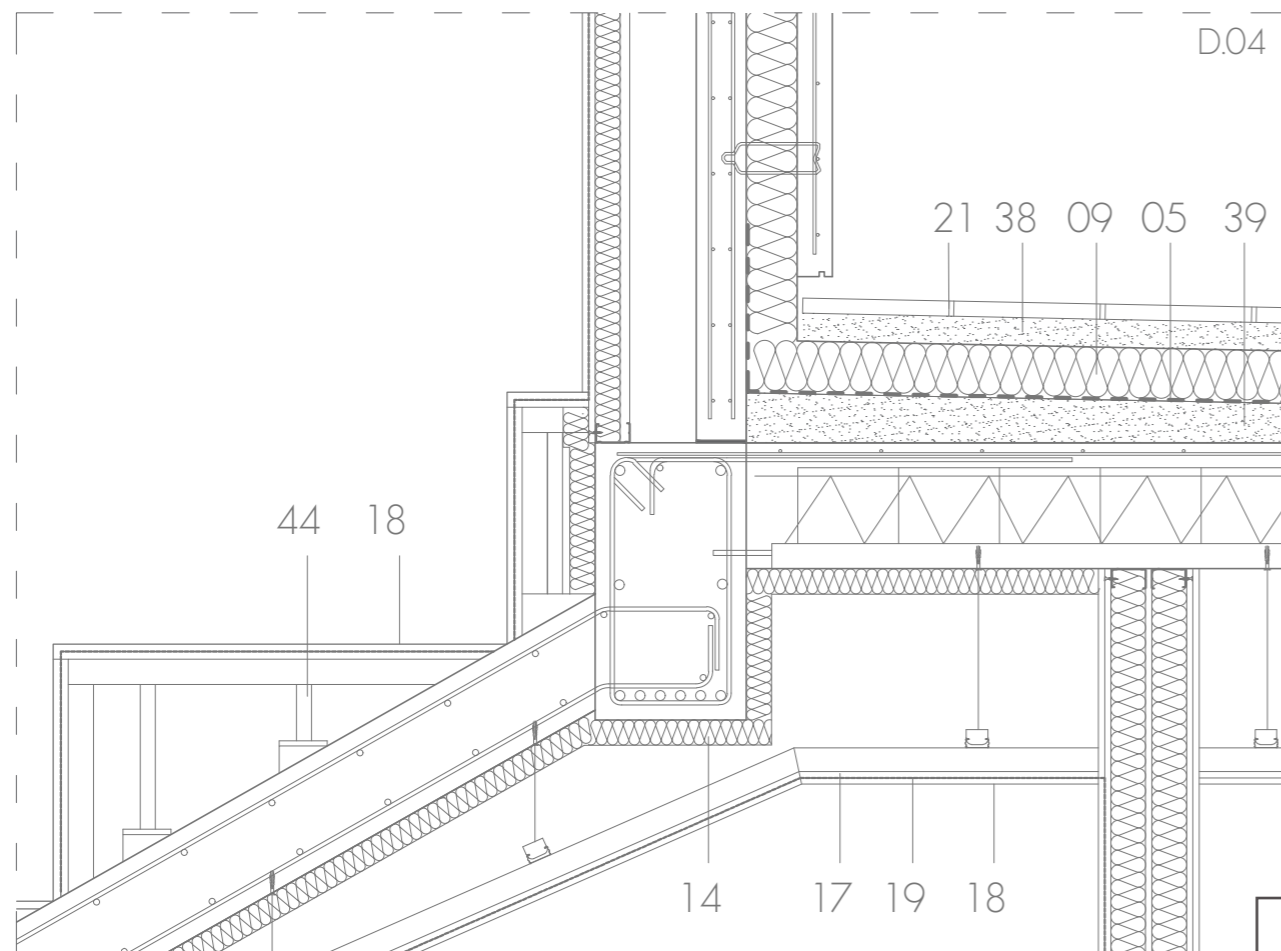
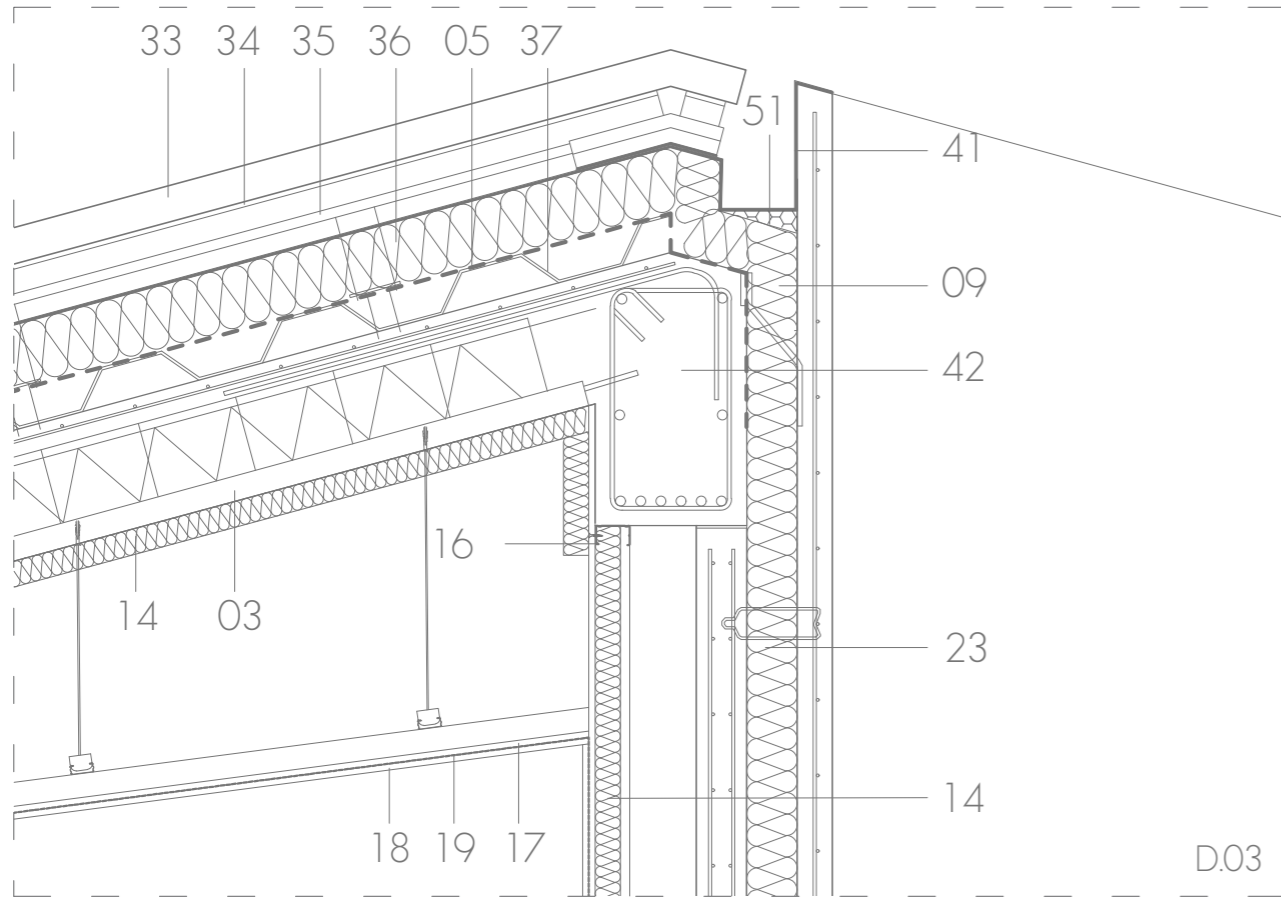




ERAIKUNTZA//Xehetasunak

Arrantza inguruko ondare arkitektonikoaren azterketa eta gaurkotzea Lekeition

e:1/15



- 01 Hormigoi Armatuzko Sotoko horma
- 02 Solera
- 03 Norabide bakarreko HA forjatua 20+5zm
- 04 Garbiketa hormigoia 10zm
- 05 Lamina iragazgaitza
- 06 Geotextila
- 07 Delta Drain
- 08 Drenai tutua
- 09 Isolamendua, poliestireno extruitua, XPS
- 10 Betegarria
- 11 Hormigoi kapa
- 12 Mortairua
- 13 Hormigoizko zoladura 4zm
- 14 Isolamendu akustikoa lana minerala
- 15 Igeltsuzko aplakatua
- 16 Altzairu galbanizatuzko profila
- 17 Igeltsuzko sabai faltsua
- 18 Zurezko akabera fonoabsorbentea
- 19 Polietileno lamina akustikoa
- 21 Aplakatu zeramikoa 3zm
- 22 Hormigoi pulituzko pabimentua 7zm
- 23 Hormigoizko Sandwich fatxada
- 6zm Hormigoia+ 10 zm isolamendua+ 10zm Hormigoia
- 24 Neoplenozko junta
- 25 Zigilatzea
- 26 Hormigoi armatuzko zutabea 30x30zm
- 27 Zurezko premarkoa
- 28 Zurezko arotzeria
- 29 Zurezko plaka MDF
- 30 Hormigoizko Sandwich fatxadaren lotura Stirrup tie SPA-B Halfen
- 31 Hormigoi panelen lotura FPA Halfen
- 32 Hormigoi kanpo orriaren tantakina
- 33 Hormigoizko akabera 7zm
- 34 Hormigoizko plaken altzairuzko loturak
- 35 Kalzip 65/500
- 36 Isolamendua 12zm XPS
- 37 Txapa grekatua
- 38 Mortero kapa 7zm
- 39 Malda hormigoia
- 40 Estolda zulo
- 41 Erretena
- 42 Hormigoi Armatuzko habea
- 43 Zorrotena
- 44 Plot
- 45 Adreilu blokea
- 46 Aluminiozko tantakina
- 47 Legarra
- 48 Kanaleta
- 49 Perfil metalikoa
- 50 Kalzip sostengu piezak
- 51 Poliestireno zurrana

15

Ikaslea: Ane Larrinaga Larrucea  
Tutorea: Koldo Telleria Andueza

## 04 ERAIKUNTZAREN MEMORIA

4.EKT- OD- HO	
4.1. HORMAK .....	17-18
4.2.ZORUAK.....	18-19
4.3.FATXADAK.....	19-20
4.4.ESTALKIAK.....	21-23
4.5.NEURRIAK.....	23-24

04//ERAIKUNTZAREN MEMORIA

HS1 Hezetasonaren kontrako babes

Diseinua

4.1.HORMAK

2.1.1. Impermeabilizazio maila

Lurrarekin kontaktuan dauden hormen impermeabilizazio maila minimoa 2.1 taulan lortuko da uraren presentziaren eta lurraren iragazkortasun-koefizientearen arabera.

- 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;

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

2.1.2 Eraikuntza soluzioen kondizioak

Horma flexoerresistentearen kasuan:

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 <sup>(3)</sup>	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 <sup>(3)</sup>	I1+I3 +D1+D3	D4+V1	C1+C3+I1 +D1+D3 <sup>(2)</sup>	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 <sup>(1)</sup>		I1+I3+D1 +D2+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1

<sup>(1)</sup> Irtenbide hau ez da onartzen soto batentzat baino gehiagorentzat.  
<sup>(2)</sup> Irtenbide hau ez da onartzen bi sotorentzat baino gehiagorentzat.  
<sup>(3)</sup> Irtenbide hau ez da onartzen hiru sotorentzat baino gehiagorentzat.

C) Hormaren osiera:

C1. Horma *in situ* eraikitzen denean, hormigoi hidrofugoa erabili behar da.

C3. Horma fabrikakoa denean, bloke edo adreilu hidrofugatuak eta mortero hidrofugoa erabili behar dira.

I) Iragazgaizpena:

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. Hondeaketa bidez eraikitako pantaila-hormetan, lohi bentonitikoak erabiliz lortzen da iragazgaizpena.

Barrutik iragazgaiztuz gero, xafla bidez, itsatsi egin behar da xafla. 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.

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 errematea babestu egingo da, prezipitazio- eta jariatze-urari sartzen ez uzteko.

D3. Hormaren hasieran drainatze-hodi bat jarri behar da, saneamendu-sarera edo berriz erabiltzeko jasotzen duen edozein sistematar konektatua, eta, lotura hori drainatze-sarea baino gorago dagoenean, xukatze bi ponpa dituen ponpaketa-ganbera bat ere jarri behar da, gutxienez.

Pantaila hormaren kasuan:

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 <sup>(3)</sup>	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 <sup>(3)</sup>	I1+I3 +D1+D3	D4+V1	C1+C3+I1 +D1+D3 <sup>(2)</sup>	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 <sup>(1)</sup>		I1+I3+D1 +D2+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1

<sup>(1)</sup> Irtenbide hau ez da onartzen soto batentzat baino gehiagorentzat.  
<sup>(2)</sup> Irtenbide hau ez da onartzen bi sotorentzat baino gehiagorentzat.  
<sup>(3)</sup> Irtenbide hau ez da onartzen hiru sotorentzat baino gehiagorentzat.

Partzialki estankoa D4+V1

D) Drainatzea eta hustea:

D4. Hormaren ganberan, ura jasotzeko kanaletak eraiki behar dira, saneamendu-sarera edo ura berriz erabiltzeko jasotzen duen edozein sistemata konektatuak, eta lotura hori kanaletak baino gorago dagoenean, xukatzeke bi ponpa dituen ponpaketa-ganbera bat ere jarri behar da, gutxienez.

V) Ganberaren aireztapena:

V1. Barrualdeko orriaren hasieran eta bukaeran, aireztatzeko irekidurak jarri behar dira, eta, irekidura horiek zer lokaletara ematen duten, hura aireztatu egin behar da, azalera erabilgarriaren m<sup>2</sup> bakoitzeko 0,7 l/s-ko emariarekin, gutxienez.

Aireztapen-irekidura horien % 50 barrualdeko orriaren beheko aldean jarriko da, eta beste % 50 goiko aldean, sabaiaren ondoan; modu erregularrean jarriko dira, hiruzuloka. Baldintza hau bete behar du irekiduren azalera eraginkor osoaren (S<sub>s</sub>, cm<sup>2</sup>-tan) eta barrualdeko orriaren azalaren (A<sub>h</sub>, m<sup>2</sup>-tan) arteko erlazioak: 30 > S<sub>s</sub>/A<sub>h</sub> > 10 (2.1)

Ondoz ondoko aireztapen-irekiduren arteko distantziak ez du 5 m baino handiagoa izan behar.

### 2.1.3.1. HORMAREN ETA FATXADEN ARTEKO ELKARGUNEAK

HORMA KANPOKALDETIK IRAGAZGAIZTUKO DENEZ// Horma kanpoaldetik iragazgaizten denean, haren gaineko fatxada hasten den gunean, iragazgaizgarria kanpoko zoru-mailaren gainetik 15 cm baino gehiagora arte luzatu behar da.

### 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 diferentzialerako 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.

### 2.1.3.5. IZKINAK ETA TXOKOAK

1. Bi plano iragazgaizturen 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.

## 4.2 ZORUAK

### 2.2.1. Iragazgaitasun-maila

1. Lurrarekin kontaktua duten zoruak 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 <sub>s</sub> > 10 <sup>-5</sup> cm/s	K <sub>s</sub> ≤ 10 <sup>-5</sup> cm/s
Handia	5	4
Ertaina	4	3
Txikia	2	1

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			V1		D1	C2+C3+D1		D1	C2+C3+D1
	≤2	C2		V1	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

C) Zorua eraera:

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

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

I) Iragazgaitasun-maila:

I2. Horma flexoerresistentearen kasuan, zapataren oinarria, eta grabitate-hormaren kasuan, hormaren oinarria, iragazgaitu egin behar dira, garbitze-hormigoia geruzaren gainean xafla bat jarri. xafla itsatsi egiten bada, haren gainean *puntzonaketaren kontrako geruza* bat jarri behar da. Itsasten ez bada, bi aldeetatik babestu behar da xafla, *puntzonaketaren kontrako geruzekin*. Zorua iragazgaitu-xaflaren eta hormaren edo zapataren oinarriaren arteko elkarguneak zigilatu egin behar dira.

D) Drainatzea eta hustea:

D1. Zorua azpiko luraren gainean drainatze-geruza bat eta iragazte-geruza bat jarriko dira. Drainatze-geruza gisa enkatxo bat erabiliz gero, polietileno-zko xafla bat jarri behar da haren gainean.

D2. Zorua azpiko luraren gainean drainatze-hodiak jarri behar dira, saneamendu-sarera edo ura berriz erabiltzeko jasotzen duen edozein sistemata konektatuak, eta lotura hori drainatze- sarea baino gorago dagoenean, xukatzeke bi ponpa dituen ponpaketa-ganbera bat ere jarri behar da, gutxienez.

P) Tratamendu perimetrikoa:

P2. Plakaren edo zolataren ertza horman landatu behar da.

S) Junturen zigilatzea:

S1. Zigilatu egin behar dira hormaren eta zoruaren iragazgaizpen-xaflen arteko elkarguneak, eta, orobat, hormaren eta harekin kontaktua duten zimenduen azpiko oinarrian jarritako iragazgaizpen-xaflen arteko elkarguneak.

S2. Zoruaren juntura guztiak PVC-bandarekin zigilatu behar dira, edota kautxu hedagarritzko edo sodio-bentonitazko profilekin.

S3. Zoruaren eta hormaren arteko elkargune guztiak zigilatu egin behar dira, PVC-bandarekin edota kautxu hedagarritzko edo sodio-bentonitazko profilekin, 2.2.3.1 atalean ezarritakoari jarraikiz.

	Pantaila-horma									
	Zoru goratua			Zolata			Plaka			
	Oinarri-azpia	Injekzioak	Esku-hartzerik gabe	Oinarri-azpia	Injekzioak	Esku-hartzerik gabe	Oinarri-azpia	Injekzioak	Esku-hartzerik gabe	
Iragazgaiztasun-maila	≤1		V1		D1	C2+C3+D1			C2+C3+D1	
	≤2		V1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1	
	≤3	S3+V1	S3+V1	S3+V1	C1+C2+C3+D1+P2+S2+S3	C1+C2+C3+D1+D4+P2+S2+S3	C1+C2+C3+D1+D2+D4+P2+S2+S3	C1+C2+C3+D1+D2+P2+S2+S3	C1+C2+C3+D1+D2+D3+D4+P2+S2+S3	
	≤4	S3+V1	D4+S3+V1	D3+D4+S3+V1	C2+C3+D1+S2+S3	C2+C3+D1+S2+S3	C1+C3+I1+D2+D3+P1+S2+S3	C2+C3+S2+S3	C2+C3+D1+D2+S2+S3	C1+C2+C3+I1+D1+D2+D3+D4+P1+S2+S3
	≤5	S3+V1	D3+D4+S3+V1		C2+C3+D1+P2+S2+S3	C2+C3+D1+P2+S2+S3	C1+C2+C3+I1+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S2+S3	C2+C3+P2+S2+S3	C2+C3+D1+D2+P2+S2+S3	C1+C2+C3+I1+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S2+S3

C) Zoruaren osaera:

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

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

D) Drainatzea eta hustea:

D1. Zoruaren azpiko lurraren gainean drainatze-geruza bat eta iragazte-geruza bat jarriko dira. Drainatze-geruza gisa enkatxo bat erabiliz gero, polietilenoazko xafla bat jarri behar da haren gainean.

P) Tratamendu perimetrikoa:

S2. Zoruaren juntura guztiak PVC-bandarekin zigilatu behar dira, edota kautxu hedagarritzko edo sodio-bentonitazko profilekin.

S3. Zoruaren eta hormaren arteko elkargune guztiak zigilatu egin behar dira, PVC-bandarekin edota kautxu hedagarritzko edo sodio-bentonitazko profilekin, 2.2.3.1 atalean ezarritakoari jarraikiz.

#### 4.3. FATXADAK

##### 2.3.1. Iragazgaiztasun-maila

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

a) batez bestekoen zona plubiometrikoa 2.4 iruditik lortzen da;

2.4 taularen arabera batez besteko zona plubiometrikoa Lekeition II da.

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

– IV. motako lurra: Hirigunea, industriagunea edo basogunea, beraz E1.

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 16-40 41-100 <sup>(1)</sup>	V3 V3 V2	V3 V2 V2	V3 V2 V2	V2 V2 V1	V2 V2 V1	V2 V1 V1

<sup>(1)</sup> 100 m baino garaiera handiagoko eraikinentzat eta desnibel handiko guneetatik hurbil dauden eraikinentzat, EgS-EE oinarritzko dokumentuan ezarritakoaren arabera aztertuko da haizearekiko esposizio-maila.

2.5 taula  
Fatxadek izan beharreko gutxieneko iragazgaiztasun-maila

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

Beraz, 2.4 irudiaren arabera zona plubiometrikoa II izanik eta Haizearekiko esposizio maila V3 izanik iragazgaiztasun-maila 4 izango da.

##### 2.3.2. Eraikuntza-irtenbideen baldintzak

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



**2.7 taula**  
Fatxadentzako irtenbideen baldintzak

Iragazgaitzasun-maila	Kanpoko estaldurarekin				Kanpoko estaldurarik gabe			
	≤1	R1+C1 <sup>(1)</sup>				C1 <sup>(1)</sup> +J1+N1		
≤2						B1+C1 +J1+N1	C2+H1 +J1+N1	C2+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 <sup>(1)</sup>		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			

<sup>(1)</sup> Fatxada orri bakarrekoa denean, C2 erabili behar da.

Hona hemen baldintzak, multzo homogeenotan sailkatuta. Multzo bakoitzean, baldintza izendatzeko zenbakiak prestazio-maila adierazten du: zenbat eta zenbaki handiagoa, prestazio hobea. Horrenbestez, taulan, edozein baldintzak ordezkari dezake bere multzokoa baino izendapen-zenbaki txikiagoa duen edozein baldintza.

R) Kanpoko estaldurak ura sartzen ez uzteko duen erresistentzia:

R2. Kanpoko estaldurak ura sartzen ez uzteko erresistentzia handia izan behar du, gutxienez. Halako erresistentziaduntzat jotzen dira estaldura eten zurrun mekanikoki finkatuak, R1 multzoko etenen ezaugarri berak – piezen tamaina salbu– izateko moduan jarriak.

C) Orri nagusiaren osaera:

C1. Lodiera ertaineko orri nagusi bat erabili behar da, gutxienez. Halakotzat jotzen da fabrika-obra bat, morteroz hartua, ezaugarri hauek dituena:

- ½ oin zeramikazko adreilu; zulatua edo trinkoa izan behar du kanpoko estaldurarik ez dagoenean edo kanpoko estaldura eten bat edo kanpoko isolatzaile bat mekanikoki finkaturik dagoenean;
- 12 cm zeramikazko bloke, hormigoizko bloke edo harri natural.

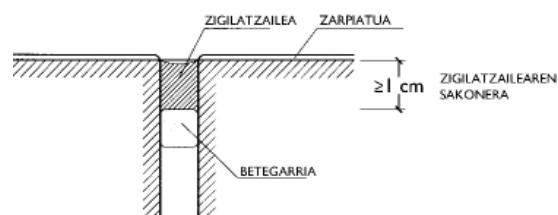
### 2.3.3. Puntu berezien kondizioak

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

#### 2.3.3.1. DILATAZIO-JUNTURAK

2. Orri nagusiaren dilatazio-junturatan 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 sakonera 1 cm edo handiagoa izan behar du, eta lodieraren eta zabalera arteko erlazioa 0,5-2 bitartekoa. Fatxada zarpiatuetan, zigilatzea berdindu egin behar da orri nagusi zarpiatu gabearen paramentuekin.

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



Zigilatze adibidea

### 2.3.3.2. FATXADAREN HASIERA ZIMENDUETATIK

Lamina iragazgaitza 2.4.4.1.2. atalean bezela jarriko da, 20 cm luzatuko da izan ere ez dago zokalo beharrik, eta fatxadaren kanpoko orriaren hasierak tantakina izango du.

### 2.3.3.3. FATXADAREN ETA FORJATUEN ARTEKO ELKARGUNEAK

Barneko orria forjatuaren gainean sostengatuko da eta isolamendua jarraia izango da, beraz, atal hau ez dator proiektuko egoerarekin bat.

### 2.3.3.4. FATXADAREN ETA ZUTABEEN ARTEKO ELKARGUNEAK

Zutabeak forjatuaren ertzarekin lerrotatuta joango direnez berdina gertatuko da, ez da atal honetako jarraibiderik kontutan izan behar.

### 2.3.3.5. AIRE-GANBERA AIREZTATUAREN ETA FORJATUEN ETA BAOBURUEN ARTEKO ELKARGUNEAK

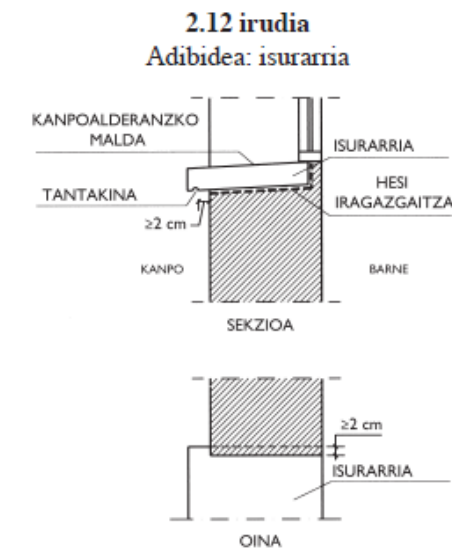
Ez da horrelako kasurik ematen.

### 2.3.3.6. FATXADAREN ETA AROTZERIAREN ARTEKO ELKARGUNEA

3. Arotzeria fatxadaren kanpoaldeko paramentuekiko 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. Aluminiozko tantakin bat izango du zurezko arotzeriak.

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 alde (ikus 2.12 irudia).

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



### 2.3.3.8. FATXADARA AINGURATZEA

1. Barandak, mastak eta halako elementuen ainguraketak fatxadaren plano horizontal batean egiten direnean, urari bertatik sartzen ez uzteko moduan egingo da ainguraketaren eta fatxadaren arteko

juntura; alegia, zigilatuz, gomazko elementu baten bidez, metalezko pieza baten bidez edo ondorio berdina sortzen duen beste elementu baten bidez.

#### 4.4. ESTALKIAK

##### 2.4.1. Iragazgaitasun-maila

Edozein eraikuntza-irtenbidek iragazgaitasun-maila hori iristen du baldin eta ondoren zehaztutako baldintzak betetzen baditu.

##### 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;
- Ez du lurrunaren aurkako hezik beharko. Ez delako kondentsaziorik aurrekusten.
- geruza bereizle* bat *isolatzaile termikoaren* azpian: material kimikoki bateraezinek elkar ukitzea eragotzi behar denean; ez du beharko.
- isolatzaile termiko* bat: «Energia aurrezte» oinarritzko dokumentuko HE1 atalean zehaztutakoari jarraikiz.
- geruza bereizle* bat iragazgaitze-geruzaren azpian: material kimikoki bateraezinek elkar ukitzea eragotzi behar denean edo iragazgaitze-geruza eta sistema ez itsatsietako euskarri-elementuak itsastea saihestu behar denean; ez du beharko.
- iragazgaitze-geruza bat: estalkia laua denean edo inklinatua denean eta malda eratzeko sistemak ez duenean 2.10 taulan eskatutako inklinazioa edo babesgarriko piezen teilkatzea nahikoa ez denean; beharko da.
- geruza bereizle* bat babes-geruzaren eta iragazgaitze-geruzaren artean, kasu hauetan: Ez da beharko.
- geruza bereizle* bat babes-geruzaren eta *isolatzaile termikoaren* artean, kasu hauetan: Ez da beharko.
- babes-geruza bat, estalkia laua denean, iragazgaitze-geruza autobabestua denean izan ezik;
- teilatu bat, estalkia inklinatua denean, iragazgaitze-geruza autobabestua denean izan ezik; kasu honetan ere ez dago teilatua, hormigoizko akabera estetikoa izango da soilik eta barneko txapa izango da autobabestua.
- urak husteko sistema bat, erretenez, hustubidez eta gainezkabidez osatua egon daitekeena, OD-HO dokumentuko HO 5 atalean zehaztutako kalkularen arabera neurtua.

##### 2.4.3. Osagaien baldintzak

###### 2.4.3.1. MALDA ERATZEKO SISTEMA

- Maldak eratzeko sistemak behar besteko kohesioa eta egonkortasuna izan behar ditu eskakizun mekanikoei eta termikoei aurre egiteko, eta gainerako osagai eusteko eta haiek finkatzeko moduko osaera izan behar du.
- Malda eratzeko sistema denean iragazgaitze-geruzari eusten dion elementua, hura osatzen duen materialak bateragarria izan behar du material iragazgaitze-garriarekin eta, orobat, haren eta iragazgaitze-garriaren arteko lotura-moduarekin.
- Malda eratzeko sistemak, estalki lauetan, ura husteko elementuetarantzko malda bat izan behar du, 2.9 taulan adierazitako tarteen barruan sartzen dena, zeina estalkiaren erabileraren eta babes motaren arabera zehazten baita.
- Maldak eratzeko sistemak, estalki inklinatuetan, estalkiok iragazgaitze-geruzarik ez dutenean, 2.10 taulan lortutakoa baino malda handiagoa izan behar du ura husteko elementuetarantz, teilatu motaren arabera.

###### 2.4.3.2. ISOLATZAILE TERMIKOA

- Isolatzaile termikoaren* materialak sistemaren eskakizun mekanikoen aurrean behar den sendotasuna emateko moduko kohesioa eta egonkortasuna izan behar ditu.
- Isolatzaile termikoa* eta iragazgaitze-geruza kontaktuan daudenean, bi materialok bateragarriak izan behar dute; bestela, *geruza bereizle* bat jarriko da bien artean.

3. *Isolatzaile termikoa* iragazgaitze-geruzaren gainean jartzen denean eta urarekiko kontaktuaren eraginpean geratzen denean, egoera horri aurre egiteko moduko ezaugarriak izan behar ditu isolatzaile horrek.

###### 2.4.3.3. IRAGAZGAIKIZPEN-GERUZA

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

###### 2.4.4.1. ESTALKI LAUAK

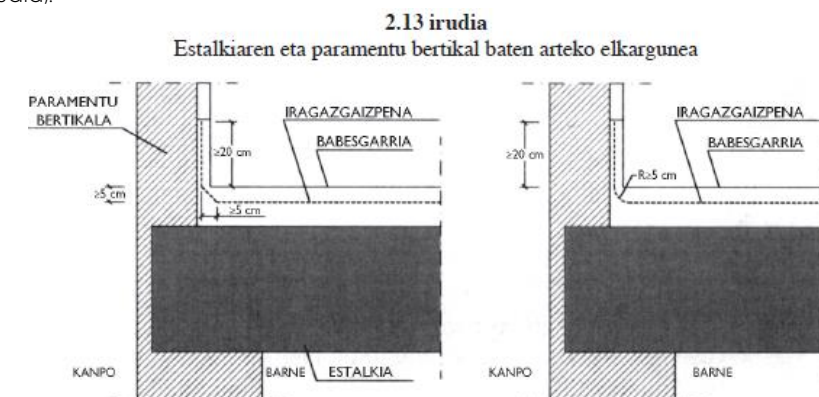
1. Gorde beharrekoak dira errefortzu- eta akabera-bandak, jarraitutasun- edo eten-bandak, eta, orobat, diseinuari eragiten dion beste edozein banda antolatze-kondizioak, erabilitako iragazgaitze-sistemari dagozkionak.

###### 2.4.4.1.1. Dilatazio-junturak

- 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 guztiei 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.
- 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

1. Iragazgaitze-geruza 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, iragazgaitze-sistemaren arabera.

###### 2.4.4.1.3. Estalkiaren eta alboko ertzaren arteko elkargunea

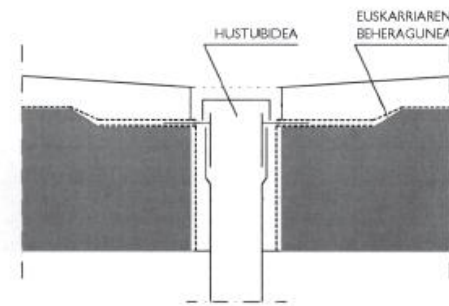
1. Modu hauetako batean egin behar da elkargunea:

- iragazgaitze-geruza gutxienez 5 cm luzatuz teilatu-hegalaren edo paramentuaren aurrealdearen gainean;
- hegal horizontalarekin angelua egiten duen profil bat jarri  $-10$  cm baino gehiagoko zabalera izan behar du, isurkian ainguratua, halako moldez non hegal bertikala zintzilik geratuko baita paramentuaren kanpoko aldetik, tantakin gisa, eta iragazgaitze-geruza luzatu egingo baita hegal horizontalaren gainean.

###### 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 hegala izan behar du goiko ertzean.
2. Zorrotena trabatu dezaketen solidoak pasatzen ez uzteko babes-elementu bat izan behar du hustubideak edo erretenak. Ibiltzeko ez diren estalkietan, babes-geruzatik irten egin behar du.
3. Iragazgaizpenari eusteko balio duen elementua beharatu egin behar da hustubideen inguruan edo erretenen perimetro osoan (ikus 2.14 irudia), iragazgaizgarria jarri ondoren ere, ura husteko noranzkoan malda egokia izaten jarraitzeko moduan.

**2.14 irudia**  
Euskarriaren beheargunea hustubideen inguruan



4. Iragazgaizpena 10 cm luzatuko da, gutxienez, hegala gainetik.
5. Iragazgaizgarriaren eta hustubidearen edo erretenaren arteko loturak estankoa izan behar du.
6. Hustubidea estalkiaren zati horizontalean jartzen denean, paramentu bertikalekiko elkargunetik edo estalkitik irteten den beste edozein elementurekiko elkargunetik gutxienez 50 cm-ko tartea utziz jarri behar da.
7. Hustubidearen goiko ertzak estalkiaren jariatze-mailaren azpitik geratu behar du.
8. Paramentu bertikal batean jartzen denean, hustubideak sekzio angeluzuzena izan behar du. Hegala bertikala estaltzeko iragazgaizgarri bat jarri behar da, estalkiaren babesgarritik gora 20 cm-raino gutxienez iritsiko dena, eta haren goiko errematea 2.4.4.1.2 atalean zehaztutakoaren arabera egin.
9. Erreten bat jartzen denean, haren goiko ertzak estalkiaren jariatze-mailaren azpitik geratu behar du, eta hari eusten dion elementuari finkatu behar zaio.
10. Erretena paramentu bertikal batekiko elkargunean jartzen denean, elkargunearen aldeko erretenaren hegala paramentutik gora joan behar du eta hegala goiko ertza estaliko duen banda iragazgaizgarri bat jarri behar da, 10 cm zabalekoa gutxienez, aipatutako ertzaren gainean zentratuta, 2.4.4.1.2 atalean zehaztutakoari jarraituz.

#### 2.4.4.1.9. Sarbideak eta irekidurak

1. Paramentu bertikal bateko sarbideak eta irekidurak honela egin behar dira:
  - a) Estalkiaren babesgarriaren gainetik gutxienez 20 cm-ko garaierako desnibela jarritz, hura estaltzen duen iragazgaizgarri batekin babestua, zeina, irekiduraren alboetatik gora, desnibel horren gainetik 15 cm gorago iritsiko baita, gutxienez;
  - b) paramentu bertikalarekiko atzeraemanda jarritz, 1 m gutxienez. Sarbidera bitarteko zoruak % 10eko malda izan behar du kanporantz, eta estalkia bezala tratatuko da, salbu ura karelik gabe aske isurtzen duten balkoneretako sarbideen kasuan, non gutxienez % 1eko malda izango baita.
2. Estalkiaren paramentu horizontalean dauden sarbideak eta irekidurak egiteko, irekigunearen inguruan karela bat jarri behar da, zeinak estalkiaren babesgarriaren gainetik 20 cm-ko garaiera izango baitu, gutxienez, eta 2.4.4.1.2 atalean zehaztu bezala iragazgaiztuko baita.

#### 2.4.4.2. ESTALKI INKLINATUAK

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

#### 2.4.4.2.1. Estalkiaren eta paramentu bertikal baten arteko elkargunea

1. Estalkiaren eta paramentu bertikal baten arteko elkargunean, babes-elementuak jarri behar dira, aurrefabrikatuak edo *in situ* eginak.
2. Teilatuaren gainetik, paramentu bertikalaren banda bat estali behar dute babes-elementuek, gutxienez 25 cm-ko garaieran, eta estalki lauetarako zehaztutako modu berean egingo zaizkie erremateak.
3. Elkargunea isurkiaren beheko aldean egiten denean, erreten bat jarri behar da eta 2.4.4.2.9 atalean ezarritakoari jarraituz egin behar da.
4. Elkargunea isurkiaren goiko aldean edo alboan egiten denean, babes-elementuak teilatuaren piezak baino gorago jarri behar dira, eta elkargunetik gutxienez 10 cm luzeago behar dute (ikus 2.16 irudia).

#### 2.4.4.2.3. Alboko ertza

1. Alboko ertzean, albotik 5 cm baino gehiago irteten diren pieza berezi batzuk jarri behar dira, edo *in situ* egindako peto babesleak. Azken kasu horretan, pieza bereziekin edo 5 cm irteten diren pieza arruntekin erremata daiteke ertza.

#### 2.4.4.2.4. Nabak

1. Nabetan babes-elementuak jarri behar dira, aurrefabrikatuak edo *in situ* eginak.
2. Teilatuaren piezek gutxienez 5 cm irten behar dute nabaren gainetik.
3. Bi isurkietako teilatuaren piezen artean 20 cm-ko tartea utzi behar da, gutxienez.

#### 2.4.4.2.5. Gailurrak eta bizkarrak

1. Gailurretan eta bizkarretan pieza bereziak jarri behar dira, bi isurkietako teilatuaren piezen gainean gutxienez 5 cm teilkaturik.
2. Goiko azken ilara horizontaleko eta gailurreko eta bizkarreko teilatuaren piezak finkatu egin behar dira.
3. Norabide-aldaketa batean edo gailurren arteko elkargune batean ezin badira gailur baten piezak elkarrekin teilkatu, pieza bereziekin edo peto babesleekin iragazgaiztu behar da elkargune hori.

#### 2.4.4.2.6. Estalkiaren eta aldeko elementuen arteko elkargunea

1. Aldeko aldeko elementuak ezin dira naban jarri.
2. Isurkiaren eta aldeko elementuaren arteko elkargunearen goiko aldean, ura elkargunearen aldeetara bideratzeko moduan egingo da.
3. Elkargunearen perimetroan babes-elementuren bat jarri behar da, aurrefabrikatua edo *in situ* egin, aldeko elementuaren banda bat estaliko duena, gutxienez, teilatuaren gainetik 20 cm gora.

#### 2.4.4.2.9. Erretenak

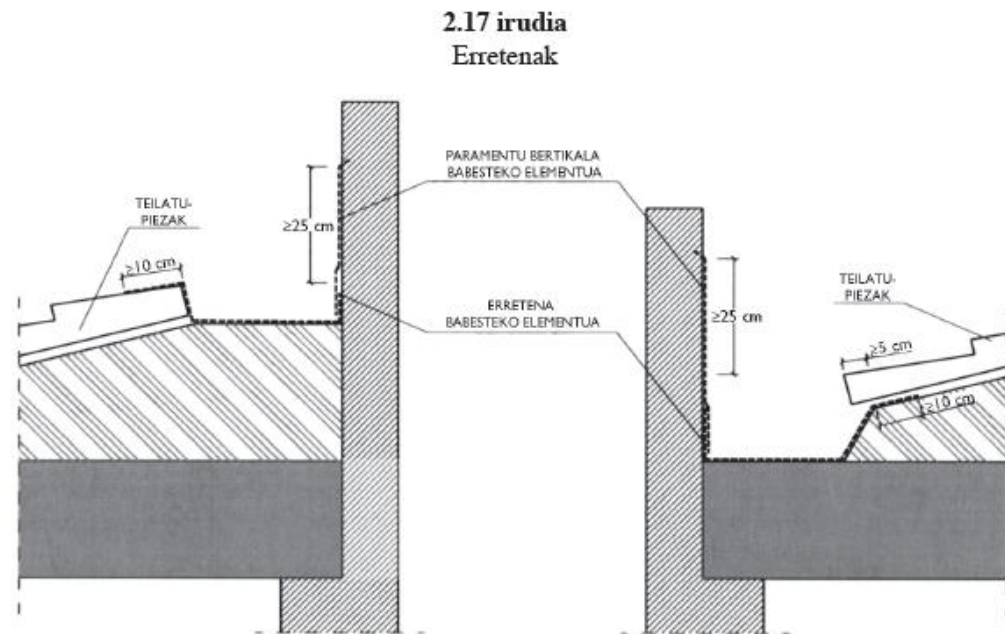
1. Erretena egiteko, babes-elementuak jarri behar dira, aurrefabrikatuak edo *in situ* eginak.
2. Erretenak isurbideranzko % 1eko maldarekin jarri behar dira, gutxienez.
3. Erretenera isurtzen duten teilatu-piezek 5 cm sartu behar dute, gutxienez, erretenean.
4. Erretena agerian dagoenean, fatxadaren kanpoko ertzaren gainetik geratzeko moduan jarri behar da fatxadatik gertu dagoen ertza.
5. Erretena paramentu bertikal baten ondoan dagoenean:
  - a) elkargunea isurkiaren beheko aldean dagoenean, babes-elementuak teilatuaren piezen azpitik jarri behar dira, elkargunetik aurrera gutxienez 10 cm zabaleko banda bat estaltzeko moduan (ikus 2.17 irudia);
  - b) elkargunea isurkiaren goiko aldean dagoenean, babes-elementuak teilatuaren piezen gainetik jarri behar dira, elkargunetik aurrera gutxienez 10 cm zabaleko banda bat estaltzeko moduan (ikus 2.17 irudia);



c) babes-elementu aurrefabrikatuak edo *in situ* eginak jarriko dira, halako moldez non teilatuaren gainetik gutxienez 25 cm-ko garaierako paramentu bertikalaren banda bat estaliko baitute eta haien errematea estalki lauetarako zehaztutakoaren antzekoa izango baita (ikus 2.17 irudia).

ó. Erretenak, isurkiaren erdiko gunere batean dagoenean, baldintza hauek bete behar ditu:

- erretenaren hegala teilatuaren piezen azpitik hedatu behar du, 10 cm gutxienez;
- erretenaren bi aldeetan, teilatuaren piezen arteko tartea 20 cm-koa izan behar du, gutxienez;
- erretenaren beheko hegala teilatuaren piezen gainetik egon behar du.



#### 4.5. NEURRIAK

##### 3.1. Drainatze-hodiak

1. Drainatze-hodien gutxieneko eta gehienezko maldak eta diametro izendatua 3.1 taulan adierazitakoak izango dira.

**3.1 taula**  
Drainatze-hodiak

Iragazgaitasun-maila <sup>(1)</sup>	Gutxieneko malda (%-tan)	Zorupeko drainak	Gutxieneko diametro izendatua (mm-tan)	
			Malda, %-tan	Hormaren perimetrotako drainak
1	3	14	125	150
2	3	14	125	150
3	5	14	150	200
4	5	14	150	200
5	8	14	200	250

<sup>(1)</sup> Iragazgaitasun-maila hori da 2.1.1 atalean hormentzat ezartzen dena eta 2.2.1 atalean zoruentzat ezartzen dena.

2. Drainatze-hodiaren zuloen azalera, metro linealeko, 3.2 taulatik lortutakoa izango da, gutxienez.

**3.2 taula**  
Drainatze-hodien zuloen gutxieneko azalera

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

##### 3.2. Ura jasotzeko kanaletak

1. Horma partzialki estankotetan dauden ura jasotzeko kanaleten hustubideen diametroa 110 mm izango da, gutxienez.

2. Kanaletaren gutxieneko eta gehienezko malda eta hormari eskatutako iragazgaitasun-mailaren araberrako gutxieneko hustubide kopurua 3.3 taulan adierazitakoak izango dira.

**3.3 taula**  
Sartutako ura jasotzeko kanaletak

Hormaren iragazgaitasun-maila	Gutxieneko malda (%-tan)	Gehienezko malda (%-tan)	Hustubideak
1	5	14	hormaren 25 m <sup>2</sup> bakoitzeko
2	5	14	hormaren 25 m <sup>2</sup> bakoitzeko
3	8	14	hormaren 20 m <sup>2</sup> bakoitzeko
4	8	14	hormaren 20 m <sup>2</sup> bakoitzeko
5	12	14	hormaren 15 m <sup>2</sup> bakoitzeko

## 02// EGITURAK

### 01//MEMORIA

01.1 Proiektuaren deskribapen orokorra.....	
01.1.1 Proiektuaren eraikuntzak.....	1
01.1.2 Egitura aldetik aztertuko dena.....	1
01.2 Kalkuluetarako erabiliko den araudia.....	1
01.3 Egituraren dimentsionak etarako jarraibide orokorrak.....	2-3

### 02//KALKULUAK

02.1 Hormigoizko egituraren kalkulua.....	
2.1.1 Egituraren azalpena.....	5
2.1.2 Akzioak.....	6-7
2.1.3 Emaitzak.....	8
2.1.4 Habeen armatuen kalkulua.....	8-10
2.1.5 Zutabearen armatuaren kalkulua.....	10-11
2.1.6 Zapataren kalkulua.....	12
02.2 Zurezko egituraren kalkulua.....	
2.2.1 Egituraren azalpena.....	13
2.2.2 Akzioak.....	13-14
2.2.3 Emaitzak.....	15
2.2.4 Habearen berifikazioa.....	15-16
2.2.5 Behe solaruko habexkaren kalkulua.....	16-17
2.2.6 Estalkiko habexkaren kalkulua.....	17-18
2.2.7 Zapataren kalkulua.....	19
2.2.8 Sotoko hormaren kalkulua.....	20-21
06//PLANOAK.....	23-26

## 01.1 PROIEKTUAREN DESKRIBAPEN OROKORRA

Proiektua Lekeitio indarberritzeko hiru ardatz nagusitatik egituratzen da: 1-Turismo jasagarri baten bila garrantzi handiko eraikuntzak berreskuratzea, 2- Itsasoko aktibitatea indarberritzeko nahiarekin Itsasoko monopolioaz urte askoan arduratutako eraikina berreskuratzea eta 3- Alde Zaharra berreskuratzeko ardatz berriak sortzea eta horretarako San Pedro Kofradia Zaharraren eta egoera txarrean dagoen ingurua baliatzea.

Alde Zaharraren trazaren parte den eremu honetan ondare izendatutako bi eraikin daude. Aldiz, hiru fabrika egoera txarrean daude, eraikin hauen atzekaldean. Beraz, hiru hauek eraiztea proposatzen da. Esan beharra dago eremua 8m kota aldaketakoa dela, alde zaharreko kaletik goiko Paskual Abaroa kalera.

Konexio berriak sortzeko asmoz kale berri baten eta espazio publikoaren sorrera proposatzen da eraikinen arteko konexio guneak ere izango direnak. Beraz, proiektua hiru eraikinez osatzen da espazio publikoaren inguruan. Espazio publiko hau, kalea izango da.

Orokorrean gune kultural bezela proposatzen da, Kofradia Zaharra arrantza zentro bezela berreskuratuz, birgaitzen den bigarren eraikinean izotz makina mantendu nahiko da eta honek beheko solairua hartuko du. Baina gainontzekoa eta eraikuntza berria sormen eta ekintzaile zentro gisa proposatzen da



## 01.1.1 PROIEKTUAREN ERAIKUNTZA EZBERDINAK

Aipatu den bezela hiru eraikin ezberdin daude, eta baita eraikuntza mota: Dagoena mantendu eta berria dagoenaren gaureguneratze bat bezela proposatzen da, betiere harria eta zuraren aldetik.

1-SAN PEDRO KOFRADIA ZAHARRA// Arrantza zentroa: Bulegoak, jatetxea eta arrantzaleentzako aterpetxea

5 solairu eta errektangularra. Egitura zurezkoa da eta harrizko karga hormak ditu. Duela 15 bat urte eraberritu zen eta egoera onean dago, honetan proposatzen dena gehienbat dagoen bezela mantentzea da bakarrik komunikazio nukleoa kokatzeko irekiguneak eginez forjatuan.

2-KELERIA EDO IZOTZ FABRIKA// Ekintzaile zentroa: Batzar gela, tailerrak eta harrera gunea

3 solairu gaur egun dagoen eraikinaren aldean, berrian aldiz bi eta laukizuzena da. Eraikin honen egoera ez da hain ona eta aldaketa nabarmenagoak proposatzen dira, handipen bat., Handipen honek egitura guztiz independentea izango du. Egungo eraikinaren egitura zurezkoa da harrizko karga hormekin, hau mantentzea proposatzen da eta sortzen den egitura berria ere zurezkoa izatea, hormigoi armatuzko karga hormak erabiliz lur azpiko solairuko hormetan.

3-ARETOA// Sormen zentroa: Areto nagusia eta entzegu gelak

4 solairu eta laukizuzena. Eraikin berria lekua kontutan izanik eta tradizioz erabilitako materialak eta tamaina kontutan izanik hormigoizkoa egitea proposatzen da.

## 01.1.2 EGITURA ALDETIK AZTERTUKO DENA

ARETO eraikina garatuko da teknikoki gehienbat baina baita izotz fabrikaren handipenean sortzen den zurezko egitura, gune estalirako.

Aretoaren morfologia laukizuzena da eremuari egokitua. Bi solairu lurrazpian egongo dira, eremuaren kota aldaketa dela eta, eta beraz soto bezela funtzionatuko dute. Gainera eraikina bi fatxadaren aurka kokatuko da eta eraikin hauen zimendu kotatik beherago, beraz, pantaila horma bat proposatuko da solairu bakarrekoa bi hauetan, beste bi fatxadetan kontentzio horma izango da sotoko bi solairuetan, bi solairu hauetatik gora zutabeak kokatuko dira lau metrero. Forjatua hormigoi armatuzko norabide bakarreko forjatua izango dira. Lau metrero kokatutako hormigoizko habe eta zutabe egitura portikatua proposatuz. Hormigoia H30 eta armatua 500S erresistentziadun materialak erabiliko dira kalkuluetarako.

IZOTZ FABRIKAN dagoen egitura mantendu eta hauen portikoen jarraipen bat egingo da, Izotz fabrikaren lehen solairuan kokatuko dira eraikin berriaren zimenduak, hormigoizko kontentzio hormak izango ditu eta erdian zur laminatuzko egitura, hortik gora proposatzen den egitura zur laminatuzkoa izango da. Norabide bakarreko forjatua 5-6 m-ro eta honen gainean zurezko portikoak, gune estali baten estalkia sostengatuko dute.

## 01.2. KALKULUETARAKO ERABILI DIREN ARAUDIAK

-Kalkuluetarako kontutan izan beharko den araudia:

- DB-SE Egitura segurtasuna
- DB-SE-AE Eraikuntzarekiko eraginak
- DB-SE-C Zimenduak
- DB-SE-M Zura
- DB-SI. Suteetarako segurtasuna
- EHE-08. Egitura hormigoia jarraibideak
- EHFE Norabide bakarreko forjatuen proiektu eta exekuziorako jarraibideak

### 01.3. EGITURAREN DIMENSIONAKETARAKO JARRAIBIDE OROKORRAK (CTE DB-SE)

#### 3.1 EGOERA LIMITEAK

Egituraren kalkuletan ELU eta ELS Egoera limiteak aztertu eta kalkulatu dira, karga ezberdinei dagozkien maioriazoei:

##### 3.1.1 ELU- Estado Limite Ultimo

Hauek gaintzen direnean, arrisku bat dira jendearentzako, bai eraikinaren kanpo zerbitzua sortzen dutelako edo guztiz edo partzialki kolapsatzeko diralako.

a) eraikinaren oreka galera, edo egituralki independentea den parte batena, gorputz zurrun batena. b) gehiegizko deformazioagatik hutsegitea, egituraren eraldaketa edo parte batean mekanismo batean, egitura elementuen haustura edo loturena, edo egitura elementuen ezegonkortasuna.

Beraz, akzioak maioratuko dira, horretarako datuak 4.1 taulatik hartuko da.

**Tabla 4.1 Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) para las acciones**

Tipo de verificación <sup>(1)</sup>	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		desfavorable	favorable
Resistencia	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
	Variable	1,50	0
Estabilidad		desestabilizadora	estabilizadora
	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0

<sup>(1)</sup> Los coeficientes correspondientes a la verificación de la resistencia del terreno se establecen en el DB-SE-C

##### 3.1.2 ELS- Estado Limite de Servicio

Hauek gaintzen direnean erabiltzaileen egokitasun eta ongizatean eragiten dute, eraikinaren funtzionamendu egokian edo eraikuntzaren itxuran.

Izan daitezke itzulgarriak edo ez itzulgarriak. Itzulgarritasuna, onargarri diren mugak gaintzen dituzten ondorioei dagokio, behin eragin dituzten akzioak desagertzean.

a) Eraikuntzaren itxuran, erabiltzaileen egokitasunean, edo ekipo eta instalakuntzen funtzionamenduan eragiten duten deformazioak DB SE b) jendearen ongizatean edo eraikuntzaren egokitasunean eragiten duten bibrazioak, c) itxura, iraunkortasunari eta funtzionalitateari modu kaltegarrian eragiten dioten kalteak edo narriadurak.

Kasu honetan kalkulorako ez itzulgarri gisa hartuko da.

### 3.2 ALDAGAI OROKORRAK

#### 3.2.1 Akzioak

-Aktion iraunkorrak G 1- Erabilera gainkarga

Kasu honetan, C- Zona publikoa -C3 - Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc. 5 KN/m<sup>2</sup>

2- Berezko kargak

Honetarako kasu bakoitzean aldatuz joango da aukeratuko diren egitura akabera eta itxitura ezberdinen arabera.

-Aktion aldakorak Q 1-Haizea

Haizearen akzioa fatxada eta estalkiarekiko perpendikularki formula honen bitartez adierazten da:

$$q_e = q_b \times C_e \times C_p$$

\_ q<sub>b</sub> Haizearen presio dinamikoa da, eta 0,5 kn/m<sup>2</sup> balio simplifikatua erabiliko da kalkulua egiteko.

\_ C<sub>e</sub> Esposizio koefizientea da, 3.4 taulan agertzen den IV gune urbanoetan eta kontsideratutako puntuaren altuera 6m izanik 1,4 espazio koefizientea hartuko da.

**Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición c<sub>e</sub>**

Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
	3	6	9	12	15	18	24	30
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,4	2,7	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
<b>IV Zona urbana en general, industrial o forestal</b>	<b>1,3</b>	<b>1,4</b>	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

\_ C<sub>p</sub> Koefiziente eolikoa da eta 3.5 taulatik haizearekiko plano paraleloaren lertentasuna 1 dela kontuan izanik, C<sub>p</sub> presioaren koefiziente eolikoa 0.8 eta C<sub>s</sub> sukzioaren koefiziente eolikoa -0.5 izango dira.

**Tabla 3.5. Coeficiente eólico en edificios de pisos**

	Esbeltez en el plano paralelo al viento					
	< 0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	≥ 5,00
Coefficiente eólico de presión, c <sub>p</sub>	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8
Coefficiente eólico de succión, c <sub>s</sub>	-0,3	-0,4	-0,4	-0,5	-0,6	-0,7

$$Q_e(\text{presio}) = 0,5 \times 1,4 \times 0,8 = 0,56 \text{ Kn/m}^2$$

$$Q_e(\text{sukzio}) = 0,5 \times 1,4 \times -0,5 = -0,35 \text{ Kn/m}^2$$

Balio hauek, fatxadaren azalera tributarioaren arabera izango dira.

#### 2-Elurra

3.8 taularen arabera elurraren karga Bilbon 0.3Kn/m<sup>2</sup>-ko izango da Elurra ere azalera tributarioaren arabera izango da.

-Ustekabeko akzioak A

#### 3.2.2 Balio karakteristikoa

Akzio baten balio karakteristikoa, F<sub>k</sub>,

Akzio iraunkorren balio karakteristikoa, G<sub>k</sub>.

Pretensatuari dagozkion akzio iraunkorrak P

Akzio aldakorren balore karakteristikoa Q<sub>k</sub>

#### 3.2.3 Balio adierazgarria

φ<sub>0</sub> Simultaneamente

φ<sub>1</sub> Balio frekuentea

φ<sub>2</sub> Balio ia iraunkorra



**Tabla 4.2 Coeficientes de simultaneidad ( $\psi$ )**

	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
<b>Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)</b>			
• Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
• Zonas administrativas (Categoría B)	0,7	0,5	0,3
• Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
• Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
• Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría E)	0,7	0,7	0,6
• Cubiertas transitables (Categoría F)		(1)	
• Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría G)	0	0	0
<b>Nieve</b>			
• para altitudes > 1000 m	0,7	0,5	0,2
• para altitudes ≤ 1000 m	0,5	0,2	0
<b>Viento</b>	0,6	0,5	0
<b>Temperatura</b>	0,6	0,5	0
<b>Acciones variables del terreno</b>	0,7	0,7	0,7

(1) En las cubiertas transitables, se adoptarán los valores correspondientes al uso desde el que se accede.

### 3.2.4 Akzio dinamikook

Haizeak, kolpeak edo sismoak.

### 3.2.5 Konbinaketak

Aipatutako akzioak kontuan izanik akzio konbinaketa ezberdinak egingo dira, estado limite ezberdinetarako, esan bezala kalkuloetarako deformazio ez itzulgarri bezela hartuko da. Segurtasun koefizienteak ELU-rako, eta, simultaneotasun koefizientea aplikatuko dira.

Formula hau erabiliko da konbinaketa ezberdinak egiteko:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G^*_{k,j} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

### 3.2.6 Deformazioak

#### 4.3.3.1 Gezia

Eraikuntza elementuen osotasuna kontsideratzean, egitura horizontala nahikoa zurruna da, edozein piezarako, edozein akzio karakteristikoren konbinaziotarako, elementuak obran jartzearen ondorengo deformazioak hurrengo gezi erlatiboa baino txikiagoak badira:

a) 1/500 hartuko da, gezi maximoaren kalkulorako.

Erabiltzaileen konforta kontsideratzen denean, egitura horizontala nahikoa zurruna da, edozein piezarako, edozein akzio karakteristikoren konbinaziotarako, iraupen laburreko akzioak bakarrik kontsideratuz gezi erlatiboa 1/350 baino txikiagoa dela.

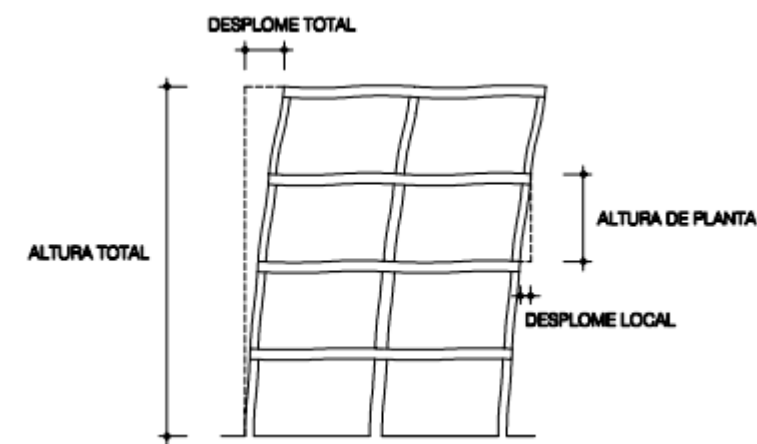
Eraikuntzaren itxura kontsideratzen denean, egitura horizontala nahikoa zurruna da, edozein piezarako, edozein akzio karakteristikoren konbinazio ia iraunkorrerako gezi erlatiboa 1/300 baino txikiagoa denean.

#### 4.3.3.2 Desplazamendu horizontalak

Eraikuntza elementuen osotasuna kontsideratzen denean, desplazamenduek kaltetzeko sentikorrak, tabikeak edo fatxada zurrunak, egitura orokorraren zurruntasuna nahikoa da, akzio karakteristikoen edozein konbinaketarako, desplomea hauek baino txikiagoak direnean:

- Desplome totala, eraikin osoaren altueraren 1/500.
- Desplome lokala solairu baten altueraren 1/250.

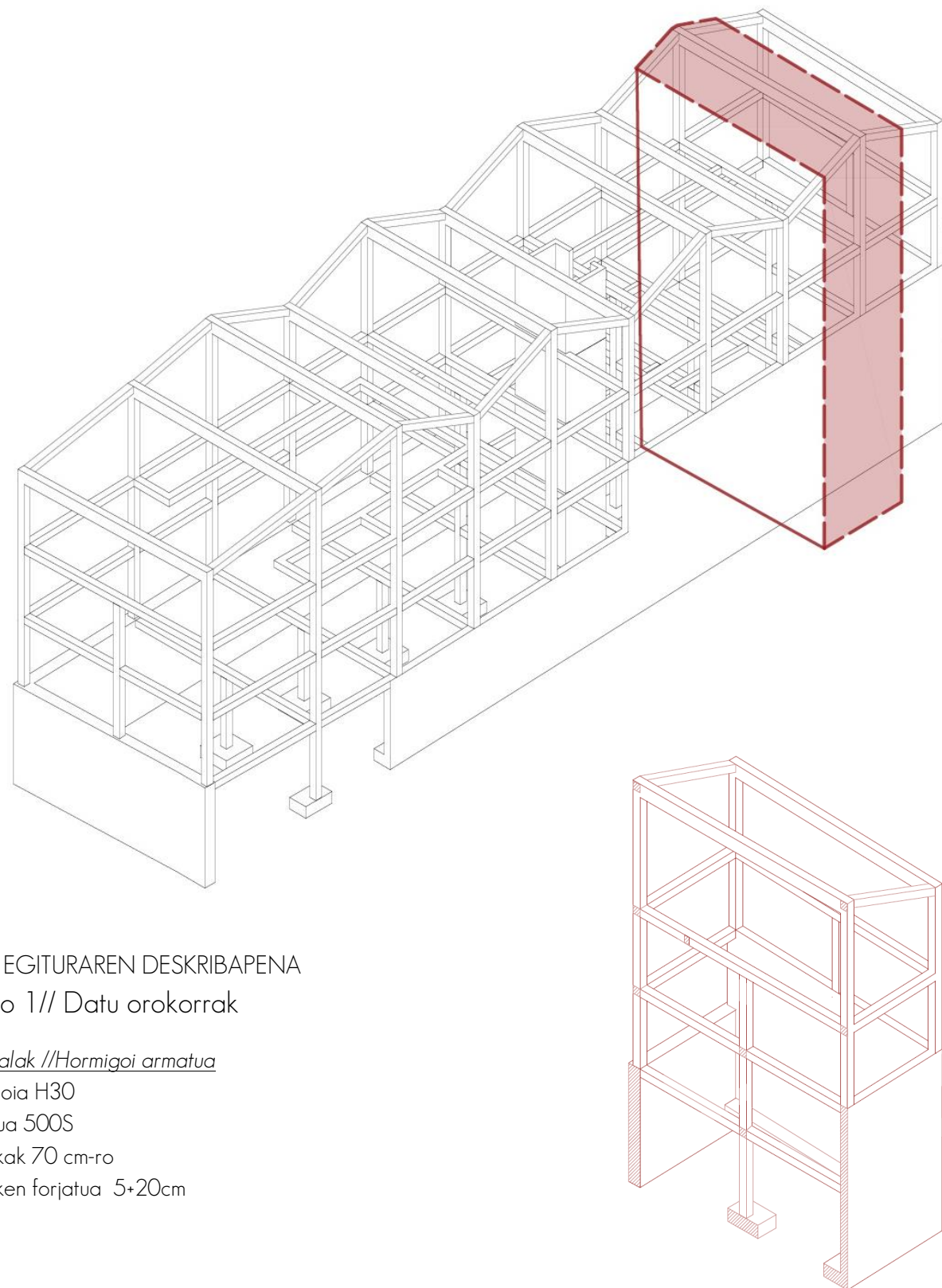
Kalkulo honetarako bi norabidetan kalkulatu beharko litzateke.



4.1 Desplomeak

O2//KALKULUAK

## 02.1- Areto eraikinaren egitura elementuaren kalkulua



### 02.1.1 EGITURAREN DESKRIBAPENA

Portiko 1// Datu orokorrak

*Materialak //Hormigoi armatua*

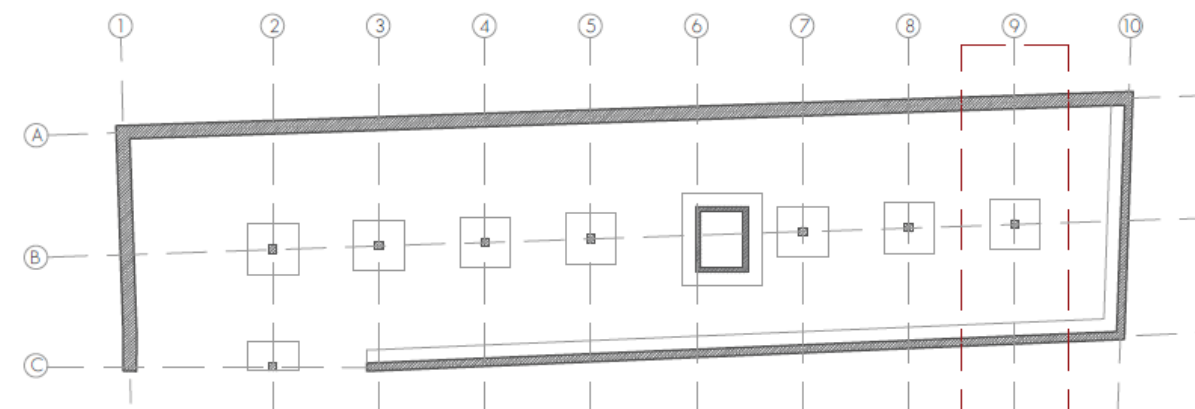
Hormigoia H30

Altzairua 500S

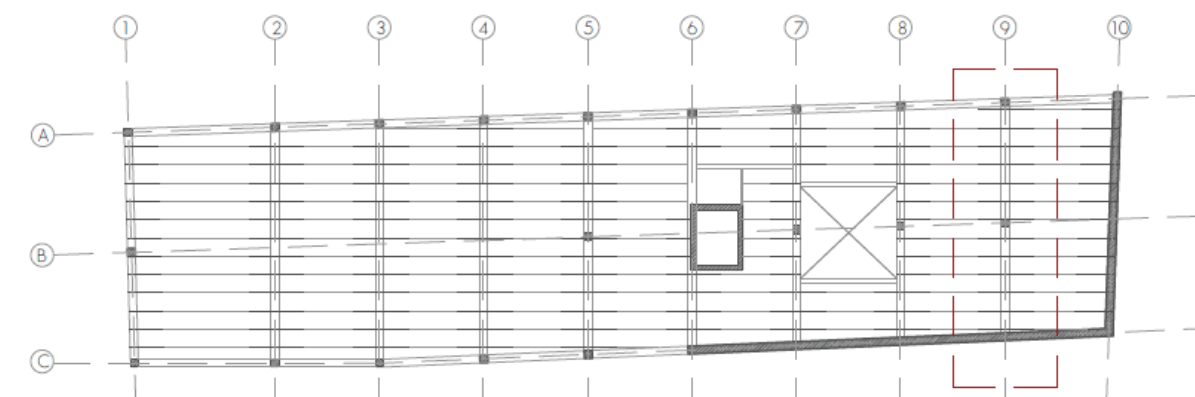
Habexkak 70 cm-ro

Habexken forjatua 5+20cm

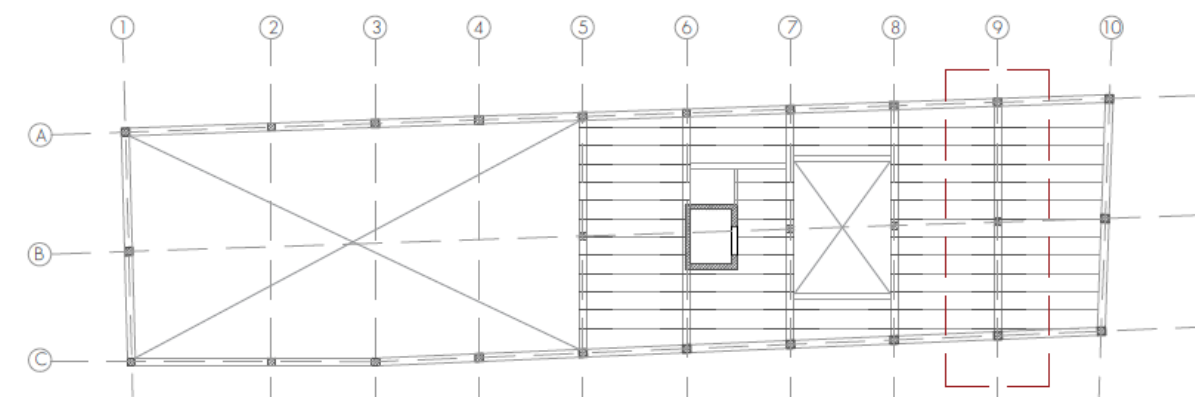
//Egitura elementuaren deskribapena



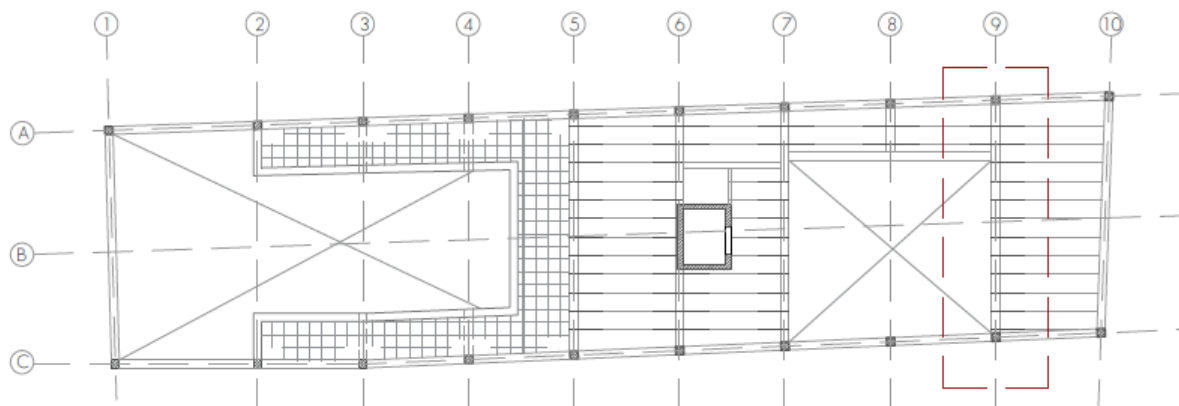
Zimendu oina



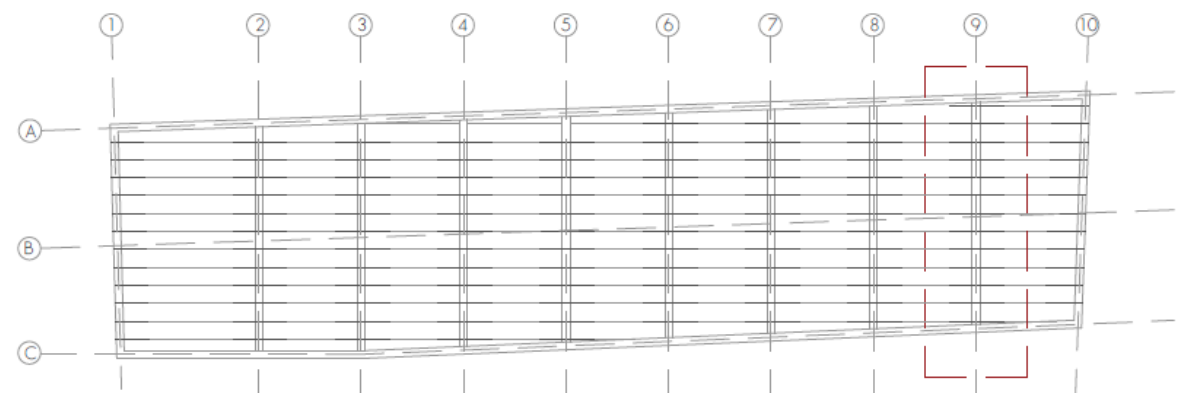
S-1 oina



Behe oina



Lehen oina



02.1.2 AKZIOAK

Akzio iraunkorrak G

1- Erabilera gainkarga

Kasu honetan, C- Zona publikoa -C3 - Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc. 5 KN/m<sup>2</sup>

Estalkiaren inlinazioa %20 baino gutxiagoa denez estalkiko erabilera gainkarga 1KN/m<sup>2</sup> erabiliko da.

2- Berezko kargak

//Tabikeak  $0.15 \times 3 \text{ KN/m}^2 + 2 \times 0.02 \text{ KN/m}^2 = 0.49 \text{ KN/m}^2$

//Forjatua  $3 \text{ KN/m}^2$

//Itxitura  $8 \text{zm hormigoia} + 10 \text{zm isolamendua} + 10 \text{zm hormigoia} = 25 \text{ KN/m}^3 \times 0.18 + 0.02 \text{ KN/m} = 4.52 \text{ KN/m}^2$

//Zoru tekniko  $10 \text{zm isolamendua} + 5 \text{zm morteroa} + 2 \text{zm aplakatua} = 0.02 \text{ KN/m}^2 + 19 \text{ KN/m}^3 \times 0.05 \text{m} + 0.5 = 1.47 \text{ KN/m}^2$

//Zoru tekniko  $2 \text{ } 6 \text{zm isolamendua} + 6 \text{zm hormigoia} = 0.02 \text{ KN/m}^2 + 23 \text{ KN/m}^3 \times 0.06 \text{m} = 1.4 \text{ KN/m}^2$

//Estalkia  $10 \text{zm hormigon} + 10 \text{zm aislamiento} = 25 \text{ KN/m}^3 \times 0.1 + 0.02 \text{ KN/m}^2 = 2.52 \text{ KN/m}^2$

//Sabai faltsua  $0.15 \text{ KN/m}^2 + 0.02 \text{ KN/m}^2 = 0.17 \text{ KN/m}^2$

Akzio aldakorrak Q

1-Haizea  $Q_e(\text{presio}) = 0.56 \text{ KN/m}^2$

$Q_e(\text{sukzio}) = -0.35 \text{ KN/m}^2$

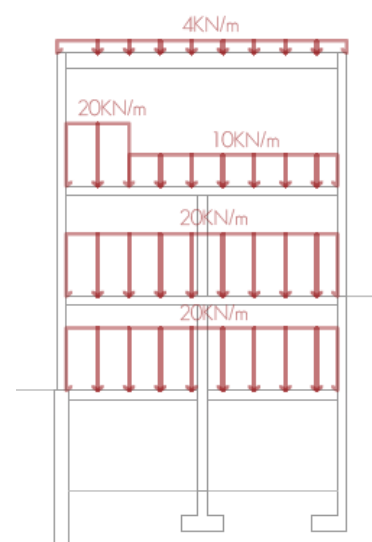
$q_e = q_b \times C_e \times C_p = 1.4 \times 0.5 \times 0.8$

$q_e = q_b \times C_e \times C_p = 1.4 \times 0.5 \times -0.5$

2-Elurra  $0.3 \text{ KN/m}^2$

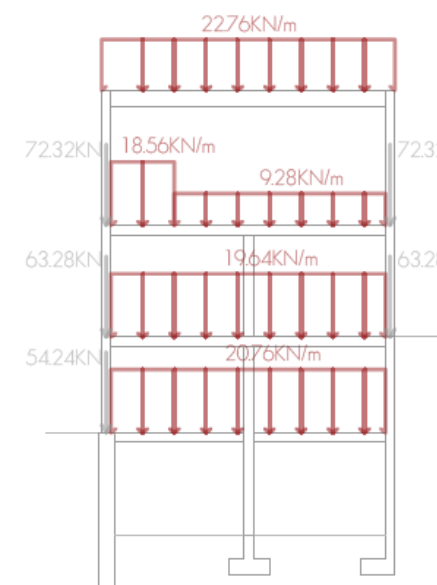
Azalera tributarioa S-2  $\rightarrow 35 \text{m}$  // S-1  $\rightarrow 35 \text{m}^2$  // Behe solairua  $\rightarrow 35 \text{m}^2$  // Lehen solairua  $\rightarrow 24 \text{m}^2$  // Estalkia  $\rightarrow 35 \text{m}^2$

-ERABILERA GAINKARGA



	Azalera (m <sup>2</sup> )	Zabalera(m)	Erabilera gainkarga KN/m <sup>2</sup>	Karga lineala KN/m
S - 1	35	4	5	20
Behe solairua	35	4	5	20
Lehen solairua	24	2	5	10
Estalkia	35	4	1	4

-BEREZKO PISUA



	Elementuak	Zabalera(m)	Karga lineala KN/m
S - 1	Sabai faltsua+Tabikea, Zorua+Forjatua	4	20.76
Behe solairua	Sabai faltsua+Tabikea, Zorua+Forjatua	4	19.64
Lehen solairua	Sabai faltsua+Zorua+Forjatua	2 eta 4	9.28 eta 18.56
Estalkia	Sabai faltsua, estalkia+Forjatua	4	22.76

s-1// Sabai faltsua  $0.17 \text{ KN/m}^2 + \text{Zorua } 1.47 \text{ KN/m}^2 + \text{Forjatua } 3 \text{ KN/m}^2 + \text{Tabikeak } 0.55 \text{ KN/m}^2 = 5.19 \text{ KN/m}^2$

Tabikeak  $= (0.49 \times 3 \text{ m altura} \times 12.9 \text{ m}) / 35 = 0.55 \text{ KN/m}^2$

Itxitura  $= 4.52 \text{ KN/m}^2 \times 3 \text{ m altura} \times 4 \text{ m} = 54.24 \text{ KN}$

Behe solairua// Sabai faltsua  $0.17 \text{ KN/m}^2 + \text{Zorua } 1.47 \text{ KN/m}^2 + \text{Forjatua } 3 \text{ KN/m}^2 + \text{Tabikeak } 0.27 \text{ KN/m}^2 = 4.91 \text{ KN/m}^2$

Tabikeak  $= (0.49 \times 3.5 \text{ m altura} \times 5.5 \text{ m}) / 35 = 0.27 \text{ KN/m}^2$

Itxitura  $= 4.52 \text{ KN/m}^2 \times 3.5 \text{ m altura} \times 4 \text{ m} = 63.28 \text{ KN}$

Lehen solairua// Sabai faltsua  $0.17 \text{ KN/m}^2 + \text{Zorua } 1.47 \text{ KN/m}^2 + \text{Forjatua } 3 \text{ KN/m}^2 = 4.64 \text{ KN/m}^2$

Itxitura  $= (4.52 \times 4 \text{ m altura} \times 4 \text{ m}) = 72.32 \text{ KN}$

Estalkia// Sabai faltsua  $0.17 \text{ KN/m}^2 + \text{Forjatua } 3 \text{ KN/m}^2 + \text{Estalkia } 2.52 \text{ KN/m}^2 = 5.69 \text{ KN/m}^2$

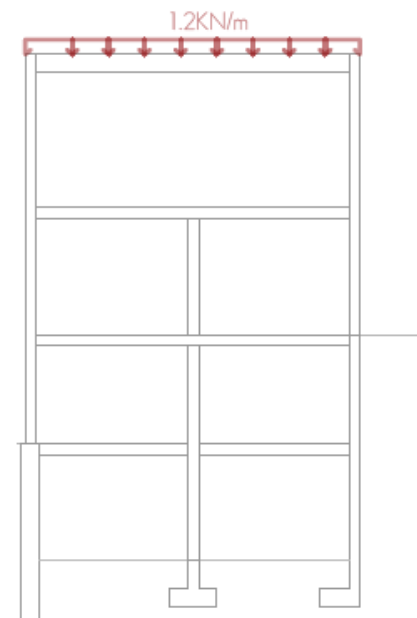
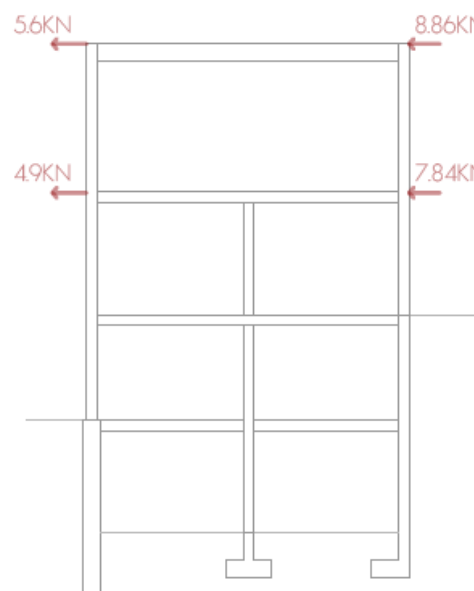


-HAIZEA

-ELURRA

	Altuera(m)	Zabalera(m)	Karga puntuala Qp KN	Karga puntuala Qs KN
Lehen solairua	3.5	4	7.84	4.9
Estalkia	4	4	8.86	5.6

	Karga KN/m <sup>2</sup>	Zabalera(m)	Karga lineala KN/m
Estalkia	0.3	4	1.2



-LURRAREN ALBOKO KARGA

1//SOTOKO HORMA

Bultzada aktiboa

$$KA = \tan^2 \left( \frac{\pi}{4} - \frac{\phi}{2} \right) = 0.27$$

Bultzada pasiboa

$$KB = \tan^2 \left( \frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2} \right) = 3.49$$

$$E = \frac{1}{2} * \gamma * H * KA = \frac{1}{2} * 19 * 7 * 0.271 = 18.02 \text{ KN/m}$$

Sobrekarga uniformea

$$Es = S * KA * H = 10 * 0.271 * 7 = 18.97 \text{ KN/m}$$

$$PA = KA * \gamma * (Hm^2 / 2) = 0.27 * 19 * (7^2 / 2) = 125.685 \text{ KN/m}$$

$$PB = KB * \gamma * (Hm^2 / 2) = 3.49 * 19 * (7^2 / 2) = 1624.595 \text{ KN/m}$$

$$\gamma * H * KA = 19 * 7 * 0.271 = 36.043 \text{ KN/m}^2$$

$$S * KA = 10 * 0.271 = 2.71 \text{ KN/m}^2$$

2//PANTAILA HORMA

Bultzada aktiboa

$$KA = \tan^2 \left( \frac{\pi}{4} - \frac{\phi}{2} \right) = 0.27$$

Bultzada pasiboa

$$KB = \tan^2 \left( \frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2} \right) = 3.49$$

$$E = \frac{1}{2} * \gamma * H * KA = \frac{1}{2} * 19 * 4 * 0.271 = 10.298 \text{ KN/m}$$

Sobrekarga uniformea

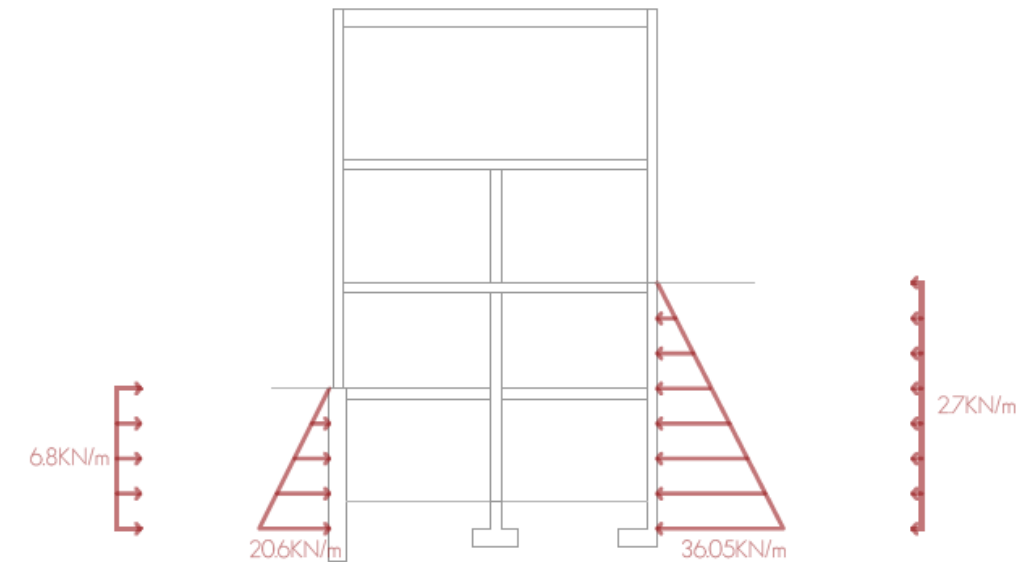
$$Es = S * KA * H = 25 * 4 * 0.271 = 27.1 \text{ KN/m}$$

$$PA = KA * \gamma * (Hm^2 / 2) = 0.271 * 19 * (4^2 / 2) = 41.192 \text{ KN/m}$$

$$PB = KB * \gamma * (Hm^2 / 2) = 3.49 * 19 * (4^2 / 2) = 530.48 \text{ KN/m}$$

$$\gamma * H * KA = 19 * 4 * 0.271 = 20.6 \text{ KN/m}^2$$

$$S * KA = 25 * 0.271 = 6.775 \text{ KN/m}^2$$



KALKULOETARAKO ERABILIKO DIREN HIPOTESIEN KONBINAKETAK

ELS

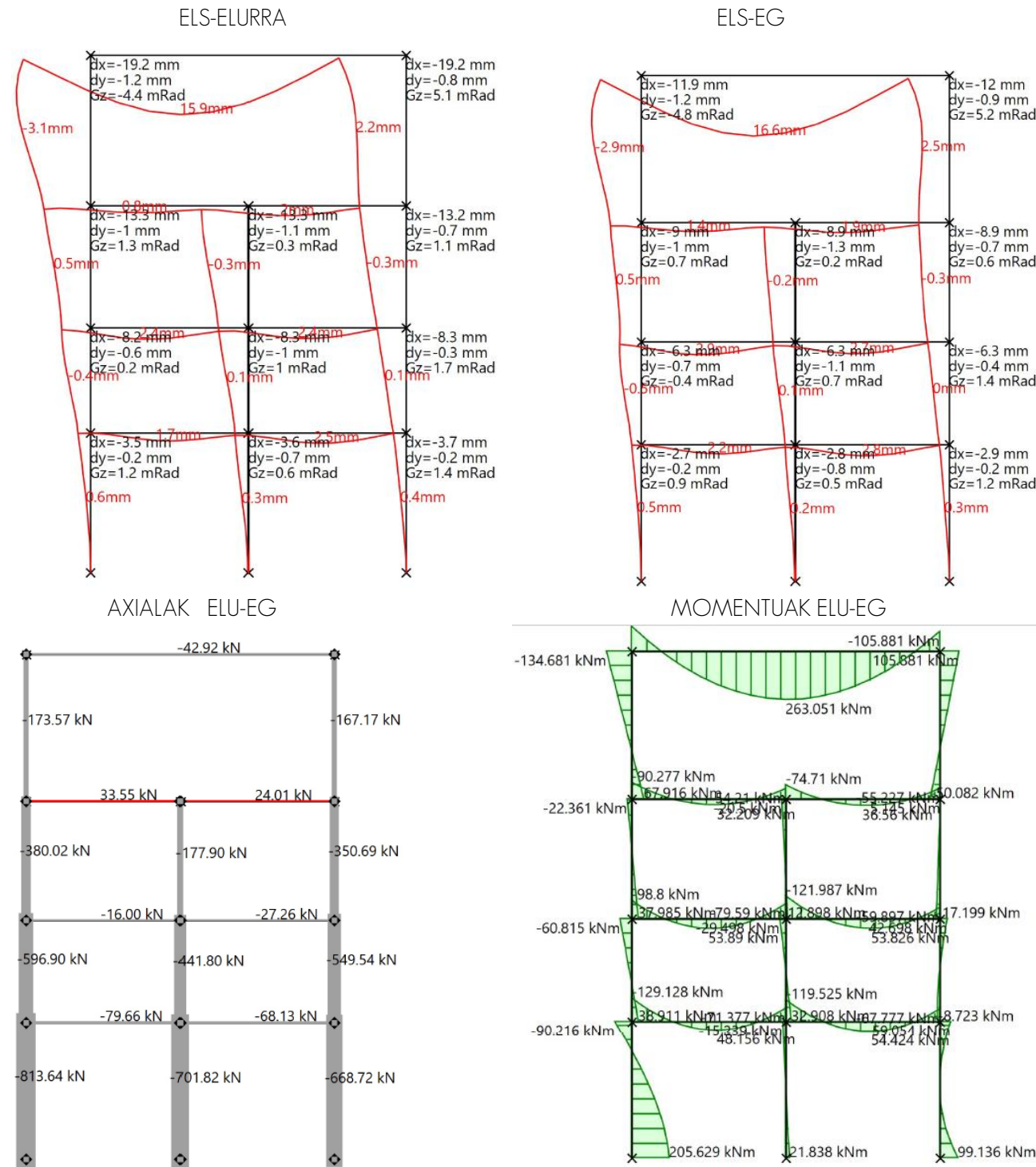
ELS	Berezko pisua	Erabilera gainkarga	Elurra	Haizea
ELS-EG	1	1	0.5	0.6
ELS-Elurra	1	0.7	1	0.6
ELS-Haizea	1	0.7	0.5	1

ELU

ELU	Berezko pisua	Erabilera gainkarga	Elurra	Haizea
ELU-EG	1.35	1.5	0.75	0.9
ELU-Elurra	1.35	1.05	1.5	0.9
ELU-Haizea	1.35	1.05	0.75	1.5

02.1.3 EMAITZAK

Ondoren emango diren emaitzak portikoa winevan sartzearen eta aurre-dimentsionamendu baten ondorioak dira. DEFORMAZIOAK:



DESPLAZAMENDU BERTIKALA

Hormigoirako gezi maximorako  $L/500$  hartuko da eta beraz gezi maximoa  $L=9000\text{mm}$  izanik  $9000/500=18\text{mm}$  baino txikiagoa izan beharko da, hau beteko da, kontutan izanik gezi nagusia  $16\text{mm}$  dela.  $18 > 16.6\text{mm}$

DESPLOME HORIZONTALA

Desplome totala, eraijin osoaren altueraren  $1/500$ .

Altuera totala  $14.3\text{m}$  izanik desplomea  $14300/500=28.6\text{mm}$  baino txikiagoa izan beharko da eta kontutan izanik eta eraikinaren desplome totala ELS - EG  $11.9\text{mm}$  izanik hau beteko da eta ELS -ELURRA  $19.2\text{mm}$  rekin baita ere egoerarik txarrena izango da.

$28.6 > 11.9\text{mm}$

$28.6 > 19.2\text{mm}$

02.1.4 HABEEN ARMATUEN KALKULUA

1//HABEA 30X30ZM

$d' = r_{nom} + \varnothing \text{ estrib} + 1/2 \varnothing = 6\text{zm}$

$\mu_a = \frac{M_{da}}{b \times d^2 \times f_{cd} \times 300 \times 240^2 \times 25/1.5} = \frac{98.8 \times 10^6}{300 \times 240^2 \times 25/1.5} = 0.34$

$w_c = 0.45$

$A_{sa} = \frac{w \times b \times d \times f_{cd}}{f_{yd}} = \frac{0.45 \times 300 \times 240 \times 25/1.5}{500/1.15} = 1242\text{mm}^2$

$A_{sa} \times f_{yd} = w \times b \times d \times f_{cd} = 0.45 \times 300 \times 240 \times 25/1.5 = 540000\text{N} = 540\text{KN}$

$\mu_b = \frac{M_{db}}{b \times d^2 \times f_{cd} \times 300 \times 240^2 \times 25/1.5} = \frac{53.89 \times 10^6}{300 \times 240^2 \times 25/1.5} = 0.187$

$w_b = 0.22$

$A_{sb} = \frac{w \times b \times d \times f_{cd}}{f_{yd}} = \frac{0.22 \times 300 \times 240 \times 25/1.5}{500/1.15} = 607.2\text{mm}^2$

$A_{sb} \times f_{yd} = w \times b \times d \times f_{cd} = 0.22 \times 300 \times 240 \times 25/1.5 = 264000\text{N} = 264\text{KN}$

$\mu_c = \frac{M_{dc}}{b \times d^2 \times f_{cd} \times 300 \times 240^2 \times 25/1.5} = \frac{79.59 \times 10^6}{300 \times 240^2 \times 25/1.5} = 0.276$

$w_c = 0.37$

$A_{sc} = \frac{w \times b \times d \times f_{cd}}{f_{yd}} = \frac{0.37 \times 300 \times 240 \times 25/1.5}{500/1.15} = 1021\text{mm}^2$

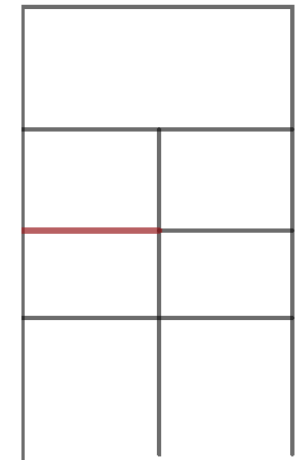
$A_{sc} \times f_{yd} = w \times b \times d \times f_{cd} = 0.37 \times 300 \times 240 \times 25/1.5 = 444000\text{N} = 444\text{KN}$

Beraz, proposatutako armadura  $2 \times \varnothing 20\text{mm}$

$A \rightarrow 2 \varnothing 20 \rightarrow 273.2\text{KN} \rightarrow -540 - 273.2 = -266.8\text{KN} \rightarrow +2 \varnothing 20$

$B \rightarrow 2 \varnothing 20 \rightarrow 273.2\text{KN} \rightarrow 0$

$A \rightarrow 2 \varnothing 20 \rightarrow 273.2\text{KN} \rightarrow 444 - 273.2 = 170.8\text{KN} \rightarrow +2 \varnothing 16$



$2 \varnothing 20 + 2 \varnothing 20$   
 $2 \varnothing 20$   
 $2 \varnothing 20 + 2 \varnothing 16$

Konprobazioa

$A' = (300 - 60 - 80) / 4 = 40\text{mm} > 20\text{mm}$

$A < 30\text{zm}$

$A_{stot} \times f_{yd} < 0.6 \times b \times d \times f_{cd}$

$273200\text{N} + 273200\text{N} = 546400 < 0.6 \times 300 \times 240 \times 25/1.5$

$546400 < 720000$

Anklaien luzerak

B500S ----H30 Ø16-> |b|=40 |b|l= 59

B500S ----H30 Ø20-> |b|=52 |b|l= 73

Estriboak

1 Vrd Kalkulua

Vrda= Vda -q (h/2 + d)

q= (V1+V2)/ L= (69.19 + 60.91) /4.5= 28.91KN

H/2=0.15

D=0.24

Vrda= 69.19- 28.91 x ( 0.15 + 0.24) = 57.92KN

2 Vcu -> Hormigoiaien ekarpena

Vcu > 0.1 x ε x ( 100 x ρ x fck) <sup>1/3</sup> x b x d

ε = 1 + √(200/d) = 1 + √(200/240) = 1.91

ρ =  $\frac{A_s}{b \times d} \leq 0.02$   $\frac{535.5}{300 \times 240} \leq 0.02$

0.00743 ≤ 0.02

Vcu > 0.1 x 1.91 x ( 100 x 0.00743 x 25/1.5) <sup>1/3</sup> x 300 x 240 = 31815.96N -> 31.816KN

3 6mm Ø minimoa

Stmin ≤ 0.8 x d = 0.8 x 24 = 19.2mm

$\frac{A_s \times f_{yd}}{0.02 \times b \times f_{cd}} = \frac{56 \times 400}{0.02 \times 300 \times 25/1.5} = 224\text{mm}$

22 zm-ro

Vsmin =  $\frac{0.9 \times d}{Stmin} \times A_s \times f_{yd} = \frac{0.9 \times 240}{220} \times 56 \times 400 = 21992.73\text{N} \rightarrow 21.992\text{KN}$

Vcu + Vsmin ≥ Vrd

31.816 + 21.992 ≥ 57.92KN

53.8 ≥ 57.92KN

Ez dau betetzen

Beraz,

Vsmin ≥ Vrd - Vcu = 57.92 - 31.816 = 26.1 KN

St1 ≤  $\frac{0.9 \times d}{V_s} \times A_s \times f_{yd} = \frac{0.9 \times 240}{26104} \times 56 \times 400 = 185.35\text{mm} \rightarrow 18 \text{ zm-ro}$

2//HABEA 50X30ZM

d' = Γnom + Ø estrib + 1/2 Ø = 6zm

μα =  $\frac{M_{da}}{b \times d^2 \times f_{cd}} = \frac{134.63 \times 10^6}{300 \times 440^2 \times 25/1.5} = 0.139$

wα = 0.16

Asα =  $\frac{w \times b \times d \times f_{cd}}{f_{yd}} = \frac{0.16 \times 300 \times 440 \times 25/1.5}{500/1.15} = 809.6\text{mm}^2$

Asα x fyd = w x b x d x fcd = 0.16 x 300 x 440 x 25/1.5 = 352000N = 352KN

μβ =  $\frac{M_{db}}{b \times d^2 \times f_{cd}} = \frac{263.051 \times 10^6}{300 \times 440^2 \times 25/1.5} = 0.272$

wβ = 0.34

Asβ =  $\frac{w \times b \times d \times f_{cd}}{f_{yd}} = \frac{0.34 \times 300 \times 440 \times 25/1.5}{500/1.15} = 1720.4\text{mm}^2$

Asβ x fyd = w x b x d x fcd = 0.34 x 300 x 440 x 25/1.5 = 748000N = 748KN

μc =  $\frac{M_{dc}}{b \times d^2 \times f_{cd}} = \frac{105.881 \times 10^6}{300 \times 440^2 \times 25/1.5} = 0.109$

wc = 0.12

Asc =  $\frac{w \times b \times d \times f_{cd}}{f_{yd}} = \frac{0.12 \times 300 \times 440 \times 25/1.5}{500/1.15} = 607.2\text{mm}^2$

Asc x fyd = w x b x d x fcd = 0.12 x 300 x 440 x 25/1.5 = 264000N = 264KN

Beraz, proposatutako armadura 2 x Ø20mm

A-> 2 Ø20->273.2KN -> 352-273.2=78.8KN

B-> 2 Ø20->273.2KN -> 748- 273=475KN

A-> 2 Ø20->273.2KN -> 0

Konprobazioa

A' = (300-60-120) /4 = 30mm

A < 30zm

Astot x fyd < 0.6 x b x d x fcd

273200 + 475000 = 748200 < 0.6 x 300 x 440 x 25/1.5

748200 < 1320000

Anklaien luzerak

B500S ----H30 Ø12-> |b|=30 |b|l= 43

B500S ----H30 Ø20-> |b|=52 |b|l= 73

Estriboak

1 Vrd Kalkulua

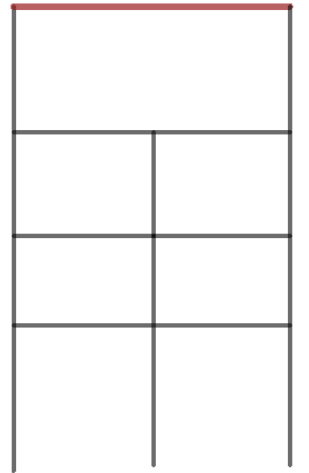
Vrda= Vda -q (h/2 + d)

q= (V1+V2)/ L= (125.15 + 122.53) /9 = 27.52

H/2=0.15

D=0.44

Vrda= 139.09 - 55.65 x ( 0.15 + 0.44) = 108.91KN



2 Ø20 + 1 Ø16

2 Ø20 + 4 Ø20

2  $V_{cu}$  -> Hormigoiaren ekarpena

$$V_{cu} > 0.1 \times \epsilon \times (100 \times \rho \times f_{ck})^{1/3} \times b \times d$$

$$\epsilon = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1 + \sqrt{\frac{200}{440}} = 1.67$$

$$\rho = \frac{A_s}{b \times d} \leq 0.02 \quad \frac{819.6}{300 \times 440} \leq 0.02$$

$$0.0062 \leq 0.02$$

$$V_{cu} > 0.1 \times 1.67 \times (100 \times 0.0062 \times 25/1.5)^{1/3} \times 300 \times 440 = 48014.29N \rightarrow 48.014KN$$

3 6mm Ø minimoa

$$s_{tmin} \leq 0.8 \times d = 0.8 \times 44 = 35.2zm$$

$$\frac{A_s \times f_{yd}}{0.02 \times b \times f_{cd}} = \frac{56 \times 400}{0.02 \times 300 \times 25/1.5} = 224mm$$

22 zm-ro

$$V_{smin} = \frac{0.9 \times d}{s_{tmin}} \times A_s \times f_{yd} = \frac{0.9 \times 440}{220} \times 56 \times 400 = 40320N \rightarrow 40.32KN$$

$$V_{cu} + V_{smin} \geq V_{rd}$$

$$48.014 + 40.32 \geq 108.91KN$$

$$88.334KN \geq 108.91KN$$

Ez dau betetzen

Beraz,

$$V_{smin} \geq V_{rd} - V_{cu} = 108.91 - 48.014 = 60.896 KN$$

$$s_{t1} \leq \frac{0.9 \times d}{V_s} \times A_s \times f_{yd} = \frac{0.9 \times 440}{60.896} \times 56 \times 400 = 145.66mm \rightarrow 14 zm-ro$$

## 02.1.5 ZUTABEAREN ARMATUEN KALKULUA 30X30ZM

$$M_{xd} = 0mKN$$

$$M_{yd} = 60.81mKN$$

$$N_d = 596.9mKN$$

Intraslazionala

### 4.1.5.1 ESZENTRIKOTASUNA

$$e_y = M_{yd}/N_d = 60.81/596.9 = 0.1m \rightarrow 10zm \geq 2zm$$

$$\frac{hx}{20} = 30/20 = 1.5zm$$

$$e_x = M_{xd}/N_d = 0/596.9 = 0m \rightarrow \geq 2zm$$

$$\frac{hx}{20} = 30/20 = 1.5zm$$

### 4.1.5.2-GILBORDURA AUKERA

(y-y') Traslazionala

$$\Psi_a = \text{zutabeak/ habeak} = 0$$

$$\Psi_b = \text{zutabeak/ habeak} = \frac{\frac{b \times h^3}{L} + \frac{b \times h^3}{L}}{\frac{b \times h^3}{L} + \frac{b \times h^3}{L}} = \frac{\frac{30 \times 30^3}{450}}{\frac{30 \times 30^3}{450}} = 1.5$$

$$\alpha = \sqrt{\frac{7.5 \times 4 \times (\Psi_a + \Psi_b) + 1.6 \times \Psi_a \times \Psi_b}{7.5 \times (\Psi_a + \Psi_b)}} = \sqrt{\frac{7.5 \times 4 \times (0 + 1.5)}{7.5 \times (0 + 1.5)}} = 1.22$$

$$\lambda = \frac{\alpha \times L}{h \times \sqrt{1/12}} = \frac{1.22 \times 300}{30 \times \sqrt{1/12}} = 42.26 > 35 \text{ Gilbordura dago.}$$

(x-x') Traslazionala

$$\Psi_a = \text{zutabeak/ habeak} = 0$$

$$\Psi_b = \text{zutabeak/ habeak} = \frac{\frac{b \times h^3}{L} + \frac{b \times h^3}{L}}{\frac{b \times h^3}{L} + \frac{b \times h^3}{L}} = \frac{\frac{30 \times 30^3}{400} + \frac{30 \times 30^3}{400}}{\frac{30 \times 30^3}{400} + \frac{30 \times 30^3}{400}} = 0.666$$

$$\alpha = \sqrt{\frac{7.5 \times 4 \times (\Psi_a + \Psi_b) + 1.6 \times \Psi_a \times \Psi_b}{7.5 \times (\Psi_a + \Psi_b)}} = \sqrt{\frac{7.5 \times 4 \times (0 + 0.666)}{7.5 \times (0 + 0.666)}} = 1.11$$

$$\lambda = \frac{\alpha \times L}{h \times \sqrt{1/12}} = \frac{1.11 \times 300}{30 \times \sqrt{1/12}} = 38.45 > 35 \text{ Gilbordura dago.}$$

### 4.1.5.3-ESZENTRIKOTASUN GEHIGARRIA

(y-y')

$$e_{ay} = k \times \frac{h_y + 20 \times e_e}{h + 10 \times e_e} \times \frac{l_0^2}{50i_c} = (1 + 0.12\beta) (\epsilon_y + 0.0035) \times \frac{h_y + 20 \times e_e}{h + 10 \times e_e} \times \frac{l_0^2}{50i_c} = (1 + 0.12 \times 3) (0.0022 + 0.0035) \times \frac{30 + 20 \times 10}{30 + 10 \times 10} \times \frac{(1.22 \times 300)^2}{50 \times 10.39} = 3.53zm$$

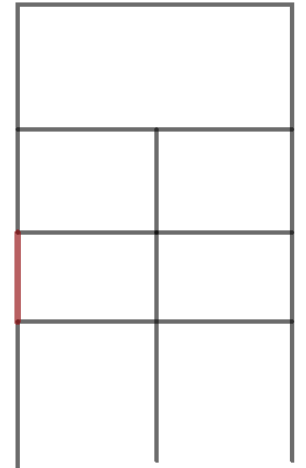
$$// i_c = h \times \sqrt{\frac{1}{12}} = 300 \times \sqrt{\frac{1}{12}} // \beta = 3 // h = 30zm // l_0 = \alpha \times L$$

$$e_e = 60.81/596.9 = 0.1m$$

$$e_{ay} = 7.48zm$$

$$e_{tot} = e_e + e_{ay} = 10zm + 7.48zm = 17.48 = 0.1748m$$

$$M_{y_{tot}} = e_{tot} \times N_k = 0.1748 \times 596.9 = 104.338 KN m$$



(x-x')

$$E_{ay} = k \times \frac{h_y + 20 \times e_{ey}}{h + 10 \times e_{ey}} \times \frac{l_0^2}{50 i_c} = (1 + 0.12 \times 1) (0.0022 + 0.0035) \times \frac{30 + 20 \times 2}{30 + 10 \times 2} \times \frac{(1.11 \times 300)^2}{50 \times 10.39} = 1.9 \text{zm}$$

$$i_c = h \times \sqrt{\frac{1}{12}} = 300 \times \sqrt{\frac{1}{12}} // \beta = 1 // h = 30 \text{zm} // l_0 = \alpha \times L$$

Ee= 2zm  
 Eay= 1.9zm  
 E<sub>tot</sub>= ee + eay= 2zm + 1.9zm = 3.9zm = 0,039m  
 M<sub>xtot</sub>= 0.039 x 596.9= 23.279 KN m

#### 4.1.5.4-ARMATUEN DIMENSIONAKETA

M<sub>yd</sub>= 104.338 KN m  
 M<sub>xd</sub>= 23.279 KN m  
 N<sub>d</sub>= 596.9mKN

$$\nu = \frac{N_d \times 10^3}{A_c \times f_{cd}} = \frac{596.9 \times 10^3}{90000 \times \frac{25}{1.5}} = 0.398$$

$$\mu_a = \frac{M_{yd} \times 10^6}{A_c \times h \times f_{cd}} = \frac{104.338 \times 10^6}{90000 \times 300 \times \frac{25}{1.5}} = 0.232$$

$$\mu_b = \frac{M_{xd} \times 10^6}{A_c \times h \times f_{cd}} = \frac{23.279 \times 10^6}{90000 \times 300 \times \frac{25}{1.5}} = 0.052$$

$\nu = 0.4$  w=0.5

$$A_{tot} = \frac{w \times A_c \times f_{cd}}{f_{yd}} = \frac{0.5 \times 300 \times 300 \times \frac{25}{1.5}}{500/1.15} = 1725 \text{mm}^2 = 17.25 \text{zm}^2$$

1725 x 500/1.15= 750000N ->750KN

Armatu minimoa  $A_s \geq 0.0028 \times 300 \times 300 \rightarrow 862.5 \geq 252$

Armatu maximoa  $A_{fyd} \geq 0.345 \times 300 \times 300 \times 25/1.5 \rightarrow 517.5 \geq 252$

4 Ø20 edo 6 Ø16

Beso mekaniko teorikoa :A<sub>tot</sub>= 17.25zm<sup>2</sup> 24zm

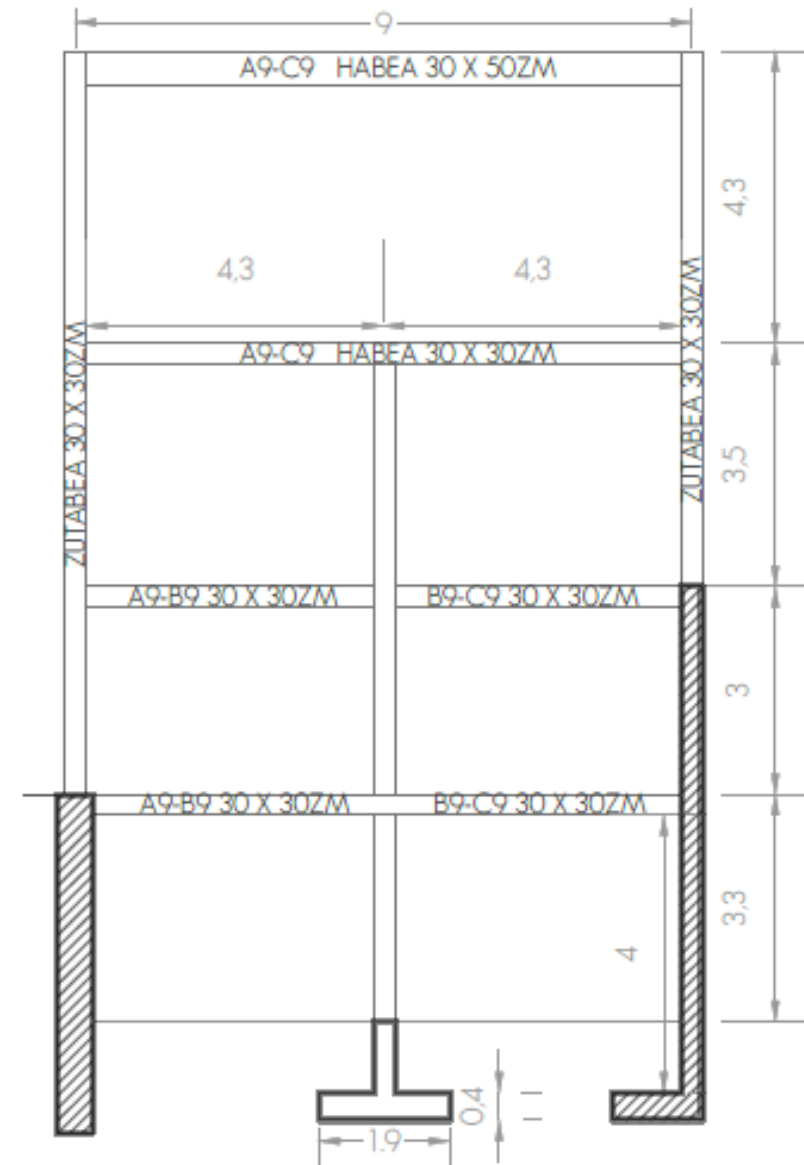
Beso mekaniko erreala :A<sub>r</sub>= 17.25zm<sup>2</sup> 24zm

A<sub>tot</sub> x 24 ≤ A<sub>r</sub> x 24 Ar = 17.25 zm<sup>2</sup>

6 Ø20 -> 819.5 KN Estribazioa 30 zm-ro Ø6

4 Ø25 -> 853.7 KN

Bukaerako portikoa:





02.1.6 ZAPATAREN KALKULUA

Nk=701.025KN  
 V= 9.269KN  
 M = 21.8 KN m

Lurra: Dentsitate ertaineko buztina  
 $\sigma_{adm} = 200\text{KN/m}^2$   
 $\mu = 0,25$   
 Hormigoia  $\rho = 250\text{kN/m}^3$   
 Altzairua  $f_{yd} = 50\text{kN/cm}^2$

Zapataren azalera:

$NK / (A \cdot B) < \sigma_{adm}$   
 $701.025\text{kN} / (A \cdot B) < 200\text{kN/m}^2$   
 $701.025\text{kN} / 200\text{kN/m}^2 < (A \cdot B)$   
 $3.5\text{m}^2 < (A \cdot B) \quad \sqrt{3.5} = 1.87\text{m}$  Laukizuzena izango denez bai A eta bai B 1.9mkoak izango dira.

Zapataren kantua:

$L > v / 2$                        $v = (A-a)/2$                        $a = 0.3\text{m}$   
 $L > A - a / 4$   
 $L > (1.9 - 0.3) / 4$   
 $L > 0,4\text{m}$                        $L = 0,4\text{m}$  erabiliko da

BIRAKETA ETA LERRAKETAREN EGIAZTAPENA

Biraketa P puntuarekiko.

Egonkortzailea/ Desestabilizatzailea =  $\frac{(Nk + P) \times B / 2}{M + V \times L} > 1,5$   
 $\frac{(701.025 + P) \times B / 2}{M + V \times L} > 1,5$   
 $\frac{(701.025 + 36.1) \times 1.25 / 2}{21.8 + 9.269 \times 0.3} > 1,5$                        $18.74 > 1,5$                       Betetzen da.

$P = A \cdot B \cdot L \cdot 25\text{kN/m}^3 = 1.9 \times 1.9 \times 0.4 \times 25 = 36.1 \text{ KN}$

Lerraketa P puntuarekiko.

Marruskadura/ Albo indarra =  $\frac{(Nk + P) \cdot \mu}{V} > 1,5$

$\frac{(701.025 + 36.1) \cdot 0.25}{9.269} > 1,5$                        $19.88 > 1,5$                       Betetzen da.

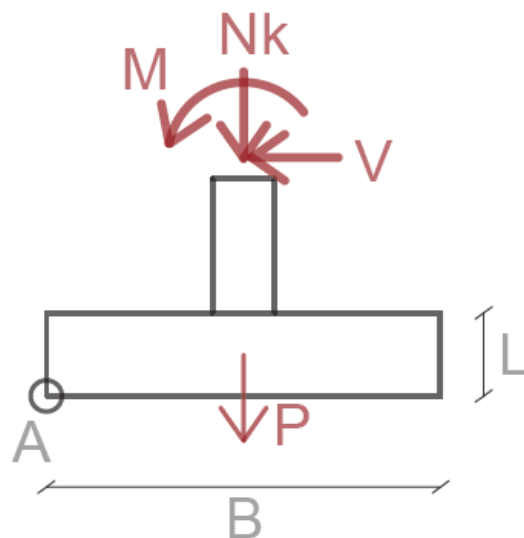
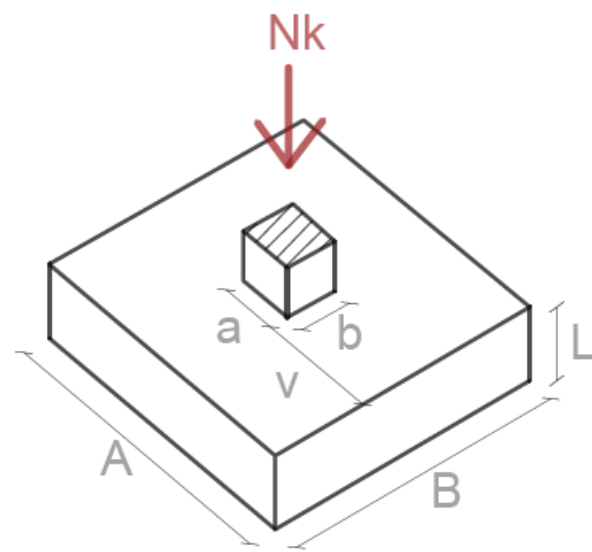
Zapatuaren armatuaren kalkulua:

$\sigma = Nk + (A \cdot B \cdot L \cdot 25\text{kN/m}^3) / A \cdot B = 200 \text{ KN/m}^2$

$Rd = \sigma \cdot (v + 0,15 \cdot b) \cdot A = 200\text{kN/m}^2 \cdot (0,8\text{m} + 0,15 \cdot 0,3\text{m}) \cdot 1,25\text{m} = 211.25 \text{ kN}$

$Md = Rd \cdot (v + 0,15 \cdot b) / 2 = 211.25 \cdot (0,8\text{m} + 0,15 \cdot 0,3\text{m}) / 2 = 89.25 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$As = \frac{Md}{0,8 \cdot L \cdot f_{yd}} = \frac{89.25}{0,8 \cdot 0,4 \cdot 500/1.15} = 0.64\text{zm}^2$

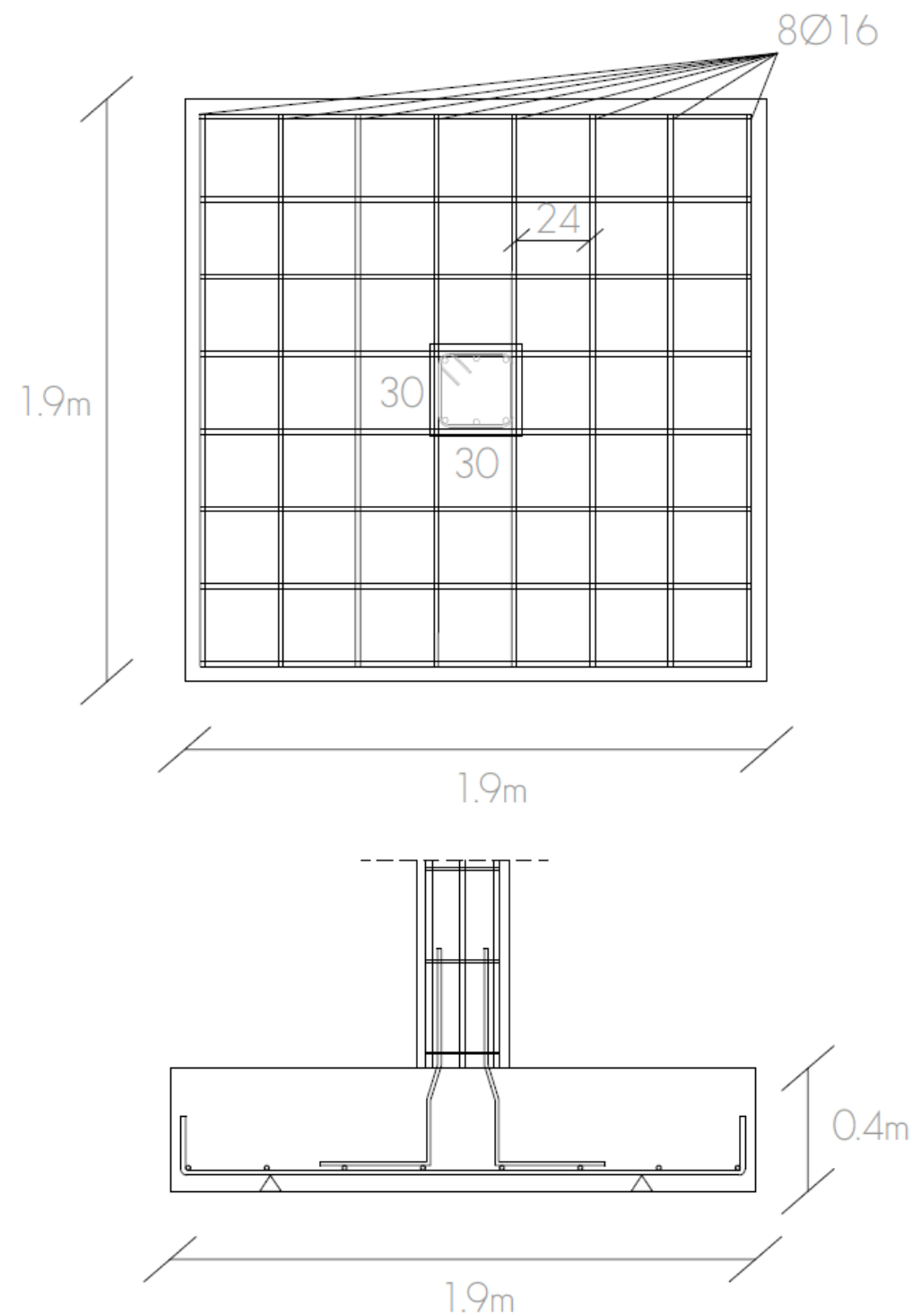


$0,002 \cdot L \cdot A = 0,002 \times 0,4\text{m} \times 1,9\text{m} = 0,00152\text{m}^2 = 15.2\text{zm}^2$

5 $\phi$ 20    157  $\text{zm}^2$

8 $\phi$ 16    16.08  $\text{zm}^2$

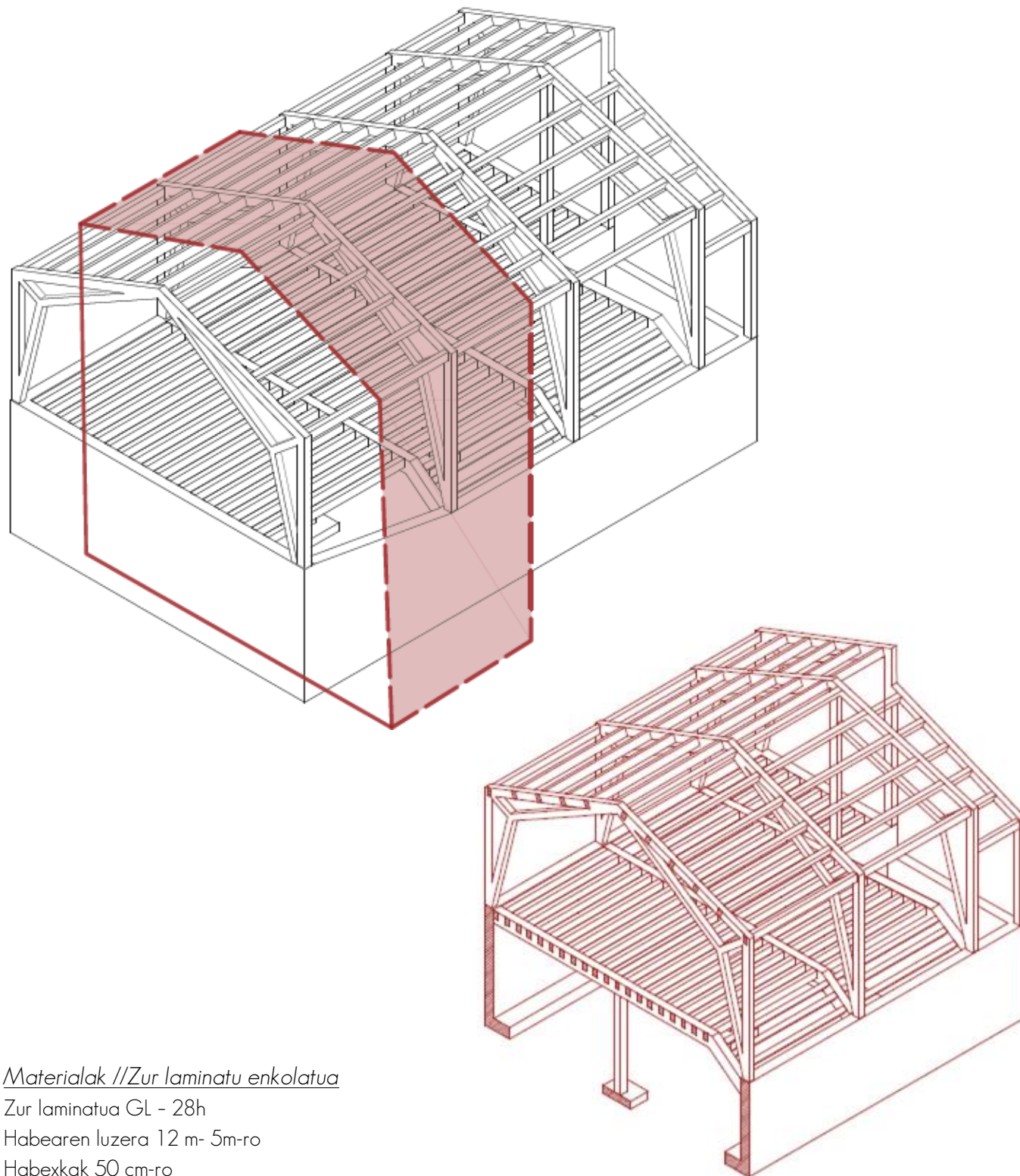
14 $\phi$ 12    15.84  $\text{zm}^2$



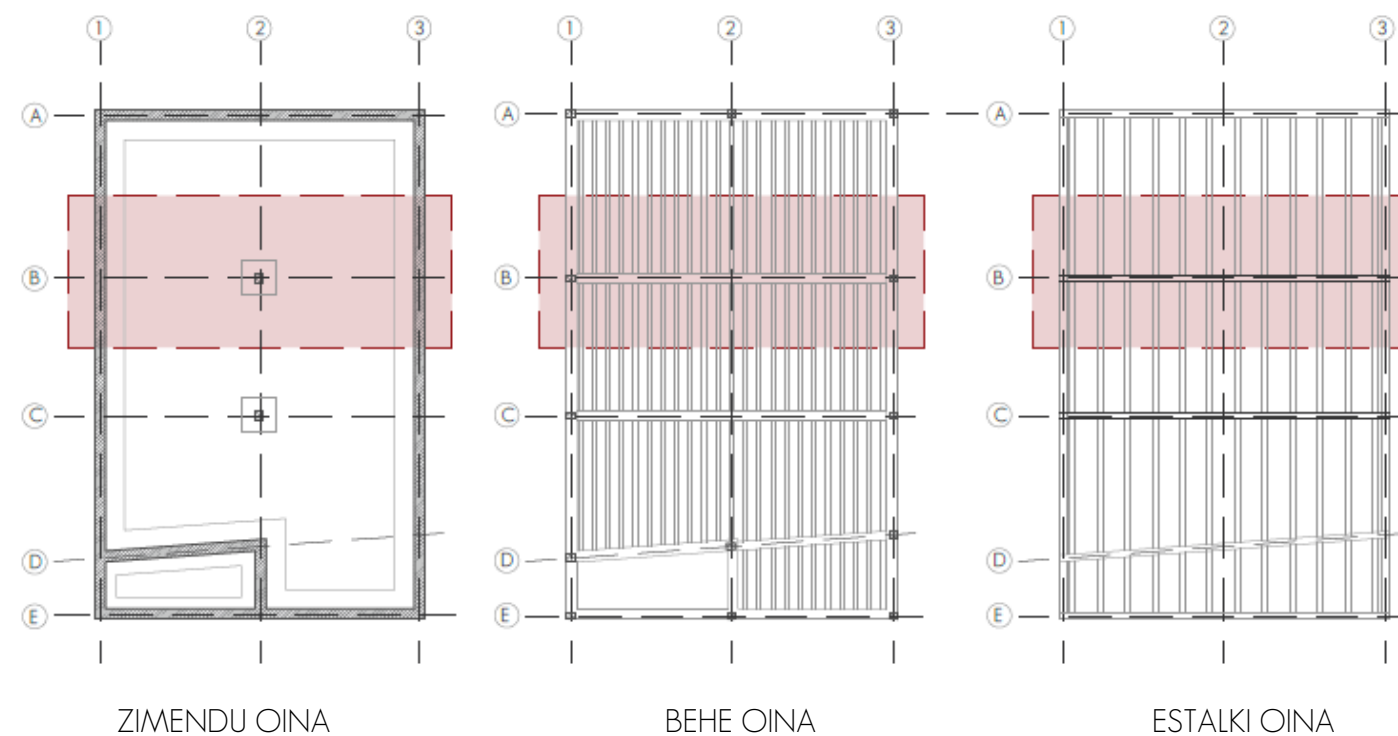
## 02. Keleriaren handipenaren egitura elementuaren kalkulua

### 02.2.1 EGITURAREN DESKRIBAPENA

Portiko 2// Datuak



Materialak //Zur laminatu enkolatua  
 Zur laminatua GL - 28h  
 Habearen luzera 12 m- 5m-ro  
 Habexkak 50 cm-ro



### 02.2.2 AKZIOAK

Akzio iraunkorrak G

1- Erabilera gainkarga Kasu honetan, C- Zona publikoa -C3 - Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc. 5 KN/m<sup>2</sup>

Estalkiaren inlazioa %20 baino gutxiagoa denez estalkiko erabilera gainkarga 1KN/m<sup>2</sup> erabiliko da.

2- Berezko kargak

//Forjatua 25mm-tako zurezko tabla 0.15 KN/m<sup>2</sup>

//Itxitura 5cm zur laminatua + 3cm polikarbonatoa = (4 KN/m<sup>3</sup>x0.05+0.4 KN/m<sup>2</sup>) x 5.5m zabalera x 4.5m altuera = 14.85 KN

//Zoru tekniko1 12cm isolamendua +5cm morteroa + 2cm aplakatua = 0.04 KN/m<sup>2</sup>+ 19 KN/m<sup>3</sup>x 0.05m + 0.5KN/m<sup>2</sup> = 1.49 KN/m<sup>2</sup>

//Estalkia 5cm zur laminatua + 3cm polikarbonatoa = (4 KN/m<sup>3</sup>x 0.05+0.4 KN/m<sup>2</sup>) = 0.6KN/m<sup>2</sup>

Akzio aldakorrak Q

1-Haizea Q<sub>e</sub>(presio)= 0,49 KN/m<sup>2</sup>

Q<sub>e</sub>(sukzio)= -0,28KN/m<sup>2</sup>

2-Elurra 0.3 KN/m<sup>2</sup>

q<sub>e</sub> = q<sub>b</sub> x C<sub>e</sub> x C<sub>p</sub>= 1.4 x 0.5 x 0.7

q<sub>e</sub> = q<sub>b</sub> x C<sub>e</sub> x C<sub>p</sub>= 1.4 x 0.5x -0.4

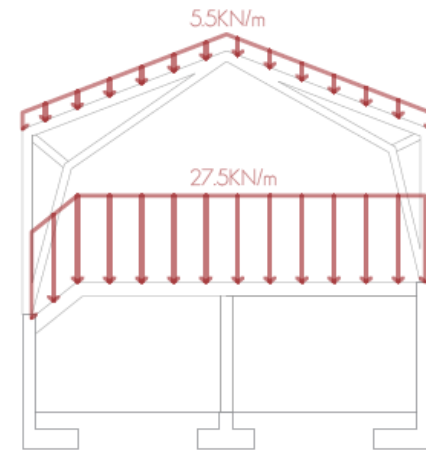
Azalera tributarioa

Behe solairua ->59.7m<sup>2</sup>

Estalkia ->59.7m<sup>2</sup>

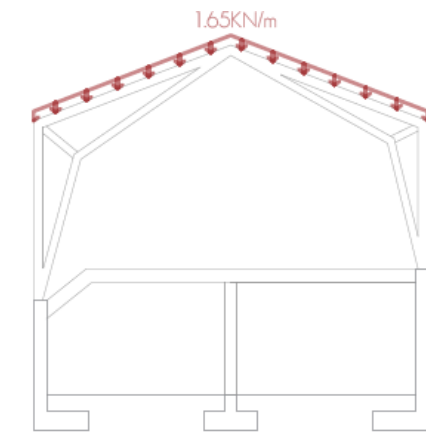
-ERABILERA GAINKARGA

	Azalera (m <sup>2</sup> )	Zabalera(m)	Erabilera gainkarga KN/m <sup>2</sup>	Karga lineala KN/m
Behe solairua	59.7	5.5	5	26.5
Estalkia	59.7	5.5	1	5.5



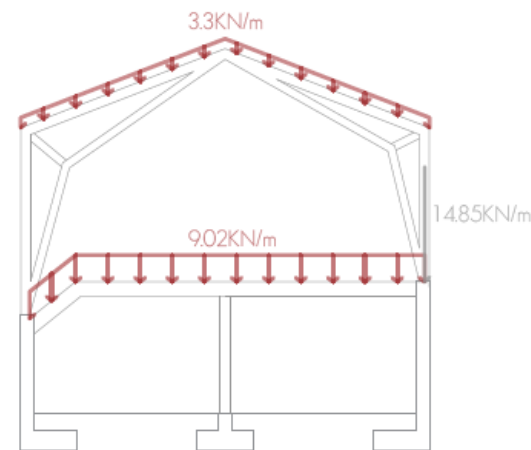
-ELURRA

	Karga KN/m <sup>2</sup>	Zabalera(m)	Karga lineala KN/m
Estalkia	0.3	5.5	1.65



-BEREKO PISUA

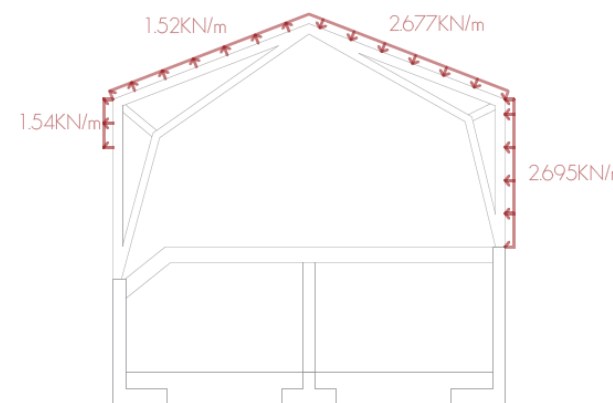
	Elementuak	Zabalera(m)	Karga lineala KN/m
Behe solairua	Zorua+Forjatua	5.5	8.69
Estalkia	Estalkia	5.5	3.3



Behe solairua// Zorua+ Forjatua  $1.49 + 0.15 = 1.64 \text{ KN/m}^2$   
 Itxitura= 14.85 KN  
 Estalkia// Estalkia  $= 0.6 \text{ KN/m}^2$

-HAIZEA

	Altuera(m)	Zabalera(m)	Karga puntuala Q <sub>p</sub> KN/m	Karga puntuala Q <sub>s</sub> KN/m
Behe solairua	4.5	5.5	2.695	1.54
Estalkia	6.6	5.5	2.677	1.52



KONBINAZIOAK

ELS

ELS	Berezko pisua	Erabilera gainkarga	Elurra	Haizea
ELS-EG	1	1	0.5	0.6
ELS-Elurra	1	0.7	1	0.6
ELS-Haizea	1	0.7	0.5	1

ELU

ELU	Berezko pisua	Erabilera gainkarga	Elurra	Haizea
ELU-EG	1.35	1.5	0.75	0.9
ELU-Elurra	1.35	1.05	1.5	0.9
ELU-Haizea	1.35	1.05	0.75	1.5

MODIFIKAZIO FAKTOREA

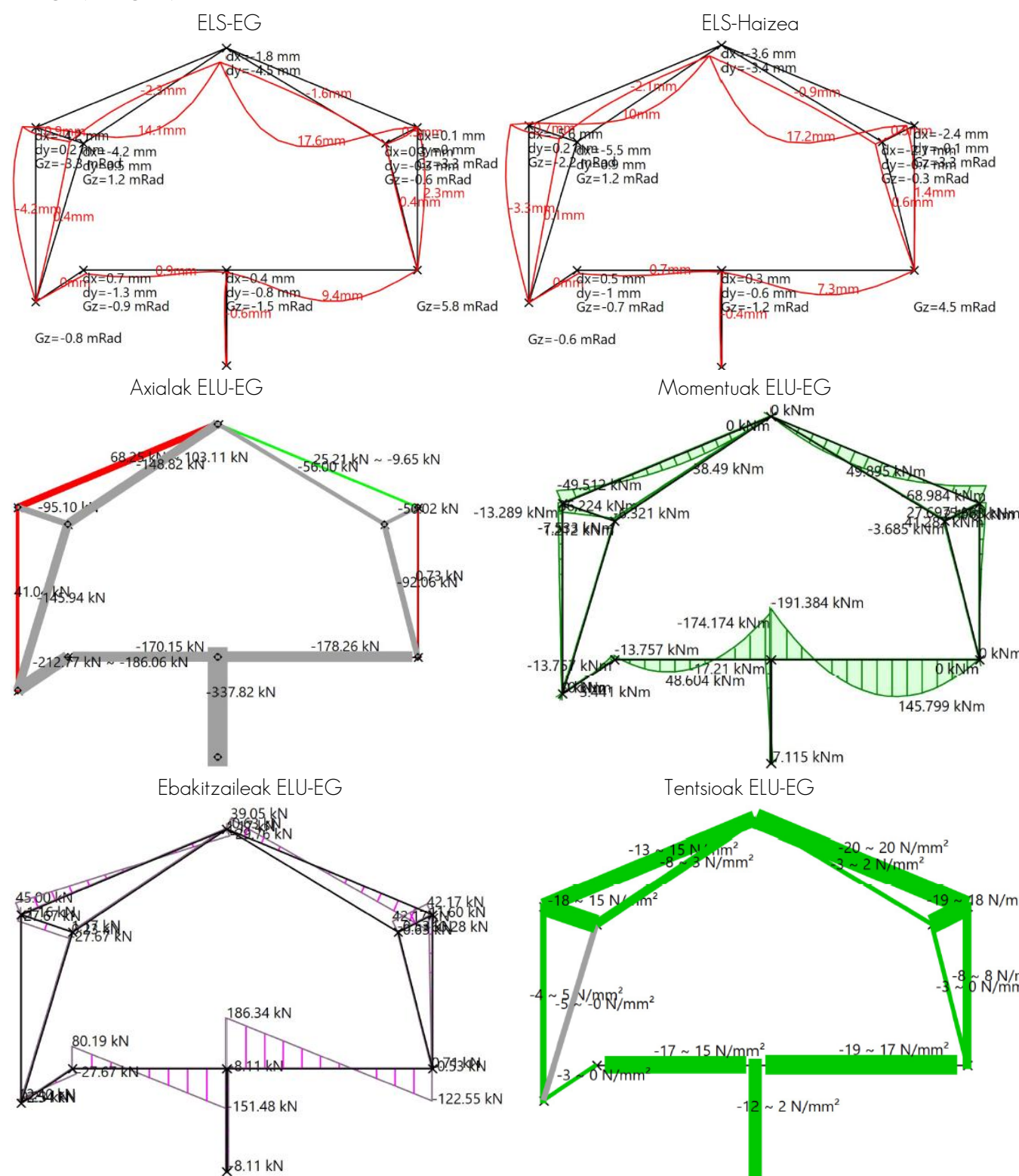
0.6 (berezko pisua)	0.7	0.8 (erabilera)	0.9 (elurra/haizea)	1.1 (sismo)
Iraunkorra	Luzea	Ertaina	laburra	Instant

\*Zurezko portikoa triartikulatua izango da, eta sotoko hormarekin lotura artikulatua planteatzuko da.



### 02.2.3 EMAITZAK

Ondoren emango diren emaitzak portikoa winevan sartzearen eta aurre-dimentsionamendu baten ondorioak dira. Sotoko hormarekin lotura landapen bezela planteatu da. DEFORMAZIOAK:



### DEFORMAZIO BERTIKALA

Zurerako Gezi maximorako L/350 hartuko da eta beraz gezi maximoa L=6000mm izanik  $6000/350=17.14\text{mm}$  baino txikiagoa izan beharko da, kontutan izanik ELS- EG-rako gezi nagusia 9.4mm izanik hau beteko da

$$17.14 > 9.4\text{mm}$$

L/300, estalkian luzera L=6500mm izanik  $6500/300=21.7\text{mm}$  baino txikiagoa izan beharko da, kontutan izanik gezi nagusia 17.5mm izanik hau beteko da. ELS-EG estalkiko habea.

$$21.7 > 17.6\text{mm}$$

### DESPLOME HORIZONTALA

a) Desplome totala, eraikin osoaren altueraren 1/500.

Altuera totala 6.5m izanik desplomea  $5500/500=11\text{mm}$  baino txikiagoa izan beharko da eta kontutan izanik eta eraikinaren desplome totala ELS-HAIZEA 5.6mm izanik hau beteko da.

$$11 > 5.6\text{mm}$$

### 02.2.4 BEHE SOLAIRUKO HABEAREN KONPROBAKETA

Datuak ELU-EG egoera txarrenetik hartu dira.

$$M_{ed} = 191.4 \text{ kNm}$$

$$V_{ed} = 186.34 \text{ kN}$$

$$A_{ef} = 320 \times 460 = 147200 \text{ mm}^2$$

$$I = \frac{b \times h^3}{12} = \frac{320 \times 460^3}{12} = 2595626667 \text{ mm}^4$$

$$W = \frac{b \times h^2}{6} = \frac{320 \times 460^2}{6} = 11285333.33 \text{ mm}^3$$

#### 5.1.4.1-ELU Flexiora erresistentzia (DB-SE-M / 6.1.6)

$$\sigma_{m,d} \leq f_{m,d}$$

$$\sigma_{m,d} = \sigma_{max} = \frac{M_{ed,max}}{W} = \frac{191.4 \times 10^6 \text{ Nmm}}{11285333.33 \text{ mm}^3} = 16.96 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{m,d} = k_{mod} \times \frac{f_{m,k}}{\gamma_m} = 0.8 \times \frac{28}{1.25} = 17.92 \text{ N/mm}^2$$

$$16.96 < 17.92 \text{ N/mm}^2$$

#### 5.1.4.2-ELU Ebakitzaila erresistentzia (DB-SE-M / 6.1.8)

$$\tau_d \leq f_{v,d}$$

$$\tau_d = \tau_{med} = \frac{V_{d,max}}{A_{ef}} = \frac{186.34 \times 10^3}{147200} = 1.26 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{v,d} = k_{mod} \times \frac{f_{v,k}}{\gamma_m} = 0.8 \times \frac{3.2}{1.25} = 2.048 \text{ N/mm}^2$$

$$1.26 < 2.048 \text{ N/mm}^2$$

#### 5.1.4.3-ELS Deformazio konprobazioa

Datua ELS- EG tik hartuko dira hau izango baita deformazio egoerarik txarrena.

$$\sigma_{\max} \leq \frac{L}{400} = 6000/400 = 15\text{mm} > 9.4\text{mm}$$

#### 5.1.4.4-SUTEEKIKO BABESA (DB-SI-6)

Egituratarako exigitutako suteekiko erresistentzia R60 izango da, hau da t = 60min

Sekzio eraginkorraren metodoa

$$d_{EF} = d_{CHAR,n} + k_{0d0}$$

$$d_0 = 7\text{mm} / k_0 = 1 \quad t=20 \text{ minutu baino handiagoa danean} / k_{fi} = 1.15$$

$$d_{CHAR,n} = \beta_n t \quad \beta_n = 0.7\text{mm/min zur laminaturako karbonizazio nominalaren abiadura}$$

$$d_{CHAR,n} = 0.7 \times 60 = 42$$

$$d_{EF} = 42 + 7 = 49\text{mm} \quad b' = 222\text{mm} / h' = 451\text{mm}$$

$$k_{mod} = 1 / \gamma'_m = 1 / k_{fi} = 1.15$$

#### ELU FLEXIOAREN EGIAZTAPENA neurri berriekin

$$f_{m,d'} = k_{mod} \times \frac{f_{m,k}}{\gamma'_m} \times k_{fi} = 1 \times \frac{28}{1} \times 1.15 = 32.2 \text{ N/mm}^2$$

$$W' = \frac{b' \times h'^2}{6} = \frac{222 \times 411^2}{6} = 6250077 \text{ mm}^3$$

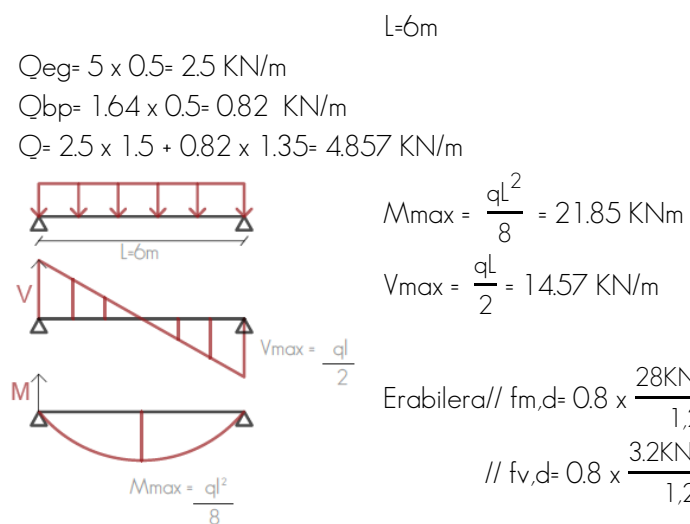
$$\sigma_{m,d} \leq f_{m,d}$$

$$\sigma_{m,d} = \sigma_{\max} = \frac{M_{ed,max}}{W'} = \frac{191.4 \times 10^6 \text{ Nmm}}{6250077 \text{ mm}^3} = 30.62 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{m,d} = k_{mod} \times \frac{f_{m,k}}{\gamma'_m} = 1 \times \frac{28}{1} \times 1.15 = 32.2 \text{ N/mm}^2$$

30.62 < 32.2 N/mm<sup>2</sup> Betetzen du

#### 02.2.5 BEHE SOLAIRUKO HABEXKAREN KALKULUA



<p>GL28 ren datuak</p> <p><math>f_{m,k} = 28 \text{ KN/mm}^2</math></p> <p><math>f_{v,k} = 3,2 \text{ KN/mm}^2</math></p> <p><math>E_m = 12,6 \text{ KN/mm}^2</math></p> <p><math>p_m = 4,1 \text{ K N/mm}^2</math></p> <p>Seguridade koefiziente partziala= 1.25</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

$$\text{Erabilera// } f_{m,d} = 0.8 \times \frac{28\text{KN/mm}^2}{1,25} = 17,92 \text{ KN/mm}^2$$

$$// f_{v,d} = 0.8 \times \frac{3.2\text{KN/mm}^2}{1,25} = 2.048 \text{ KN/mm}^2$$

$$\text{Berezko pisua// } f_{m,d} = 0.6 \times \frac{28\text{KN/mm}^2}{1,25} = 13,44 \text{ KN/mm}^2$$

$$// f_{v,d} = 0.6 \times \frac{3.2\text{KN/mm}^2}{1,25} = 1,536 \text{ KN/mm}^2$$

$$\text{Bakarra/ Sinplifikatua// } f_{m,d} = 0.8 \times \frac{28\text{KN/mm}^2}{1,25} = 17,92 \text{ KN/mm}^2$$

$$// f_{v,d} = 0.8 \times \frac{3.2\text{KN/mm}^2}{1,25} = 2.048 \text{ KN/mm}^2$$

#### 5.1.5.1-ELU FLEXIO SINPLEA (DB-SE-M / 6.1.6)

$$F_{m,d} \geq \sigma_{m,d} = \frac{M}{W} \gamma$$

$$W \geq \frac{M_{\max} \gamma}{f_{m,d}} = \frac{21,85 \times 10^6}{17,92} \times 1,5 = 1828962 \text{ mm}^3$$

$$W = \frac{I}{h/2} = \frac{bh^3/12}{h/2} = \frac{bh^2}{6} \quad / H=1.5b$$

$$1828962 = \frac{b(1,5b)^2}{6}$$

$$b = \sqrt[3]{\frac{1828962 \times 6}{0,375}} = b = 169,58 \text{ mm}$$

$$h = 1.5b = 26,77 \text{ zm}$$

b=150mm eta 300mm-ko perfila aukeratuko da

$$A = b \times h = 45000 \text{ mm}^2$$

Kalkulu berria aukeratutako neurriekin.

$$W = \frac{I}{h/2} = \frac{bh^3/12}{h/2} = \frac{bh^2}{6} = 150 \times 300^2/6 = 2250000 \geq 1828962 \text{ mm}^3 \quad \text{Beteko da.}$$

#### 5.1.5.2-ELU Ebakitzaile erresistentzia (DB-SE-M / 6.1.8)

$$F_{y,d} \geq T_d = \frac{V}{A} \gamma$$

$$T_d = \frac{V_{\max}}{A_v} \times \gamma = \frac{14,57 \times 10^3}{45000\text{mm}^2} \times 1,5 = 0,48 \text{ N/mm}^2$$

$$0,48 \text{ N/mm}^2 < 2,048 \text{ KN/zm}^2 = f_{v,d} \quad \text{Betetzen du.}$$

#### 5.1.4.3-ELS Deformazio konprobazioa

L/300 erabiliko da normalean zurezko habe eta habexketan gezi erlatibo edo limite gisa.

\*Hasierako gezia

$$\sigma_0 = \frac{5qL^4}{384EI} = \frac{5 \times 4,857 \times 6000^4}{384 \times 12600 \times 337500000} = 19,27 \text{ mm}$$

Datuak

$$M_{\max} = 21,85 \text{ KNm}$$

$$\gamma = 1.5$$

$$f_{m,d} = 17.92 \text{ KN/mm}^2$$

Datuak

$$V_{\max} = 11,67 \text{ KNm}$$

$$\gamma = 1.5$$

$$A = A_v = 684 \text{ zm}^2$$

Datuak

$$Q = 4.857 \text{ KNm}$$

$$L = 6\text{m}$$

$$E_{0,medio} = 12.6 \text{ KN/mm}^2$$

$$I_v = 337500000 \text{ mm}^4$$



$\sigma_{erlatiboa} = L/300 = 6000/300 = 20\text{mm}$   
 Beraz, bai betetzen du,  $19,27\text{mm} \leq 20\text{mm}$

#### 5.1.5.4-SUTEEKIKO BABESA (DB-SI-6)

Egiturarako exigitutako suteekiko erresistentzia R60 izango da, hau da  $t = 60\text{min}$

Sekzio eraginkorraren metodoa

$$d_{EF} = d_{CHAR,n} + k_{odo}$$

$$d_0 = 7\text{mm} / k_0 = 1 \quad t = 20 \text{ minutu baino handiagoa danean} / k_{fi} = 1.15$$

$$d_{CHAR,n} = \beta_n t \quad \beta_n = 0.7\text{mm/min zur laminaturako karbonizazio nominalaren abiadura}$$

$$d_{CHAR,n} = 0.7 \times 60 = 42$$

$$d_{EF} = 42 + 7 = 49\text{mm} \quad b' = 222\text{mm} / h' = 411\text{mm}$$

$$k_{mod} = 1 / \gamma'_m = 1 / k_{fi} = 1.15$$

#### ELU FLEXIOAREN EGIAZTAPENA neurri berriekin

$$f_{m,d'} = k_{mod} \times \frac{f_{m,k}}{\gamma'_m} \times k_{fi} = 1 \times \frac{28}{1} \times 1.15 = 32.2 \text{ N/mm}^2$$

$$W' = \frac{b' \times h'^2}{6} = \frac{52 \times 251^2}{6} = 6546008.66 \text{ mm}^3$$

$$\sigma_{m,d} \leq f_{m,d}$$

$$\sigma_{m,d} = \sigma_{max} = \frac{M_{ed,max}}{W'} = \frac{21.85 \times 10^6 \text{Nmm}}{6250077 \text{mm}^3} \times 1.5 = 27.5 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{m,d} = k_{mod} \times \frac{f_{m,k}}{\gamma'_m} = 1 \times \frac{28}{1} \times 1.15 = 32.2 \text{ N/mm}^2$$

$27.5 < 32.2 \text{ N/mm}^2$  Betetzen du.

#### 02.26 ESTALKIKO HABEXKAREN KALKULUA

$$L = 6\text{m}$$

$$Q_{bp} = 0.6 \times 1 = 0.6 \text{ KN/m}$$

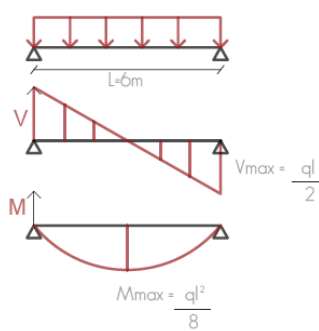
$$Q_{elurra} = 0.3 \times 1 = 0.3 \text{ KN/m}$$

$$Q_{haizea} = 1.6 \times 1 = 1.6 \text{ KN/m}$$

$$Q_{tot} = 1.35 \times 0.6 + 1.9 \times 1.5 = 3.66 \text{ KN/m}$$

$$M_{max} = \frac{qL^2}{8} = 16.47 \text{ KNm}$$

GL28 ren datuak $F_{m,k} = 28 \text{ KN/mm}^2$ $F_{v,k} = 3,2 \text{ KN/mm}^2$ $E_m = 12,6 \text{ KN/mm}^2$ $p_m = 4,1 \text{ KN/mm}^2$ Seguridade koefiziente partziala = 1.25
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



$$V_{max} = \frac{qL}{2} = 10.98 \text{ KN/m}$$

$$\text{Erabilera} // f_{m,d} = 0.8 \times \frac{28 \text{KN/mm}^2}{1.25} = 17,92 \text{ KN/mm}^2$$

$$// f_{v,d} = 0.8 \times \frac{3.2 \text{KN/mm}^2}{1.25} = 2.048 \text{ KN/mm}^2$$

$$\text{Berezko pisua} // f_{m,d} = 0.6 \times \frac{28 \text{KN/mm}^2}{1.25} = 13,44 \text{ KN/mm}^2$$

$$// f_{v,d} = 0.6 \times \frac{3.2 \text{KN/mm}^2}{1.25} = 1,536 \text{ KN/mm}^2$$

$$\text{Bakarra/ Sinplifikatua} // f_{m,d} = 0.8 \times \frac{28 \text{KN/mm}^2}{1.25} = 17,92 \text{ KN/mm}^2$$

$$// f_{v,d} = 0.8 \times \frac{3.2 \text{KN/mm}^2}{1.25} = 2.048 \text{ KN/mm}^2$$

#### 5.1.6.1-ELU FLEXIO SINPLEA (DB-SE-M / 6.1.6)

$$f_{m,d} \geq \sigma_{m,d} = \frac{M}{W} \gamma$$

$$W \geq \frac{M_{max} \gamma}{f_{m,d}} = \frac{16.47 \times 10^6}{17.92} \times 1.5 = 1378627 \text{ mm}^3$$

$$W = \frac{I}{h/2} = \frac{bh^3/12}{h/2} = \frac{bh^2}{6}$$

$$H = 1.5b$$

$$1378627.2 = \frac{b(1.5b)^2}{6}$$

$$b = \sqrt[3]{\frac{1378627.2}{0.375}} > b = 154.3 \text{ mm}$$

$$h = 308.7 \text{ mm}$$

$b = 180\text{mm}$  eta  $300\text{mm}$ -ko perfila aukeratuko da

$$A = b \times h = 54000 \text{ mm}^2$$

Kalkulu berria aukeratutako neurriekin.

$$W = \frac{I}{h/2} = \frac{bh^3/12}{h/2} = \frac{bh^2}{6} = 180 \times 300^2/6 = 2700000 \geq 1378627 \text{ mm}^3 \quad \text{Beteko da.}$$

Datuak

$$M_{max} = 16,47 \text{ KNm}$$

$$\gamma = 1.5$$

$$f_{m,d} = 17,92 \text{ KN/mm}^2$$

#### 5.1.6.2-ELU Ebakitzaile erresistentzia (DB-SE-M / 6.1.8)

$$f_{y,d} \geq T_d = \frac{V}{A} \gamma$$

$$T_d = \frac{V_{max}}{A_v} \times \gamma = \frac{10.98 \times 10^3}{54000} \times 1.5 = 0.305 \text{ N/mm}^2$$

$$0.308 \text{ N/mm}^2 \leq 2.048 \text{ KN/zm}^2 = f_{v,d} \quad \text{Betetzen du.}$$

#### 5.1.4.3-ELS Deformazio konprobazioa

$L/300$  erabiliko da normalean zurezko habe eta habexketan gezi erlatibo edo limite gisa.

$$\sigma_0 = \frac{5ql^4}{384EI} = \frac{5 \times 3.66 \times 6000^4}{384 \times 12600 \times 405000000} = 12.1 \text{ mm}$$

$$\sigma_{erlatiboa} = L/300 = 6000/300 = 20\text{mm}$$

Beraz, bai betetzen du,  $12.1\text{mm} \leq 20\text{mm}$

#### 5.1.5.4-SUTEEKIKO BABESA (DB-SI-6)

Egiturak bete beharreko erresistentzia irakaskuntza eraikin edo administratibo batean R60 izango da, hau da  $t = 60\text{min}$ .

Datuak

$$V_{max} = 10.98 \text{ KNm}$$

$$\gamma = 1.5$$

$$A = A_v = 54000 \text{ mm}^2$$

Datuak

$$Q = 3.66 \text{ KNm}$$

$$L = 6\text{m}$$

$$E_{0,medio} = 12.6 \text{ KN/mm}^2$$

$$I_v = 405000000 \text{ mm}^4$$

-Sekzio eraginorraren metodoa

$$d_{EF} = d_{CHAR,n} + k_0 d_0$$

$$d_0 = 7 \text{ mm}$$

$k_0 = 1$   $t = 20$  min baino gehiagokoa demean.

$$d_{CHAR,n} = \beta_n \times t = 0.7 \times 60 = 42 \text{ mm}$$

$\beta_n$  = Karbonizazio nominalaren abiadura Zur laminaturako hau 0.7 mm/min

$t$  = zuarekiko esposaketa denbora.

$$d_{EF} = d_{CHAR,n} + k_0 d_0 = 42 \text{ mm} + 1 \times 7 \text{ mm} = 49 \text{ mm}$$

ELU FLEXIOAREN EGIAZTAPENA neurri berriekin

$$k_{mod} = 1$$

$$\delta m' = 1$$

$$k_{fi} = 1.15$$

$$f_{m,k} = 28 \text{ KN/mm}^2$$

( 150x300 mm)

$$f_{m,d'} = k_{mod} \times (f_{m,k} / \delta m') \times k_{fi} = 1 \times (28 / 1) \times 1.15 = 32.2 \text{ N/mm}^2$$

$$w' = (b' \cdot h^2) / 6 = (52 \text{ mm} \times 251^2) / 6 = 546008 \text{ mm}^3$$

( 180x300 mm)

$$f_{m,d'} = k_{mod} \times (f_{m,k} / \delta m') \times k_{fi} = 1 \times (28 / 1) \times 1.15 = 32.2 \text{ N/mm}^2$$

$$w' = (b' \cdot h^2) / 6 = (82 \text{ mm} \times 251^2) / 6 = 861013 \text{ mm}^3$$

( 200x300 mm)

$$f_{m,d'} = k_{mod} \times (f_{m,k} / \delta m') \times k_{fi} = 1 \times (28 / 1) \times 1.15 = 32.2 \text{ N/mm}^2$$

$$w' = (b' \cdot h^2) / 6 = (102 \text{ mm} \times 251^2) / 6 = 1071017 \text{ mm}^3$$

$$f_{m,d} \geq T_{md} = \frac{M}{W} \gamma$$

( 150x300 mm)

$$T_{md} = \frac{M}{W} \gamma = (21.85 \times 10^6) / 546008 \times 1.5 = 60.02 \text{ N/mm}^2$$

$$T_{md} = 60 \text{ N/mm}^2 \leq 32.2 \text{ N/mm}^2$$

( 180x300 mm)

$$T_{md} = \frac{M}{W} \gamma = (21.85 \times 10^6) / 861013 \times 1.5 = 38 \text{ N/mm}^2$$

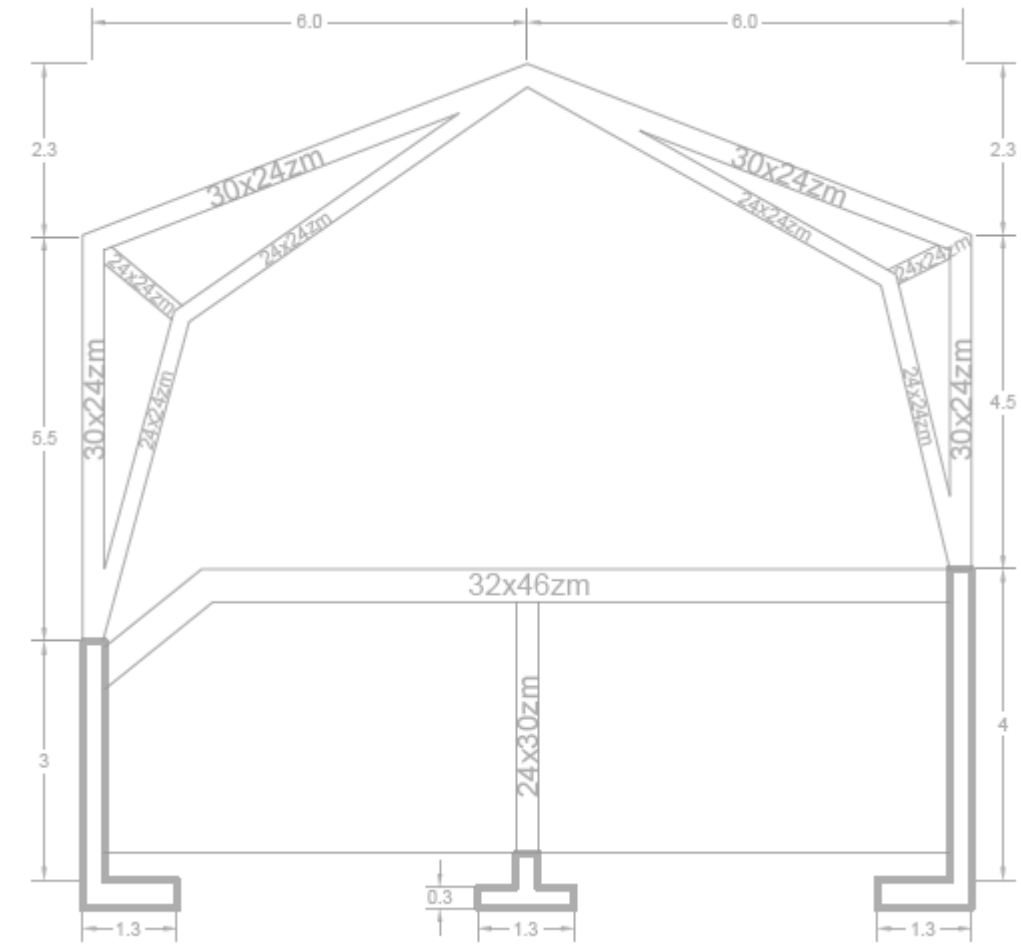
$$T_{md} = 38 \text{ N/mm}^2 \leq 32.2 \text{ N/mm}^2$$

( 200x300 mm)

$$T_{md} = \frac{M}{W} \gamma = (21.85 \times 10^6) / 1071017 \times 1.5 = 30.6 \text{ N/mm}^2$$

$$T_{md} = 30.6 \text{ N/mm}^2 \leq 32.2 \text{ N/mm}^2$$

Bukaerako portikoa:



02.27ZAPATAREN KALKULUA

Nk=337KN  
 V= 8.1 KN  
 M = 7.115 KN m

Lurra: Dentsitate ertaineko buztina  
 $\sigma_{adm} = 200\text{KN/m}^2$   
 $\mu = 0,25$   
 Hormigoia  $\rho = 250\text{kN/m}^3$   
 Altzairua  $f_{yd} = 50\text{kN/cm}^2$

Zapataren azalera:

$NK / (A \cdot B) < \sigma_{adm}$

$337\text{kN} / (A \cdot B) < 200\text{kN/m}^2$

$337\text{kN} / 200\text{kN/m}^2 < (A \cdot B)$

$1,685\text{m}^2 < (A \cdot B) \quad \sqrt{1,685} = 1,298\text{m}$       Laukizuzena izango denez bai A eta bai B 1.3mkoak izango dira.

Zapataren kantua:

$L > v / 2$        $v = (A-a)/2$        $a = 0,32\text{m}$

$L > A - a / 4$

$L > (1,3 - 0,24) / 4$

$L > 0,2265\text{m}$        $L = 0,3\text{m}$  erabiliko da

BIRAKETA ETA LERRAKETAREN EGIAZTAPENA

Biraketa P puntuarekiko.

Egonkortzailea/ Desestabilizatzailea =  $\frac{(Nk + P) \cdot B / 2}{M + V \cdot L} > 1,5$

$\frac{(337 + P) \cdot B / 2}{M + V \cdot L} > 1,5$

$\frac{(337 + 12675) \cdot 1,3 / 2}{7,115 + 8,1 \cdot 0,3} > 1,5$        $238 > 1,5$       Betetzen da.

$P = A \cdot B \cdot L \cdot 25\text{kN/m}^3 = 1,3 \cdot 1,3 \cdot 0,3 \cdot 25 = 12675\text{KN}$

Lerraketa P puntuarekiko.

Marruskadura/ Albo indarra =  $\frac{(Nk + P) \cdot \mu}{V} > 1,5$

$\frac{(337 + 12675) \cdot 0,3}{8,1} > 1,5$        $12,95 > 1,5$       Betetzen da.

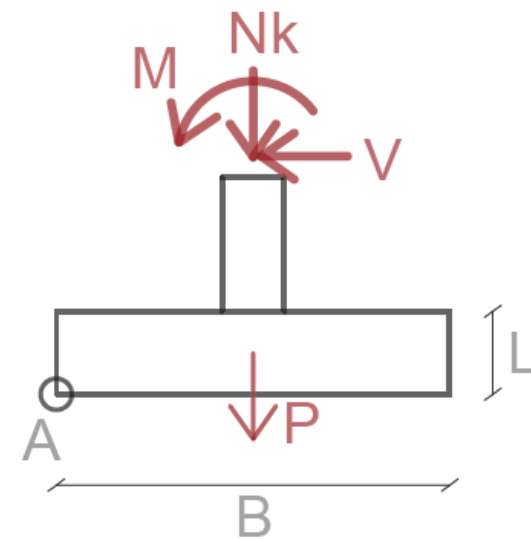
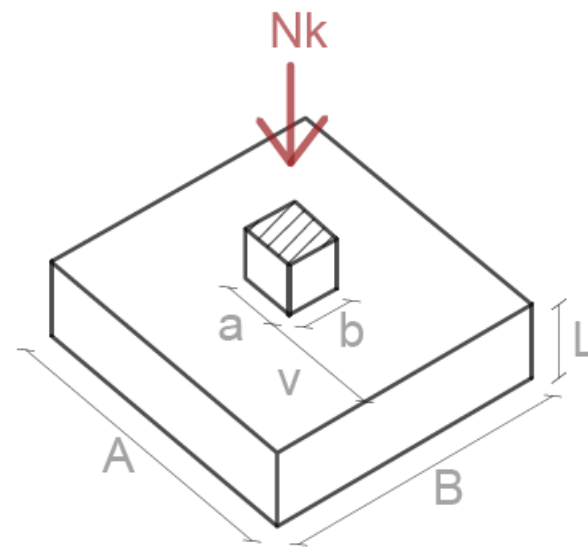
Zapatuaren armatuaren kalkulua:

$\sigma = Nk + (A \cdot B \cdot L \cdot 25\text{kN/m}^3) / A \cdot B = 200\text{KN/m}^2$

$Rd = \sigma \cdot (v + 0,15 \cdot b) \cdot A = 200\text{kN/m}^2 \cdot (0,53\text{m} + 0,15 \cdot 0,3\text{m}) \cdot 1,3\text{m} = 149,5\text{kN}$

$Md = Rd \cdot (v + 0,15 \cdot b) / 2 = 149,5\text{kN} \cdot (0,53\text{m} + 0,15 \cdot 0,3\text{m}) / 2 = 42,98\text{kN}\cdot\text{m}$

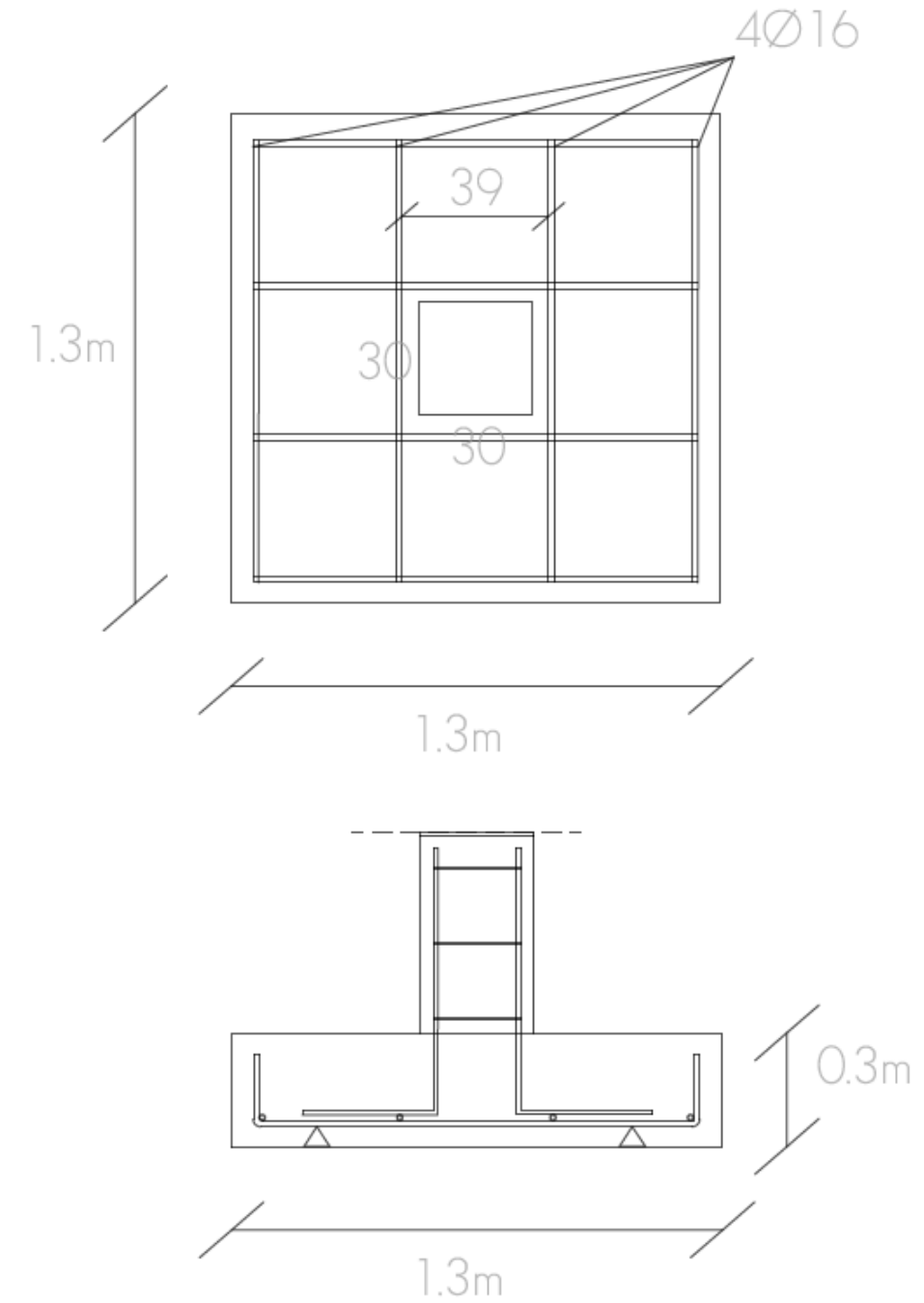
$As = \frac{Md}{0,8 \cdot L \cdot f_{yd}} = \frac{42,98}{0,8 \cdot 0,3 \cdot 500/1,15} = 0,4119\text{zm}^2$



$0,002 \cdot L \cdot A = 0,002 \cdot 0,3\text{m} \cdot 1,3\text{m} = 0,00078\text{m}^2 = 7,8\text{zm}^2$

$4\phi 16 \quad 8,04\text{zm}^2$

$7\phi 12 \quad 7,92\text{zm}^2$



02.2.8 SOTOKO HORMAREN KALKULUA

Lurraren ezaugarriak: Are konpaktua

$\sigma_{adm} = 0.3 \text{ N/mm}^2$

Marruskadura barne angelua:  $\phi = 35^\circ$

Dentsitate aparentea  $20 \text{ KN/m}^3$

Dentsitate hondoratua  $11 \text{ KN/m}^3$

H=4m e=40zm

Nk= 231.3 KN

Vk= 200.785 KN

KARGA BERTIKALAK

$\frac{\Sigma Q_v}{S_z} \leq \sigma_{adm}$

$\frac{P1 + P2 + Q_v + N_k}{l_z \times d} \leq 200 \text{ KN/m}^2$

P1: Hormaren bereko pisua

$P = l \times h \times d \times 25 \text{ KN/m}^2$

$P = 0.3 \text{ m} \times 4 \text{ m} \times 5.5 \text{ m} \times 25 \text{ KN/m}^2 = 165 \text{ KN}$

P2: Oinarriaren pisua

$P = l_z \times h_z \times d \times 25 \text{ KN/m}^2$

$P = l_z \times l_z/3 \times 5.5 \text{ m} \times 25 \text{ KN/m}^2 = 45.83 l_z^2 \text{ KN}$

Qv: Oinarriaren gaineko karga

$Q_v = (Q_t) \times (l_z - l) \times d$

$Q_v = 19 \times (l_z - 0.3) \times 5.5 = 104.5 l_z - 31.35$

Nk: Egiturak transmititutako karga axiala

Nk= 231.3 KN

$\frac{165 + 45.83 l_z^2 + 104.5 l_z - 31.35 + 231.3}{l_z \times 5.5} \leq 200 \text{ KN/m}^2$

$l_z = 0.37$ , kargak oso txikiak izango baitira, baina 0.8m-ko oinarri bat proposatuko da. Kargak banatuago transmitituko da eta tentsioa murriztuko da.

KARGA HORIZONTALAK

Bultzada aktiboa

$K_A = \text{tg}^2 \left( \frac{\pi}{4} - \frac{\phi}{2} \right) = 0.27$

Bultzada pasiboa

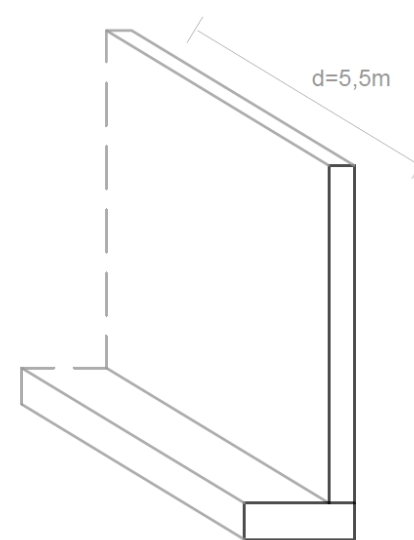
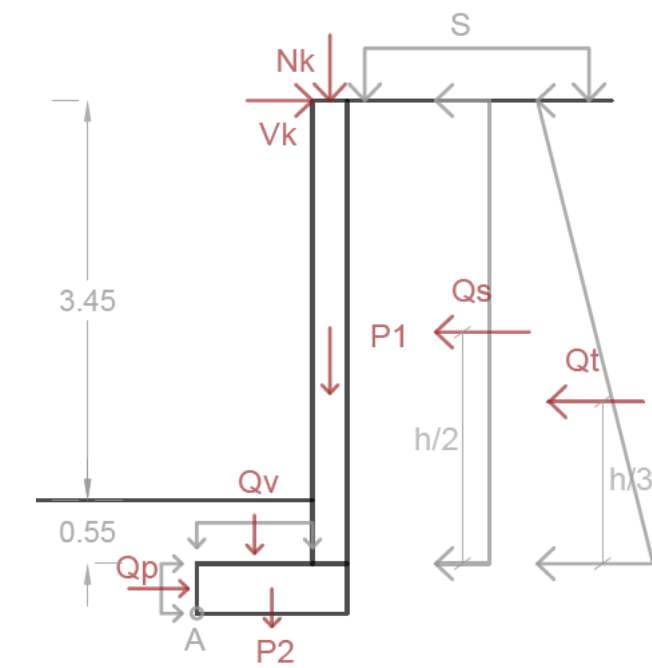
$K_B = \text{tg}^2 \left( \frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2} \right) = 3.49$

$E_a = \frac{1}{2} \times \gamma \times H \times K_A = \frac{1}{2} \times 19 \times 4 \times 0.271 = 10.298 \text{ KN/m}$

Sobrekarga uniformea

$E_s = S \times K_A \times H = 20 \times 0.271 \times 4 = 21.68 \text{ KN/m}$

Karga horizontalek hau bete beharko dute:



$P_A = K_A \times \gamma \times (H^2 / 2) = 0.27 \times 19 \times (4^2 / 2) = 41.04 \text{ KN/m}$

$P_B = K_B \times \gamma \times (H^2 / 2) = 3.49 \times 19 \times (4^2 / 2) = 530.48 \text{ KN/m}$

$\gamma \times H \times K_A = 19 \times 4 \times 0.271 = 20.596 \text{ KN/m}$

$S \times K_A = 20 \times 0.271 = 5.42 \text{ KN/m}$

Lerradura konprobazioa

$\Sigma Q_h < R_m \quad Q_t + Q_e - V_k < R_n \times \mu$

Qt: lurzorua karga

$E_a = 0.27 \times 19 \times (4^2 / 2) \times 5.5 = 225.72 \text{ KN}$

Qs: Erabilera gainkarga

$E_s = 19 \times 4 \times 0.271 \times 5.5 = 113.3 \text{ KN}$

Qp: Lurzorua karga pasiboa

$Q_p = 1.05 l_z^2$

Rn, normala:

$R_n = 45.83 l_z^2 + 104.5 l_z + 364.95$

Vk, Egiturak transmitituko dion albo karga:

Vk= 200.785 KN

$\frac{P \cdot \mu + E_p}{Q_t + Q_e - V_k} < 1.5$

$\frac{(45.83 l_z^2 + 104.5 l_z + 364.95) \cdot 0.55 + 1.05 l_z^2 + 200.785}{225.72 + 113.3} > 1.5$

$l_z = 1 \text{ m}$  izanik

$1.43 > 1.5$  Ez du betetzen

$l_z = 1.2 \text{ m}$  izanik

$1.61 > 1.5$  Betetzen du

Iraulteta konprobazioa

$C_{su} = \frac{\gamma E_{est} \times M_{est}}{\gamma E_{des} \times M_{des}} > 1$

$\gamma E_{est} = 0.9$

$\gamma E_{des} = 1.8$

P1: 165KN e1= 1.05m

P2: 66KN e2= 0.6m

Qv: 94.05KN e3= 0.45m

Nk=231.3 e4= 1.05m

$M_{est} = 165 \times 1.05 + 66 \times 0.6 + 94.05 \times 0.45 + 231.3 \times 1.05 = 498.03 \text{ KNm}$

$E_a: 225.7 \text{ KN}$  e1= 1.33m

$E_s: 113.3 \text{ KN}$  e2= 2m

$E_p: 1.05 \text{ KN}$  e3= 0.15m

Vk= 200.785 KN e4= 4m

$M_{des} = -225.7 \times 1.33 - 113.3 \times 2 + 1.05 \times 0.15 + 200.785 \times 4 = 276.5 \text{ KNm}$

$C_{su} = \frac{0.9 \times 498.03}{1.8 \times 276.5} > 1$  Ez du betetzen

Zapataren oinarria 1.3

P1: 165KN e1= 1.15m

P2: 77.45KN e2= 0.65m

Qv: 104.5KN e3= 0.5m

Nk=231.3 e4= 1.15m

$M_{est} = 165 \times 1.15 + 77.45 \times 0.65 + 104.5 \times 0.5 + 231.3 \times 1.15 = 557.18 \text{ KNm}$

$E_a = 225.7 \text{ KN}$        $e_1 = 1.33 \text{ m}$   
 $E_s = 113.3 \text{ KN}$        $e_2 = 2 \text{ m}$   
 $E_p = 1.05 \text{ KN}$        $e_3 = 0.15 \text{ m}$   
 $V_k = 200.785 \text{ KN}$        $e_4 = 4 \text{ m}$

$$M_{des} = -225.7 \times 1.33 - 113.3 \times 2 + 1.05 \times 0.15 + 200.785 \times 4 = 276.5 \text{ KNm}$$

$$C_{su} = \frac{0.9 \times 557.18}{1.8 \times 276.5} > 1$$

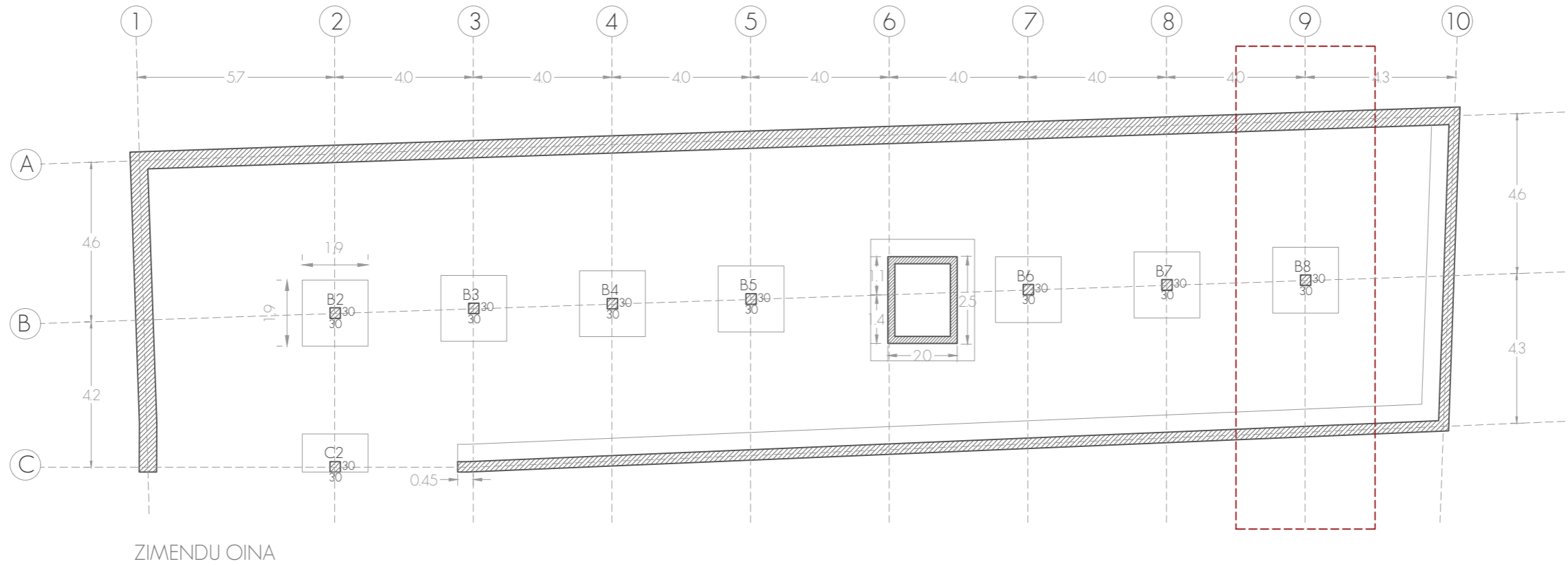


6.PLANOAK

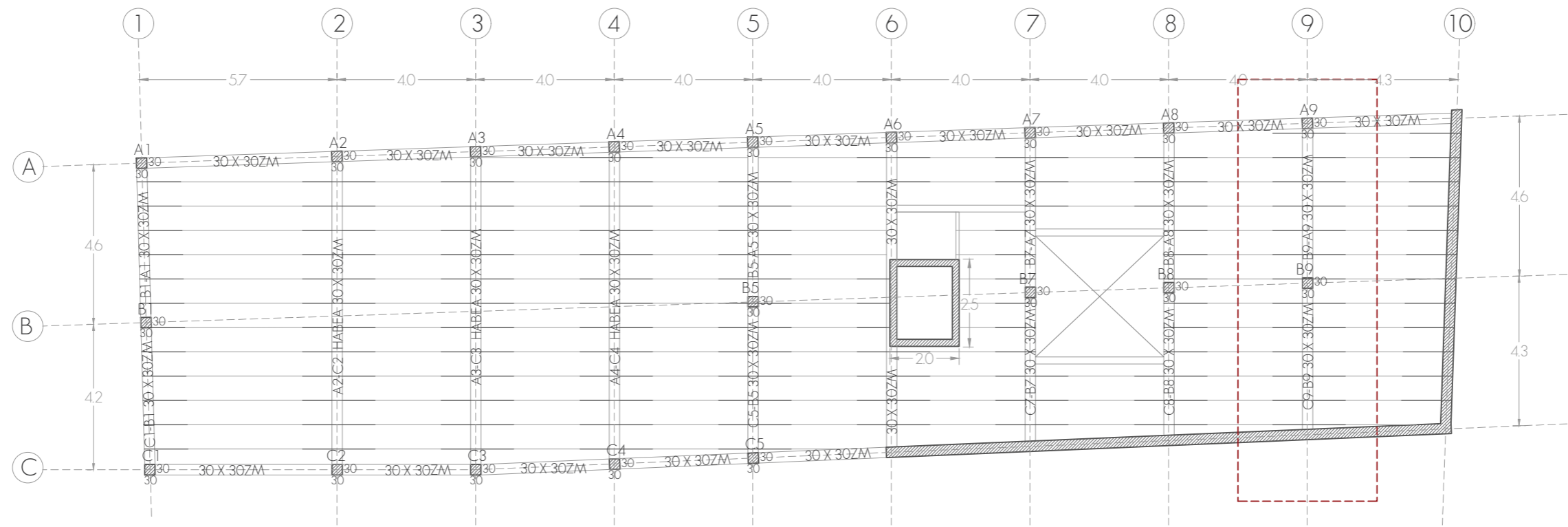
# EGITURAK// Egitura oinak

Arrantza inguruko ondare arkitektonikoaren azterketa eta gaurkotzea Lekeition

e:1/150



ZIMENDU OINA

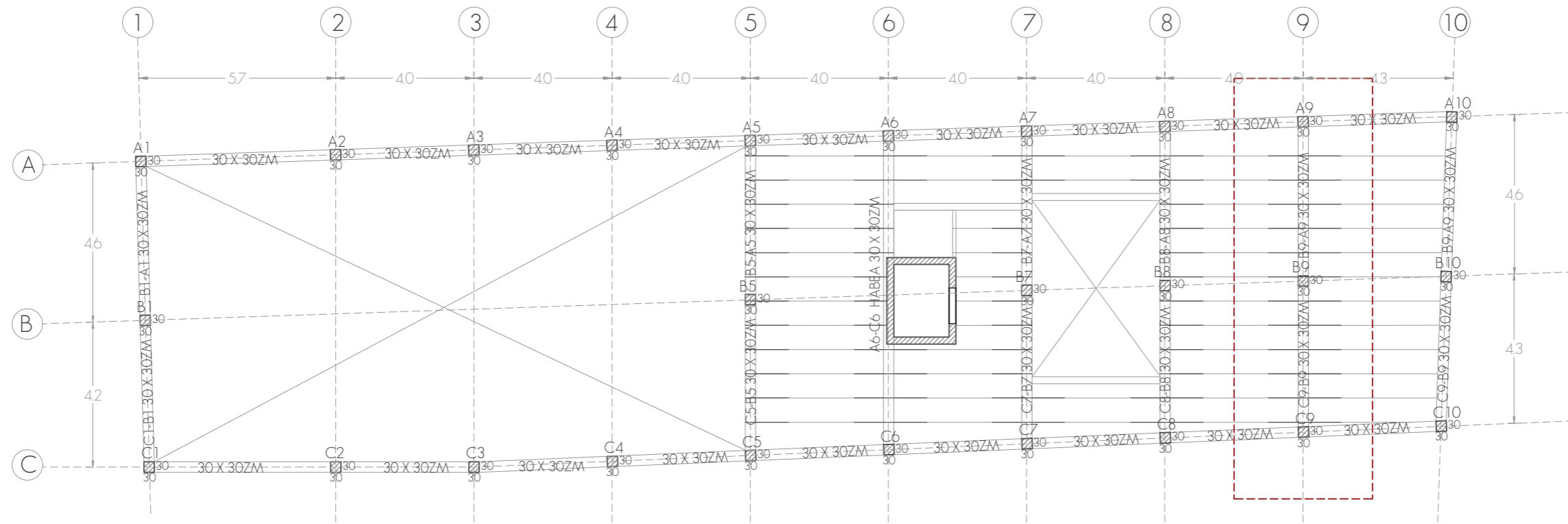


S-1 OINA

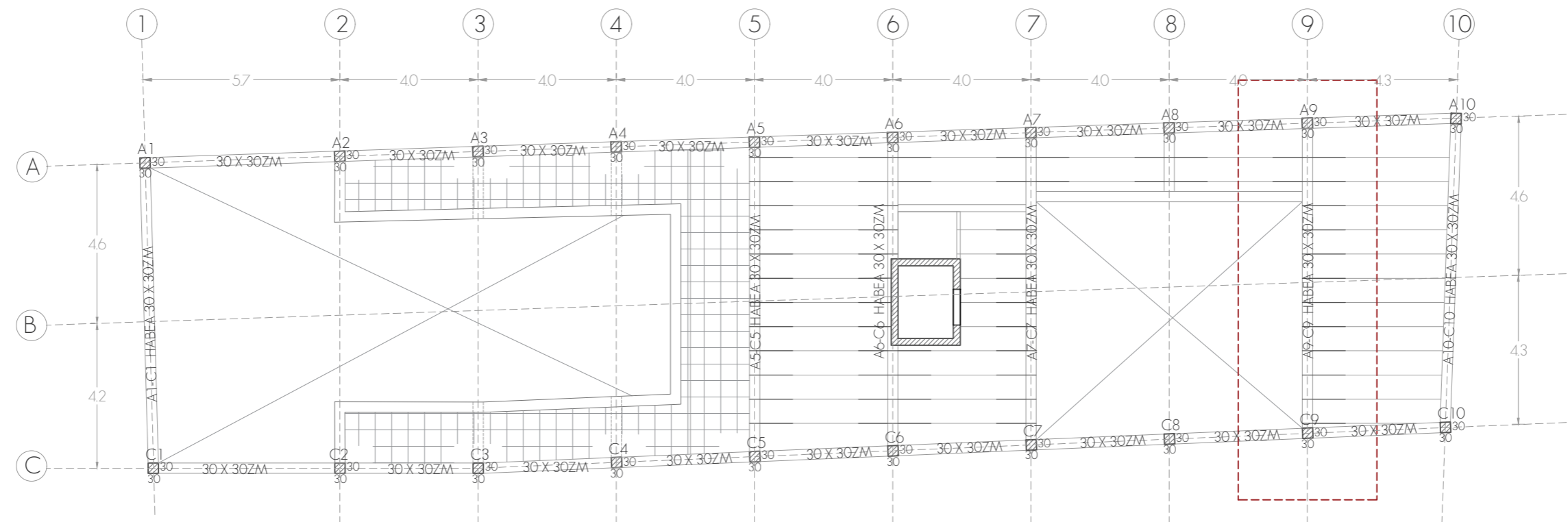
# EGITURAK// Egitura oinak

Arrantza inguruko ondare arkitektonikoaren azterketa eta gaurkotzea Lekeition

e:1/150



BEHE OINA

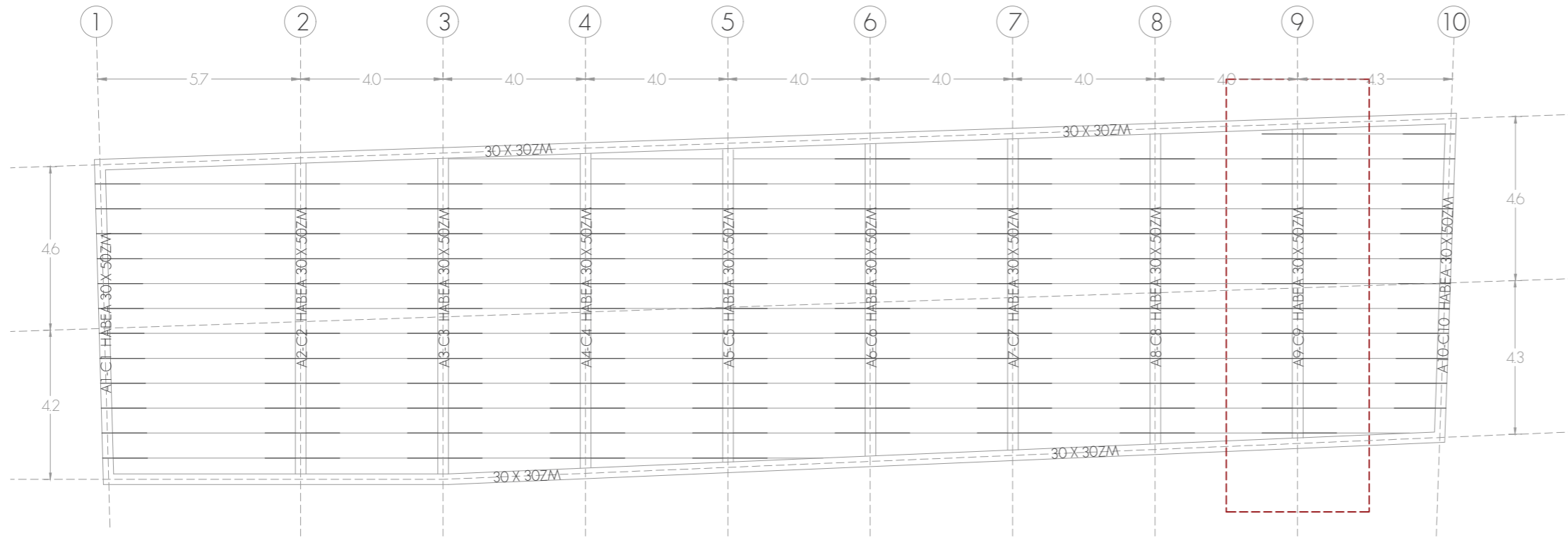


LEHEN OINA

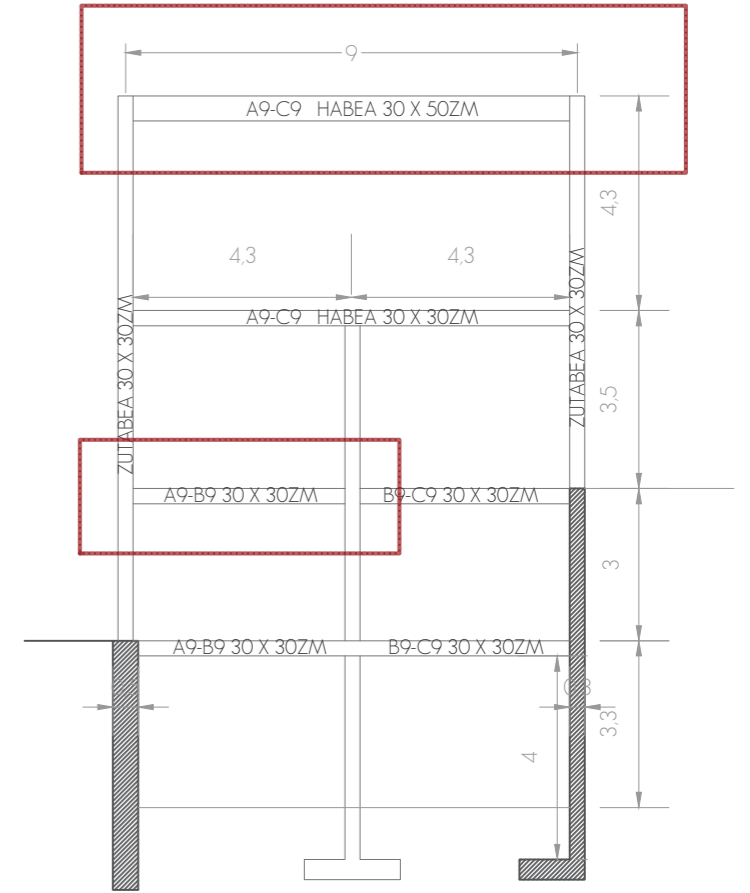
# EGITURAK// Egitura oinak

Arrantza inguruko ondare arkitektonikoaren azterketa eta gaurkotzea Lekeition

e:1/150

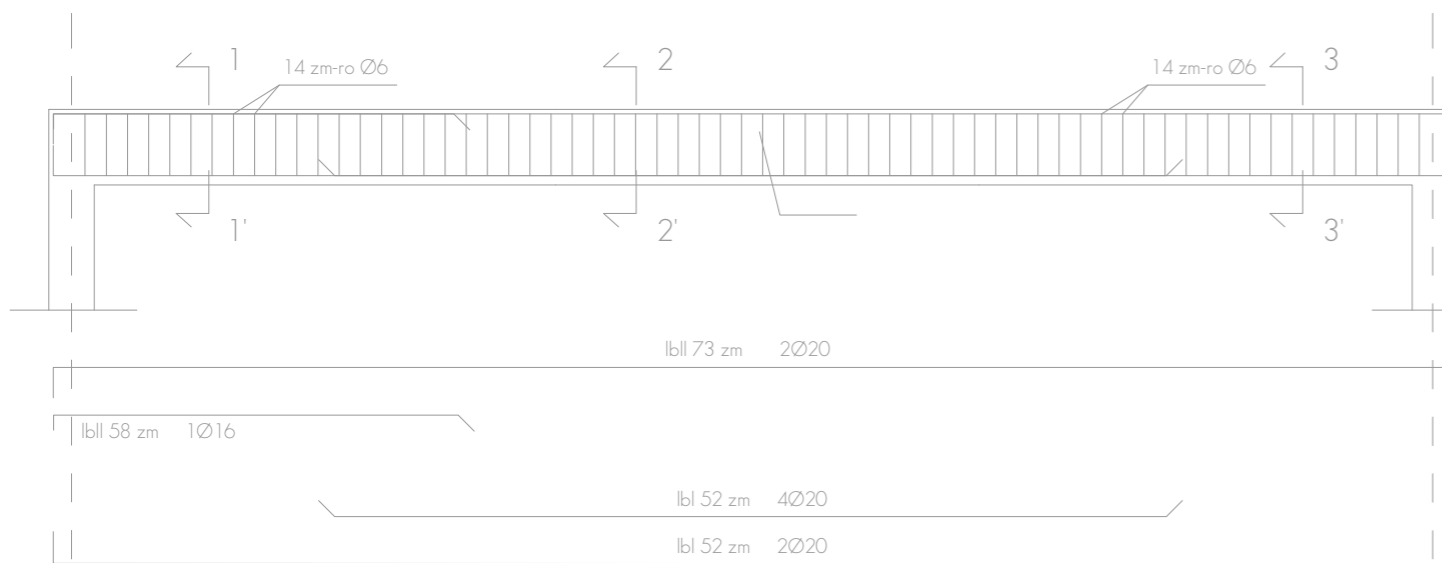


ESTALKI OINA

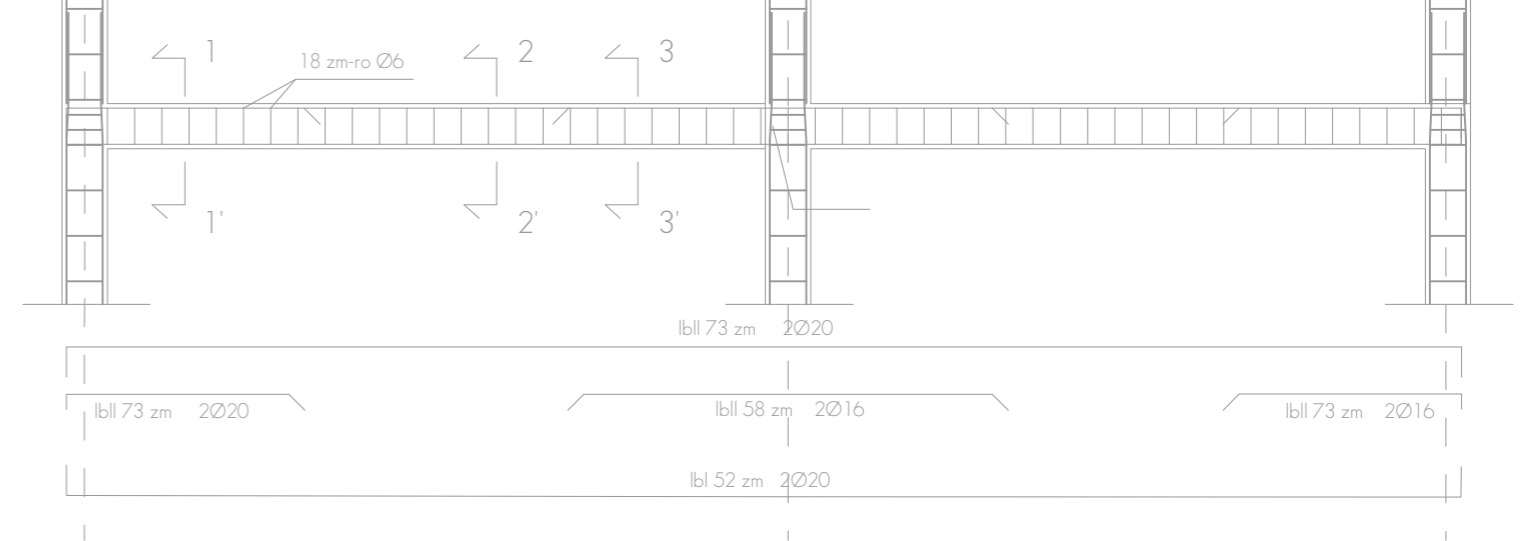


PORTIKO EBAKETA

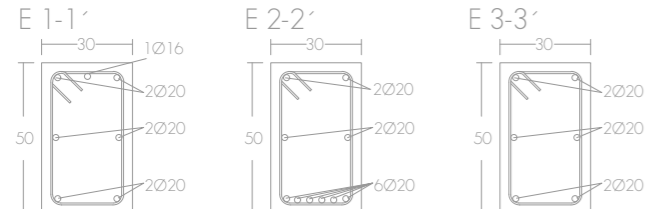
HABEA 30X50ZM e:1/50



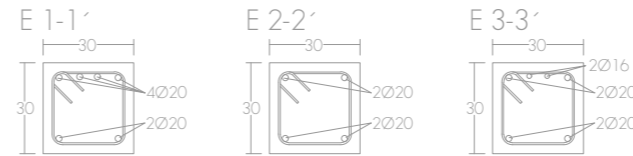
HABEA 30X30ZM e:1/50



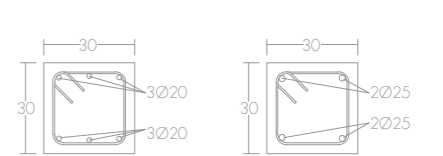
HABEA 30X50ZM e:1/25



HABEA 30X30ZM e:1/25



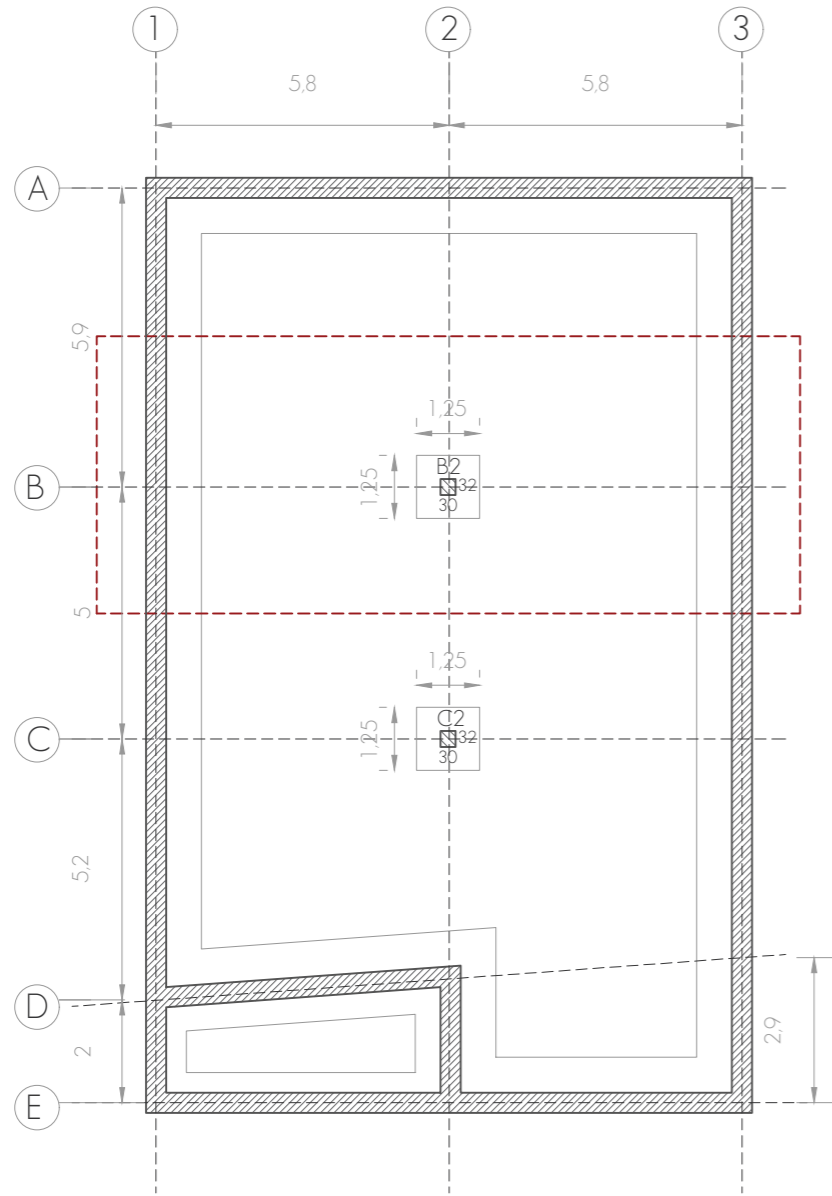
ZUTABEA 30X30ZM e:1/25



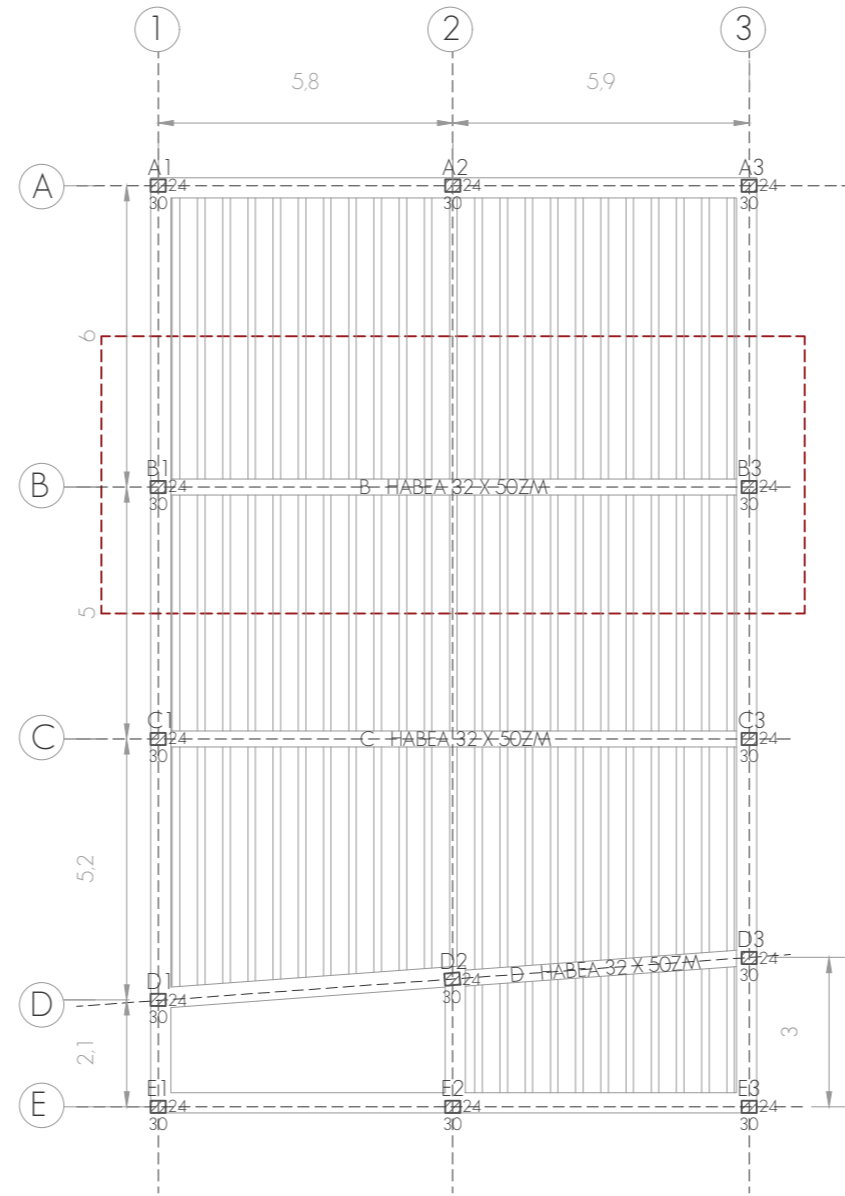
# EGITURAK// Egitura oinak

Arrantza inguruko ondare arkitektonikoaren azterketa eta gaurkotzea Lekeition

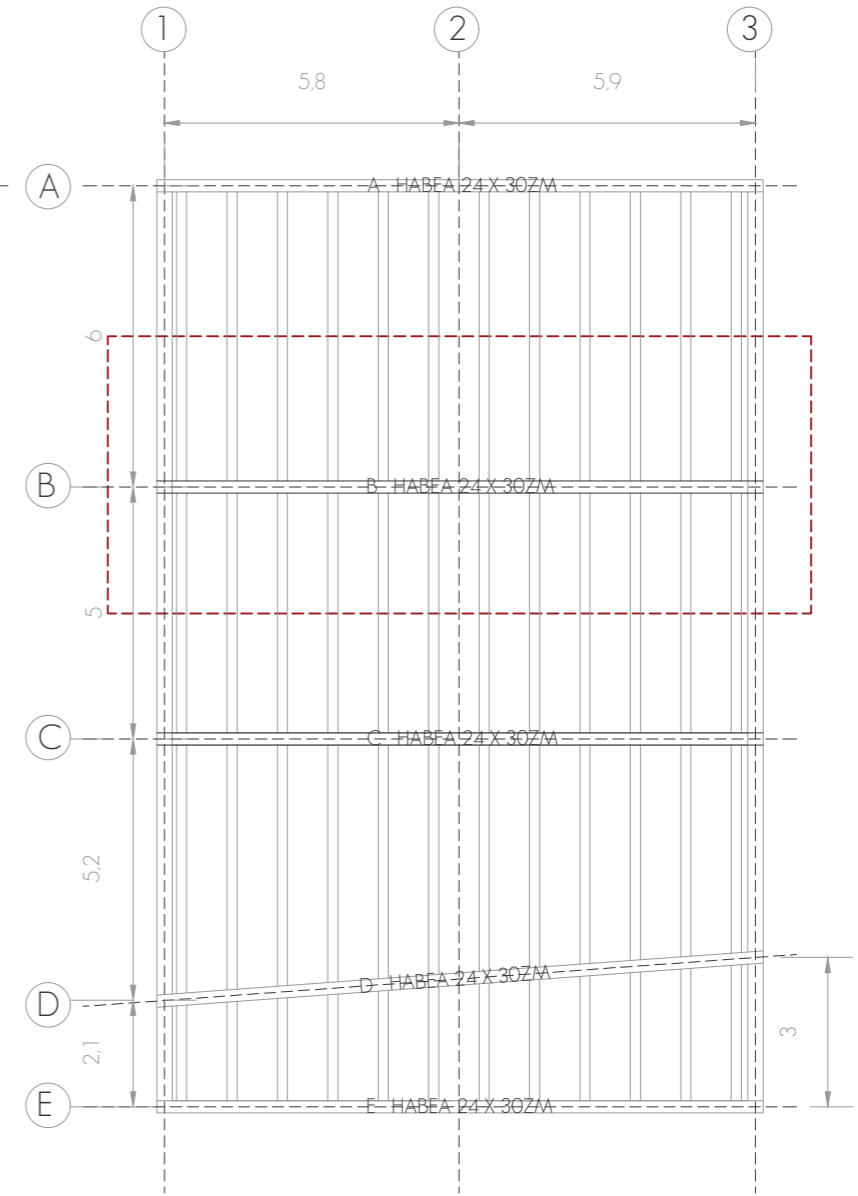
e:1/150



ZIMENDU OINA



BEHE OINA



ESTALKI OINA



03// INSTALAKUNTZAK

00// INSTALAKUNTZAK ETA LEGEDIA

01// ESKEMAK.....

01.1 Suteak.....

01.2 Atondura Termikoa.....

01.3 Aireztapena.....

01.4 UHS eta UBS.....

01.5 Saneamendua eta euri urak.....

01.6 Argiztapena.....

01.7 Akustika.....

02// PLANOAK.....

01.1 Suteak.....

01.2 Atondura Termikoa.....

01.3 Aireztapena.....

01.4 UHS eta UBS.....

01.5 Saneamendua eta euri urak.....

01.6 Argiztapena.....

03// KALKULUAK ETA LEGEDIAREN JUSTIFIKAZIOA.....

01.1 Suteak.....

01.2 Atondura Termikoa.....

01.3 Aireztapena.....

01.4 UHS eta UBS.....

01.5 Saneamendua eta euri urak.....

01.6 Argiztapena.....

00// INSTALAKUNTZAK ETA LEGEDIA

- 0. Suteen kontrako babesa:.....CTE-DB-SI
- 1. Atondura termikoa: .....CTE-DB-HE0 eta HE1
- 2. Klimatizazioa eta aireztapena: .....CTE-DB-HS3/ RITE
- 3. Hondakin Bilketa: .....CTE-DB-HS2
- 4. Ur hotz eta U.B.S. hornidura .....CTE-DB-HS4
- 5. Ur hustuketa eta drenaiak .....CTE-DB-HS1 eta HS5
- 6. Argiztapena .....UNE- 12464. IN.
- 7. Elektrizitatea .....R.E.B.T.
- 8. Zarataren kontrako babesa .....CTE-DB-HR
- 9. Erabilerarako segurtasuna .....CTE-DB-SUA
- 10. Irisgarritasuna .....68/2000





# INSTALAKUNTZAK // estudio termikoa

Arrantza inguruko ondare arkitektonikoaren azterketa eta gaurkotzea Lekeition

## ESTUDIO TERMIKOA

Atondura termikoa > CTE - DB - HE0 ; CTE - DB - HE1

### KOKAPENA Lekeitio

#### ZONA KLIMATIKOA C1

Fatxada-hormen eta lurra ukitzen duten itxituren transmitantzia-muga UHmuga: 0,73 W/m<sup>2</sup>K

Zoruen transmitantzia-muga UZmuga: 0,50 W/m<sup>2</sup>K

Estalkien transmitantzia-muga UEmuga: 0,41 W/m<sup>2</sup>K

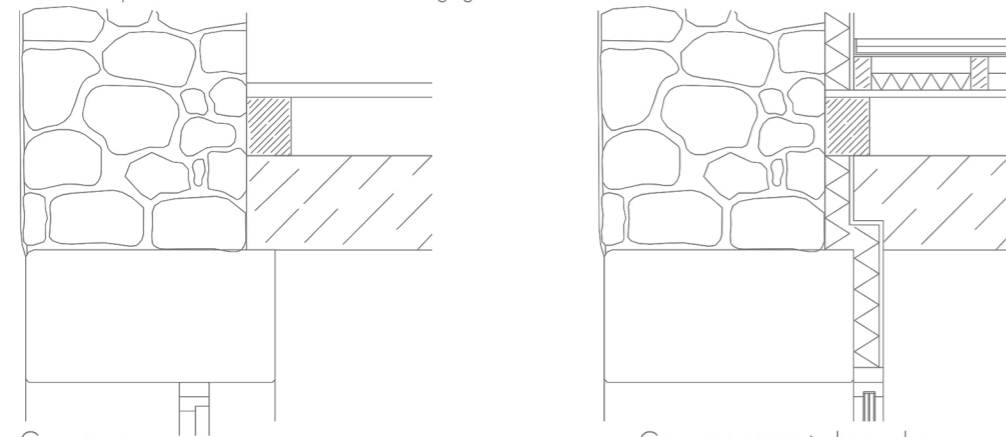
Argizuloen eguzki-faktore aldatuaren muga FAMuga: 0,37

Hiru eraikin ezberdin daude eremuan, eta baita eraikuntza mota: Dagoena mantendu eta berria dagoenaren gauregeneratze bat bezela proposatzen da betiere harria eta zuraren aldetik.

1-SAN PEDRO KOFRADIA ZAHARRA// Arrantza zentroa: Bulegoak, jatexea eta arrantzaleentzako aterpetxea

5 solairu ditu eta errektangularrak da. Egitura zurezkoa da eta harrizko karga hormak ditu duela 15 bat urte eraberritu zen eta egoera honean dago, honetan proposatzen dena gehienbat dagoen bezela mantentzea da bakarrik komunikazio nukleoa kokatzeko irekiguneak eginez forjatuan.

Horrez gain, ESTUDIO TERMIKOARI dagokionez, gaur egun dagoen harrizko fatxadari isolamendua gehituko zaio eraikinaren perimetro osoan. Honek fatxadan eragingo duena



Gaur egun  
Igeltuzko akabera 2zm  
Harrizko horma 75zm  
Um= 0,53W/m<sup>2</sup>K < 0,73 W/m<sup>2</sup>K

Gaur egungoa + isolamendua  
Igeltuzko akabera 2zm  
Harrizko horma 75zm  
Aire ganbera 2zm  
Isolamendua EPS 6zm  
Igeltu plak 1,5zm  
Um= 0,22W/m<sup>2</sup>K

U maximoak bete arren kondentsazioak eta baita barneko espazioaren konforta hobetzeko barne trasdosaturia gehituko da eta ZUBI TERMIKOAK ekidingo dira ate eta leihoak trasdosaturia alineatuz

2-KELERIA EDO IZOTZ FABRIKA// Ekintzaile zentroa: Batzar gela, tailerrak, harrera gunea

3 solairu ditu mantentzen den aldean bi berriak eta laukizuzena. Eraikin honen egoera ez da hain ona eta aldaketa nabarmenagoak proposatzen dira, handipen bat. Handipen honek egitura guztiz independentea izango du.

Egungo eraikinaren egitura zurezkoa da harrizko karga hormekin, hau mantentzea proposatzen da eta sortzen den egitura berria ere zurezkoa izatea, hormigoizko armatuzko karga hormak erabiliz lur azpiko solairuko hormetan.

Kofradian bezela perimetro osoan isolamendua gehituko zaio eta honek barneko konforta hobetzen du, baita kondentsazioak gutxitu.

Kasu honetan hormak 60 zm-koak izango dira.

Gaur egun  
Igeltuzko akabera 2zm  
Harrizko horma 60zm  
Um= 0,64W/m<sup>2</sup>K < 0,73 W/m<sup>2</sup>K

Gaur egungoa + isolamendua  
Igeltuzko akabera 2zm  
Harrizko horma 60zm  
Aire ganbera 2zm  
Isolamendua EPS 6zm  
Igeltu plak 1,5zm  
Um= 0,24W/m<sup>2</sup>K

3-ARETOA// Sormen zentroa: Areto nagusia eta entzugu gelak

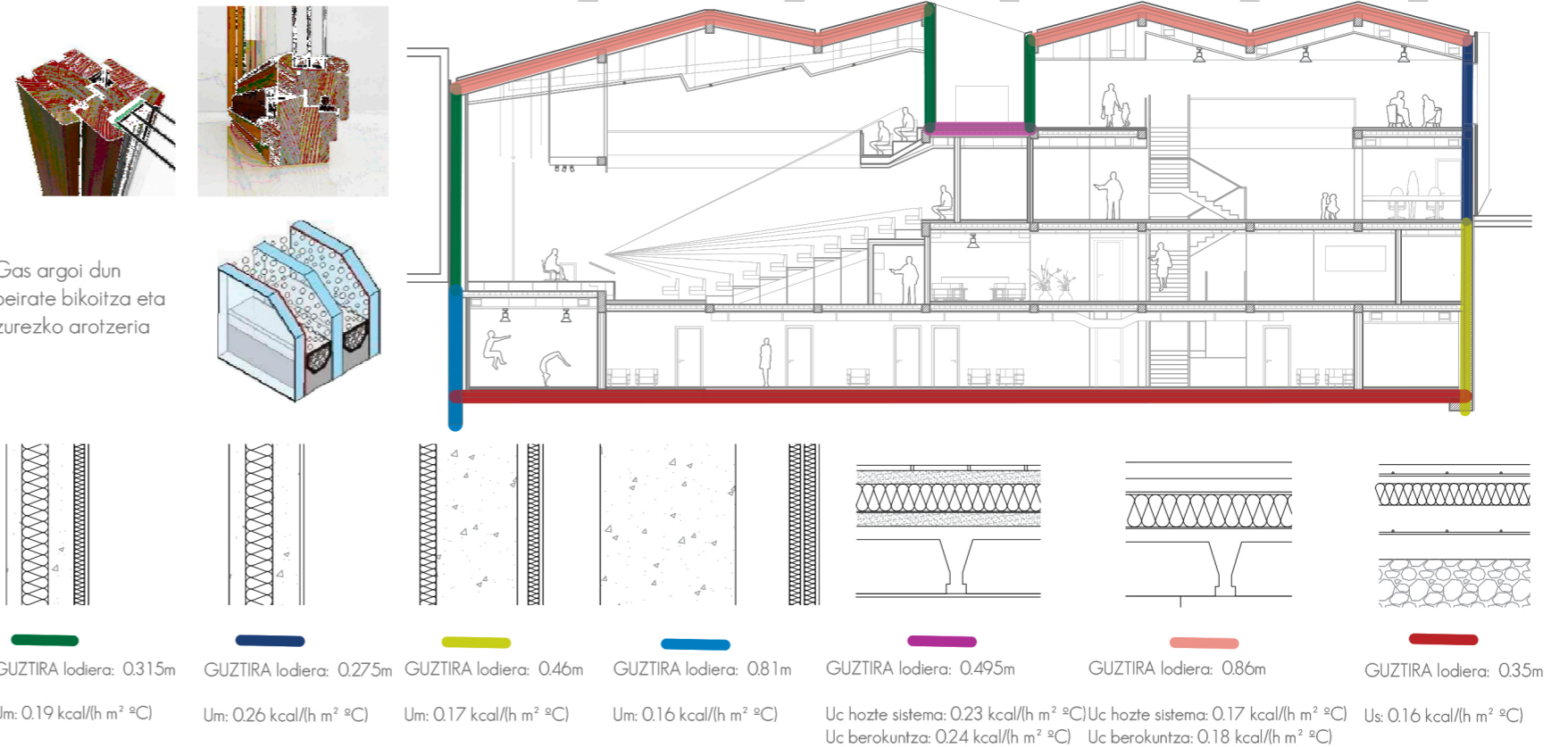
4 solairu ditu eta laukizuzena da. Eraikin berria lekua kontutan izanik eta tradizioz erabilitako materialak kontutan izanik hormigoizkoa egitea aurreikusten da. Beraz proposatzen diren itxitura elementuak hurrengoak izango dira:

FATXADA- Hormigoia+isolamendua+ hormigoia, hormigoizko fatxada autoportantea, barneko orria forjatua gainean sostengatzen dira, isolamenduaren jarraipena ahalbidetuz.

ESTALKIA- Estalkia ere hormigoizkoa izango da baina hau estetikoak izango da soilin, hauen isolamenduaren gainean kokatzen den txapa baten gainean sostengatuko dira, estalki lau alderantzikatua izango da, aplakatu zeramikorekin.

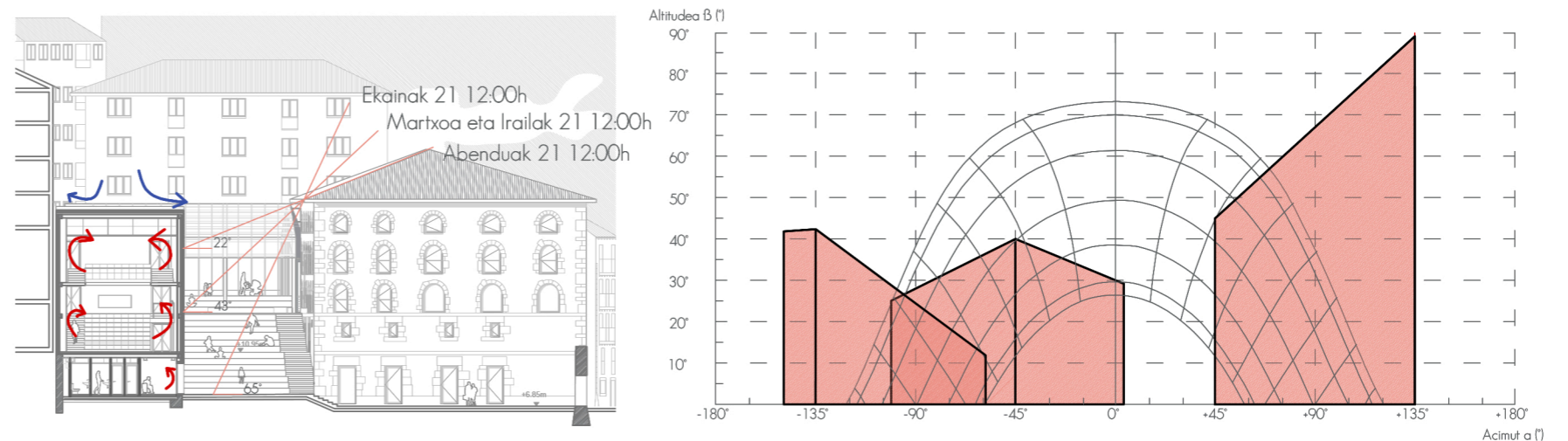
LEIHOAK- Aukeratutako leihoak Control Glass etxe komentzialekoak izango dira, hauek emisibitate termiko baxukoak eta akustikoak izango dira, eraikinean dauden beirate handiak kontutan izanik eta eraikinaren erabilera. Horrez gain leihoetarako babesak jarriko dira, bai leihoak barnealdean kokatuz eta Eguzki babeserako kurtinak kokatuko dira, barneko konforta hobetzeko.

Leihoek gas argon izango dute ganberan honek konduktibitate termikoa gutxitzen du baina baita ere akustikoki, gasaren kantitate eta kalitate egoki batekin isolamendu akustikoaren hobekuntza 3dB-koa izatera iritsi daiteke.



## ITZALAK

Eraikinaren kokapena eta orientazioa eremuaren topografiak eta ezaugarrien ondorio bat da. Orientazioa ez da egokiena baina duen erabilera gaitik kanpoko espazioarekin izan behar duen kontaktua txikia izanik nahiko eraikin zurruna izango da. Zubi termikoak ekidingo dira eta beraz erabilitako materialak egokiak izanik eraikinak termikoki bere baitan ongi funtzionatzeko moduan diseinatuko da.



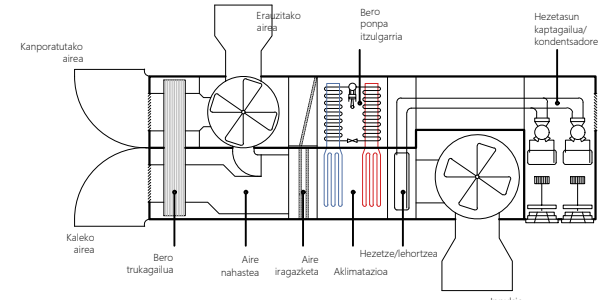
# INSTALAKUNTZAK // AIREZTAPENA

Arrantza inguruko ondare arkitektonikoaren azterketa eta gaurkotzea Lekeition

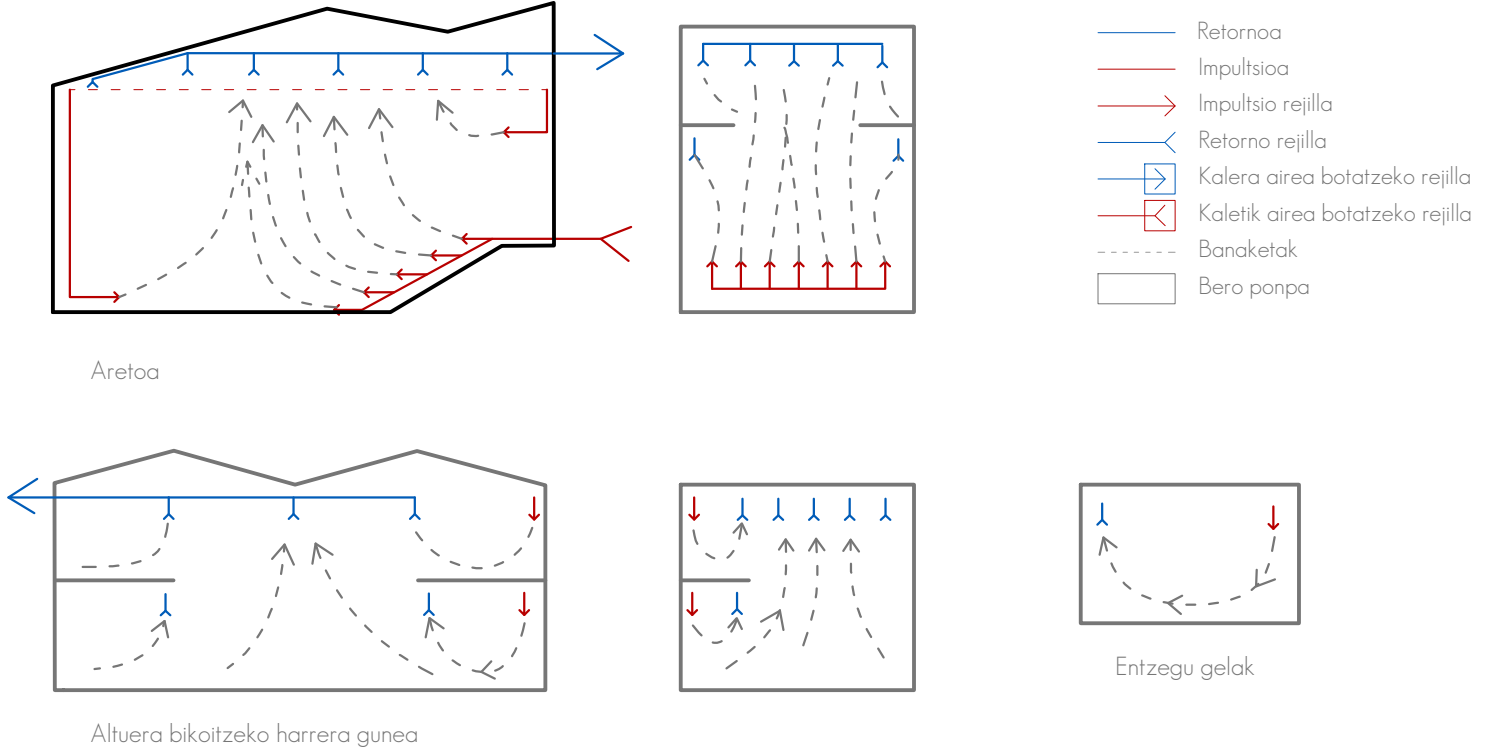
**AIREZTAPEN eta BEROKUNTZA SISTEMAREN AZALPENA**  
 Sistema bateratua erabiltzea erabaki da, beraz, aireztapen, klimatizazio eta kalefakzioa eta baita erregulazioa, sistema bordinaren bitartez egingo da.  
 Horretarako Rooftop aire-aire sistema sinplifikatua erabiliko da, bero ponpa barnetatua duena eta bertara inpultsio eta erauzketa tutuak konektatuko dira.  
 1-Konpartimendu bat, berotu, hoztu edo aireztatuko den aire bolumenaren tratamendurako.  
 Aire kamara zentral bat da filtrazio elementu batekin, expansio zuzeneko errefrigerazio bateria bat, berokuntza bateria bat, haizegailua, aire berri eta erabiltako aire nahasketa gailu bat.  
 Aire tasa berria aire berri eta itzulerakoaren nahasketa kamara baten bitartez kontrolatzen da.  
 2- Bigarren konpartimendu baten bero eta hotz sorgailu bat du, konpresore batekin eta hozte zirkuitu itzulgarriekin rooftop-ak bero ponpa gisa funtzionatzen badu, kasu honetan izango den bezela, bateria elektriko gehigarria.  
 Aire tasa berria aire berri eta itzulerakoaren nahasketa kamara baten bitartez kontrolatzen da.  
 Sistema sinple, eraginkor, jasangarri, ekonomikoa da eta honen abantailak ikusirik eta eraikinaren ezaugarriak ezaguturik egokiena ikusten da honelako sistema bat erabiltzea, estalkian kokatuko dena.

Beraz, eraikina klimatizatzeko ekipo 1 erabili da, horretarako azken solairuan eraikinaren erdigunean kanpo espazio bat egokitzen da makina kokatu ahal izateko.  
 Tutuak bertikalki estalki gune horren alboan kokatuko da eta eraikinaren

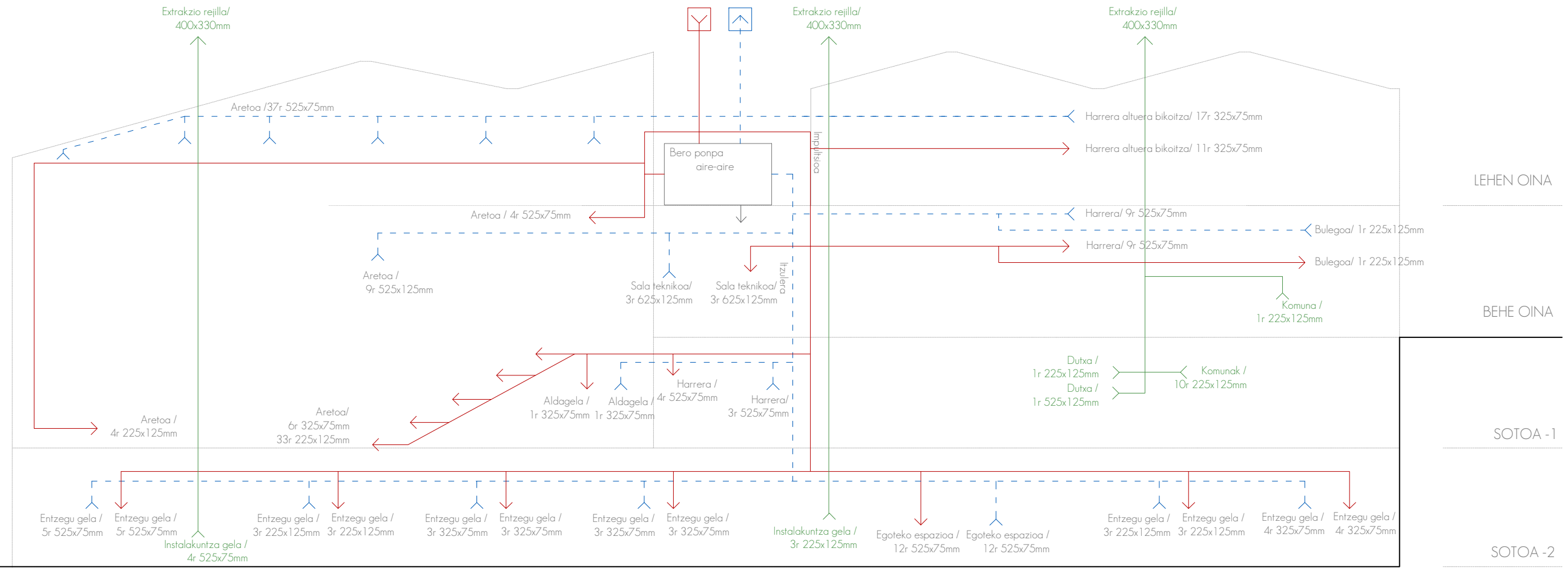
erdialdean kontutan izanik eraikina laukizuzena dela eta luzera nabarmena duela eta beraz erabaki hori hartuko da tutuak era egokiago batean bideratzeko.  
 Gainera eraikina jada dagoen eraikin batekin kontaktuan kokatzen denez sotoko bi solairuetako medianeretan galeria baten bitartez bideratuko dira tutu horizontalak. Goiko bi solairuetan sabai faltuaren bidez bideratuko dira solairuaren altuera egokiagoa baita eta zirkulazio gune batzuetan ikusiak ere izango dira.



Lana mineralako tutuak 2.5zm      Espulzio eta itzulera rejilak      UTA+ bero ponpa



- Retornoa
- Impultsioa
- Impultsio rejilla
- ← Retorno rejilla
- Kalera airea botatzeko rejilla
- ← Kaletik airea botatzeko rejilla
- - - Banaketak
- Bero ponpa





# INSTALAKUNTZAK // UHS ETA UBS ESKEMA

Arrantza inguruko ondare arkitektonikoaren azterketa eta gaurkotzea Lekeition

CTE-DB-HS4; DB-HE; RITE  
SANEAMENDU SISTEMAREN AZALPENA

UHS eta UBS-aren instalakuntzak izango ditugu. Ur bero sanitariaren beharra handia ez izan arren, dutxa batzuk daude eta hauek hornitu beharko dira, horretarako termo elektrikoa erabiliko da eta energia berriztagarri gisa UTA+ bero ponpa-ko beroa berreskuratuko litzateke. UTA+Bero ponpa-ko bero berreskuragailuak airearen energia berriztagarria, aeroterminia UBS-aren sorrerarako, eta aldi berean instalakuntza klimatizatzen da. Aeroterminia honelako unitateetan galtzen den energia da. Honekin gainera KTE-k ACS-ren sorrerarako eskatzen duen energia berriztagarrien beharra asetzen du.

Instalakuntza honek dituen abantailak: energia aurrezpena, CO2 emisioen gutxipena, eta unitatearen bizi luzapena.

Instalazio gela Soto -2 solairuan kokatuko da eta beraz, Alde Zaharreko kaleko sare orokorretik egingo da ur hornidura. Instalakuntza gela horretan termoelektroko bat kokatuko da ur bero sanitarioaren produkzioarako horrekin batera andela metagailu bat hau aldi berean aire-ura trukagailuarekin konektatua egongo da eta trukagailua UTA+bero ponparekin.

Termo elektrikoak instalakuntzaren %100 asetuko du, baina UTA-ren beroa berreskuratzeke aukera dagoenean honek UBS-a hornituko du.

Kofradiaren kasuan bai UBS eta UHS instalakuntzak izango ditu, dituen beharrak direla eta, aldiz, Keleria edo izotz fabrikaren eraikinean UHS ren sarea beharko da baina zoru radiantearen sarerako, hau geotermiaren bidez lortuko da.

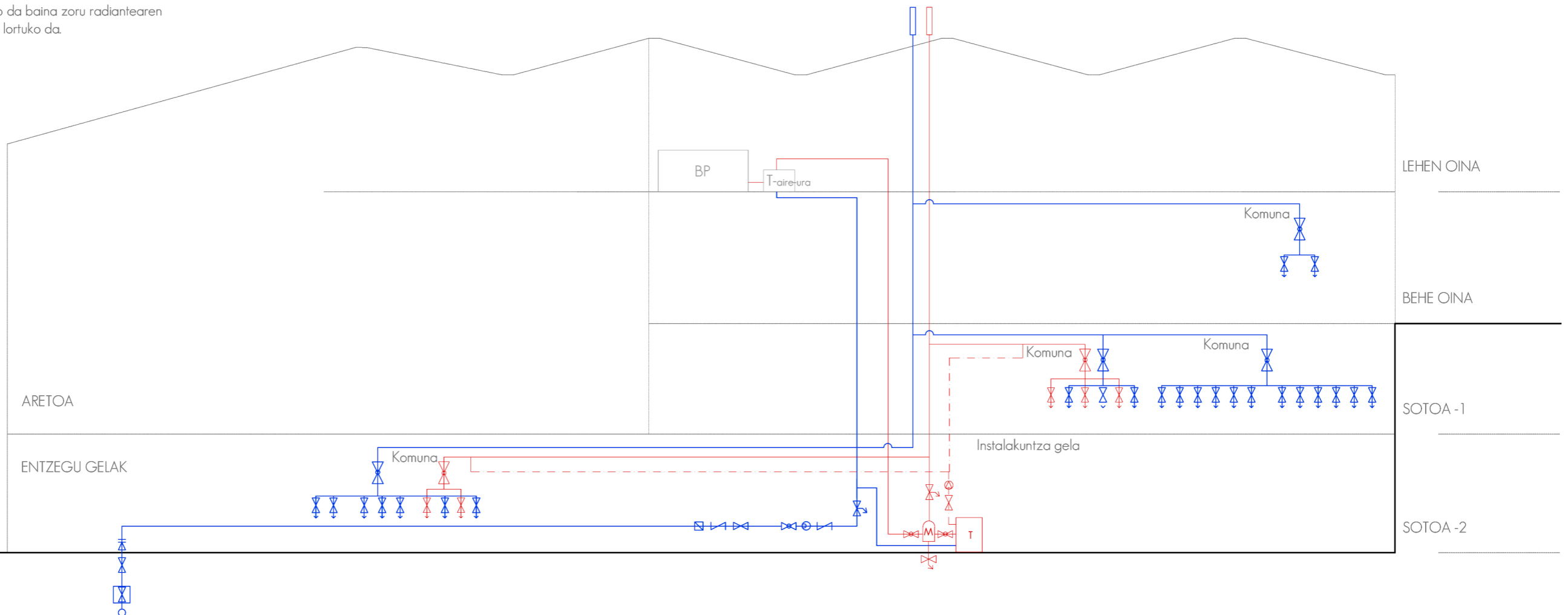
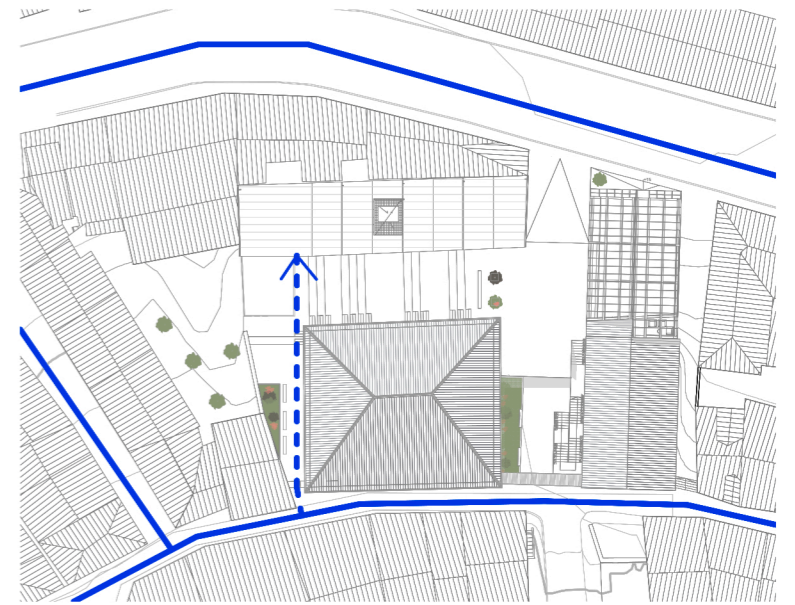
## SANEAMENDU INSTALAKUNTZAREN ELEMENTUAK



## ESKEMAREN LEIENDA

- Ur hotza
- Ur bero sanitarioa
- - - Itzultze zirkuitoa
- ⊗ ⊙ Huste giltza
- ⊗ ⊙ Asentuzko giltza
- ⊗ ⊙ Euste giltza
- ⊗ ⊙ Esferazko giltza
- ⊗ ⊙ Uhate giltza
- ⊙ ⊗ Ponpa
- ⊙ ⊗ Kontagailua
- ⊙ ⊗ Espantzio ontzia
- ⊙ ⊗ Erregistro giltza Filtroa
- ⊙ ⊗ Ur toma
- ⊙ ⊗ Andela
- ⊙ ⊗ Termoelektrokoa
- BP Bero ponpa (UTA)
- T Trukagailua aire-ura
- ⊙ ⊗ Purgagailua

## SARE OROKORRA -> KONEXIO BERRI BATEN SORRERA



# INSTALAKUNTZAK // Saneamedu Eskema

Arrantza inguruko ondare arkitektonikoaren azterketa eta gaurkotzea Lekeition

CTE-DB-HS1; CTE-DB-HS5  
SANEAMENDU SISTEMAREN AZALPENA

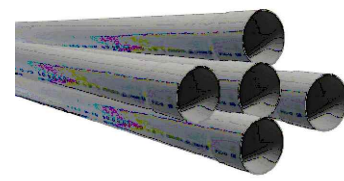
Alde Zaharreko sare orokorreko sarearekin konekzio berri bat sortuko da kalearen sorrerarekin eta beraz, kota baxuenetik isuriko dira bai euri urak eta bai ur beltzak s-2 solairutik.

EURI URAK// estalkia inklinatua denez punturik baxuenetan kokatuko dira erretanak eta bertatik bideratuko dira medianera fatxadaren aldera eraman arte. Bertan galeria bat kokatuko da solairu guztietan tutu bertikalak eramateko.

UR ZIKINAK// ere medianera fatxada horretatik eramango dira bertikalki hiru zorrotzen bidez eta lur azpian elkartuko dira arketen bidez erregistro putzura iritzi arte eta bertatik sare orokorrera konektatuko da.

DRENAIA// pantaila horma dagoenez puntu horietan drencia barnetik egingo da eta kontentzio hormarena kanpokaldetik eramango da eta sare orokorrarekin elkartuko da.

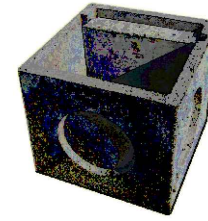
## SANEAMENDU INSTALAKUNTZAREN ELEMENTUAK



PVC-zko tutueria



PVC-zko tutueria ukondoak



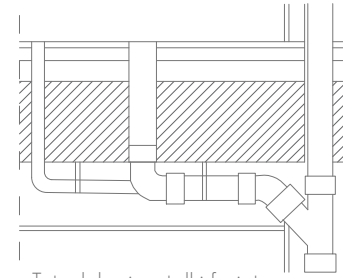
Aurrefabrikatutako hormigoizko arketa



Kanaleta metalikoa



Sumideroa

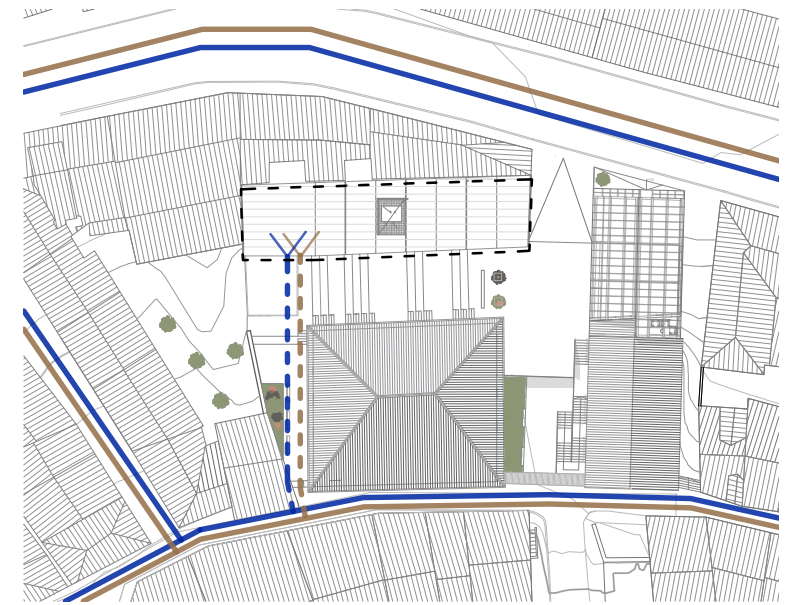


Tutuak horizontalki forjatu azpitik eramango dira

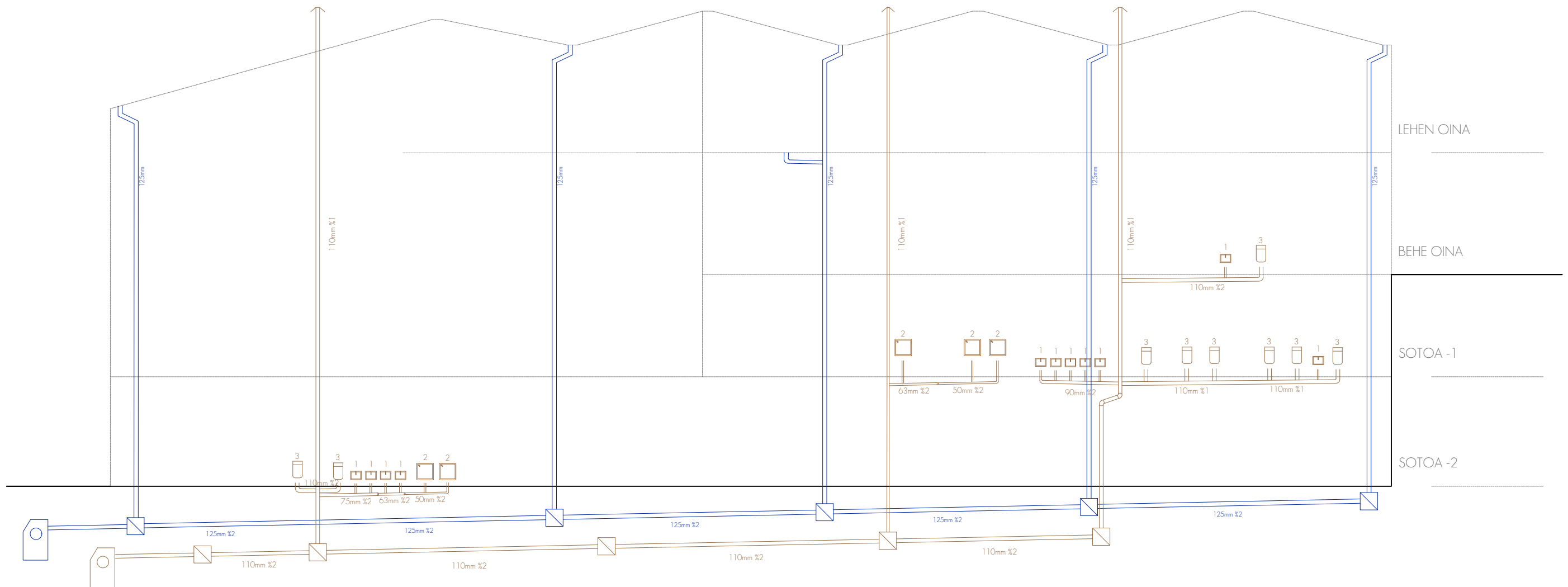
## ESKEMAREN LEIENDA

- Euri uren tutueria
- Ur beltzen tutueria
- Ur beltzen arketak
- Dutxa 50mm 3 unit.
- Konketa 110mm 10 unit.
- Harraska 50mm 2 unit.
- Erregistro putzua

## SARE OROKORRA -> KONEXIO BERRI BATEN SORRERA



## SANEAMENDU SISTEMAREN ESHEMA // LUZETARAKO EBAKETA ESKEMATIKOA



# INSTALAKUNTZAK // ARGIZTAPENA

Arrantza inguruko ondare arkitektonikoaren azterketa eta gaurkotzea Lekeition  
e:1/125

Argiztapen artifiziala > UNE - 12464 . 1N  
ELEKTRIZITATE ETA ARGIZTAPEN SISTEMAREN AZALPENA  
Kontuan izanik eraikinaren erabilera eta eremuaren topografia, ez dago argiztapen natural ugari. Aretoa elementu itxi gisa planteatzen da eta baita entzugu gelak. Altuera bikoitzeko harrera gune nagusiak ditu beirate eta argiztapen natural gehiena, beraz espazio ezberdinek argiztapen artifizial aukeraketa egoki baten beharra izango dute.

Luminarien aukeraketa:  
LED luminariak erabiliko dira dituen ezaugarri onengatik, bai efizientzia energetikoa eta mantenimendu baxuagatik. Argiztapena azkar sortzen dute eta iraunkorrak dira.  
Estetika baina baita erabilera eta espazioaren ezaugarriak izan dira kontutan luminarien aukeraketarako.

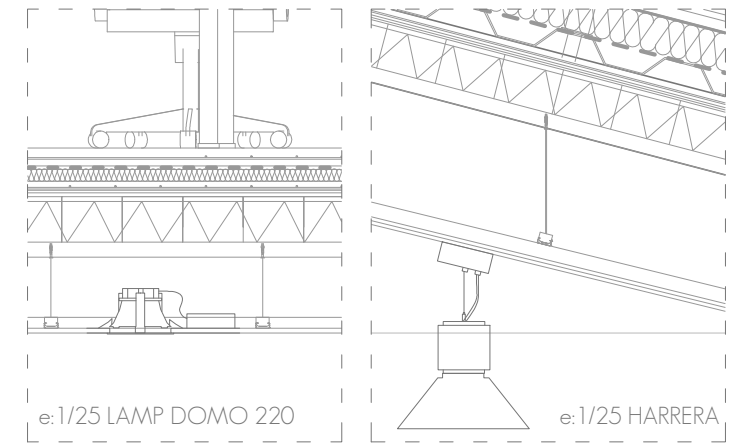
Luminarien kokapena:  
Espazio gehienetan sabai faltsuan kokatuko dira luminaria gehienak baina baita ere zintzilikatua eta gune puntual batzuetan aplikak erabiliko dira.

Aukeratutako luminariak:  
LAMP luminaria etxe komertzialeko luminariak aukeratu dira.

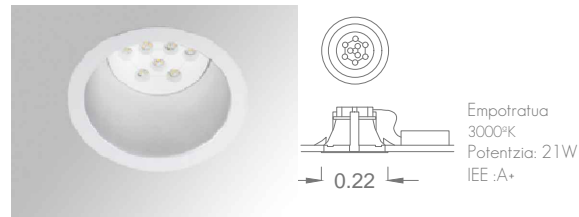
Bost luminaria proposatzen dira:  
1-LAMP DOMO 220 G2 2000NW- hau sabai faltsuan kokatuko da, eta gela txikietan, komunetan, korridore batzuetan eta entzugu geletan kokatuko dira.  
2-LAMP STORMBELL 3000NW FL WH-WH+ACC- luminaria efizientea izateaz gain estetiko gisa erabiliko da, harrera guneetan, antzerki

entzugu gelan eta entzugu gelen korridorean erabiliko dira.  
3-LAMP LOOK BASE 3000 WW FL BL- aretoko eszenatokia argiztatzeko foko gisa erabiliko dira.  
4-LAMP FIL +1x80W/830 OPAL- aretorako sabai faltsuan luzetarako luminaria proposatzen da.  
5- LAMP MAUI APLIQUE LEDS IND: WW- Eszenatoki atzean luminaria puntual bezela eta baita komunetako sarreran kokatzen dira

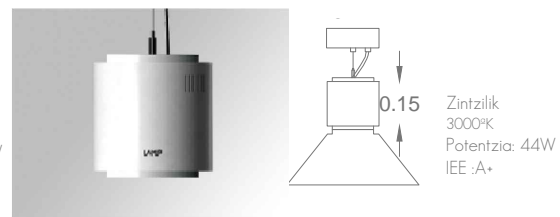
ELEKTRIZITATEA:  
Elektrizitatea kanaleten bidez bideratuko da, sabai faltsutik, baita paretetatik eramango dira hodiak.



LAMP DOMO 220 G2 2000 NW



LAMP STORMBELL 3000 NW FL WH-WH+ACC



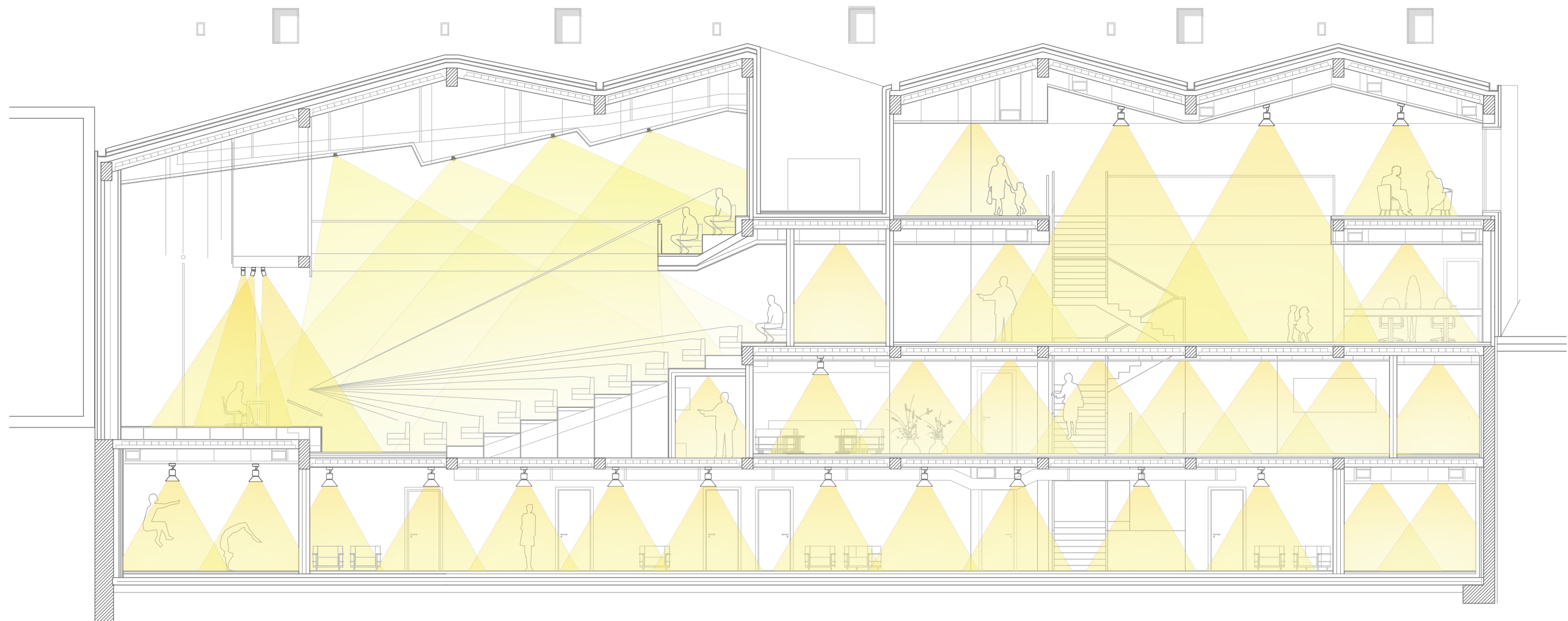
AMP LOOK BASE 3000 WW FL BL



LAMP FIL + 1x80W/830 OPAL



LAMP MAUI APLIQUE LEDS IND: WW





# INSTALAKUNTZAK // AKUSTIKA

Arrantza inguruko ondare arkitektonikoaren azterketa eta gaurkotzea Lekeition

## AKUSTIKA CTE- DB- HR

Akustikarako hiru zarata mota izan dira kontutan.

### INPAKTUEN ZARATA

Zarata mota hau azalera bat kolpatzeagatik, gehienbat forjatua, sortzen den zarata da. Gainazala kolpatzean bibrazioan sartzen da eta soinu iturri bihurtzen da. Bibrazio hauek beste gainazalera bideratu daitezte eraikuntza elementuen zurruntasunagatik eta beste soinu iturri sortu.

Forjatuetan kolpatzean bibrazioak ekiditeko dentsitate altuko polietilenoa erabiliko da banda hori bertikalki ere hedatu beharko da. Masa+ Muelle + Masa

### ZARATA AEREOA

Zarata mota hau soinu iturri batek sortzen duen airearen mugimendua da. Sortzen diren soinu uhinak gainazal desberdinen kontra jotzen dute bibrazioak sortarazten. Honen ondorioz airea berriz ere mugimenduan sartzen da eta soinu iturri berriak sortzen dira.

Fatxadak ezaugarri honak ditu zarata aereoarekiko izan ere masa handiko fatxada da, hala ere areto guztia barnekaldetik isolamendu akustikoarekin inguratuko da, zarata aereorako baita material absorbenteak eta dentsitate altuko laminak erabiliko dira.

### INSTALAKUNTZEN ETA BIBRAZIOEN ZARATA

Zarata mota hauek eraikinaren instalakuntzek sortu dezaketen zaratak dira. Honen soinu iturriak igogailua, aire girotuaren makina, galdara etab. izan daitezke.

Banda autoadhesiboak erabiliko dira, zorrotzetan eta klimatizazio tutuak 25mm lana minerala izango dute inguruan.

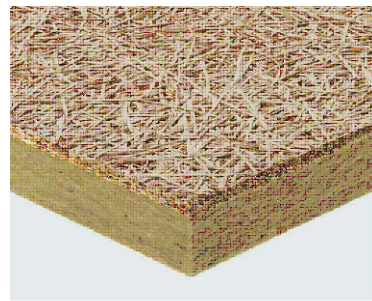
### ATONDURA AKUSTIKORAKO MATERIALAK



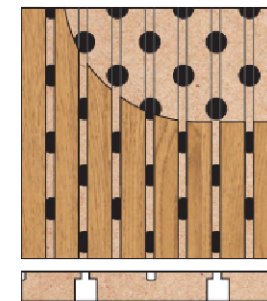
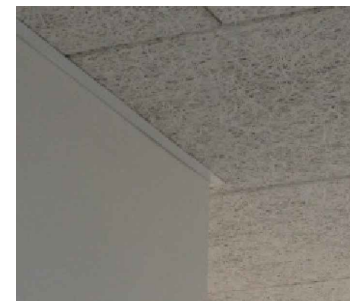
Zorrotzetarako akustika soluzioa, bai gela zaratzuek zorrotzetan izan dezakeen eragina gutxitzen du eta baita zorrotzetan zarata gutxitzen du, banda autoadhesiboak



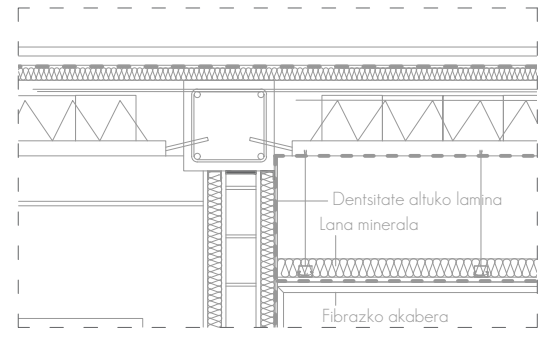
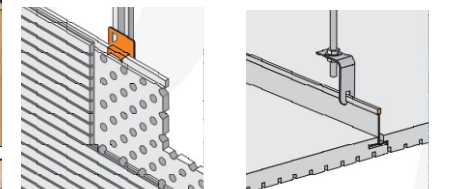
Impaktuetarako 5mm-ko dentsitate altuko polietilenoa erabiliko da forjatuen gainean.



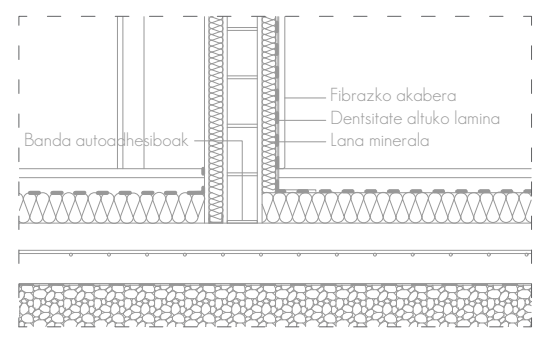
Entzegu geletarako aukeratu den materiala mineralizatutako abeto gorriko zura Portland zementuarekin itzatsia izango da, fibra izango da. Hauek kalitate altuko diseinu sistema eta absorbantzia akustikoa izango dute. Bai paretetan eta bai sabai faltsuan.



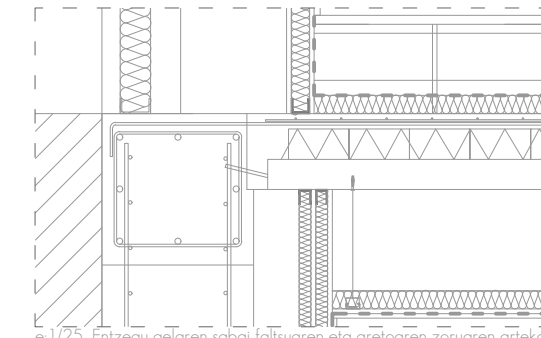
Aretoarako zurezko akabera proposatzen da honek bi kapa izango ditu, bat perforatua eta bestea lineala, tamaina ezberdinekoak, SPIGO.



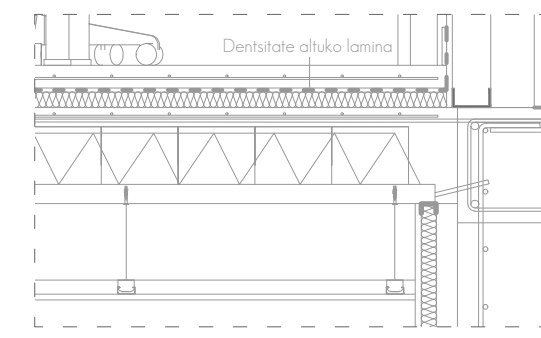
e:1/25 Entzegu gelaren sabai faltsuaren eta tabikearen arteko topagunea



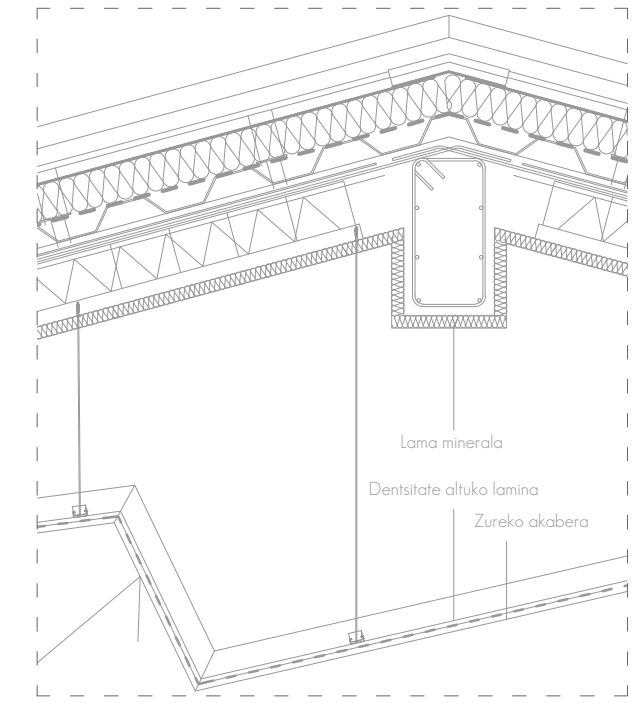
e:1/25 Entzegu gelaren zoruaren eta tabikearen arteko topagunea



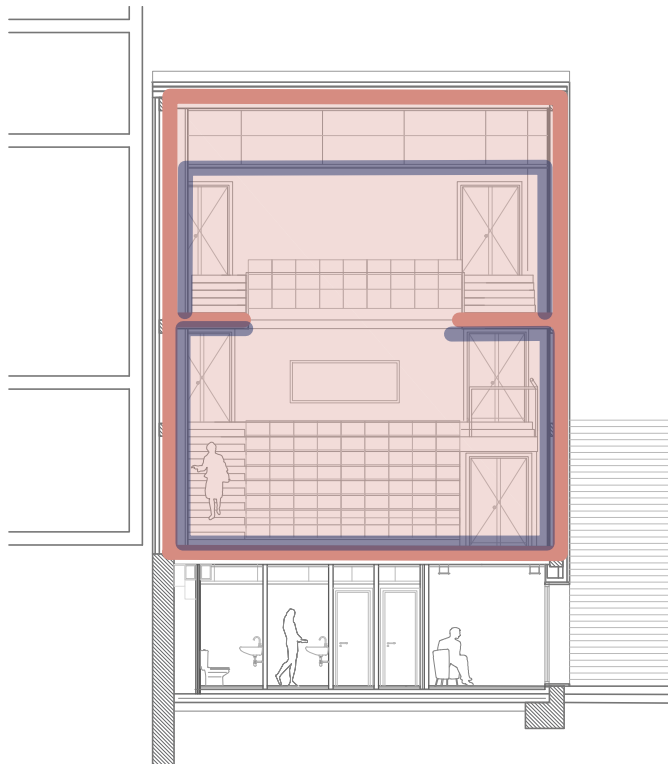
e:1/25 Entzegu gelaren sabai faltsuaren eta aretoaren zoruaren arteko topagunea



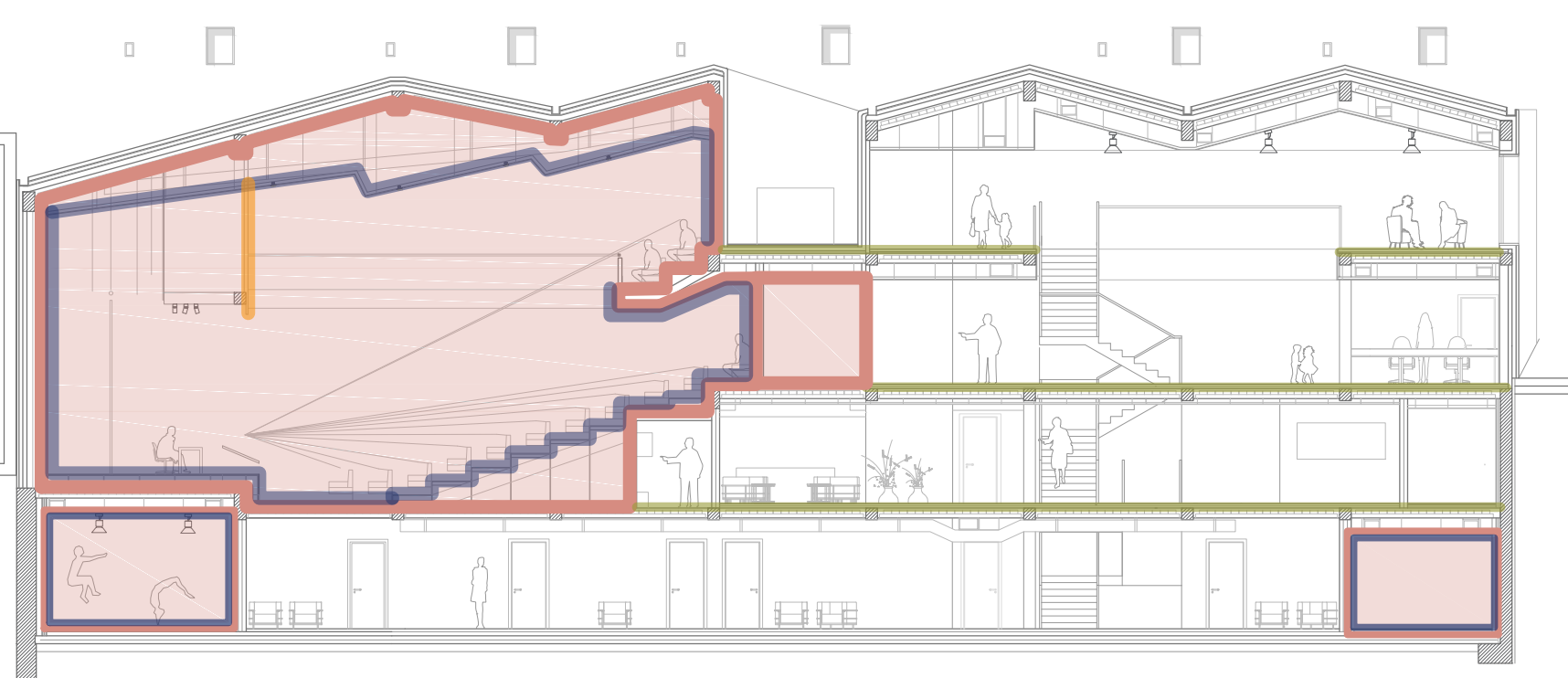
e:1/25 Espazio ezberdinen arteko forjatua



e:1/25 Aretoko sabai faltsua eta estalkia



- Isolamendu akustikoa LANA MINERALA
- Material absolutzailea areto eta entzegu geletako akustika hobetzeko ZUREZKO PANEL PERFORATUAK
- Talka zarataren babeserako POLIETILENO LAMINA
- Material textil absorbentea
- Bereziki akustikoki babestutako espazioak

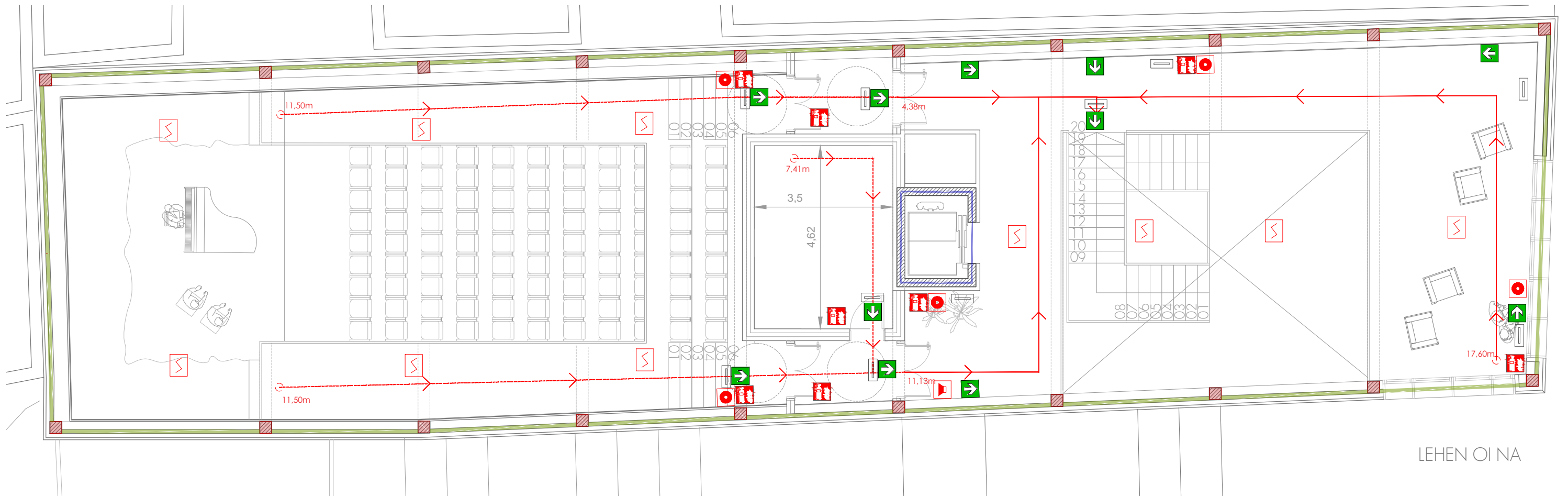


Ikaslea: Ane Larrinaga Larrucea  
Tutorea: Koldobika Telleria












# INSTALAKUNTZAK // Suteak

Arrantza inguruko ondare arkitektonikoaren azterketa eta gaurkotzea Lekeition

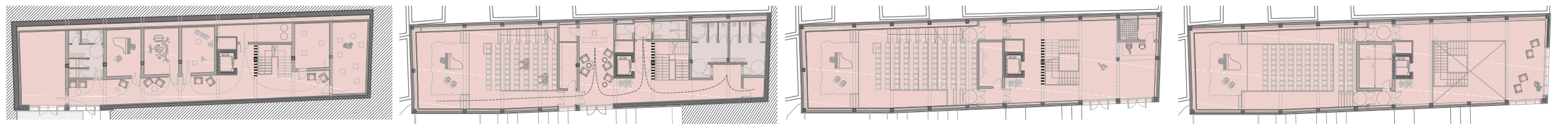
e: 1/100



## ELEMENTUAK

-  Ke detektorea
-  Extintorea
-  Pultsadorea
-  Sute aho hornitua
-  Norabide geziak
-  Iluminazioa
-  Zentralita
-  Alarma
-  Ebakuzio ibilbidea
-  Bigarren mailako ebakuzio ibilbidea
-  Kanpo espazio segurua

## SEKTOREKATZEA



## EGITURA ELEMENTUEN ERRESISTENTZIA

Lurzoru mailatik gorko solairuak, eraikinaren  
EBAKUAZIO GARAIERA <15m --> IRAKASKUNTZA ERABILERA R60



## BANAKETA ELEMENTUEN ERRESISTENTZIA

Sute-sektoreak bereizten dituzten hormek, sabaiek eta ateek suaren  
aurka duten erresistentzia:  
EBAKUAZIO GARAIERA <15m --> IRAKASKUNTZA ERABILERA R60



## ARRISKU BEREZIKO LOKALAK

Arrisku berezi txikia:  
INSTALAZIO GELA ETA IGOGAILUAREN MAKINARIA R90



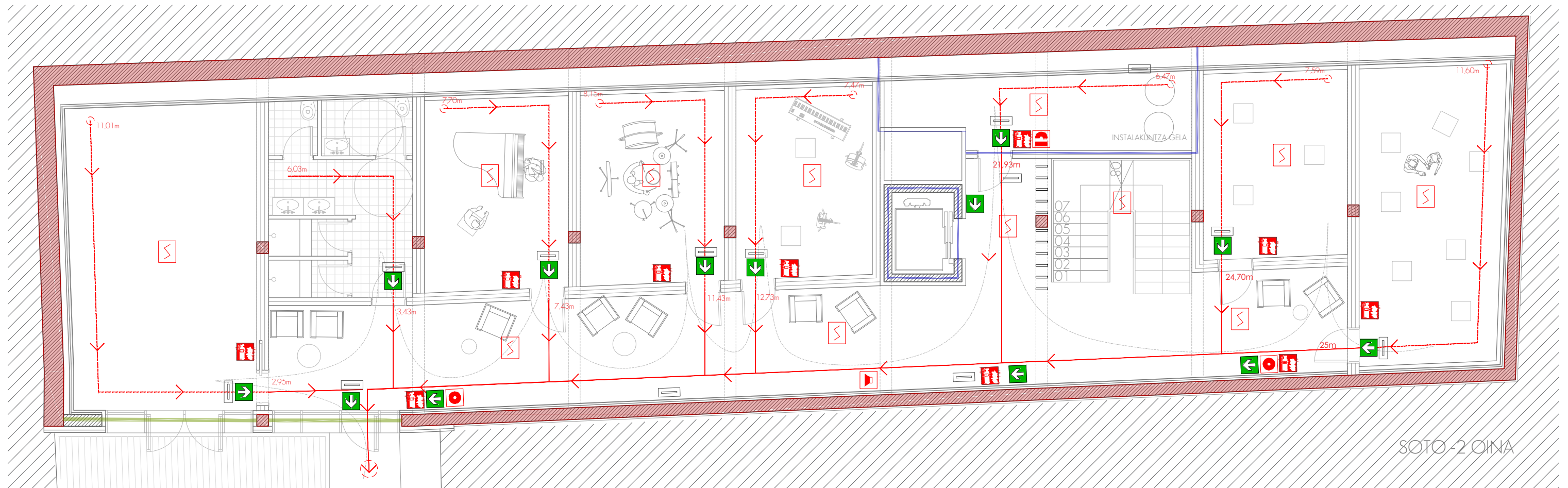
Ikaslea: Ane Larrinaga Larrucea  
Tutorea: Koldobika Telleria



# INSTALAKUNTZAK // Suteak

Arrantza inguruko ondare arkitektonikoaren azterketa eta gaurkotzea Lekeition

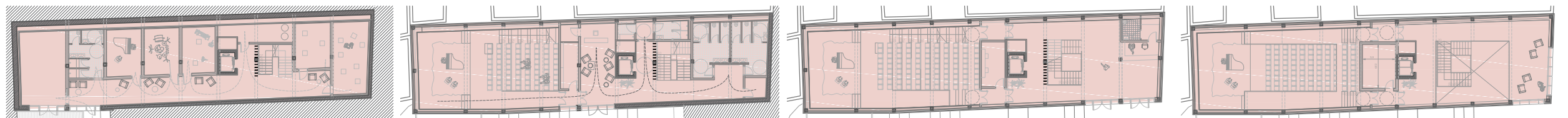
e: 1/100



## ELEMENTUAK

- Ke detektorea
- Extintorea
- Pultsadorea
- Sute aho hornitua
- Norabide geziak
- Iluminazioa
- Zentralita
- Alarma
- Ebakuzio ibilbidea
- Bigarren mailako ebakuzio ibilbidea
- Kanpo espazio segurua

## SEKTOREKATZEA



## EGITURA ELEMENTUEN ERRESISTENTZIA

Lurzoru mailatik gorko solairuak, eraikinaren  
EBAKUAZIO GARAIERA <15m --> IRAKASKUNTZA ERABILERA R60



## BANAKETA ELEMENTUEN ERRESISTENTZIA

Sute-sektoreak bereizten dituzten hormek, sabaiek eta ateek suaren  
aurka duten erresistentzia:  
EBAKUAZIO GARAIERA <15m --> IRAKASKUNTZA ERABILERA R60



## ARRISKU BEREZIKO LOKALAK

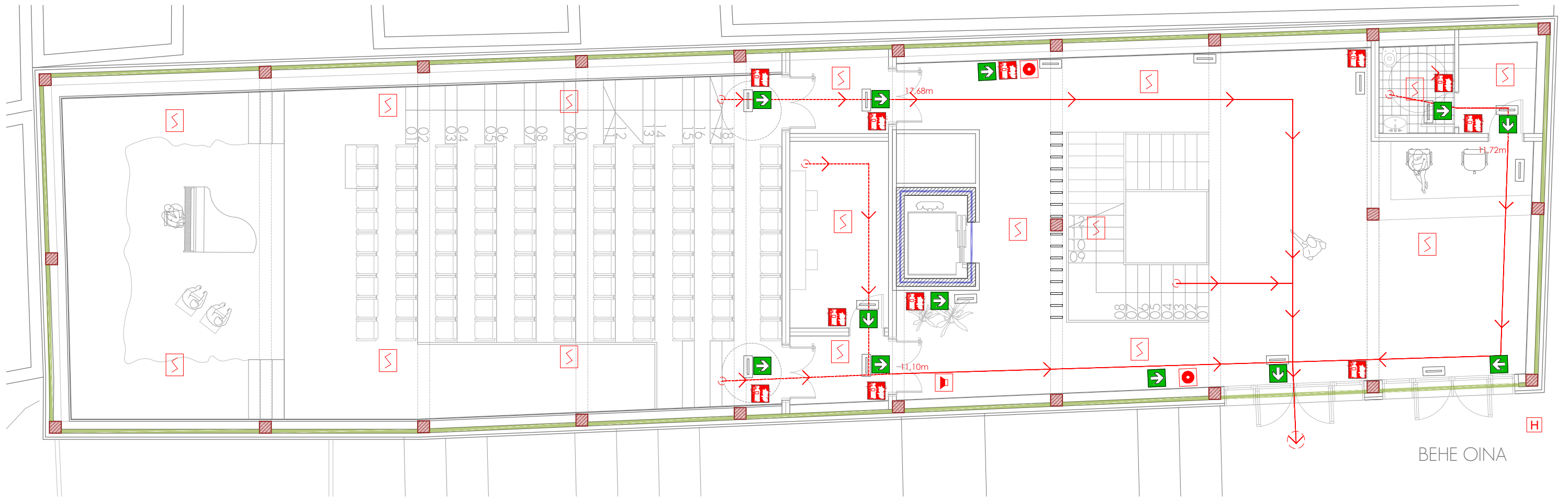
Arrisku berezi txikia:  
INSTALAZIO GELA ETA IGOGAILUAREN MAKINARIA R90



# INSTALAKUNTZAK // Suteak

Arrantza inguruko ondare arkitektonikoaren azterketa eta gaurkotzea Lekeition

e: 1/100

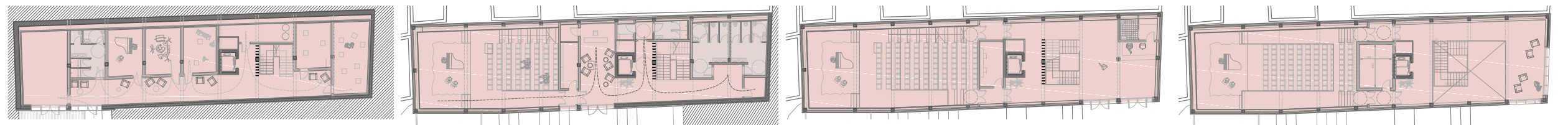


BEHE OINA

## ELEMENTUAK

- Ke detektorea
- Extintorea
- Pultsadorea
- Sute aho hornitua
- Norabide geziak
- Iluminazioa
- Zentralita
- Alarma
- Ebakuzio ibilbidea
- Bigarren mailako ebakuzio ibilbidea
- Kanpo espazio segurua

## SEKTOREKATZEA



## EGITURA ELEMENTUEN ERRESISTENTZIA

Lurzoru mailatik gorko solairuak, eraikinaren  
EBAKUAZIO GARAIERA <15m --> IRAKASKUNTZA ERABILERA R60



## BANAKETA ELEMENTUEN ERRESISTENTZIA

Sute-sektoreak bereizten dituzten hormek, sabaiek eta ateek suaren  
aurka duten erresistentzia:  
EBAKUAZIO GARAIERA <15m --> IRAKASKUNTZA ERABILERA R60



## ARRISKU BEREZIKO LOKALAK

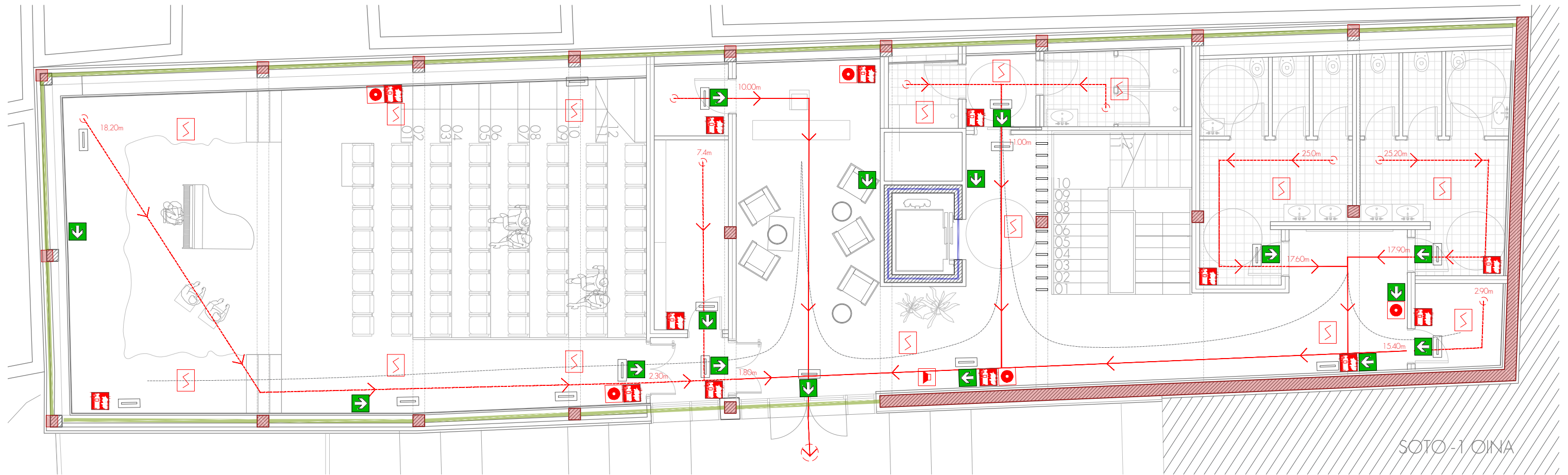
Arrisku berezi txikia:  
INSTALAZIO GELA ETA IGOGAILUAREN MAKINARIA R90








# INSTALAKUNTZAK // Suteak

Arrantza inguruko ondare arkitektonikoaren azterketa eta gaurkotzea Lekeition

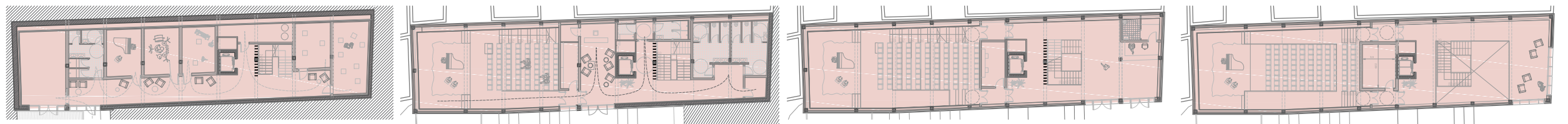
e:1/100



## ELEMENTUAK

-  Ke detektorea
-  Extintorea
-  Pulsadorea
-  Sute aho hornitua
-  Norabide geziak
-  Iluminazioa
-  Zentralita
-  Alarma
-  Ebakuazio ibilbidea
-  Bigarren mailako ebakuazio ibilbidea
-  Kanpo espazio segurua

## SEKTOREKATZEA



## EGITURA ELEMENTUEN ERRESISTENTZIA

Lurzoru mailatik gorko solairuak, eraikinaren  
EBAKUAZIO GARAIERA <15m --> IRAKASKUNTZA ERABILERA R60



## BANAKETA ELEMENTUEN ERRESISTENTZIA

Sute-sektoreak bereizten dituzten hormek, sabaiek eta ateek suaren  
aurka duten erresistentzia:  
EBAKUAZIO GARAIERA <15m --> IRAKASKUNTZA ERABILERA R60



## ARRISKU BEREZIKO LOKALAK

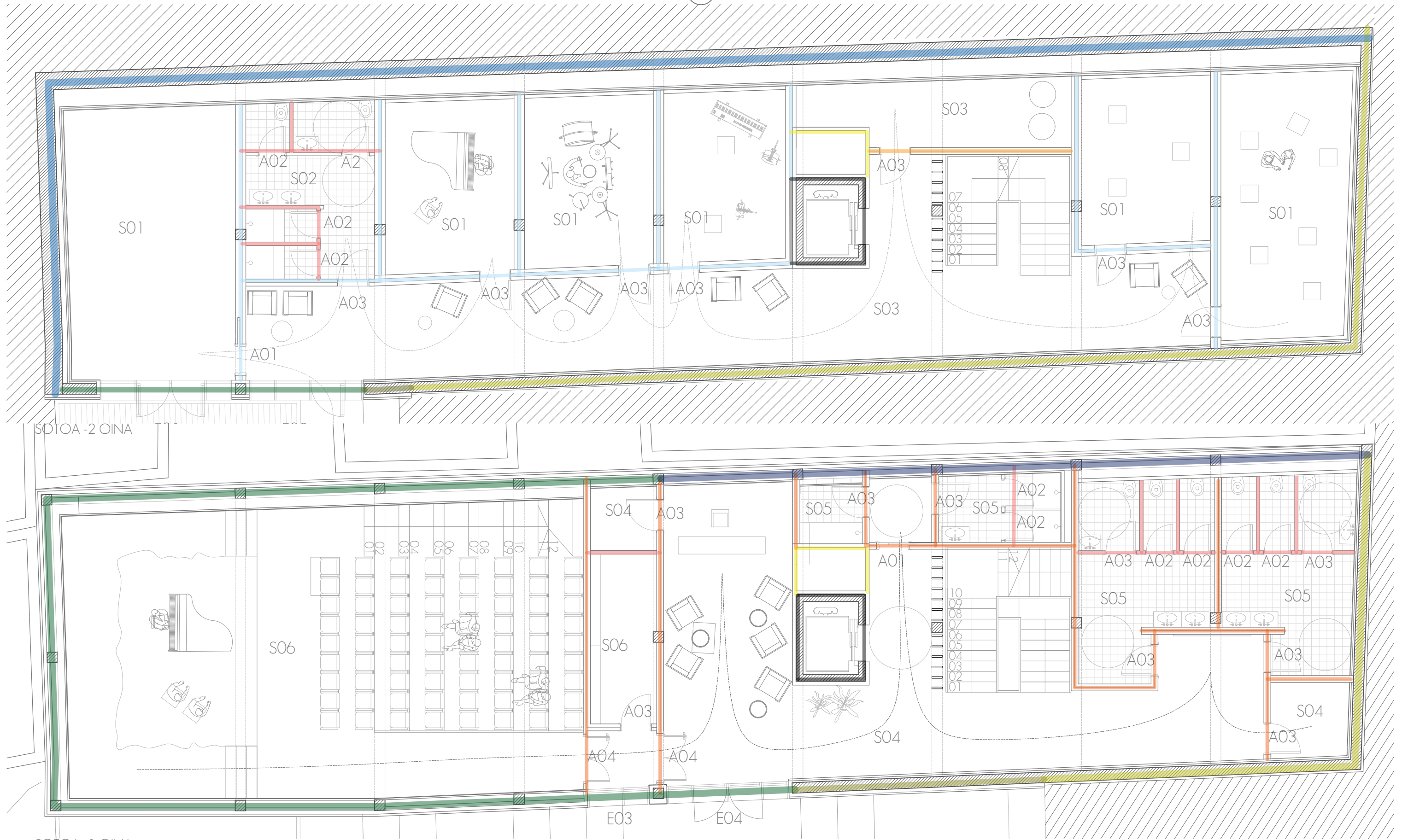
Arrisku berezi txikia:  
INSTALAZIO GELA ETA IGOGAILUAREN MAKINARIA R90





INSTALAKUNTZAK // HE estudio termikoa  
Arrantza inguruko ondare arkitektonikoaren azterketa eta gaurkotzea Lekeition

e:1/100

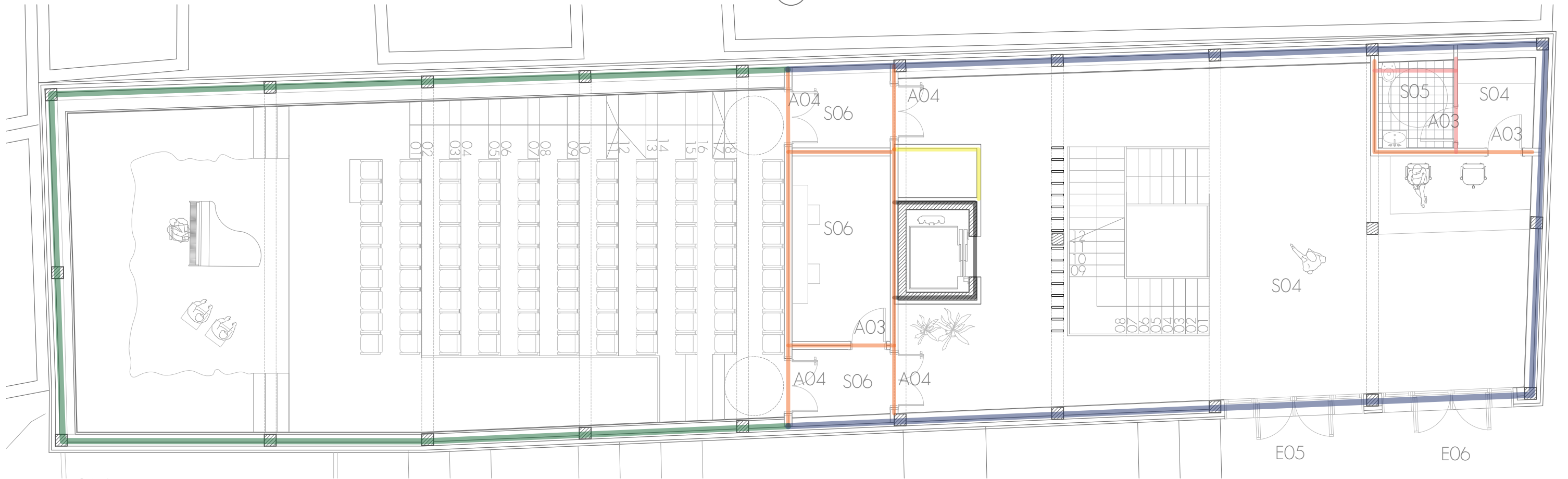


SOTOA -2 OINA

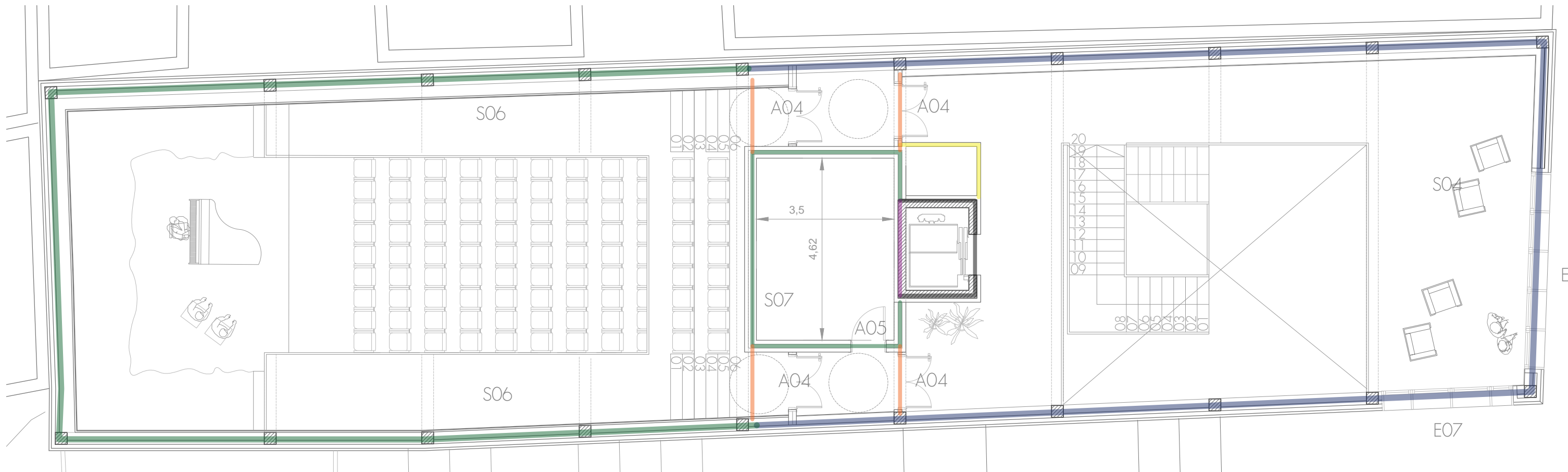
SOTOA -1 OINA

INSTALAKUNTZAK // HE estudio termikoa  
 Arrantza inguruko ondare arkitektonikoaren azterketa eta gaurkotzea Lekeition

e: 1/100



BEHE OINA



LEHEN OINA

Ikaslea: Ane Larrinaga Larrucea  
 Tutorea: Koldobika Telleria



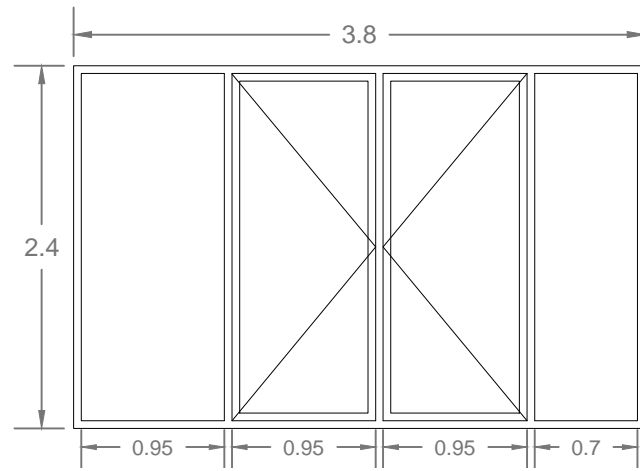
INSTALAKUNTZAK // HE estudio termikoa  
Arrantza inguruko ondare arkitektonikoaren azterketa eta gaurkotzea Lekeition

e:1/100



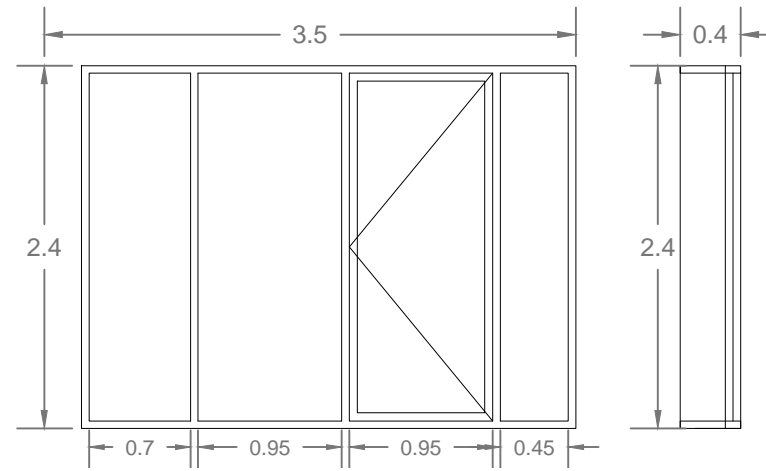
INSTALAKUNTZAK //HE estudio termikoa  
 Arrantza inguruko ondare arkitektonikoaren azterketa eta gaurkotzea Lekeition  
 e:1/50

\*Kota danak metroan daude.



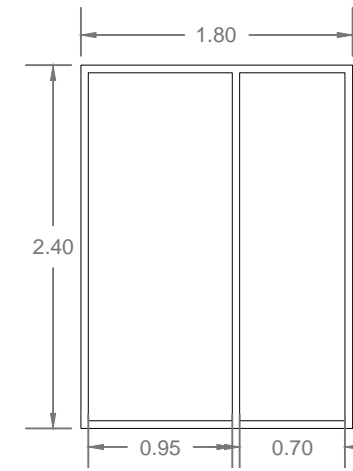
**E01 BEIRA+ ZUREZKO AROTZERIA**

Beirate bikoitza emisibitate termiko bajukoa + isolamendu akustikoa CONTROL GLASS ACUSTICO Y SOLAR 4-4/ 10/ 6  
 Beiraren ezaugarriak:  
 Transmittantzia termikoa, Ug: 1.2 kcal/lh m<sup>2</sup> °C  
 Eguzki faktorea g: 0.57  
 Isolamendu akustikoa, Rw ( C,Ctr): 40 (-1;-5) dB  
 Arotzeriaren ezaugarriak:  
 Absorbantzia: 0.6  
 Arotzeriaren permeabilitatea airearekiko: Clase 3  
 Transmittantzia termikoa, Uf: 4.22kcal/lh m<sup>2</sup> °C



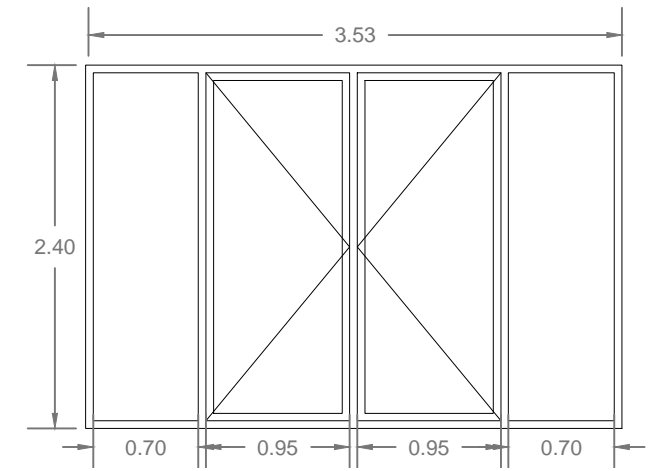
**E02 BEIRA+ ZUREZKO AROTZERIA**

Beirate bikoitza emisibitate termiko bajukoa + isolamendu akustikoa CONTROL GLASS ACUSTICO Y SOLAR 4-4/ 10/ 6  
 Beiraren ezaugarriak:  
 Transmittantzia termikoa, Ug: 1.2 kcal/lh m<sup>2</sup> °C  
 Eguzki faktorea g: 0.57  
 Isolamendu akustikoa, Rw ( C,Ctr): 40 (-1;-5) dB  
 Arotzeriaren ezaugarriak:  
 Absorbantzia: 0.6  
 Arotzeriaren permeabilitatea airearekiko: Clase 3  
 Transmittantzia termikoa, Uf: 4.22kcal/lh m<sup>2</sup> °C



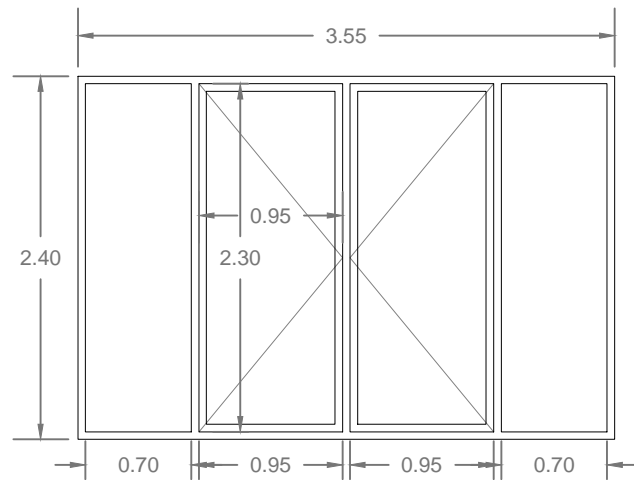
**E03 BEIRA+ ZUREZKO AROTZERIA**

Beirate bikoitza emisibitate termiko bajukoa + isolamendu akustikoa CONTROL GLASS ACUSTICO Y SOLAR 4-4/ 10/ 6  
 Beiraren ezaugarriak:  
 Transmittantzia termikoa, Ug: 1.2 kcal/lh m<sup>2</sup> °C  
 Eguzki faktorea g: 0.57  
 Isolamendu akustikoa, Rw ( C,Ctr): 40 (-1;-5) dB  
 Arotzeriaren ezaugarriak:  
 Absorbantzia: 0.6  
 Arotzeriaren permeabilitatea airearekiko: Clase 3  
 Transmittantzia termikoa, Uf: 4.22kcal/lh m<sup>2</sup> °C



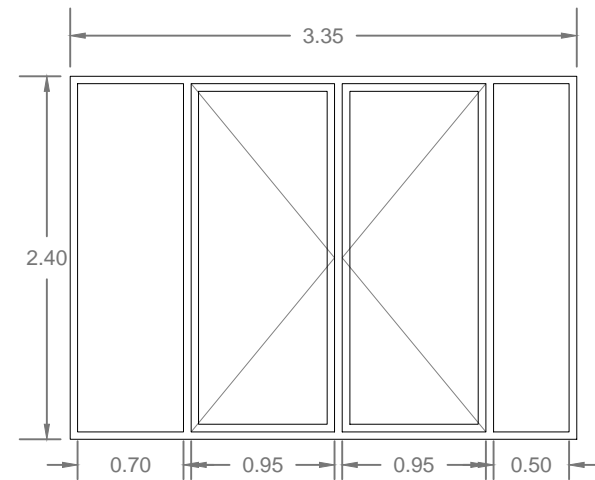
**E04 BEIRA+ ZUREZKO AROTZERIA**

Beirate bikoitza emisibitate termiko bajukoa + isolamendu akustikoa CONTROL GLASS ACUSTICO Y SOLAR 4-4/ 10/ 6  
 Beiraren ezaugarriak:  
 Transmittantzia termikoa, Ug: 1.2 kcal/lh m<sup>2</sup> °C  
 Eguzki faktorea g: 0.57  
 Isolamendu akustikoa, Rw ( C,Ctr): 40 (-1;-5) dB  
 Arotzeriaren ezaugarriak:  
 Absorbantzia: 0.6  
 Arotzeriaren permeabilitatea airearekiko: Clase 3  
 Transmittantzia termikoa, Uf: 4.22kcal/lh m<sup>2</sup> °C



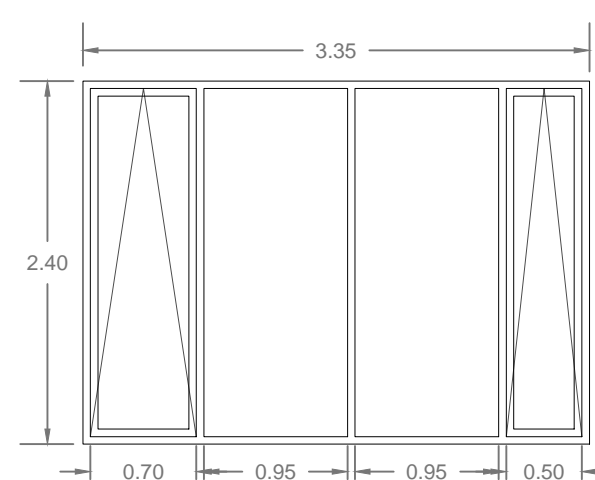
**E05 BEIRA+ ZUREZKO AROTZERIA**

Beirate bikoitza emisibitate termiko bajukoa + isolamendu akustikoa CONTROL GLASS ACUSTICO Y SOLAR 4-4/ 10/ 6  
 Beiraren ezaugarriak:  
 Transmittantzia termikoa, Ug: 1.2 kcal/lh m<sup>2</sup> °C  
 Eguzki faktorea g: 0.57  
 Isolamendu akustikoa, Rw ( C,Ctr): 40 (-1;-5) dB  
 Arotzeriaren ezaugarriak:  
 Absorbantzia: 0.6  
 Arotzeriaren permeabilitatea airearekiko: Clase 3  
 Transmittantzia termikoa, Uf: 4.22kcal/lh m<sup>2</sup> °C



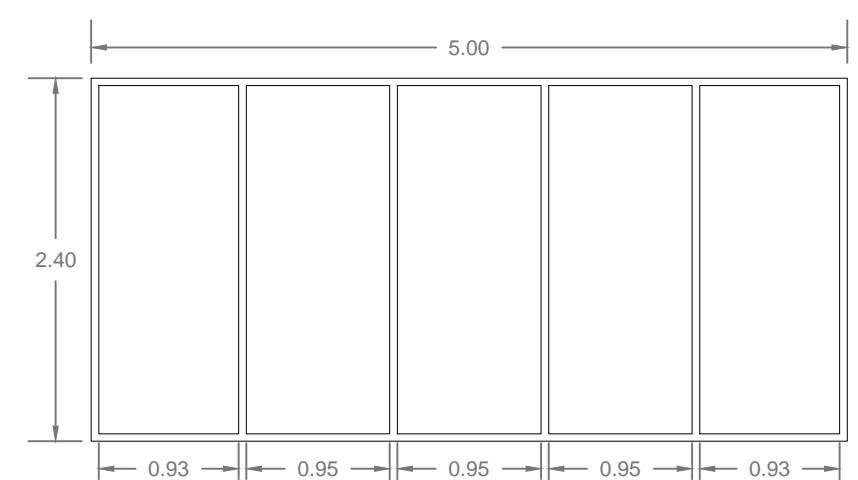
**E06 BEIRA+ ZUREZKO AROTZERIA**

Beirate bikoitza emisibitate termiko bajukoa + isolamendu akustikoa CONTROL GLASS ACUSTICO Y SOLAR 4-4/ 10/ 6  
 Beiraren ezaugarriak:  
 Transmittantzia termikoa, Ug: 1.2 kcal/lh m<sup>2</sup> °C  
 Eguzki faktorea g: 0.57  
 Isolamendu akustikoa, Rw ( C,Ctr): 40 (-1;-5) dB  
 Arotzeriaren ezaugarriak:  
 Absorbantzia: 0.6  
 Arotzeriaren permeabilitatea airearekiko: Clase 3  
 Transmittantzia termikoa, Uf: 4.22kcal/lh m<sup>2</sup> °C



**E07 BEIRA+ ZUREZKO AROTZERIA**

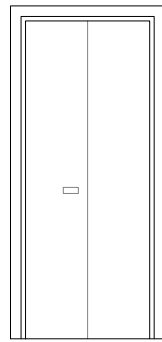
Beirate bikoitza emisibitate termiko bajukoa + isolamendu akustikoa CONTROL GLASS ACUSTICO Y SOLAR 4-4/ 10/ 6  
 Beiraren ezaugarriak:  
 Transmittantzia termikoa, Ug: 1.2 kcal/lh m<sup>2</sup> °C  
 Eguzki faktorea g: 0.57  
 Isolamendu akustikoa, Rw ( C,Ctr): 40 (-1;-5) dB  
 Arotzeriaren ezaugarriak:  
 Absorbantzia: 0.6  
 Arotzeriaren permeabilitatea airearekiko: Clase 3  
 Transmittantzia termikoa, Uf: 4.22kcal/lh m<sup>2</sup> °C



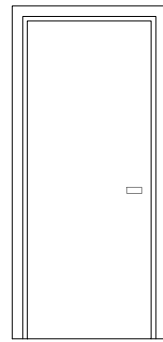
**E08 BEIRA+ ZUREZKO AROTZERIA**

Beirate bikoitza emisibitate termiko bajukoa + isolamendu akustikoa CONTROL GLASS ACUSTICO Y SOLAR 4-4/ 10/ 6  
 Beiraren ezaugarriak:  
 Transmittantzia termikoa, Ug: 1.2 kcal/lh m<sup>2</sup> °C  
 Eguzki faktorea g: 0.57  
 Isolamendu akustikoa, Rw ( C,Ctr): 40 (-1;-5) dB  
 Arotzeriaren ezaugarriak:  
 Absorbantzia: 0.6  
 Arotzeriaren permeabilitatea airearekiko: Clase 3  
 Transmittantzia termikoa, Uf: 4.22kcal/lh m<sup>2</sup> °C

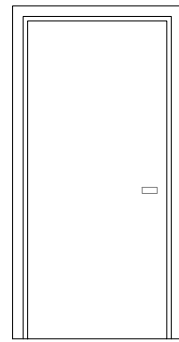
INSTALAKUNTZAK // HE estudio termikoa  
 Arrantza inguruko ondare arkitektonikoaren azterketa eta gaurkotzea Lekeition  
 e:1/50 eta e:1/25



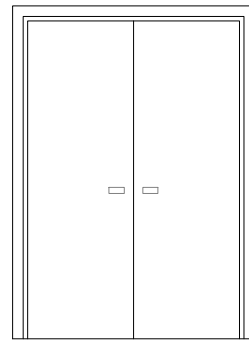
**A01 Korredera zurezkoa**  
 Zabalera x altuera: 83 x 210cm  
 U: 1.72 kcal/h m<sup>2</sup> °C  
 Absorbantzia: 0.6  
 Isolamendu akustikoa,  
 Rw (C,Ctr): 21 (-1;-2) dB



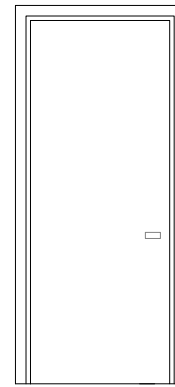
**A02 Zurezkoa**  
 Zabalera x altuera: 83 x 210cm  
 U: 1.72 kcal/h m<sup>2</sup> °C  
 Absorbantzia: 0.6  
 Isolamendu akustikoa,  
 Rw (C,Ctr): 21 (-1;-2) dB



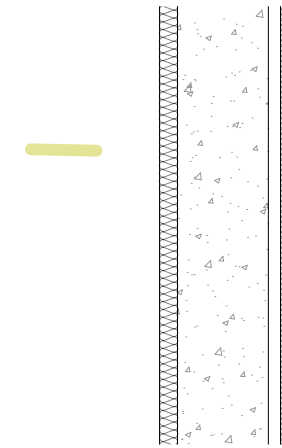
**A03 Zurezkoa**  
 Zabalera x altuera: 93 x 210cm  
 U: 1.72 kcal/h m<sup>2</sup> °C  
 Absorbantzia: 0.6  
 Isolamendu akustikoa,  
 Rw (C,Ctr): 21 (-1;-2) dB



**A04 Ate bikoitza**  
 Zabalera x altuera: 140 x 210cm  
 U: 1.72 kcal/h m<sup>2</sup> °C  
 Absorbantzia: 0.6  
 Isolamendu akustikoa,  
 Rw (C,Ctr): 21 (-1;-2) dB



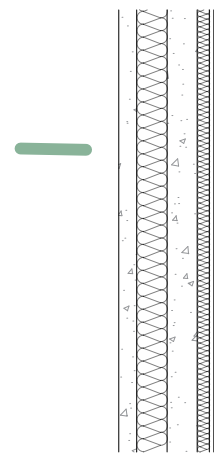
**A05 Zurezkoa**  
 Zabalera x altuera: 93 x 240cm  
 U: 1.72 kcal/h m<sup>2</sup> °C  
 Absorbantzia: 0.6  
 Isolamendu akustikoa,  
 Rw (C,Ctr): 21 (-1;-2) dB



Orri bikoitzeko fatxada horma  
 1-EPS Poliestireno Expandido/MW (0.029 W/mK): 0.06m  
 2-Hormigoi armatua d>2500: 0.3m  
 3-Aire ganbera bentilatatu gabea: 0.04m  
 4-MW Lana minerala (0.031 W/mK): 0.04m  
 5-Igeltzu plaka laminatua (PYL) 750-d-900: 0.015zm  
 GUZTIRA lodiera: 0.46m

HE1: Demanda energetikoaren limitazioa  
 Um: 0.17 kcal/h m<sup>2</sup> °C

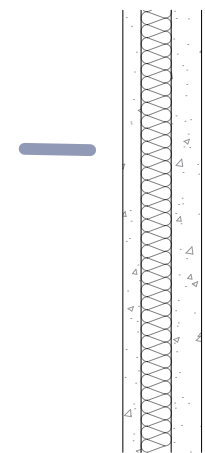
HR: Zaratarekiko babesa  
 Azaleko masa: 799.9kg/m<sup>2</sup>



Orri bikoitzeko fatxada horma  
 1-Hormigoi armatua d>2500: 0.06m  
 2-EPS Poliestireno Expandido/MW (0.029 W/mK): 0.1m  
 3-Hormigoi armatua d>2500: 0.1m  
 4-MW Lana minerala (0.031 W/mK): 0.04m  
 5-Igeltzu plaka laminatua (PYL) 750-d-900: 0.015zm  
 GUZTIRA lodiera: 0.315m

HE1: Demanda energetikoaren limitazioa  
 Um: 0.19 kcal/h m<sup>2</sup> °C

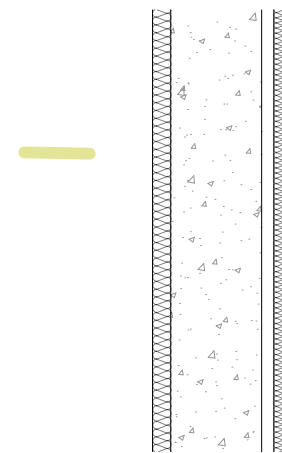
HR: Zaratarekiko babesa  
 Azaleko masa: 433.73kg/m<sup>2</sup>  
 Entzegu bidezko ezaugarri akustikoa, Rw(C, Ctr): 58.1 (-1; -7)dB  
 Akaberaren gutxipen akustikoaren indize globalaren hobekuntza; DR:  
 6 dBA



Orri bikoitzeko fatxada horma  
 1-Hormigoi armatua d>2500: 0.06m  
 2-EPS Poliestireno Expandido/MW (0.029 W/mK): 0.1m  
 3-Hormigoi armatua d>2500: 0.1m  
 4-Igeltzu plaka laminatua (PYL) 750-d-900: 0.015m  
 GUZTIRA lodiera: 0.275m

HE1: Demanda energetikoaren limitazioa  
 Um: 0.26 kcal/h m<sup>2</sup> °C

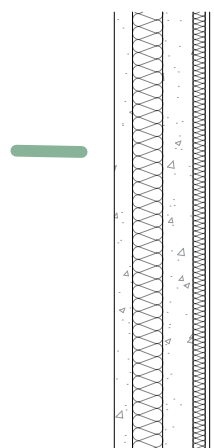
HR: Zaratarekiko babesa  
 Azaleko masa: 378.13kg/m<sup>2</sup>  
 Ezaugarri akustikoa, Rw(C, Ctr): 55.9 (-1; -7)dB



Orri bikoitzeko fatxada horma  
 1-EPS Poliestireno Expandido/MW (0.029 W/mK): 0.06m  
 2-Hormigoi armatua d>2500: 0.3m  
 3-Aire ganbera bentilatatu gabea: 0.04m  
 4-MW Lana minerala (0.031 W/mK): 0.04m  
 5-Igeltzu plaka laminatua (PYL) 750-d-900: 0.015zm  
 6-Conifera arina d < 4352: 0.02m  
 GUZTIRA lodiera: 0.48m

HE1: Demanda energetikoaren limitazioa  
 Um: 0.17 kcal/h m<sup>2</sup> °C

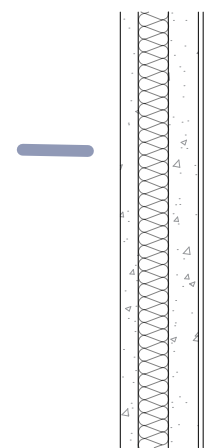
HR: Zaratarekiko babesa  
 Azaleko masa: 807.7kg/m<sup>2</sup>



Orri bikoitzeko fatxada horma  
 1-Hormigoi armatua d>2500: 0.06m  
 2-EPS Poliestireno Expandido/MW (0.029 W/mK): 0.1m  
 3-Hormigoi armatua d>2500: 0.1m  
 4-MW Lana minerala (0.031 W/mK): 0.04m  
 5-Igeltzu plaka laminatua (PYL) 750-d-900: 0.015zm  
 6-Konifera arina d < 4352: 0.02m  
 GUZTIRA lodiera: 0.335m

HE1: Demanda energetikoaren limitazioa  
 Um: 0.18 kcal/h m<sup>2</sup> °C

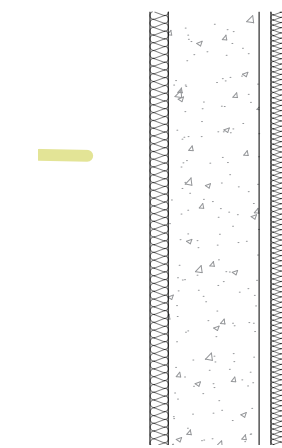
HR: Zaratarekiko babesa  
 Azaleko masa: 441.53kg/m<sup>2</sup>  
 Entzegu bidezko ezaugarri akustikoa, Rw(C, Ctr): 58.1 (-1; -7)dB  
 Akaberaren gutxipen akustikoaren indize globalaren hobekuntza; DR:  
 6 dBA



Orri bikoitzeko fatxada horma  
 1-Hormigoi armatua d>2500: 0.06m  
 2-EPS Poliestireno Expandido/MW (0.029 W/mK): 0.1m  
 3-Hormigoi armatua d>2500: 0.1m  
 4-Igeltzu plaka laminatua (PYL) 750-d-900: 0.015m  
 5-Aplakatu zeramikoa: 0.02m  
 GUZTIRA lodiera: 0.275m

HE1: Demanda energetikoaren limitazioa  
 Um: 0.26 kcal/h m<sup>2</sup> °C

HR: Zaratarekiko babesa  
 Azaleko masa: 424.13kg/m<sup>2</sup>  
 Ezaugarri akustikoa, Rw(C, Ctr): 55.9 (-1; -7)dB

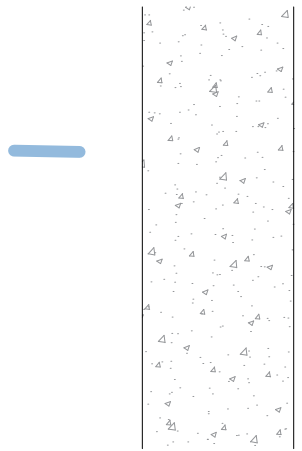


Orri bikoitzeko fatxada horma  
 1-EPS Poliestireno Expandido/MW (0.029 W/mK): 0.06m  
 2-Hormigoi armatua d>2500: 0.3m  
 3-Aire ganbera bentilatatu gabea: 0.04m  
 4-MW Lana minerala (0.031 W/mK): 0.04m  
 5-Igeltzu plaka laminatua (PYL) 750-d-900: 0.015zm  
 6-Aplakatu zeramikoa: 0.02m  
 GUZTIRA lodiera: 0.48m

HE1: Demanda energetikoaren limitazioa  
 Um: 0.17 kcal/h m<sup>2</sup> °C

HR: Zaratarekiko babesa  
 Azaleko masa: 845.9kg/m<sup>2</sup>

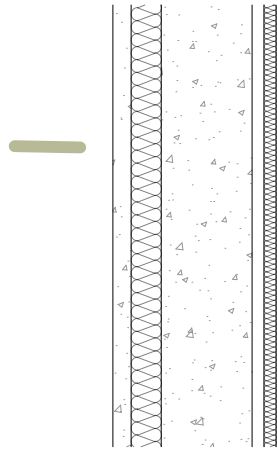
INSTALAKUNTZAK // HE estudio termikoa  
 Arrantza inguruko ondare arkitektonikoaren azterketa eta gaurkotzea Lekeition  
 e:1/25



Orri bikoitzeko fatxada horma  
 1-Hormigoi armatua d<2500: 0.5m  
 2-Aire ganbera bentilatatu gabea: 0.2m  
 3-MW Lana minerala (0.031 W/mK): 0.04m  
 4-Igeltsu plaka laminatua (PYL) 750<d<900: 0.015m  
 5-MW Lana minerala (0.031 W/mK): 0.04m  
 6-Igeltsu plaka laminatua (PYL) 750<d<900: 0.015m  
 GUZTIRA lodiera: 0.81m

HE1: Demanda energetikoaren limitazioa  
 Um: 0.16 kcal/(h m<sup>2</sup> °C)

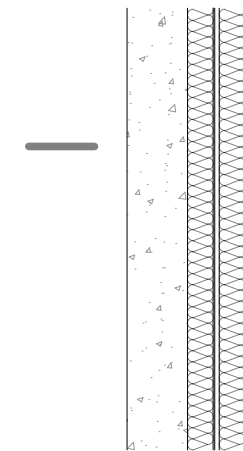
HR: Zaraterekiko babesa  
 Azaleko masa: 1327.55kg/m<sup>2</sup>  
 Akaberaren gutxipen akustikoaren indize globalaren  
 hobekuntza; DR: 35 dBA



Orri bikoitzeko fatxada horma  
 1-Hormigoi armatua d<2500: 0.06m  
 2-EPS Poliestireno Expandido/MW (0.029 W/mK): 0.1m  
 3-Hormigoi armatua d<2500: 0.3m  
 4-Aire ganbera bentilatatu gabea: 0.04m  
 5-MW Lana minerala (0.031 W/mK): 0.04m  
 6-Igeltsu plaka laminatua (PYL) 750<d<900: 0.015m  
 GUZTIRA lodiera: 0.555m

HE1: Demanda energetikoaren limitazioa  
 Um: 0.11 kcal/(h m<sup>2</sup> °C)

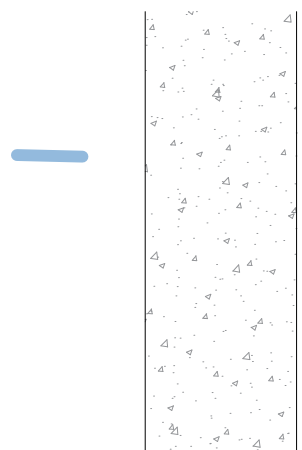
HR: Zaraterekiko babesa  
 Azaleko masa: 898.58kg/m<sup>2</sup>



Orri bakarreko horma  
 1-Hormigoi armatua d<2500: 0.2m  
 2-EPS Poliestireno Expandido/MW (0.029 W/mK): 0.085m  
 3-Betun fieltro edo lamina: 0.01m  
 4-Igeltsu plaka laminatua (PYL) 750<d<900: 0.015m  
 5-2-EPS Poliestireno Expandido/MW (0.029 W/mK): 0.085m  
 6-Igeltsu plaka laminatua (PYL) 750<d<900: 0.015m  
 7-Konifera arina d<435: 0.02m  
 GUZTIRA lodiera: 0.43m

HE1: Demanda energetikoaren limitazioa  
 Um: 0.13 kcal/(h m<sup>2</sup> °C)

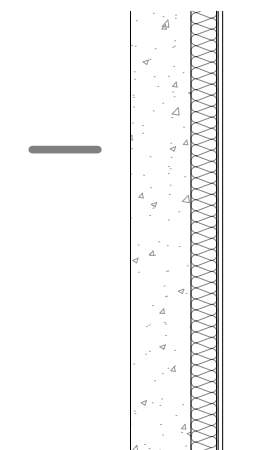
HR: Zaraterekiko babesa  
 Azaleko masa: 570.90kg/m<sup>2</sup>  
 Entzugu bidezko ezaugarri akustikoa, Rw(C; Ctr): 63.0 (-1; -7)dB



Orri bikoitzeko fatxada horma  
 1-Hormigoi armatua d<2500: 0.5m  
 2-Aire ganbera bentilatatu gabea: 0.2m  
 3-MW Lana minerala (0.031 W/mK): 0.04m  
 4-Igeltsu plaka laminatua (PYL) 750<d<900: 0.015m  
 5-MW Lana minerala (0.031 W/mK): 0.04m  
 6-Igeltsu plaka laminatua (PYL) 750<d<900: 0.015m  
 7-Konifera arina d < 435: 0.02m  
 GUZTIRA lodiera: 0.83m

HE1: Demanda energetikoaren limitazioa  
 Um: 0.15 kcal/(h m<sup>2</sup> °C)

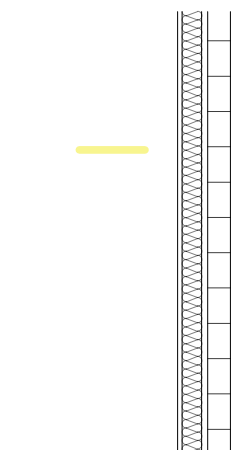
HR: Zaraterekiko babesa  
 Azaleko masa: 1335.35kg/m<sup>2</sup>  
 Akaberaren gutxipen akustikoaren indize globalaren  
 hobekuntza; DR: 35 dBA



Orri bakarreko horma  
 1-Hormigoi armatua d<2500: 0.2m  
 2-EPS Poliestireno Expandido/MW (0.029 W/mK): 0.04m  
 3-Betun fieltro edo lamina: 0.005m  
 4-Igeltsu plaka laminatua (PYL) 750<d<900: 0.015m  
 GUZTIRA lodiera: 0.26m

HE1: Demanda energetikoaren limitazioa  
 Um: 0.48 kcal/(h m<sup>2</sup> °C)

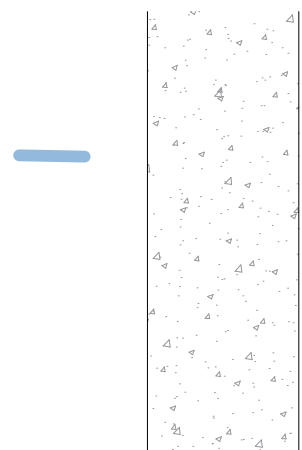
HR: Zaraterekiko babesa  
 Azaleko masa: 540.2kg/m<sup>2</sup>  
 Entzugu bidezko ezaugarri akustikoa, Rw(C; Ctr): 62.2 (-1; -7)dB



Entramatu autoportanta  
 1-Igeltsu plaka laminatua 800<d<1000: 0.015m  
 2- Betun fieltroa edo lamina: 0.005m  
 3-EPS (0.029W/mK)  
 4-Aire ganbera: 0.02m  
 5-Tabikoia (60mm<90mm): 0.075m  
 GUZTIRA lodiera: 0.155m

HE1: Demanda energetikoaren limitazioa  
 Um: 0.42 kcal/(h m<sup>2</sup> °C)

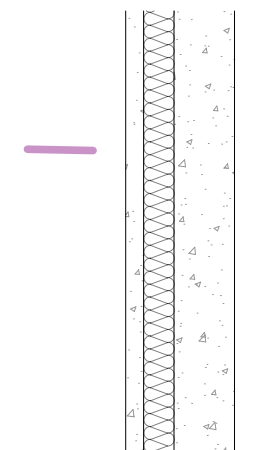
HR: Zaraterekiko babesa  
 Azaleko masa: 89.95kg/m<sup>2</sup>



Orri bikoitzeko fatxada horma  
 1-Hormigoi armatua d<2500: 0.5m  
 2-Aire ganbera bentilatatu gabea: 0.2m  
 3-MW Lana minerala (0.031 W/mK): 0.04m  
 4-Igeltsu plaka laminatua (PYL) 750<d<900: 0.015m  
 5-MW Lana minerala (0.031 W/mK): 0.04m  
 6-Igeltsu plaka laminatua (PYL) 750<d<900: 0.015m  
 7-Aplakatu zeramikoa: 0.02m  
 GUZTIRA lodiera: 0.83m

HE1: Demanda energetikoaren limitazioa  
 Um: 0.16 kcal/(h m<sup>2</sup> °C)

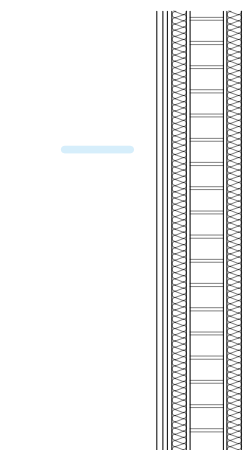
HR: Zaraterekiko babesa  
 Azaleko masa: 1373.55kg/m<sup>2</sup>  
 Akaberaren gutxipen akustikoaren indize globalaren  
 hobekuntza; DR: 35 dBA



Orri bikoitzeko fatxada horma  
 1-Hormigoi armatua d<2500: 0.06m  
 2-EPS Poliestireno Expandido/MW (0.029 W/mK): 0.1m  
 3-Hormigoi armatua d<2500: 0.2m  
 GUZTIRA lodiera: 0.36m

HE1: Demanda energetikoaren limitazioa  
 Um: 0.23 kcal/(h m<sup>2</sup> °C)

HR: Zaraterekiko babesa  
 Azaleko masa: 625kg/m<sup>2</sup>  
 Ezaugarri akustikoa, Rw(C; Ctr): 64.5 (-1; -7)dB



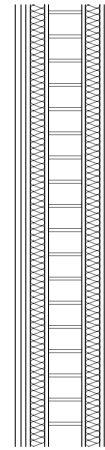
1-Konifera arina d<435: 0.02m  
 2-Igeltsu plaka (PYL) 750<d<900: 0.0123m  
 3-Dentsitate altuko pilaotilenoa (HDPE): 0.04m  
 4-Igeltsu plaka (PYL) 750<d<900: 0.0123m  
 5-MW Lana minerala (0.031 W/mK): 0.048m  
 6-Igeltsu enluzitua 1000<d<1300: 0.0125m  
 7-Tabikoia (100mm<d<110): 0.11m  
 8-Igeltsu enluzitua 1000<d<1300: 0.0125m  
 9-MW Lana minerala (0.031 W/mK): 0.048m  
 10-Igeltsu plaka (PYL) 750<d<900: 0.0125m  
 11-Dentsitate altuko pilaotilenoa (HDPE): 0.04m  
 12-Igeltsu plaka (PYL) 750<d<900: 0.0125m  
 13-Konifera arina d<435: 0.02m  
 GUZTIRA lodiera: 0.33m

HE1: Demanda energetikoaren limitazioa  
 Um: 0.21 kcal/(h m<sup>2</sup> °C)

HR: Zaraterekiko babesa  
 Azaleko masa: 198.98kg/m<sup>2</sup>  
 Entzugu bidezko ezaugarri akustikoa, Rw(C; Ctr): 39.3(-3; -9)dB  
 Akaberaren gutxipen akustikoaren indize globalaren hobekuntza; DR: 22.5 dBA

# INSTALAKUNTZAK // HE estudio termikoa

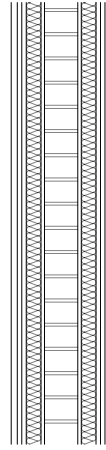
Arrantza inguruko ondare arkitektonikoaren azterketa eta gaurkotzea Lekeition  
e:1/25



- 1-Konifera arina d<435: 0.02m
- 2-Igeltsu plaka (PYL) 750<d<900: 0.0123m
- 3-Dentsitate altuko pilaetilenoa (HDPE): 0.04m
- 4-Igeltsu plaka (PYL) 750<d<900: 0.0123m
- 5-MW Lana minerala (0.031 W/mK): 0.048m
- 6-Igeltsu enluzitua 1000<d<1300: 0.0125m
- 7-Tabikoia (100mm<d<110): 0.11m
- 8-Igeltsu enluzitua 1000<d<1300: 0.0125m
- 9-MW Lana minerala (0.031 W/mK): 0.048m
- 10-Igeltsu plaka (PYL) 750<d<900: 0.0125m
- 11-Dentsitate altuko pilaetilenoa (HDPE): 0.04m
- 12-Igeltsu plaka (PYL) 750<d<900: 0.0125m

HE1: Demanda energetikoaren limitazioa  
Um: 0.21 kcal/h m<sup>2</sup> °C)

HR: Zaraterekiko babesa  
Azaleko masa: 191.18kg/m<sup>2</sup>  
Entzegu bidezko ezaugarri akustikoa, Rw(C; Ctr): 39,3(-3; -9)dB  
Akaberaren gutxipen akustikoaren indize globalaren hobekuntza; DR: 22.5 dBA



- 1-Konifera arina d<435: 0.02m
- 2-Igeltsu plaka (PYL) 750<d<900: 0.0123m
- 3-Dentsitate altuko pilaetilenoa (HDPE): 0.04m
- 4-Igeltsu plaka (PYL) 750<d<900: 0.0123m
- 5-MW Lana minerala (0.031 W/mK): 0.048m
- 6-Igeltsu enluzitua 1000<d<1300: 0.0125m
- 7-Tabikoia (100mm<d<110): 0.11m
- 8-Igeltsu enluzitua 1000<d<1300: 0.0125m
- 9-MW Lana minerala (0.031 W/mK): 0.048m
- 10-Igeltsu plaka (PYL) 750<d<900: 0.0125m
- 11-Dentsitate altuko pilaetilenoa (HDPE): 0.04m
- 12-Igeltsu plaka (PYL) 750<d<900: 0.0125m
- 13-Plaka zeramikoa: 0.02m

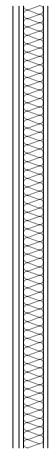
HE1: Demanda energetikoaren limitazioa  
Um: 0.21 kcal/h m<sup>2</sup> °C)

HR: Zaraterekiko babesa  
Azaleko masa: 237.18kg/m<sup>2</sup>  
Entzegu bidezko ezaugarri akustikoa, Rw(C; Ctr): 39,3(-3; -9)dB  
Akaberaren gutxipen akustikoaren indize globalaren hobekuntza; DR: 22.5 dBA



- Entramatu autoportanta
- 1-Igeltsu plaka laminatua (PYL) 750<d<900: 0.015m
  - 2-MW Lana minerala (0.031 W/mK): 0.065m
  - 3-Igeltsu plaka (PYL) 750<d<900: 0.015m
- GUZTIRA lodiera: 0.095m  
HE1: Demanda energetikoaren limitazioa  
Um: 0.39 kcal/h m<sup>2</sup> °C)

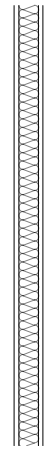
HR: Zaraterekiko babesa  
Azaleko masa: 27.36kg/m<sup>2</sup>  
Entzegu bidezko ezaugarri akustikoa, Rw(C; Ctr): 47.0 (-3; -9)dB



- Entramatu autoportanta
- 1-Plaka zeramikoa: 0.02m
  - 2-Igeltsu plaka laminatua (PYL) 750<d<900: 0.015m
  - 3-MW Lana minerala (0.031 W/mK): 0.065m
  - 4-Igeltsu plaka (PYL) 750<d<900: 0.015m
  - 5-Plaka zeramikoa: 0.02m
- GUZTIRA lodiera: 0.135m

HE1: Demanda energetikoaren limitazioa  
Um: 0.39 kcal/h m<sup>2</sup> °C)

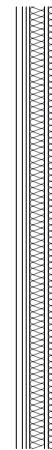
HR: Zaraterekiko babesa  
Azaleko masa: 73.36kg/m<sup>2</sup>  
Entzegu bidezko ezaugarri akustikoa, Rw(C; Ctr): 47.0 (-2; -7)dB



- Entramatu autoportanta
- 1-Igeltsu plaka laminatua (PYL) 750<d<900: 0.015m
  - 2-MW Lana minerala (0.031 W/mK): 0.065m
  - 3-Igeltsu plaka (PYL) 750<d<900: 0.015m
  - 4-Plaka zeramikoa: 0.02m
- GUZTIRA lodiera: 0.115m

HE1: Demanda energetikoaren limitazioa  
Um: 0.39 kcal/h m<sup>2</sup> °C)

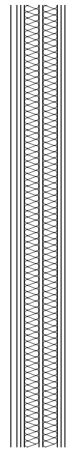
HR: Zaraterekiko babesa  
Azaleko masa: 73.36kg/m<sup>2</sup>  
Entzegu bidezko ezaugarri akustikoa, Rw(C; Ctr): 47.0 (-2; -7)dB



- Entramatu autoportanta
- 1-Plaka zeramikoa: 0.02m
  - 2-Igeltsu plaka laminatua (PYL) 750<d<900: 0.0125m
  - 3-Igeltsu plaka laminatua (PYL) 750<d<900: 0.0125m
  - 4-MW Lana minerala (0.031 W/mK): 0.048m
  - 5-Igeltsu plaka laminatua (PYL) 750<d<900: 0.0125m
  - 6-MW Lana minerala (0.031 W/mK): 0.048m
  - 7-geltsu plaka laminatua (PYL) 750<d<900: 0.0125m
  - 8-Igeltsu plaka laminatua (PYL) 750<d<900: 0.0125m
  - 9-Plaka zeramikoa: 0.02m
- GUZTIRA lodiera: 0.1985m

HE1: Demanda energetikoaren limitazioa  
Um: 0.24 kcal/h m<sup>2</sup> °C)

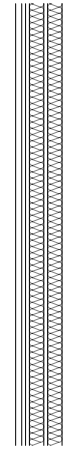
HR: Zaraterekiko babesa  
Azaleko masa: 147.4kg/m<sup>2</sup>  
Entzegu bidezko ezaugarri akustikoa, Rw(C; Ctr): 62.0 (-4; -11)dB



- Entramatu autoportanta
- 1-Plaka zeramikoa: 0.02m
  - 2-Igeltsu plaka laminatua (PYL) 750<d<900: 0.0125m
  - 3-Igeltsu plaka laminatua (PYL) 750<d<900: 0.0125m
  - 4-MW Lana minerala (0.031 W/mK): 0.048m
  - 5-Igeltsu plaka laminatua (PYL) 750<d<900: 0.0125m
  - 6-MW Lana minerala (0.031 W/mK): 0.048m
  - 7-geltsu plaka laminatua (PYL) 750<d<900: 0.0125m
  - 8-Igeltsu plaka laminatua (PYL) 750<d<900: 0.0125m
  - 9-Plaka zeramikoa: 0.02m
- GUZTIRA lodiera: 0.1985m

HE1: Demanda energetikoaren limitazioa  
Um: 0.24 kcal/h m<sup>2</sup> °C)

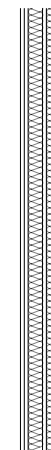
HR: Zaraterekiko babesa  
Azaleko masa: 147.4kg/m<sup>2</sup>  
Entzegu bidezko ezaugarri akustikoa, Rw(C; Ctr): 62.0 (-4; -11)dB



- Entramatu autoportanta
- 1-Plaka zeramikoa: 0.02m
  - 2-Igeltsu plaka laminatua (PYL) 750<d<900: 0.0125m
  - 3-Igeltsu plaka laminatua (PYL) 750<d<900: 0.0125m
  - 4-MW Lana minerala (0.031 W/mK): 0.048m
  - 5-Igeltsu plaka laminatua (PYL) 750<d<900: 0.0125m
  - 6-MW Lana minerala (0.031 W/mK): 0.048m
  - 7-geltsu plaka laminatua (PYL) 750<d<900: 0.0125m
  - 8-Igeltsu plaka laminatua (PYL) 750<d<900: 0.0125m
- GUZTIRA lodiera: 0.1785m

HE1: Demanda energetikoaren limitazioa  
Um: 0.24 kcal/h m<sup>2</sup> °C)

HR: Zaraterekiko babesa  
Azaleko masa: 101.4kg/m<sup>2</sup>  
Entzegu bidezko ezaugarri akustikoa, Rw(C; Ctr): 62.0 (-4; -11)dB



- Entramatu autoportanta
- 1-Igeltsu plaka laminatua (PYL) 750<d<900: 0.0125m
  - 2-Igeltsu plaka laminatua (PYL) 750<d<900: 0.0125m
  - 3-MW Lana minerala (0.031 W/mK): 0.048m
  - 4-Igeltsu plaka laminatua (PYL) 750<d<900: 0.0125m
  - 5-MW Lana minerala (0.031 W/mK): 0.048m
  - 6-Igeltsu plaka laminatua (PYL) 750<d<900: 0.0125m
  - 7-Igeltsu plaka laminatua (PYL) 750<d<900: 0.0125m
- GUZTIRA lodiera: 0.159m

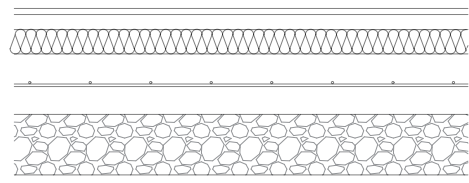
HE1: Demanda energetikoaren limitazioa  
Um: 0.24 kcal/h m<sup>2</sup> °C)

HR: Zaraterekiko babesa  
Azaleko masa: 55.4kg/m<sup>2</sup>  
Entzegu bidezko ezaugarri akustikoa, Rw(C; Ctr): 62.0 (-4; -11)dB



# INSTALAKUNTZAK // HE estudio termikoa

Arrantza inguruko ondare arkitektonikoaren azterketa eta gaurkotzea Lekeition  
e:1/25

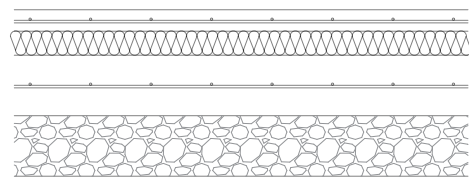


S01  
1-Tablero kontraxapatua d=250: 0.02m  
2-Zementu morterua 1000 < d < 1250: 0.05m  
3-Dentsitate altuko polietilenoa HDPE 0.04m  
4-XPS (0.034 W/mK): 0.08m  
5-Hormigoi armatua d=2500: 0.2m  
GUZTIRA lodiera: 0.354m

HE1: Demanda energetikoaren limitazioa  
Um: 0.16 kcal/(h m<sup>2</sup> °C)

Terreno mota: Are dentsoa

HR: Zaratarkiko babesa  
Azaleko masa: 587.17kg/m<sup>2</sup>  
Ezaugarri akustikoa, Rw(C; Ctr): 61.6 (-1; -7)dB  
Impaktu normalizatuen zarataren presioaren maila globala, Ln,w: 68.9 dB

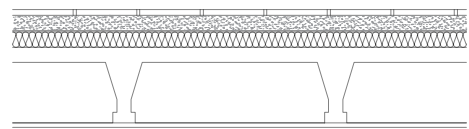


Solera S03  
1-Hormigoi armatua d=2500: 0.07m  
2-XPS (0.034 W/mK): 0.08m  
3-Hormigoi armatua d=2500: 0.2m  
GUZTIRA lodiera: 0.35m

HE1: Demanda energetikoaren limitazioa  
Us: 0.16 kcal/(h m<sup>2</sup> °C)

Terreno mota: Are dentsoa

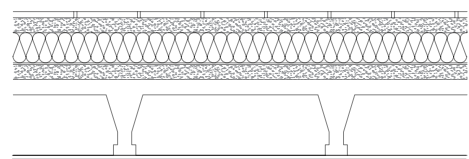
HR: Zaratarkiko babesa  
Azaleko masa: 705kg/m<sup>2</sup>  
Ezaugarri akustikoa, Rw(C; Ctr): 61.6 (-1; -7)dB  
Impaktu normalizatuen zarataren presioaren maila globala, Ln,w: 68.9 dB



Solairuen arteko forjatua S05  
1-Pabimentu zeramikoa 0.02m  
2-Zementu mortairua 0.05m  
3-Azpigeruza fieltroa 0.005m  
4-MW Lana minerala (0.031 W/mK): 0.05m  
5-Norabide bakarreko forjatua 20+5zm: 0.25m  
GUZTIRA lodiera: 0.375m

HE1: Demanda energetikoaren limitazioa  
Uc hozte sistema: 0.35 kcal/(h m<sup>2</sup> °C)  
Uc berokuntza: 0.33 kcal/(h m<sup>2</sup> °C)

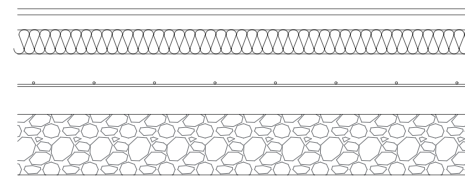
HR: Zaratarkiko babesa  
Azaleko masa: 471.96kg/m<sup>2</sup>  
Ezaugarri akustikoa, Rw(C; Ctr): 55.4 (-1; -6)dB  
Impaktu normalizatuen zarataren presioaren maila globala, Ln,w: 75.0 dB



Estalki laua S07  
1-Baldosa zeramikoa: 0.02m  
2-Zementu mortairua 0.05m  
3-XPS (0.034 W/mK): 0.1m  
4-Dentsitate altuko polietilenoa (HDPE): 0.005m  
5-Zementu mortairua 0.05m  
6-Norabide bakarreko forjatua 20+5zm: 0.25m  
7-Igeltsu plaka 800 < d < 1000: 0.02m  
GUZTIRA lodiera: 0.495m

HE1: Demanda energetikoaren limitazioa  
Uc hozte sistema: 0.23 kcal/(h m<sup>2</sup> °C)  
Uc berokuntza: 0.24 kcal/(h m<sup>2</sup> °C)

HR: Zaratarkiko babesa  
Azaleko masa: 504.73kg/m<sup>2</sup>  
Ezaugarri akustikoa, Rw(C; Ctr): 57.7 (-1; -6)dB

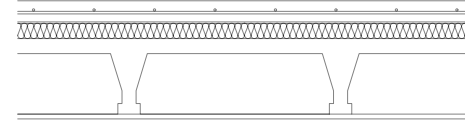


S02  
1-Pabimentu zeramikoa 0.02m  
2-Zementu morterua 1000 < d < 1250: 0.05m  
3-Dentsitate altuko HDPE  
4-XPS (0.034 W/mK): 0.08m  
Hormigoi armatua d=2500: 0.2m  
GUZTIRA lodiera: 0.354m

HE1: Demanda energetikoaren limitazioa  
Um: 0.16 kcal/(h m<sup>2</sup> °C)

Terreno mota: Are dentsoa

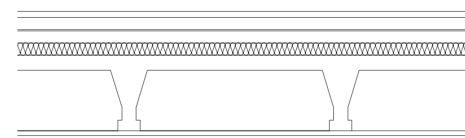
HR: Zaratarkiko babesa  
Azaleko masa: 629.17kg/m<sup>2</sup>  
Ezaugarri akustikoa, Rw(C; Ctr): 61.6 (-1; -7)dB  
Impaktu normalizatuen zarataren presioaren maila globala, Ln,w: 68.9 dB



Solairuen arteko forjatua S04  
1-Hormigoi armatua d=2500: 0.07m  
2-Azpigeruza fieltroa 0.005m  
3-MW Lana minerala (0.031 W/mK): 0.05m  
4-Norabide bakarreko forjatua 20+5zm: 0.25m  
GUZTIRA lodiera: 0.375m

HE1: Demanda energetikoaren limitazioa  
Uc hozte sistema: 0.39 kcal/(h m<sup>2</sup> °C)  
Uc berokuntza: 0.37 kcal/(h m<sup>2</sup> °C)

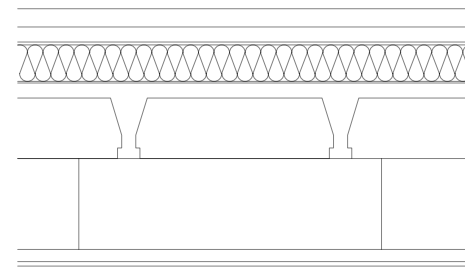
HR: Zaratarkiko babesa  
Azaleko masa: 534.43kg/m<sup>2</sup>  
Ezaugarri akustikoa, Rw(C; Ctr): 55.4 (-1; -6)dB  
Impaktu normalizatuen zarataren presioaren maila globala, Ln,w: 75.0 dB



Solairuen arteko forjatua S06  
1-Tablero kontraxapatua d=250: 0.02m  
2-Fibra tableroa MDF 750<d=1000: 0.04m  
3-Dentsitate altuko polietilenoa (HDPE): 0.004m  
4-Fibra tableroa MDF 750<d=1000: 0.04m  
5-MW Lana minerala (0.031 W/mK): 0.04m  
6-Norabide bakarreko forjatua 20+5zm: 0.25m  
GUZTIRA lodiera: 0.43m

HE1: Demanda energetikoaren limitazioa  
Uc hozte sistema: 0.33 kcal/(h m<sup>2</sup> °C)  
Uc berokuntza: 0.31 kcal/(h m<sup>2</sup> °C)

HR: Zaratarkiko babesa  
Azaleko masa: 441.73kg/m<sup>2</sup>  
Ezaugarri akustikoa, Rw(C; Ctr): 55.4 (-1; -6)dB  
Impaktu normalizatuen zarataren presioaren maila globala, Ln,w: 75.0 dB



Estalki inklinatua S08  
1-Hormigoia d=2500: 0.06m  
2-Aire ganbera 0.05m  
3-Dentsitate altuko polietilenoa (HDPE): 0.01m  
4-EPS (0.029 W/mK): 0.12m  
5-Betun fieltro edo lamina: 0.005m  
6-Norabide bakarreko forjatua 20+5zm: 0.25m  
7-Aire ganbera: 0.3m  
8-Igeltsu plaka laminatua (PYL) 750 < d < 900: 0.015  
GUZTIRA lodiera: 0.86m

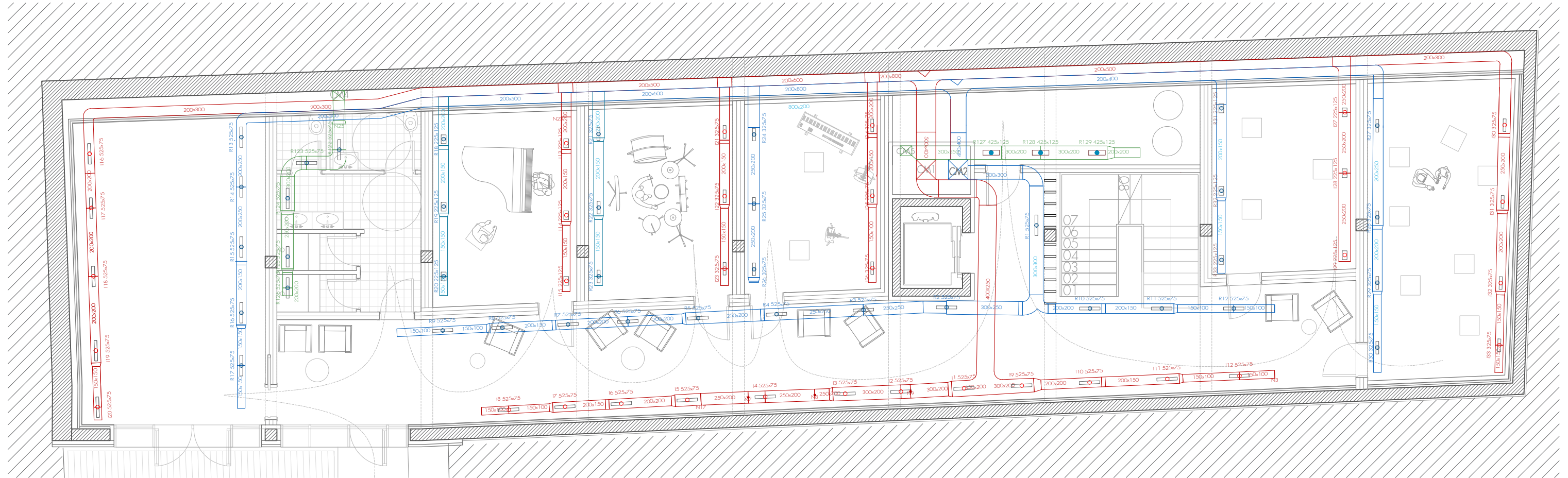
HE1: Demanda energetikoaren limitazioa  
Uc hozte sistema: 0.17 kcal/(h m<sup>2</sup> °C)  
Uc berokuntza: 0.18 kcal/(h m<sup>2</sup> °C)

HR: Zaratarkiko babesa  
Azaleko masa: 519.11kg/m<sup>2</sup>  
Ezaugarri akustikoa, Rw(C; Ctr): 55.0 (-1; -6)dB

# INSTALAKUNTZAK // AIREZTAPENA

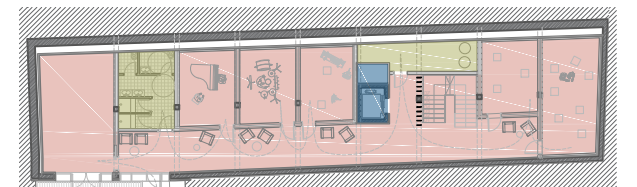
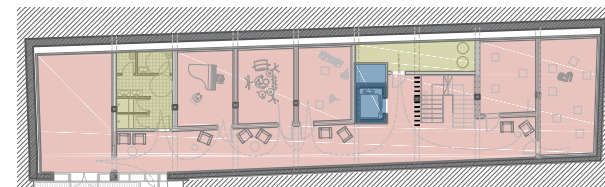
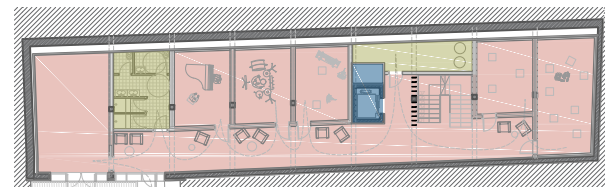
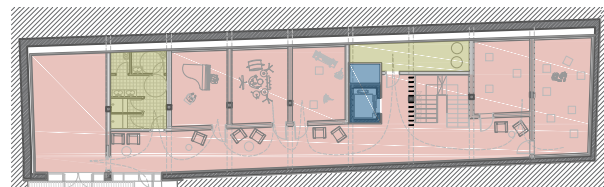
Arrantza inguruko ondare arkitektonikoaren azterketa eta gaurkotzea Lekeition

e:1/100



## SOTOA -2 OINA

- Bizigarria
- Bizigarria baina ez kalefaktatua
- Ez bizigarria

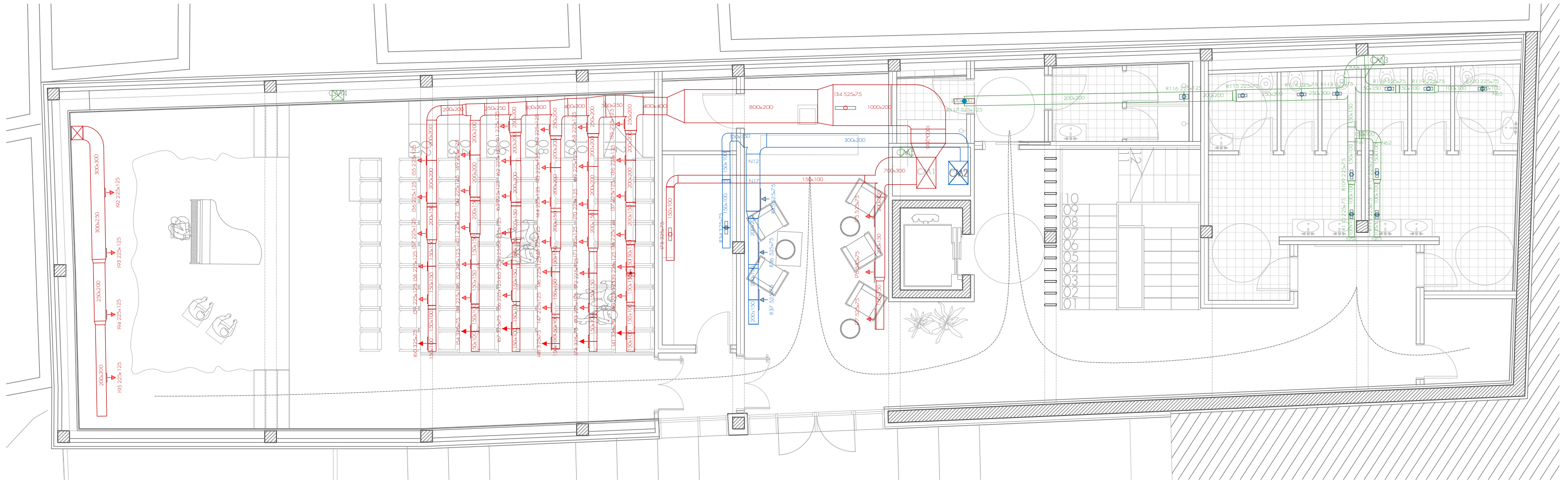


- Impulsiokoa
- Itzulerakoa
- Estrakzio bereiztua
- Tutueria horizontala
- Tutueria bertikala
- Impulsiorejilla
- Itzulerakorejilla
- Kaleko botagunea (rejilla)
- Kaleko hargunea (rejilla)
- Bero ponpa aire-aire

# INSTALAKUNTZAK // AIREZTAPENA

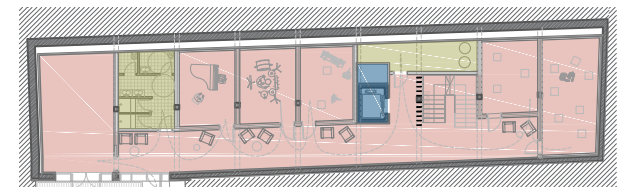
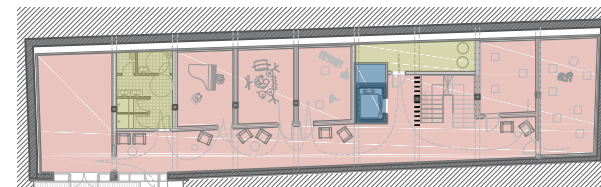
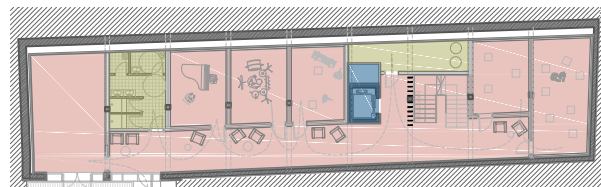
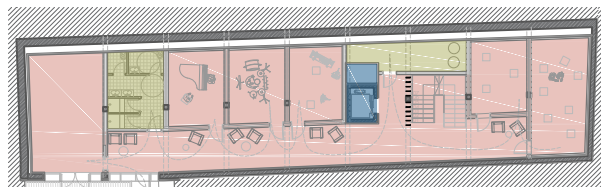
Arrantza inguruko ondare arkitektonikoaren azterketa eta gaurkotzea Lekeition

e: 1/100



SOTOA -1 OINA

- Bizigarria
- Bizigarria baina ez kalefaktatua
- Ez bizigarria



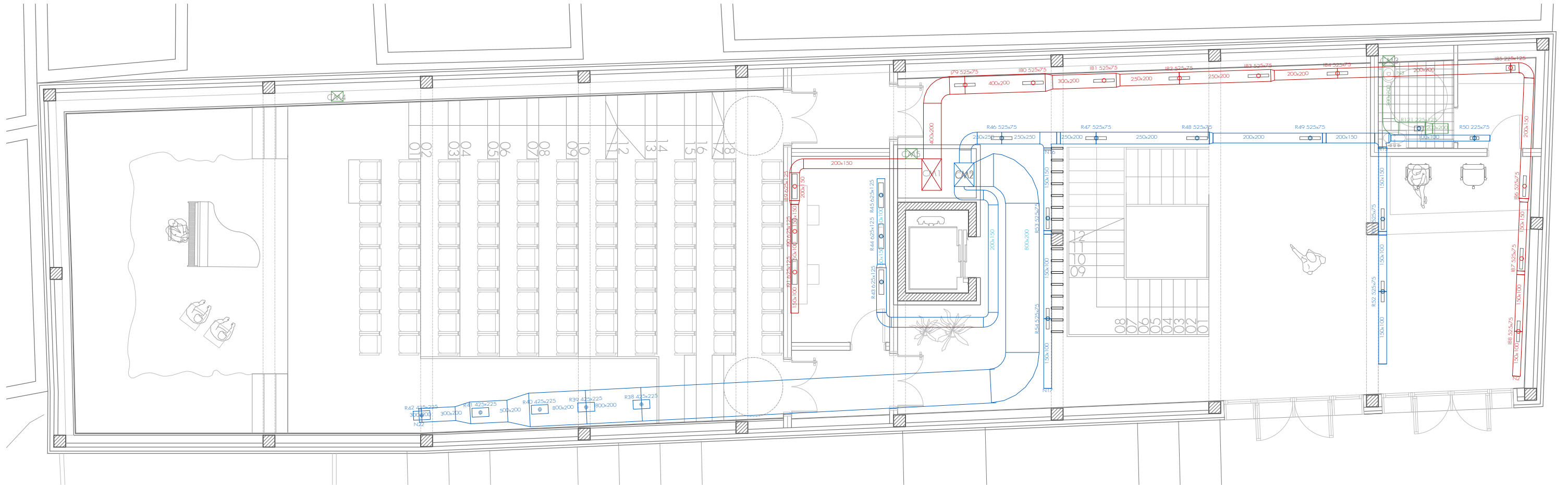
- Impulsiokoa
- Itzulerakoa
- Estrakzio bereiztua
- Tutueria horizontala
- Tutueria bertikala
- Impulsiorejilla
- Itzulerakorejilla
- Kaleko botagunea (rejilla)
- Kaleko hargunea (rejilla)
- Bero ponpa aire-aire



# INSTALAKUNTZAK // AIREZTAPENA

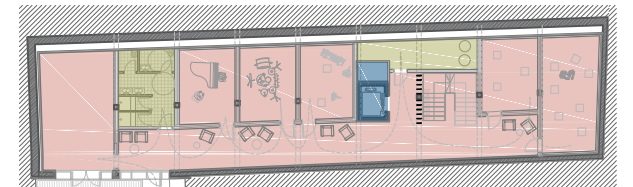
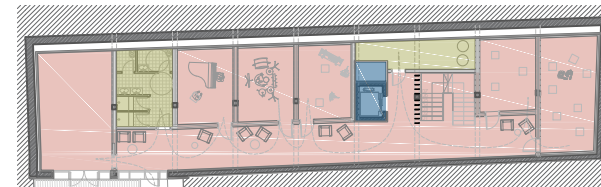
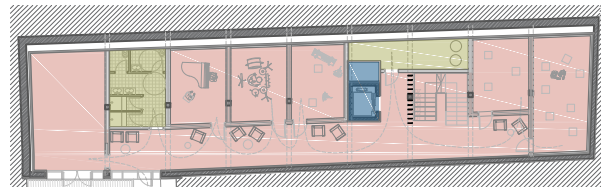
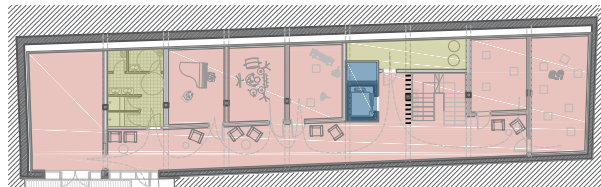
Arrantza inguruko ondare arkitektonikoaren azterketa eta gaurkotzea Lekeition

e: 1/100



## BEHE OINA

- Bizigarria
- Bizigarria baina ez kalefaktatua
- Ez bizigarria

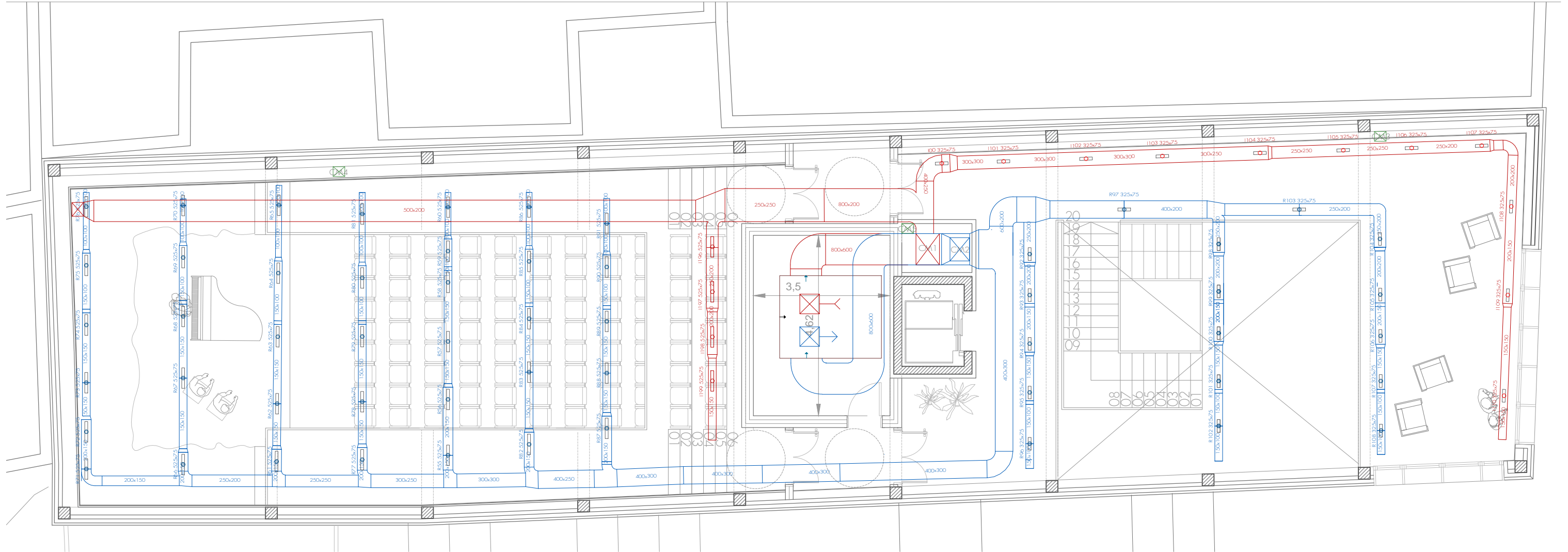


- Impulsiokoa
- Itzulerakoa
- Estrakzio bereiztua
- Tutueria horizontala
- Tutueria bertikala
- Impulsiorejilla
- Itzulerakorejilla
- Kaleko botagunea (rejilla)
- Kaleko hargunea (rejilla)
- Bero ponpa aire-aire

# INSTALAKUNTZAK // AIREZTAPENA

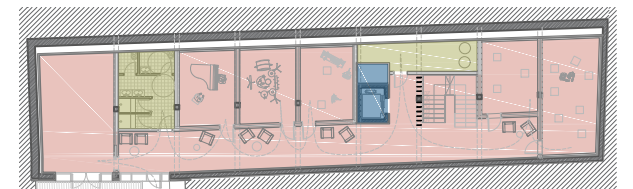
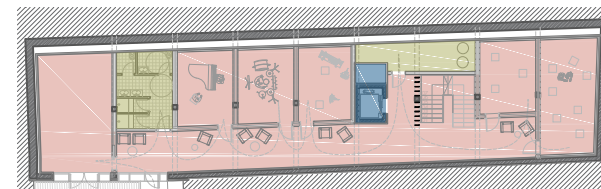
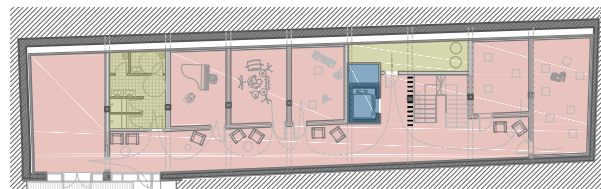
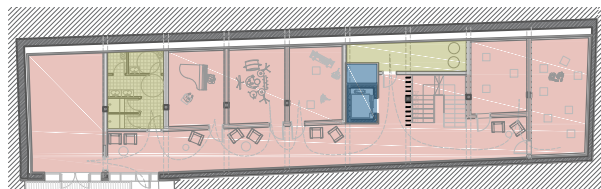
Arrantza inguruko ondare arkitektonikoaren azterketa eta gaurkotzea Lekeition

e: 1/100



## LEHEN OINA

- Bizigarria
- Bizigarria baina ez kalefaktatua
- Ez bizigarria



- Impulsiokoa
- Itzulerakoa
- Estrakzio bereiztua
- Tutueria horizontala
- Tutueria bertikala
- Impulsiorejilla
- Itzulerakorejilla
- Kaleko botagunea (rejilla)
- Kaleko hargunea (rejilla)
- Bero ponpa aire-aire



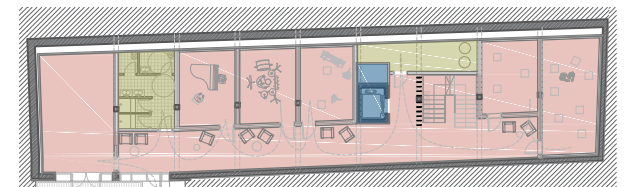
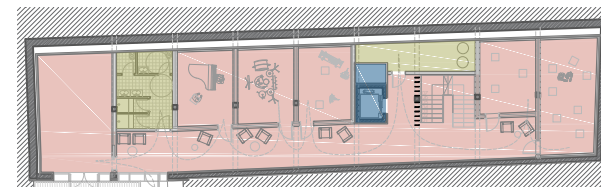
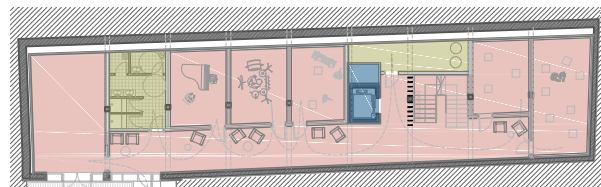
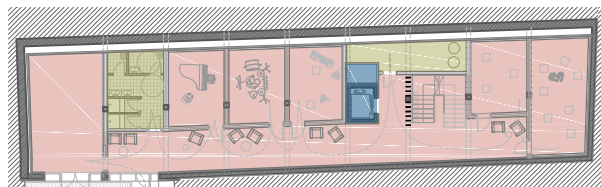
INSTALAKUNTZAK // AIREZTAPENA  
 Arrantza inguruko ondare arkitektonikoaren azterketa eta gaurkotzea Lekeition

e: 1/100



SOTOA -2 OINA

- Bizigarria
- Bizigarria baina ez kalefaktatua
- Ez bizigarria

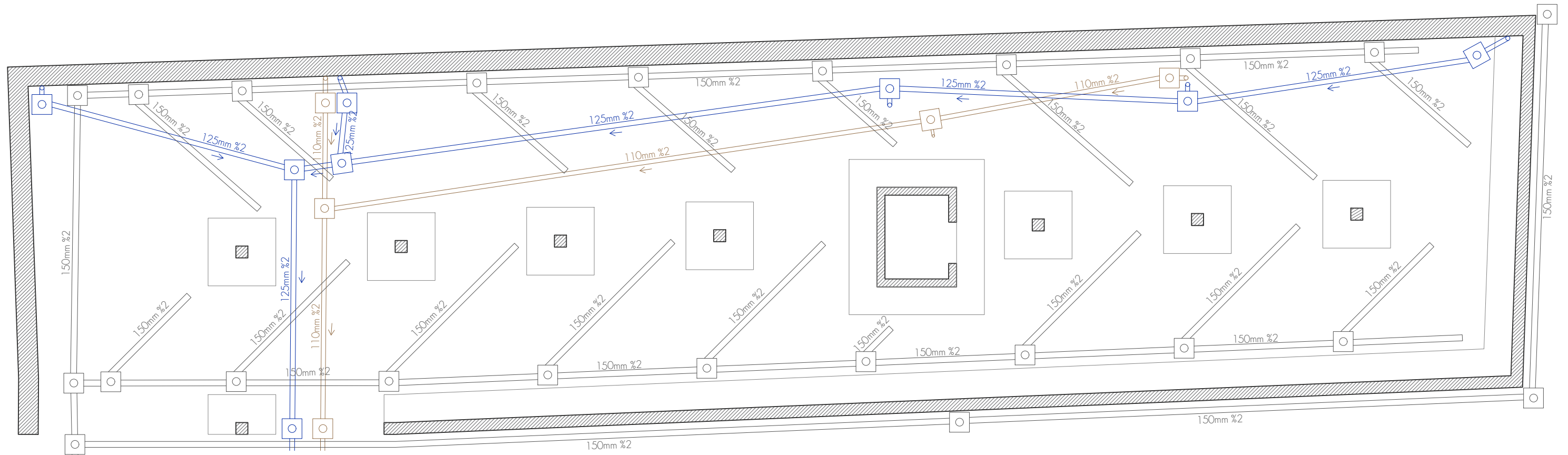


- Impulsiokoa
- Itzulerakoa
- Estrakzio bereiztua
- Tutueria horizontala
- Tutueria bertikala
- Impulsiorejilla
- Itzulerakorejilla
- Kaleko botagunea (rejilla)
- Kaleko hargunea (rejilla)
- Bero ponpa aire-aire

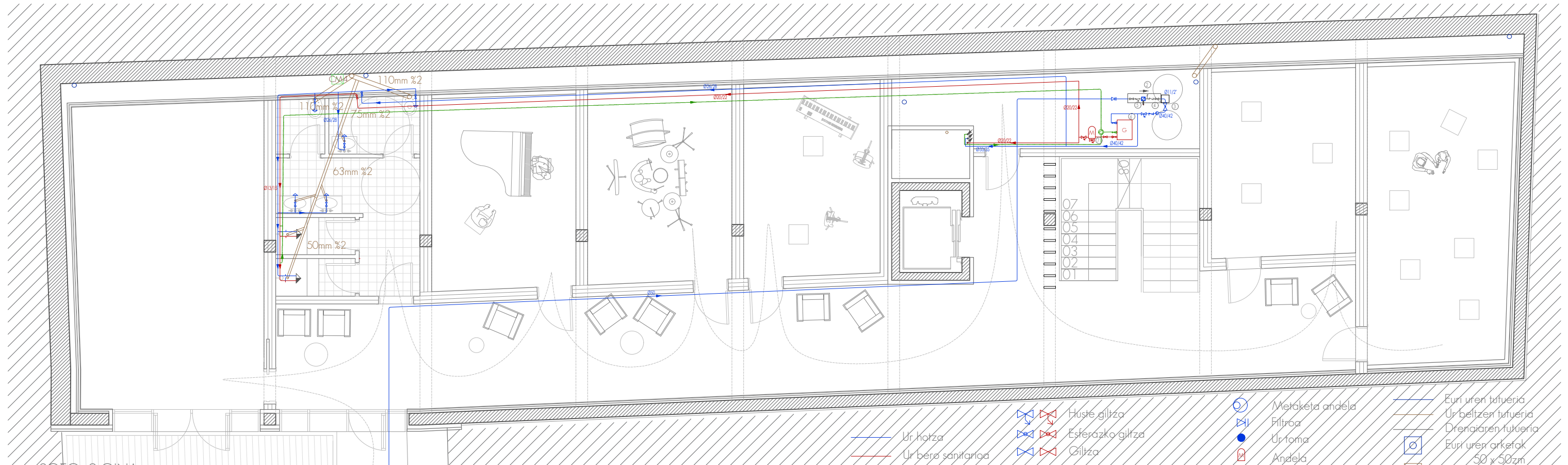
Ikaslea: Ane Larrinaga Larrucea  
 Tutorea: Koldobika Telleria

INSTALAKUNTZAK// UHS-UBS eta Saneamendua  
 Arrantza inguruko ondare arkitektonikoaren azterketa eta gaurkotzea Lekeition

e:1/100



ZIMENDU OINA



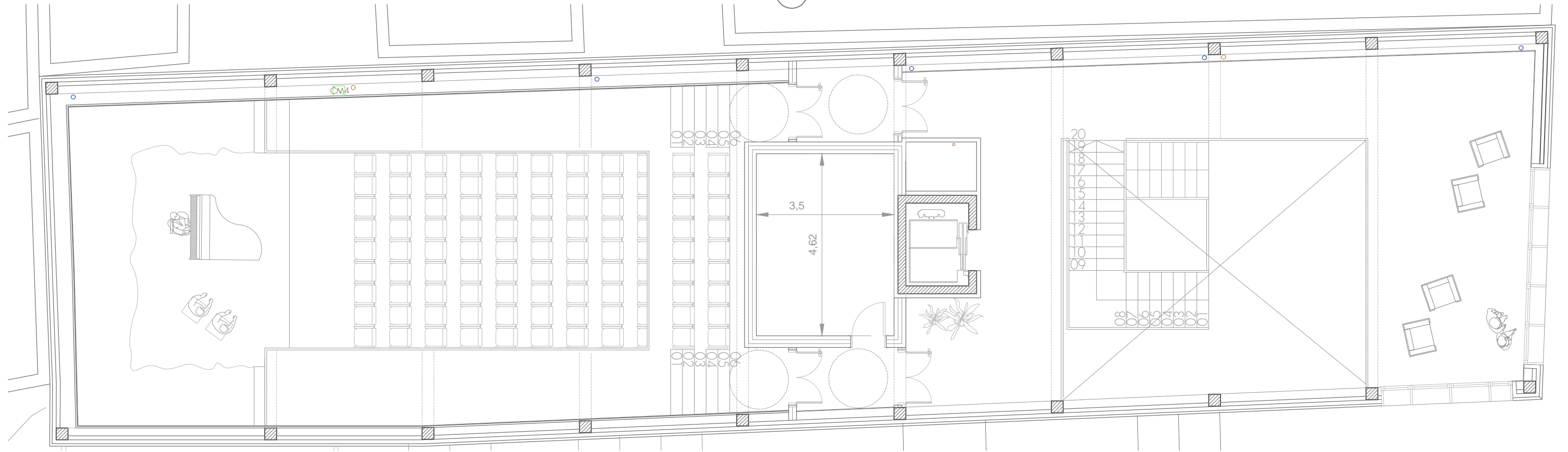
SOTO -2 OINA

- |          |                    |                    |              |                  |        |              |       |             |                 |         |         |        |         |                     |                    |                    |                     |                     |                   |           |                    |           |                    |           |
|----------|--------------------|--------------------|--------------|------------------|--------|--------------|-------|-------------|-----------------|---------|---------|--------|---------|---------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|-------------------|-----------|--------------------|-----------|--------------------|-----------|
| Ur hotza | Ur bero sanitarioa | Itzulzte zirkuitoa | Huste giltza | Esferazko giltza | Giltza | Euste giltza | Ponpa | Kontagailua | Metaketa andela | Filtrao | Ur toma | Andela | Galdara | Beherazko norabidea | Goranzko norabidea | Euri uren tutueria | Ur beltzen tutueria | Drenaiaren tutueria | Euri uren arketak | 50 x 50zm | Ur beltzen arketak | 50 x 50zm | Drenaiaren arketak | 50 x 50zm |
|----------|--------------------|--------------------|--------------|------------------|--------|--------------|-------|-------------|-----------------|---------|---------|--------|---------|---------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|-------------------|-----------|--------------------|-----------|--------------------|-----------|

Ikaslea: Ane Larrinaga Larrucea  
 Tutorea: Koldobika Telleria

INSTALAKUNTZAK// UHS-UBS eta Saneamendua  
 Arrantza inguruko ondare arkitektonikoaren azterketa eta gaurkotzea Lekeition

e:1/100



LEHEN OINA



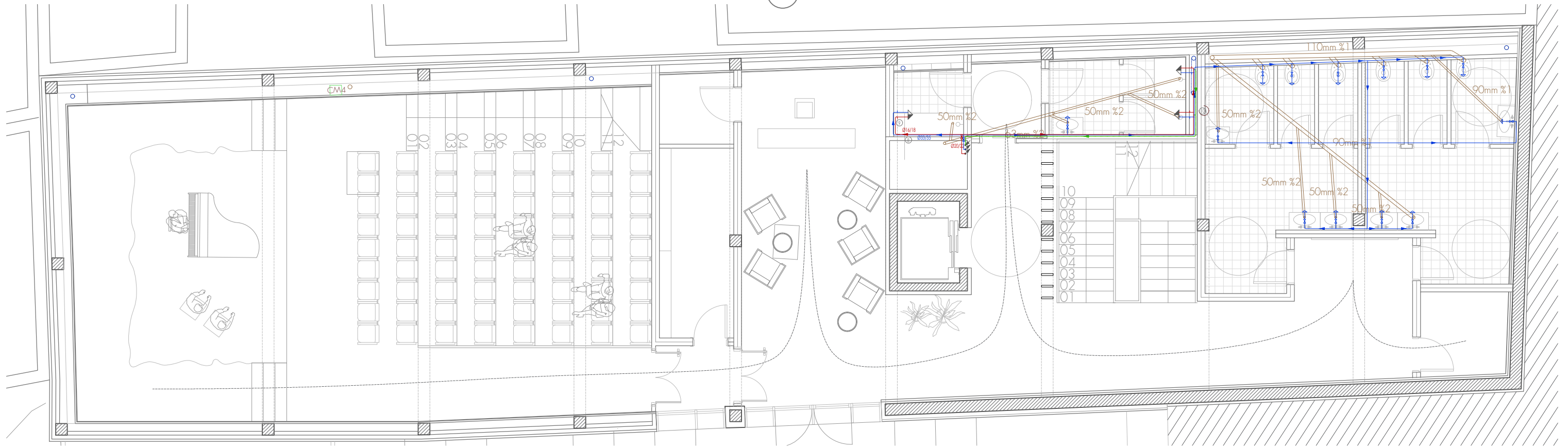
ESTALKI OINA

Ikaslea: Ane Larrinaga Larrucea  
 Tutorea: Koldobika Telleria

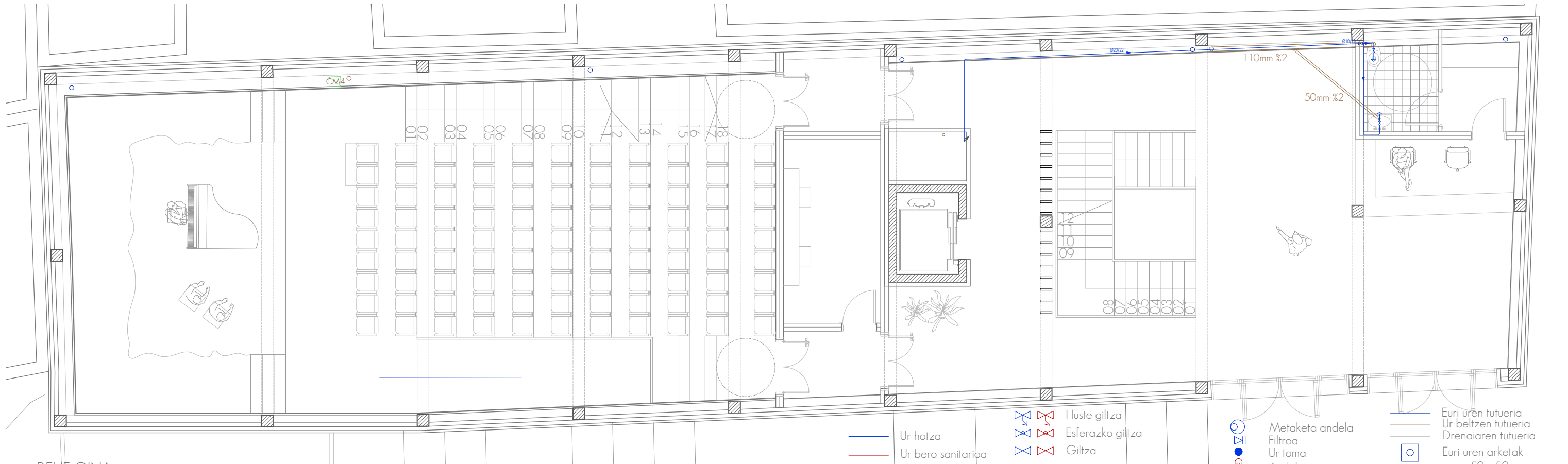
- |  |                     |  |                  |  |                     |  |                     |
|--|---------------------|--|------------------|--|---------------------|--|---------------------|
|  | Ur hotza            |  | Huste giltza     |  | Metaketa andela     |  | Euri uren tutueria  |
|  | Ur bero sanitariara |  | Esferazko giltza |  | Filtroa             |  | Ur beltzen tutueria |
|  | Itzultze zirkuitoa  |  | Giltza           |  | Ur toma             |  | Drenaiaren tutueria |
|  |                     |  | Euste giltza     |  | Andela              |  | Euri uren arketak   |
|  |                     |  | Ponpa            |  | Galdara             |  | 50 x 50zm           |
|  |                     |  | Kontagailua      |  | Beharazko norabidea |  | Ur beltzen arketak  |
|  |                     |  |                  |  | Goranzko norabidea  |  | 50 x 50zm           |
|  |                     |  |                  |  |                     |  | Drenaiaren arketak  |
|  |                     |  |                  |  |                     |  | 50 x 50zm           |

INSTALAKUNTZAK// UHS-UBS eta Saneamendua  
 Arrantza inguruko ondare arkitektonikoaren azterketa eta gaurkotzea Lekeition

e:1/100



SOTO -1 OINA



BEHE OINA

Ikaslea: Ane Larrinaga Larrucea  
 Tutorea: Koldobika Telleria

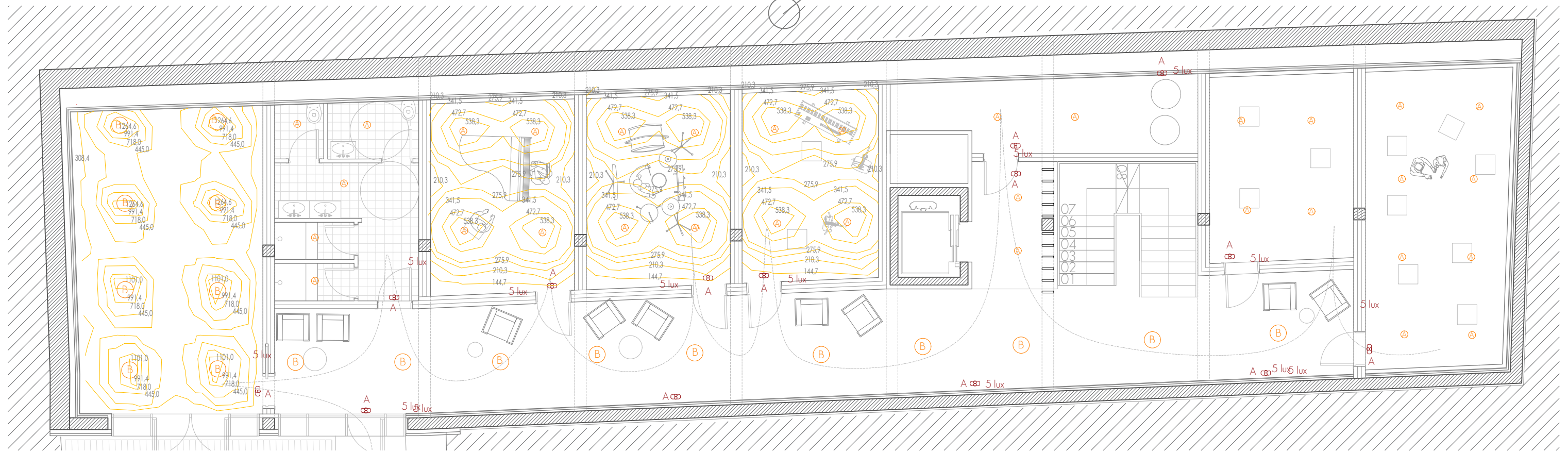
- |          |                    |                    |              |                  |        |              |       |             |                 |         |         |        |         |                      |                    |                    |                     |                     |                   |                    |           |           |                    |           |
|----------|--------------------|--------------------|--------------|------------------|--------|--------------|-------|-------------|-----------------|---------|---------|--------|---------|----------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|-------------------|--------------------|-----------|-----------|--------------------|-----------|
| Ur hotza | Ur bero sanitarioa | Itzultze zirkuitoa | Huste giltza | Esferazko giltza | Giltza | Euste giltza | Ponpa | Kontagailua | Metaketa andela | Filtroa | Ur toma | Andela | Galdara | Beheranzko norabidea | Goranzko norabidea | Euri uren tutueria | Ur beltzen tutueria | Drenaiaren tutueria | Euri uren arketak | Ur beltzen arketak | 50 x 50zm | 50 x 50zm | Drenaiaren arketak | 50 x 50zm |
|----------|--------------------|--------------------|--------------|------------------|--------|--------------|-------|-------------|-----------------|---------|---------|--------|---------|----------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|-------------------|--------------------|-----------|-----------|--------------------|-----------|



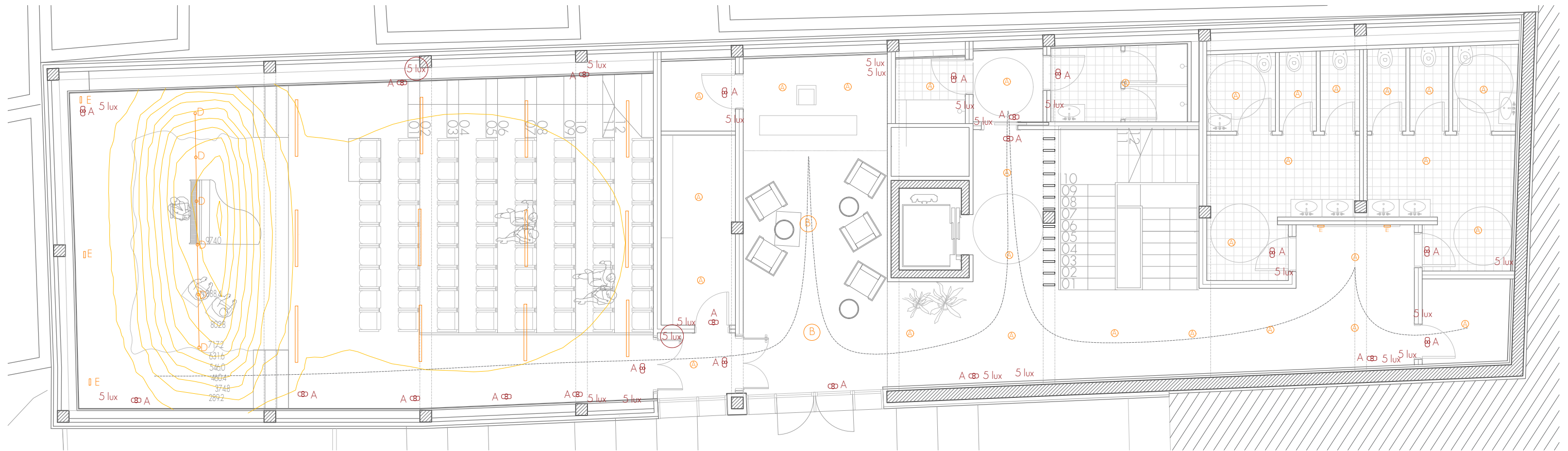
# INSTALAKUNTZAK // ARGIZTAPENA

Arrantza inguruko ondare arkitektonikoaren azterketa eta gaurkotzea Lekeition

e:1/150



SOTO -2 OINA



SOTO -1 OINA

(A) LAMP DOMO 220 G2 2000 NW

(B) LAMP STORMBELL 3000 NW FL WH-WH+ACC

(C) LAMP FIL + 1x80W/830 OPAL

(D) LAMP LOOK BASE 3000 WW FL BL

(E) LAMP MAUI APLIQUE LEDS IND. WW

(A-O) Emergentzia argiztapena, tubo lineal fluorescentea, 6 W - G5, fluxu luminosoa 310 lum.

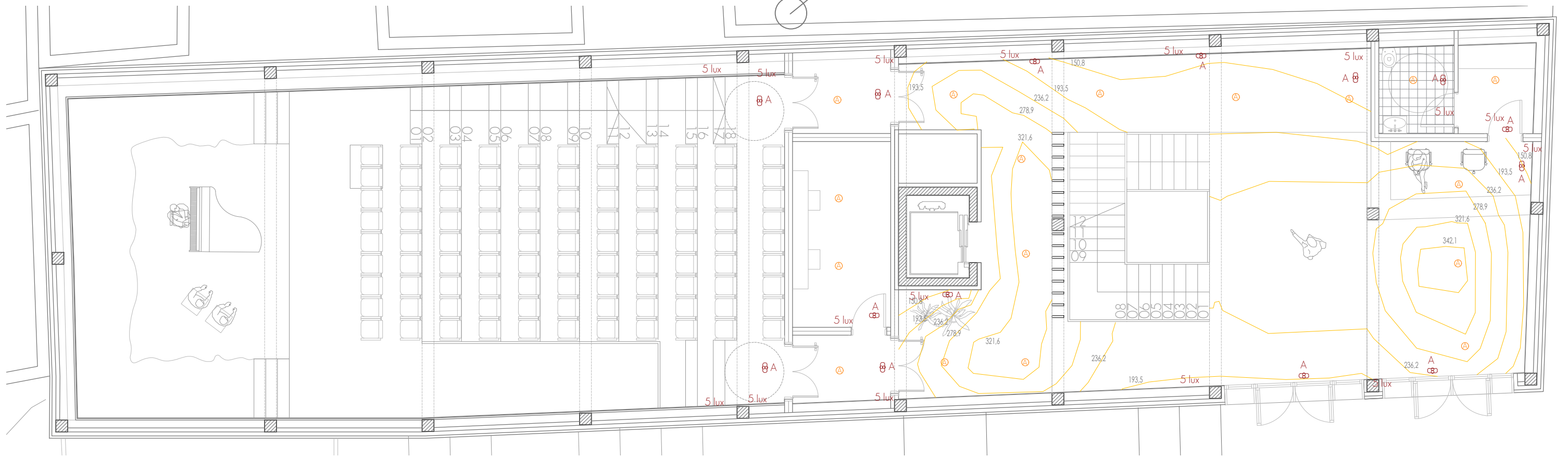
Ikaslea: Ane Larrinaga Larrucea  
Tutorea: Koldobika Telleria



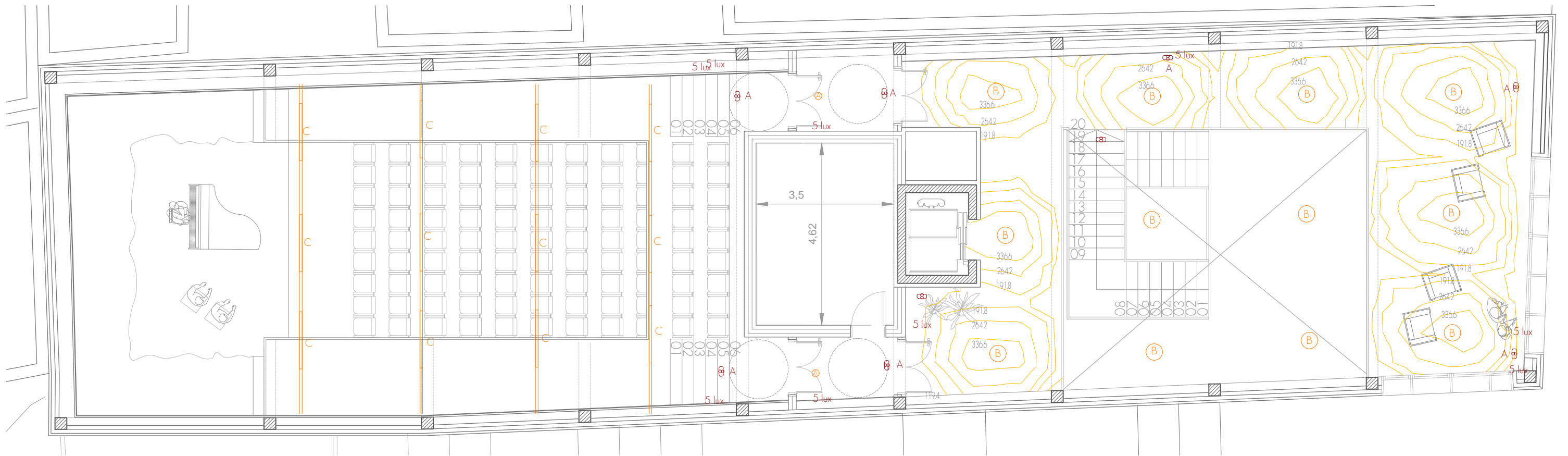
# INSTALAKUNTZAK // ARGIZTAPENA

Arrantza inguruko ondare arkitektonikoaren azterketa eta gaurkotzea Lekeition

e: 1/150



BEHE OINA



LEHEN OINA

(A) LAMP DOMO 220 G2 2000 NW

(B) LAMP STORBELL 3000 NW FL WH-WH+ACC

(C) LAMP FIL + 1x80W/830 OPAL

(D) LAMP LOOK BASE 3000 WW FL BL

(E) LAMP MAUI APLIQUE LEDS IND. WW

(A O) Emergentzia argiztapena, tubo lineal fluorescentea, 6 W - G5, fluxu luminosoa 310 lum.

Ikaslea: Ane Larrinaga Larrucea  
Tutorea: Koldobika Telleria

## INSTALAKUNTZAK

0. Suteen kontrako babesa: CTE-DB-SI
1. Atondura termikoa: CTE-DB-HE0 eta HE1
2. Klimatizazioa eta aireztapena: CTE-DB-HS3/ RITE
3. Hondakin Bilketa: CTE-DB-HS2
4. Ur hotz eta U.B.S. hornidura CTE-DB-HS4
5. Ur hustuketa eta dreñaia CTE-DB-HSI eta HS5
6. Argiztapena UNE-12464.1N.
7. Elektrizitatea R.E.B.T.
8. Zarataren kontrako babesa CTE-DB-HR
9. Erabilerarako segurtasuna CTE-DB-SUA
10. Irisgarritasuna 68/2000
11. Gas hornidura: RIGLO

## SS - SUTEETATIK BABESTEKO SEGURTASUNA

A. EXIGENCIA BÁSICA SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR.....	2
B. EXIGENCIA BÁSICA SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR.....	3
C. EXIGENCIA BÁSICA SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES.....	4
D. EXIGENCIA BÁSICA SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES.....	5
E. EXIGENCIA BÁSICA SI 4: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS .....	6
F. EXIGENCIA BÁSICA SI 5: INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS.....	7
G. EXIGENCIA BÁSICA SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA .....	8

### 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.

El uso principal del edificio es Docente y se desarrolla en un único sector.

Sectores de incendio							
Sector	Sup. construida (m <sup>2</sup> )		Uso previsto <sup>(1)</sup>	Resistencia al fuego del elemento compartimentador <sup>(2)</sup>			
	Norma	Proyecto		Paredes y techos <sup>(3)</sup>		Puertas	
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
sector 1 <sup>(4)</sup>	4000	1093.38	Docente	EI 60	EI 120	EI <sub>2</sub> 30-C5	-
				EI 120	EI 120	EI <sub>2</sub> 60-C5	-

*Notas:*  
<sup>(1)</sup> 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.  
<sup>(2)</sup> Los valores mínimos están establecidos en la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).  
<sup>(3)</sup> Los techos tienen una característica 'REI', al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio.  
<sup>(4)</sup> 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).

### 2.- LOCALES DE RIESGO ESPECIAL

No existen zonas de riesgo especial en el edificio.

### 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, B<sub>L</sub>-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 cm<sup>2</sup>.

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

- a) 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.
- b) 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 <sup>(1)</sup>	
	Techos y paredes <sup>(2)(3)</sup>	Suelos <sup>(2)</sup>
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos <sup>(4)</sup> , suelos elevados, etc.	B-s3, d0	B <sub>FL</sub> -s2 <sup>(5)</sup>

*Notas:*  
<sup>(1)</sup> 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.  
<sup>(2)</sup> 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'.  
<sup>(3)</sup> 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.  
<sup>(4)</sup> Excepto en falsos techos existentes en el interior de las viviendas.  
<sup>(5)</sup> 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.



## B. EXIGENCIA BÁSICA SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR

### 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 <sup>(1)</sup>	Separación <sup>(2)</sup>	Separación horizontal mínima (m) <sup>(3)</sup>	
			Ángulo <sup>(4)</sup>	Proyecto
Sótano 2	itxitura+trasdosatu akustikoa	No	No procede	
Sótano 1	itxitura	No	No procede	
Sótano 1	itxitura+trasdosatu akustikoa	No	No procede	
Planta baja	itxitura+trasdosatu akustikoa	No	No procede	
Planta baja	itxitura	No	No procede	
Planta 1	itxitura	No	No procede	
Planta 1	itxitura+trasdosatu akustikoa	No	No procede	
Planta 1	igogailuko kanpo itxitura	No	No procede	

*Notas:*  
<sup>(1)</sup> Se muestran las fachadas del edificio que incluyen huecos donde no se alcanza una resistencia al fuego EI 60.  
<sup>(2)</sup> 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).  
<sup>(3)</sup> Distancia mínima en proyección horizontal 'd (m)', tomando valores intermedios mediante interpolación lineal en la tabla del punto 1.2 (CTE DB SI 2).  
<sup>(4)</sup> 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				
Planta	Fachada <sup>(1)</sup>	Separación <sup>(2)</sup>	Separación vertical mínima (m) <sup>(3)</sup>	
			Norma	Proyecto
Sótano 2 - Sótano 1	itxitura+trasdosatu akustikoa	No	No procede	
Sótano 1 - Planta baja	itxitura	No	No procede	
Sótano 1 - Planta baja	itxitura+trasdosatu akustikoa	No	No procede	
Planta baja - Planta 1	itxitura+trasdosatu akustikoa	No	No procede	
Planta baja - Planta 1	itxitura	No	No procede	

#### Notas:

<sup>(1)</sup> Se muestran las fachadas del edificio que incluyen huecos donde no se alcanza una resistencia al fuego EI 60.

<sup>(2)</sup> 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).

<sup>(3)</sup> 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.

### 2.- 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.

### 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 m<sup>2</sup>.

### 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 <sub>útil</sub> <sup>(1)</sup> (m <sup>2</sup> )	P <sub>ocup</sub> <sup>(2)</sup> (m <sup>2</sup> /p)	P <sub>calc</sub> <sup>(3)</sup>	Número de salidas <sup>(4)</sup>		Longitud del recorrido <sup>(5)</sup> (m)		Anchura de las salidas <sup>(6)</sup> (m)	
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
<b>sector 1 (Uso Docente), ocupación: 153 personas</b>									
Planta 1	154	5	33	1	1	25	19.7	0.80	1.40
Planta baja	144	6.6	22	1	1	25	20.5	0.80	1.00
Sótano 1	290	5.2	56	1	1	25	24.7	0.80	0.93
Sótano 2	192	4.6	42	1	1	25	24.6	0.80	0.93

**Notas:**  
<sup>(1)</sup> Superficie útil con ocupación no nula, S<sub>útil</sub> (m<sup>2</sup>). 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).  
<sup>(2)</sup> Densidad de ocupación, P<sub>ocup</sub> (m<sup>2</sup>/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).  
<sup>(3)</sup> Ocupación de cálculo, P<sub>calc</sub>, 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).  
<sup>(4)</sup> 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).  
<sup>(5)</sup> 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).  
<sup>(6)</sup> 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).

### 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) <sup>(1)</sup>	Protección <sup>(2)(3)</sup>		Tipo de ventilación <sup>(4)</sup>	Ancho y capacidad de la escalera <sup>(5)</sup>	
			Norma	Proyecto		Ancho (m)	Capacidad (p)
Escalera_1	Descendente	3.58	NP	NP	No aplicable	1.00	160

**Notas:**  
<sup>(1)</sup> 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.  
<sup>(2)</sup> 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.  
<sup>(3)</sup> 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.  
<sup>(4)</sup> 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 m<sup>2</sup> por planta para escaleras o de 0.2·L m<sup>2</sup> 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.  
<sup>(5)</sup> 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:

- a) 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 m<sup>2</sup>, sean fácilmente visibles desde todos los puntos de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" se utilizará en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- c) 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.
- d) 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.
- e) 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.
- f) 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).
- g) 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.

## 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. 513/2017, de 22 de mayo), en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que les sea de aplicación.

Dotación de instalaciones de protección contra incendios en los sectores de incendio					
Dotación	Extintores portátiles <sup>(1)</sup>	Bocas de incendio equipadas	Columna seca	Sistema de detección y alarma <sup>(2)</sup>	Instalación automática de extinción
<b>sector 1</b> (Uso 'Docente')					
Norma	Sí	No	No	Sí	No
Proyecto	Sí (44)	No	No	Sí (15)	No
Notas: <sup>(1)</sup> 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. <sup>(2)</sup> 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. Los extintores que se han dispuesto, cumplen la eficacia mínima exigida: de polvo químico ABC polivalente, de eficacia 21A-144B-C.					

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 altura de evacuación ascendente (6.1 m) es mayor que 6.0 m. Requiere, al menos, un hidrante.
- La superficie construida del edificio (1115 m<sup>2</sup>) es menor que 10000 m<sup>2</sup>. 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.



## F. EXIGENCIA BÁSICA SI 5: INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

### **1.- CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO**

Como la altura de evacuación del edificio (3.6 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 (3.6 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.

## G. EXIGENCIA BÁSICA SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

### 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 <sup>(1)</sup>	Uso de la zona inferior al forjado considerado	Planta superior al forjado considerado	Material estructural considerado <sup>(2)</sup>			Estabilidad al fuego mínima de los elementos estructurales <sup>(3)</sup>
			Soportes	Vigas	Forjados	
sector 1	Docente	Sótano 1	estructura de hormigón	estructura de hormigón	estructura de hormigón	R 120
sector 1	Docente	Planta baja	estructura de hormigón	estructura de hormigón	estructura de hormigón	R 120
sector 1	Docente	Planta 1	estructura de hormigón	estructura de hormigón	estructura de hormigón	R 120
sector 1	Docente	Cubierta	estructura de hormigón	estructura de hormigón	estructura de hormigón	R 60

*Notas:*

<sup>(1)</sup> 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.

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

<sup>(3)</sup> 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.

## HE -ESTUDIO TERMIKOA

A. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA HE 1: LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA .....	10-18
B. EXIGENCIA BÁSICA HE 1: LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA .....	19-21
C. CÁLCULO DEL FACTOR DE REDUCCIÓN SEGÚN LA NORMA UNE-EN ISO 13789 .....	22-28
D. DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS .....	29-47
E. CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS.....	48-51

A. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA HE 1: 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.

$\%AD = 100 \cdot (D_{G,ref} - D_{G,obj}) / D_{G,ref} = 100 \cdot (42.6 - 14.8) / 42.6 = 65.3 \% \geq \%AD_{exigido} = 25.0 \%$  ✓

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/(m<sup>2</sup>·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 <sub>u</sub> (m <sup>2</sup> )	Horario de uso, Carga interna	C <sub>FI</sub> (W/m <sup>2</sup> )	D <sub>G,obj</sub> (kWh/ /año) (kWh/ (m <sup>2</sup> ·a))		D <sub>G,ref</sub> (kWh/ /año) (kWh/ (m <sup>2</sup> ·a))		%AD
habitable acondicionada	1161.99	8 h, Baja	2.4	17635.1	15.2	50799.5	43.7	65.3
zona habitable no acondicionada	30.25	8 h, Baja	2.4	-	-	-	-	
	<b>1192.24</b>		<b>2.4</b>	<b>17635.1</b>	<b>14.8</b>	<b>50799.5</b>	<b>42.6</b>	<b>65.3</b>

donde:

- S<sub>u</sub>: Superficie útil de la zona habitable, m<sup>2</sup>.
- C<sub>FI</sub>: 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/m<sup>2</sup>.
- $\%AD$ : 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/(m<sup>2</sup>·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'.

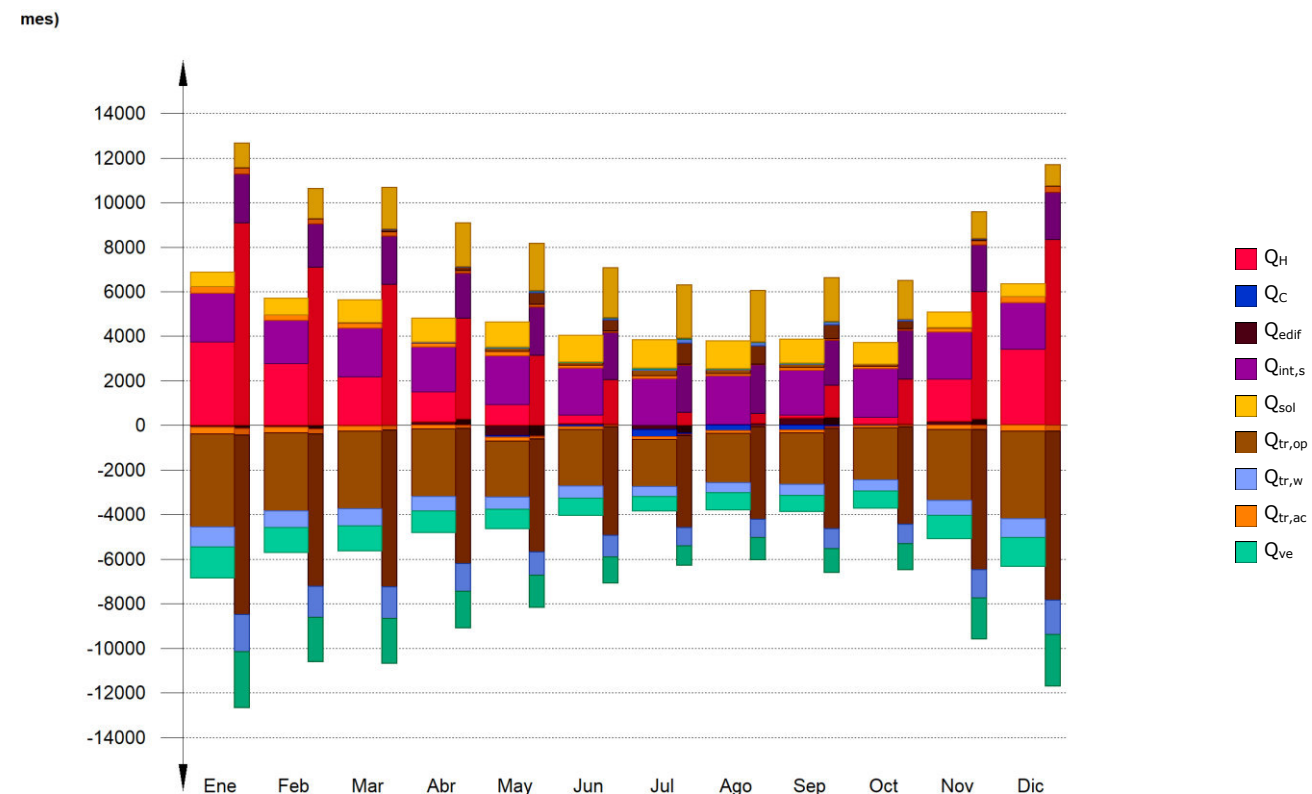
Conforme a la densidad obtenida de las fuentes internas del edificio (C<sub>FI,edif</sub> = 2.4 W/m<sup>2</sup>), la carga de las fuentes internas del edificio se considera **Baja**, por lo que el porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia es **25.0%**, 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<sub>tr,op</sub> y Q<sub>tr,w</sub>, respectivamente), la energía involucrada en el acoplamiento térmico entre zonas (Q<sub>tr,ac</sub>), la energía intercambiada por ventilación (Q<sub>ve</sub>), la ganancia interna sensible neta (Q<sub>int,s</sub>), la ganancia solar neta (Q<sub>sol</sub>), el calor cedido o almacenado en la masa térmica del edificio (Q<sub>edif</sub>), y el aporte necesario de calefacción (Q<sub>H</sub>) y refrigeración (Q<sub>C</sub>).

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/ (m <sup>2</sup> ·a))	
<b>Balance energético anual del edificio.</b>														
Q <sub>tr,op</sub>	0.6	3.0	17.2	25.9	154.5	104.6	245.0	161.3	155.7	76.0	13.2	0.6	-34306.7	-28.8
Q <sub>tr,w</sub>	--	0.2	2.3	4.0	29.0	18.8	47.1	30.4	29.6	13.8	2.1	0.0	-7403.0	-6.2
Q <sub>tr,ac</sub>	298.9	245.7	230.4	170.8	196.3	136.0	129.3	116.1	119.2	120.0	183.9	266.4		
Q <sub>ve</sub>	0.7	2.3	5.0	5.4	20.6	19.2	35.4	19.2	23.3	9.5	2.5	0.6	-11336.8	-9.5
Q <sub>int,s</sub>	2189.0	1945.7	2189.0	2026.8	2189.0	2107.9	2107.9	2189.0	2026.8	2189.0	2107.9	2107.9	25327.9	21.2
Q <sub>sol</sub>	648.0	751.1	1035.7	1073.6	1141.0	1199.1	1279.0	1249.9	1071.7	962.1	697.2	562.2	11624.7	9.8
	-2.6	-3.0	-4.1	-4.2	-4.4	-4.7	-5.0	-4.9	-4.2	-3.8	-2.8	-2.3		

A. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA HE 1: LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

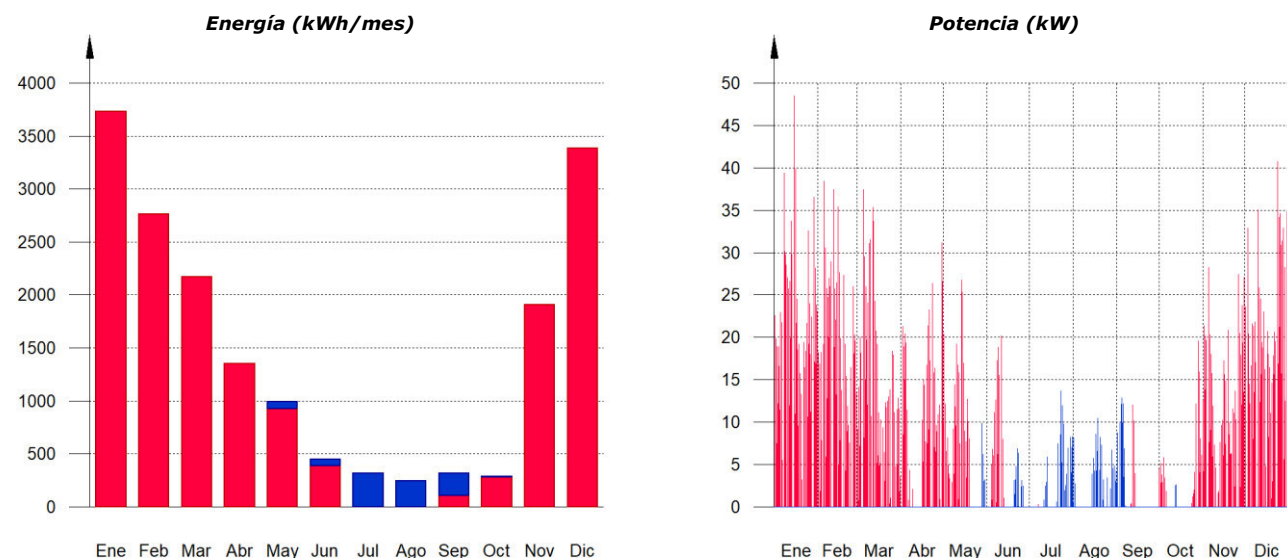
$Q_{edif}$	-83.8	-97.7	-31.0	154.7	-455.2	78.0	-199.8	30.3	338.5	69.7	172.1	24.0		
$Q_H$	3732.6	2764.3	2167.9	1347.5	922.8	385.5	0.3	--	107.4	281.8	1904.7	3385.8	17000.6	14.3
$Q_C$	--	--	--	--	-70.9	-62.6	-313.5	-244.5	-209.5	-5.5	--	--	-906.5	-0.8
$Q_{HC}$	3732.6	2764.3	2167.9	1347.5	993.7	448.1	313.8	244.5	316.9	287.3	1904.7	3385.8	17907.1	15.0

donde:

- $Q_{tr,op}$ : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, kWh/(m<sup>2</sup>·año).
- $Q_{tr,w}$ : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/(m<sup>2</sup>·año).
- $Q_{tr,ac}$ : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica debida al acoplamiento térmico entre zonas, kWh/(m<sup>2</sup>·año).
- $Q_{ve}$ : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/(m<sup>2</sup>·año).
- $Q_{int,s}$ : Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor interna sensible, kWh/(m<sup>2</sup>·año).
- $Q_{sol}$ : Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor solar, kWh/(m<sup>2</sup>·año).
- $Q_{edif}$ : Transferencia de calor correspondiente al almacenamiento o cesión de calor por parte de la masa térmica del edificio, kWh/(m<sup>2</sup>·año).
- $Q_H$ : Energía aportada de calefacción, kWh/(m<sup>2</sup>·año).
- $Q_C$ : Energía aportada de refrigeración, kWh/(m<sup>2</sup>·año).
- $Q_{HC}$ : Energía aportada de calefacción y refrigeración, kWh/(m<sup>2</sup>·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:

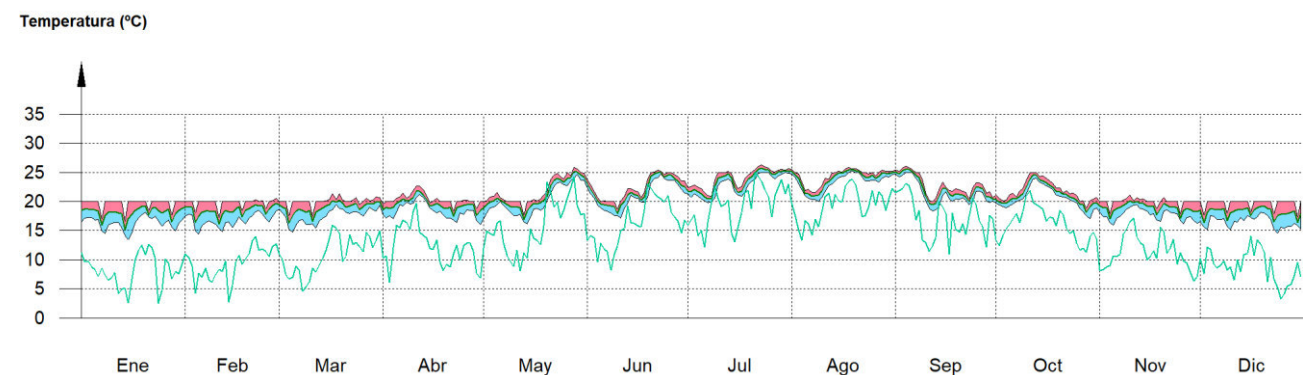
La información gráfica anterior se resume en la siguiente tabla de resultados estadísticos del aporte energético de calefacción y refrigeración:

	Nº activ.	Nº días activos (d)	Nº horas activas (h)	Nº horas por activ. (h)	Potencia típica (W/m <sup>2</sup> )	Demanda típica por día activo (kWh/m <sup>2</sup> )
<b>Calefacción</b>	194	194	1366	7	10.44	0.0735
<b>Refrigeración</b>	46	46	205	4	3.71	0.0165

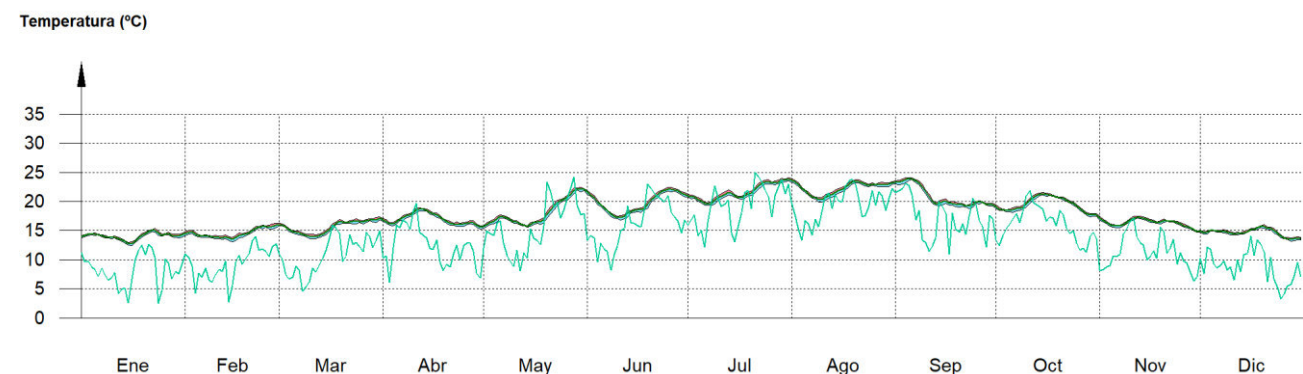
1.3.3.- Evolución de la temperatura.

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:

habitable acondicionada



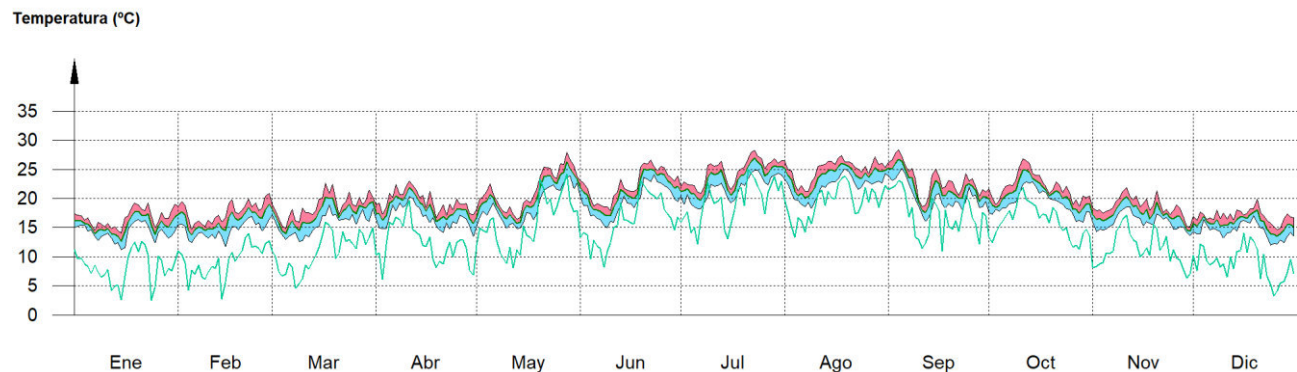
zona no habitable





A. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA HE 1: LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

**zona habitable no acondicionada**



**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 <sup>2</sup> ·a))
<b>habitable acondicionada</b> ( $A_f = 1161.99 \text{ m}^2$ ; $V = 3306.82 \text{ m}^3$ ; $A_{tot} = 3497.38 \text{ m}^2$ ; $C_m = 218758.056 \text{ kJ/K}$ ; $A_m = 1894.38 \text{ m}^2$ )														
$Q_{tr,op}$	--	0.9	13.4	21.8	138.6	93.4	224.9	147.7	144.3	68.8	10.9	--	-32299.0	-27.8
$Q_{tr,w}$	--	0.2	2.3	3.9	27.4	17.8	44.4	28.9	28.1	13.2	2.0	--	-6815.4	-5.9
$Q_{tr,ac}$	0.2	1.2	5.2	5.0	14.6	11.6	22.6	21.1	26.5	15.1	3.6	0.3	-1959.3	-1.7
$Q_{ve}$	--	0.0	0.7	1.2	6.4	8.6	18.7	7.4	13.7	2.6	0.1	--	-10251.5	-8.8
$Q_{int,s}$	2133.4	1896.4	2133.4	1975.4	2133.4	2054.4	2054.4	2133.4	1975.4	2133.4	2054.4	2054.4	24685.9	21.2
$Q_{sol}$	575.7	674.2	938.3	979.6	1045.2	1101.9	1173.6	1141.6	973.1	865.3	620.9	495.2	10545.3	9.1
$Q_{edif}$	-74.1	-77.0	-18.9	134.4	-377.1	69.1	-169.2	22.8	292.2	49.1	137.8	11.0		
$Q_H$	<b>3732.6</b>	<b>2764.3</b>	<b>2167.9</b>	<b>1347.5</b>	<b>922.8</b>	<b>385.5</b>	<b>0.3</b>	--	<b>107.4</b>	<b>281.8</b>	<b>1904.7</b>	<b>3385.8</b>	<b>17000.6</b>	<b>14.6</b>
$Q_C$	--	--	--	--	<b>-70.9</b>	<b>-62.6</b>	<b>-313.5</b>	<b>-244.5</b>	<b>-209.5</b>	<b>-5.5</b>	--	--	<b>-906.5</b>	<b>-0.8</b>
$Q_{HC}$	<b>3732.6</b>	<b>2764.3</b>	<b>2167.9</b>	<b>1347.5</b>	<b>993.7</b>	<b>448.1</b>	<b>313.8</b>	<b>244.5</b>	<b>316.9</b>	<b>287.3</b>	<b>1904.7</b>	<b>3385.8</b>	<b>17907.1</b>	<b>15.4</b>

<b>zona no habitable</b> ( $A_f = 25.10 \text{ m}^2$ ; $V = 72.80 \text{ m}^3$ ; $A_{tot} = 202.92 \text{ m}^2$ ; $C_m = 38981.497 \text{ kJ/K}$ ; $A_m = 131.90 \text{ m}^2$ )														
$Q_{tr,op}$	0.6	2.1	3.7	3.6	11.8	8.7	13.4	9.7	7.7	5.7	2.0	0.6	-554.4	-22.1
$Q_{tr,ac}$	157.7	138.8	133.2	96.7	128.1	80.0	81.2	68.2	55.9	68.1	95.9	135.4	1230.2	49.0

	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 <sup>2</sup> ·a))
$Q_{ve}$	0.7	2.3	4.3	4.2	14.0	10.3	16.1	11.7	9.2	6.8	2.3	0.6	-708.4	-28.2
$Q_{sol}$	0.7	1.2	2.6	3.3	4.5	4.6	5.1	4.3	3.0	1.8	0.9	0.6	32.6	1.3
$Q_{edif}$	-7.3	-18.3	-12.1	16.4	-69.9	8.5	-27.0	6.8	40.6	19.0	29.8	13.5		

**zona habitable no acondicionada** ( $A_f = 30.25 \text{ m}^2$ ;  $V = 84.10 \text{ m}^3$ ;  $A_{tot} = 210.23 \text{ m}^2$ ;  $C_m = 4197.588 \text{ kJ/K}$ ;  $A_m = 153.37 \text{ m}^2$ )

$Q_{tr,op}$	--	0.0	0.1	0.4	4.0	2.6	6.8	3.9	3.7	1.4	0.3	0.0	-1453.3	-48.0
$Q_{tr,w}$	--	0.0	0.0	0.2	1.6	1.0	2.7	1.5	1.5	0.5	0.1	0.0	-587.6	-19.4
$Q_{tr,ac}$	141.0	105.7	92.1	69.1	53.6	44.4	25.5	26.9	36.8	36.9	84.5	130.8	729.1	24.1
$Q_{ve}$	--	--	0.0	0.1	0.2	0.3	0.6	0.2	0.4	0.1	0.0	--	-376.9	-12.5
$Q_{int,s}$	55.5	49.4	55.5	51.4	55.5	53.5	53.5	55.5	51.4	55.5	53.5	53.5	641.9	21.2
$Q_{sol}$	71.6	75.7	94.8	90.7	91.2	92.6	100.3	103.9	95.7	95.0	75.5	66.4	1046.8	34.6
$Q_{edif}$	-2.4	-2.4	0.0	3.9	-8.2	0.5	-3.7	0.7	5.8	1.6	4.6	-0.4		

donde:

- $A_f$ : Superficie útil de la zona térmica, m<sup>2</sup>.
- $V$ : Volumen interior neto de la zona térmica, m<sup>3</sup>.
- $A_{tot}$ : Área de todas las superficies que revisten la zona térmica, m<sup>2</sup>.
- $C_m$ : 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, m<sup>2</sup>.
- $Q_{tr,op}$ : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, kWh/(m<sup>2</sup>·año).
- $Q_{tr,w}$ : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/(m<sup>2</sup>·año).
- $Q_{tr,ac}$ : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica debida al acoplamiento térmico entre zonas, kWh/(m<sup>2</sup>·año).
- $Q_{ve}$ : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/(m<sup>2</sup>·año).
- $Q_{int,s}$ : Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor interna sensible, kWh/(m<sup>2</sup>·año).
- $Q_{sol}$ : Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor solar, kWh/(m<sup>2</sup>·año).
- $Q_{edif}$ : Transferencia de calor correspondiente al almacenamiento o cesión de calor por parte de la masa térmica de la zona, kWh/(m<sup>2</sup>·año).
- $Q_H$ : Energía aportada de calefacción, kWh/(m<sup>2</sup>·año).
- $Q_C$ : Energía aportada de refrigeración, kWh/(m<sup>2</sup>·año).
- $Q_{HC}$ : Energía aportada de calefacción y refrigeración, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

**2.- MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.**

**2.1.- Zonificación climática**

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de **Lekeitio (provincia de Vizcaya)**, con una altura sobre el nivel del mar de **10 m**. Le corresponde, conforme al Apéndice B de CTE DB HE 1, la zona climática **C1**. La pertenencia a dicha zona climática define las **solicitaciones exteriores** para el cálculo de demanda energética, mediante la determinación del clima de referencia asociado, publicado en formato informático (archivo 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**

A. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA HE 1: LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

conforme a los perfiles de uso del Apéndice C de CTE DB HE 1, su  **acondicionamiento térmico**, y sus **solicitaciones interiores** debidas a aportes de energía de ocupantes, equipos e iluminación.

	S (m <sup>2</sup> )	V (m <sup>3</sup> )	b <sub>ve</sub>	ren <sub>h</sub> (1/h)	ΣQ <sub>ocup,s</sub> (kWh/año)	ΣQ <sub>equip</sub> (kWh/año)	ΣQ <sub>ilum</sub> (kWh/año)	T <sup>a</sup> calef. media (°C)	T <sup>a</sup> refrig. media (°C)
<b>habitable acondicionada</b> (Zona habitable, Perfil: <b>Baja, 8 h</b> )									
entzegu gela 1	19.14	45.32	0.50	0.80	95.8	71.9	239.6	20.0	25.0
entzegu gela 0	20.35	48.19	0.50	0.80	101.9	76.4	254.8	20.0	25.0
entzegu gela 2	19.61	46.43	0.50	0.80	98.2	73.6	245.5	20.0	25.0
entzegu gela 3	20.49	48.52	0.50	0.80	102.6	77.0	256.5	20.0	25.0
entzegu gela 4	33.30	78.86	0.50	0.80	166.8	125.1	417.0	20.0	25.0
entzegu gela 5	41.19	97.55	0.50	0.80	206.3	154.7	515.7	20.0	25.0
eskailera	12.36	33.96	0.50	0.80	61.9	46.4	154.8	20.0	25.0
instalakuntza gela	17.84	46.08	0.50	0.80	89.4	67.0	223.4	20.0	25.0
komunak	19.82	51.09	0.50	0.80	99.3	74.4	248.1	20.0	25.0
egoteko espazioa	77.11	211.83	0.50	0.80	386.2	289.6	965.5	20.0	25.0
komuna 7	21.92	52.82	0.50	0.80	109.8	82.3	274.4	20.0	25.0
komuna 8	21.60	52.06	0.50	0.80	108.2	81.1	270.4	20.0	25.0
aldagela/ biltegia	9.63	27.37	0.50	0.80	48.2	36.2	120.6	20.0	25.0
eskailerra	15.03	38.71	0.50	0.80	75.3	56.5	188.2	20.0	25.0
distribuzio gunea	77.56	170.64	0.50	0.80	388.4	291.3	971.1	20.0	25.0
zirkulazio	3.93	9.47	0.50	0.80	19.7	14.8	49.2	20.0	25.0
KOMUNA1	8.24	19.85	0.50	0.80	41.2	30.9	103.1	20.0	25.0
KOMUNA2	3.97	9.57	0.50	0.80	19.9	14.9	49.7	20.0	25.0
aretoa	135.20	382.07	0.50	0.80	677.1	507.8	1692.7	20.0	25.0
aretoa	162.09	564.62	0.50	0.80	811.7	608.8	2029.3	20.0	25.0
gela teknikoa	12.07	33.68	0.50	0.80	60.5	45.3	151.1	20.0	25.0
harrera gunea	107.91	340.40	0.50	0.80	540.4	405.3	1351.1	20.0	25.0
biltegia 4	5.75	17.35	0.50	0.80	28.8	21.6	71.9	20.0	25.0
komuna 1	5.06	15.27	0.50	0.80	25.3	19.0	63.3	20.0	25.0
zirkulazio	120.20	369.05	0.50	0.80	601.9	451.5	1504.8	20.0	25.0
aretoa	152.57	439.62	0.50	0.80	764.1	573.1	1910.2	20.0	25.0
eskailera	18.05	56.44	0.50	0.80	90.4	67.8	225.9	20.0	25.0
	<b>1161.99</b>	<b>3306.82</b>	<b>0.50</b>	<b>0.80/0.238*</b>	<b>5819.2</b>	<b>4364.4</b>	<b>14548.1</b>	<b>20.0</b>	<b>25.0</b>

<b>zona no habitable</b> (Zona no habitable)									
igogailua	3.60	10.13	1.00	0.80	--	--	--	Oscilación libre	
biltegia	4.74	12.20	1.00	0.80	--	--	--		
biltegi	3.98	11.20	1.00	0.80	--	--	--		
igogailua	3.69	9.95	1.00	0.80	--	--	--		
igogailua	3.69	12.20	1.00	0.80	--	--	--		
patiniloa	1.98	6.56	1.00	0.80	--	--	--		
igogailua	3.43	10.56	1.00	0.80	--	--	--		
	<b>25.10</b>	<b>72.80</b>	<b>1.00</b>	<b>0.80</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>		

<b>zona habitable no acondicionada</b> (Zona habitable, Perfil: <b>Baja, 8 h</b> )									
pasillo	3.58	9.95	1.00	0.80	17.9	13.4	44.8	--	--

	S (m <sup>2</sup> )	V (m <sup>3</sup> )	b <sub>ve</sub>	ren <sub>h</sub> (1/h)	ΣQ <sub>ocup,s</sub> (kWh/año)	ΣQ <sub>equip</sub> (kWh/año)	ΣQ <sub>ilum</sub> (kWh/año)	T <sup>a</sup> calef. media (°C)	T <sup>a</sup> refrig. media (°C)
zirkulazioa	5.52	15.39	1.00	0.80	27.6	20.7	69.1	--	--
zirkulazioa 1	5.86	16.36	1.00	0.80	29.4	22.0	73.4	--	--
zirkulazioa 4	7.54	20.91	1.00	0.80	37.8	28.3	94.4	--	--
zirkulazioa 3	7.75	21.47	1.00	0.80	38.8	29.1	97.1	--	--
	<b>30.25</b>	<b>84.10</b>	<b>1.00</b>	<b>0.80/0.254*</b>	<b>151.5</b>	<b>113.6</b>	<b>378.8</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>

donde:

S: Superficie útil interior del recinto, m<sup>2</sup>.

V: Volumen interior neto del recinto, m<sup>3</sup>.

b<sub>ve</sub>: 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<sub>ve</sub> = (1 - f<sub>ve,frac</sub> \* η<sub>hrv</sub>), donde η<sub>hrv</sub> es el rendimiento de la unidad de recuperación y f<sub>ve,frac</sub> es la fracción del caudal de aire total que circula a través del recuperador.

ren<sub>h</sub>: 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<sub>ocup,s</sub>: 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<sub>equip</sub>: 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<sub>ilum</sub>: 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<sup>a</sup> calef.: Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de calefacción, °C.

T<sup>a</sup> refrig.: Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de refrigeración, °C.

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:

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

A. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA HE 1: LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

		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	
<b>Ventilación (%)</b>																										
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 (-17.7 kWh/(m²·año)) supone el **51.2%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-34.5 kWh/(m²·año)).

Tipo	S (m²)	χ (kJ/(m²·K))	U (W/(m²·K))	ΣQ <sub>tr</sub> (kWh/año)	α	I. (°)	O. (°)	F <sub>sh,o</sub>	ΣQ <sub>sol</sub> (kWh/año)
<b>habitable acondicionada</b>									
entzegu geletako tabikea	95.91	35.78							
entzegu geletako tabikea	72.59	29.78							
pantaila horma trasdosatuarekin	87.39	26.03	0.18	-920.0					
Forjado contacto con el suelo	154.08	44.74	0.19	-1712.1					
norabide bakarreko forjatua	82.32	21.93							
norabide bakarreko forjatua	7.62	22.05	0.24	-35.6					Hacia 'zona no habitable'
norabide bakarreko forjatua	75.59	22.05							
entzegu geletako tabikea	29.69	66.59							
B.1.2.1. Tabique PYL 158,5/600(48+12,5+48) 2LM	18.86	25.90							
igogailuko itxitura akustikoa	6.39	15.56	0.16	-20.1					Hacia 'zona no habitable'
igogailuko itxitura akustikoa	3.15	15.56	0.16	-28.6					
norabide bakarreko forjatua	38.43	22.03							
30 zm-ko sotoko horma	35.38	27.08	0.16	-331.0					
itxitura+trasdosatu akustikoa	4.21	24.43	0.22	-52.9	0.4	V	SE(147.65)	1.00	11.3
entzegu geletako tabikea	72.59	35.90							
tabikea 120 -kondentsazioa	14.02	35.33							
Forjado contacto con el suelo	107.32	183.19	0.19	-1192.6					
tabikea 120 -kondentsazioa	14.02	25.47							
B.1.2.1. Tabique PYL 158,5/600(48+12,5+48) 2LM	18.86	33.94							
patiniloa	24.54	22.02	0.49	-703.2					
pantaila horma trasdosatuarekin	21.84	16.75	0.19	-236.4					
norabide bakarreko forjatua	15.27	41.67							
norabide bakarreko forjatua	142.91	41.67							
entzegu geletako tabikea	29.69	35.88							
entzegu geletako tabikea	8.15	29.88							
pantaila horma trasdosatuarekin	10.06	53.83	0.19	-108.8					
Forjado contacto con el suelo	19.82	101.11	0.19	-220.2					
norabide bakarreko forjatua	19.82	41.05							
itxitura+trasdosatu akustikoa	1.76	16.56	0.22	-22.6	0.4	V	SE(147.64)	1.00	4.9
entzegu geletako tabikea	8.15	66.72							
igogailuko itxitura	64.03	25.17	0.56	-720.2					Hacia 'zona no habitable'
30 zm-ko sotoko horma	60.20	18.87	0.17	-581.0					

Tipo	S (m²)	χ (kJ/(m²·K))	U (W/(m²·K))	ΣQ <sub>tr</sub> (kWh/año)	α	I. (°)	O. (°)	F <sub>sh,o</sub>	ΣQ <sub>sol</sub> (kWh/año)
30cm-ko sotoko horma+ fatxada akabera	3.77	15.20	0.13	-28.7					
norabide bakarreko forjatua	36.31	99.70							
norabide bakarreko forjatua	44.70	101.09							
norabide bakarreko forjatua	5.96	99.70	0.41	-18.8					Hacia 'zona habitable no acondicionada'
itxitura	10.04	160.83	0.30	-179.1	0.4	V	NO(-33.95)	0.50	5.0
B.1.2.1. Tabique PYL 158,5/600(48+12,5+48) 2LM	76.07	63.39							
B.1.2.1. Tabique PYL 158,5/600(48+12,5+48) 2LM	37.37	25.50							
tabikea 120	7.63	25.47							
norabide bakarreko forjatua	38.43	95.81							
itxitura	10.12	160.83	0.30	-180.5	0.4	V	NO(-33.95)	0.52	5.3
Tabike bikoitza	5.78	31.32	0.28	-32.2					Hacia 'zona no habitable'
30 zm-ko sotoko horma	16.27	55.32	0.20	-185.5					
B.1.2.1. Tabique PYL 158,5/600(48+12,5+48) 2LM	32.94	25.39	0.28	-77.6					Hacia 'zona habitable no acondicionada'
B.1.2.1. Tabique PYL 158,5/600(48+12,5+48) 2LM	47.13	25.39							
tabikea 120	5.63	25.36	0.28	-31.4					Hacia 'zona no habitable'
norabide bakarreko forjatua	75.59	179.98							
norabide bakarreko forjatua	44.70	181.67							
itxitura	9.53	157.64	0.30	-170.0	0.4	V	NO(-33.95)	0.67	6.3
itxitura+trasdosatu akustikoa	1.30	16.56	0.22	-16.7	0.4	V	SE(146.1)	0.98	3.5
B.1.2.1. Tabique PYL 158,5/600(48+12,5+48) 2LM	10.97	25.39	0.28	-61.1					Hacia 'zona no habitable'
B.1.2.1. Tabique PYL 158,5/600(48+12,5+48) 2LM	37.37	63.30							
tabikea 120	7.63	63.26							
30 zm-ko sotoko horma	16.32	18.87	0.20	-186.1					
30cm-ko sotoko horma+ fatxada akabera	18.61	15.20	0.15	-163.3					
norabide bakarreko forjatua	142.91	180.45							
norabide bakarreko forjatua	6.13	24.78							
norabide bakarreko forjatua	11.36	21.93	0.23	-20.1					Hacia 'zona habitable no acondicionada'
itxitura	4.75	157.64	0.30	-84.8	0.4	V	NO(-33.94)	0.56	2.6
itxitura	9.70	160.83	0.30	-173.0	0.4	V	NO(-33.95)	0.50	4.8
norabide bakarreko forjatua	15.27	96.25							
itxitura	4.76	160.83	0.30	-85.0	0.4	V	NO(-33.95)	0.60	2.8
patiniloa	4.92	22.56	0.48	-139.7					
itxitura+trasdosatu akustikoa	3.31	24.43	0.22	-41.6	0.4	V	SO(-122.29)	1.00	8.1
itxitura+trasdosatu akustikoa	25.98	24.43	0.22	-326.7	0.4	V	SE(147.65)	0.98	68.5
itxitura+trasdosatu akustikoa	16.86	24.43	0.22	-212.0	0.4	V	SE(146.09)	0.95	43.1
itxitura+trasdosatu akustikoa	21.23	24.43	0.22	-266.9	0.4	V	SO(-123.56)	0.22	11.3
itxitura+trasdosatu akustikoa	43.45	24.43	0.22	-546.4	0.4	V	NO(-33.95)	1.00	30.4
B.1.2.1. Tabique PYL 158,5/600(48+12,5+48) 2LM	5.80	25.90	0.27	-31.2					Hacia 'zona no habitable'
tabikea 120	2.21	25.86	0.27	-5.0					Hacia 'zona habitable no acondicionada'
norabide bakarreko forjatua	82.32	38.31							
norabide bakarreko forjatua	19.82	38.37							
norabide bakarreko forjatua	36.31	38.66							
itxitura+trasdosatu akustikoa	26.90	24.43	0.22	-338.2	0.4	V	SO(-123.56)	0.20	13.5
itxitura+trasdosatu akustikoa	62.48	24.43	0.22	-785.6	0.4	V	NO(-33.95)	0.46	19.9
itxitura+trasdosatu akustikoa	4.19	24.43	0.22	-52.7	0.4	V	SO(-122.29)	0.71	7.2

A. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA HE 1: LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

Tipo	S (m <sup>2</sup> )	χ (kJ/(m <sup>2</sup> ·K))	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	ΣQ <sub>tr</sub> (kWh/año)	α	I. (°)	O. (°)	F <sub>sh,o</sub>	ΣQ <sub>sol</sub> (kWh/año)
itxitura+trasdosatu akustikoa	31.96	24.43	0.22	-401.9	0.4	V	SE(147.65)	0.85	73.6
itxitura+trasdosatu akustikoa	29.79	24.43	0.22	-374.5	0.4	V	SE(146.09)	0.69	54.7
entzegu geletako tabikea	7.68	29.78	0.25	-16.4	Hacia 'zona habitable no acondicionada'				
norabide bakarreko forjatua	6.13	169.65							
norabide bakarreko forjatua 1	41.64	169.60							
estalki laua (norabide bakarreko forjatua)	3.25	97.83	0.27	-52.3	0.6	H		0.23	5.1
estalki laua (norabide bakarreko forjatua)	11.69	21.98	0.18	-124.9	0.6	H		0.34	17.9
itxitura	36.79	157.64	0.30	-656.2	0.4	V	SE(145.65)	0.71	98.8
itxitura	19.38	157.64	0.30	-345.6	0.4	V	NE(59.99)	0.87	27.5
itxitura	97.18	157.64	0.30	-1733.4	0.4	V	NO(-33.95)	0.46	43.9
patiniloa	10.00	22.02	0.49	-99.4	Hacia 'zona no habitable'				
norabide bakarreko forjatua	4.74	181.67	0.44	-40.6	Hacia 'zona no habitable'				
itxitura	8.71	157.64	0.30	-155.3	0.4	V	NE(59.99)	0.87	12.3
Tabique PYL 100/600(70) LM	6.43	51.76							
itxitura	6.27	160.83	0.30	-111.8	0.4	V	NO(-33.95)	0.46	2.8
Tabique PYL 100/600(70) LM	6.43	13.67							
itxitura	43.54	157.64	0.30	-776.6	0.4	V	SE(145.65)	0.91	150.1
itxitura	12.68	157.64	0.30	-226.1	0.4	V	NE(59.99)	1.00	20.7
itxitura+trasdosatu akustikoa	2.35	16.56	0.22	-30.2	0.4	V	SO(-121.89)	0.34	2.0
estalki inklinatua (estalkiko forjatua)	38.85	49.27	0.20	-466.4	0.6	13	NE(57.76)	0.87	152.2
estalkiko forjatua	37.12	49.27	0.21	-450.7	0.6	14	SO(-122.24)	0.91	185.3
estalki inklinatua (estalkiko forjatua)	18.62	49.27	0.20	-223.5	0.6	14	NE(57.99)	0.99	82.5
estalkiko forjatua	29.04	49.27	0.21	-352.6	0.6	13	SO(-122.01)	0.97	154.4
itxitura+trasdosatu akustikoa	21.43	24.43	0.22	-269.5	0.4	V	SO(-123.57)	0.82	43.4
itxitura+trasdosatu akustikoa	3.34	24.43	0.22	-42.0	0.4	V	SO(-122.26)	0.93	7.6
itxitura+trasdosatu akustikoa	29.48	24.43	0.22	-370.7	0.4	V	SE(147.65)	0.91	72.5
itxitura+trasdosatu akustikoa	54.77	24.43	0.22	-688.7	0.4	V	NO(-33.95)	0.54	20.9
itxitura+trasdosatu akustikoa	24.68	24.43	0.22	-310.3	0.4	V	SE(146.09)	0.84	55.5
itxitura+trasdosatu akustikoa	16.04	24.43	0.22	-201.6	0.4	V	NE(57.99)	0.63	11.2
B.1.2.1. Tabique PYL 158,5/600(48+12,5+48) 2LM	9.11	25.90	0.27	-20.7	Hacia 'zona habitable no acondicionada'				
norabide bakarreko forjatua 1	41.64	39.28							
estalki inklinatua (estalkiko forjatua)	34.71	22.02	0.15	-309.8	0.6	14	SO(-122.01)	0.97	135.4
estalki inklinatua (estalkiko forjatua)	36.91	22.02	0.15	-329.4	0.6	14	NE(57.98)	0.99	122.6
estalki inklinatua (estalkiko forjatua)	35.56	22.02	0.15	-317.4	0.6	6	SO(-122.09)	0.99	136.7
estalki inklinatua (estalkiko forjatua)	47.91	22.02	0.15	-427.6	0.6	6	SO(-123.58)	0.98	182.4
estalki inklinatua (estalkiko forjatua)	18.60	49.27	0.20	-223.3	0.6	14	NE(57.99)	0.99	82.5
<b>-20244.1 -1230.3*</b>									<b>2203.0</b>

**zona no habitable**

igogailuko itxitura akustikoa	6.39	77.47	0.16	20.1	Desde 'habitable acondicionada'				
igogailuko itxitura	64.03	340.78	0.56	720.2	Desde 'habitable acondicionada'				
igogailuko itxitura	14.98	340.78	0.56	-312.4					
Forjado contacto con el suelo	3.60	6.46	0.19	-25.7					
norabide bakarreko forjatua	10.71	101.13							

Tipo	S (m <sup>2</sup> )	χ (kJ/(m <sup>2</sup> ·K))	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	ΣQ <sub>tr</sub> (kWh/año)	α	I. (°)	O. (°)	F <sub>sh,o</sub>	ΣQ <sub>sol</sub> (kWh/año)
B.1.2.1. Tabique PYL 158,5/600(48+12,5+48) 2LM	10.97	25.39	0.28	61.1	Desde 'habitable acondicionada'				
Tabike bikoitza	5.78	64.14	0.28	32.2	Desde 'habitable acondicionada'				
30 zm-ko sotoko horma	10.98	18.87	0.20	-80.5					
norabide bakarreko forjatua	7.62	179.98	0.24	35.6	Desde 'habitable acondicionada'				
norabide bakarreko forjatua	4.74	101.09	0.44	40.6	Desde 'habitable acondicionada'				
itxitura+trasdosatu akustikoa	5.63	16.56	0.22	-46.5	0.4	V	NO(-33.95)	1.00	4.0
B.1.2.1. Tabique PYL 158,5/600(48+12,5+48) 2LM	5.80	33.94	0.27	31.2	Desde 'habitable acondicionada'				
tabikea 120	5.63	25.36	0.28	31.4	Desde 'habitable acondicionada'				
norabide bakarreko forjatua	10.71	171.01							
igogailuko itxitura	5.95	340.78							
igogailuko itxitura	5.95	25.17							
patiniloa	10.00	64.76	0.49	99.4	Desde 'habitable acondicionada'				
igogailuko kanpo itxitura	6.05	341.49	0.27	-60.3	0.4	V	SO(-122)	0.46	8.4
estalkiko forjatua	3.52	170.41	0.22	-29.1	0.6	13	SO(-122.01)	0.98	20.2
<b>-554.4 +1071.7*</b>									<b>32.6</b>

**zona habitable no acondicionada**

itxitura+trasdosatu akustikoa	1.67	16.56	0.22	-18.3	0.4	V	SE(146.1)	0.97	4.4
B.1.2.1. Tabique PYL 158,5/600(48+12,5+48) 2LM	32.94	25.39	0.28	77.6	Desde 'habitable acondicionada'				
tabikea 120	2.21	33.91	0.27	5.0	Desde 'habitable acondicionada'				
norabide bakarreko forjatua	5.96	38.66	0.41	18.8	Desde 'habitable acondicionada'				
itxitura+trasdosatu akustikoa	8.59	16.56	0.22	-94.3	0.4	V	SE(146.1)	0.61	14.5
entzegu geletako tabikea	7.68	35.90	0.25	16.4	Desde 'habitable acondicionada'				
norabide bakarreko forjatua	11.36	38.31	0.23	20.1	Desde 'habitable acondicionada'				
norabide bakarreko forjatua	10.16	21.93							
itxitura+trasdosatu akustikoa	8.58	16.56	0.22	-94.3	0.4	V	NO(-33.95)	0.46	2.8
itxitura+trasdosatu akustikoa	12.59	16.56	0.22	-138.3	0.4	V	SE(146.09)	0.85	29.3
itxitura+trasdosatu akustikoa	10.38	16.56	0.22	-114.0	0.4	V	NO(-32.11)	0.47	3.4
B.1.2.1. Tabique PYL 158,5/600(48+12,5+48) 2LM	9.11	33.94	0.27	20.7	Desde 'habitable acondicionada'				
norabide bakarreko forjatua	10.16	38.31							
estalki inklinatua (estalkiko forjatua)	7.14	22.02	0.15	-54.4	0.6	15	NE(58.01)	0.99	23.3
itxitura+trasdosatu akustikoa	12.38	16.56	0.22	-136.0	0.4	V	NO(-33.95)	0.46	4.1
itxitura+trasdosatu akustikoa	12.31	16.56	0.22	-135.3	0.4	V	SE(147.96)	0.64	21.8
estalki inklinatua (estalkiko forjatua)	7.54	22.02	0.15	-57.4	0.6	15	NE(58)	0.98	24.3
<b>-842.3 +158.6*</b>									<b>127.7</b>

donde:

- S: Superficie del elemento.
- χ: Capacidad calorífica por superficie del elemento.
- U: Transmitancia térmica del elemento.
- Q<sub>tr</sub>: Calor intercambiado con el ambiente exterior, a través del elemento, a lo largo del año.
- \*: Calor intercambiado con otras zonas del modelo térmico, 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<sub>sh,o</sub>: Valor medio anual del factor de corrección de sombra por obstáculos exteriores.
- Q<sub>sol</sub>: Ganancia solar acumulada a lo largo del año.



A. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA HE 1: LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

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 (-6.2 kWh/(m²·año)) supone el **18.0%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-34.5 kWh/(m²·año)).

Tipo	S (m²)	U <sub>g</sub> (W/(m²·K))	F <sub>F</sub> (%)	U <sub>f</sub> (W/(m²·K))	ΣQ <sub>tr</sub> (kWh/año)	g <sub>gl</sub>	α	I. (°)	O. (°)	F <sub>sh,gl</sub>	F <sub>sh,o</sub>	ΣQ <sub>sol</sub> (kWh/año)	
<b>habitable acondicionada</b>													
puerta entrada	4.80		1.00	2.00	-554.6	0.6	V	SE(147.65)		0.00	1.00	202.8	
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 4+4/10/6 LOW.S	4.13	1.40	0.19	4.91	-493.6	0.57	0.6	V	SE(147.65)	0.36	1.00	826.4	
puerta entrada	2.40		1.00	2.00	-277.3	0.6	V	SE(147.64)		0.00	1.00	101.4	
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 4+4/10/6 LOW.S	3.91	1.40	0.14	4.91	-426.7	0.57	0.6	V	SE(147.64)	0.41	1.00	895.5	
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 4+4/10/6 LOW.S	1.18	1.40	0.27	4.91	-159.9	0.57	0.6	V	SE(147.64)	0.26	1.00	168.6	
puerta 90			3.91	1.00	2.00	-67.0						Hacia 'zona habitable no acondicionada'	
puerta entrada	4.80		1.00	2.00	-554.6	0.6	V	SE(146.1)		0.00	1.00	202.0	
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 4+4/10/6 LOW.S	3.42	1.40	0.21	4.91	-423.6	0.57	0.6	V	SE(146.1)	0.36	1.00	672.1	
puerta 90			3.91	1.00	2.00	-158.5						Hacia 'zona no habitable'	
puerta doble	2.94		1.00	2.00	-50.3							Hacia 'zona habitable no acondicionada'	
puerta doble	14.70		1.00	2.00	-251.7							Hacia 'zona habitable no acondicionada'	
puerta entrada	2.40		1.00	2.00	-277.3	0.6	V	SE(145.65)		0.00	0.75	75.7	
puerta entrada	2.40		1.00	2.00	-277.3	0.6	V	SE(145.65)		0.00	0.81	81.7	
puerta entrada	2.40		1.00	2.00	-277.3	0.6	V	SE(145.65)		0.00	0.83	84.1	
puerta entrada	2.40		1.00	2.00	-277.3	0.6	V	SE(145.65)		0.00	0.84	84.8	
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 4+4/10/6 LOW.S	1.90	1.40	0.20	4.91	-230.3	0.57	0.6	V	SE(145.65)	0.36	0.76	286.1	
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 4+4/10/6 LOW.S	1.81	1.40	0.20	4.91	-221.0	0.57	0.6	V	SE(145.65)	0.36	0.84	299.9	
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 4+4/10/6 LOW.S	1.32	1.40	0.25	4.91	-173.7	0.57	0.6	V	SE(145.65)	0.26	0.87	165.7	
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 4+4/10/6 LOW.S	1.90	1.40	0.20	4.91	-230.3	0.57	0.6	V	SE(145.65)	0.36	0.85	319.8	
puerta doble	5.88		1.00	2.00	-100.7							Hacia 'zona habitable no acondicionada'	
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 4+4/10/6 LOW.S	7.60	1.40	0.11	4.91	-787.6	0.57	0.6	V	SE(145.65)	0.43	0.97	1820.7	
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 4+4/10/6 LOW.S	11.55	1.40	0.10	4.91	-1173.0	0.57	0.6	V	NE(59.99)	0.55	1.00	2094.1	
puerta doble	5.88		1.00	2.00	-100.7							Hacia 'zona habitable no acondicionada'	
											<b>-6815.4</b>	<b>-728.9*</b>	<b>8381.5</b>

Tipo	S (m²)	U <sub>g</sub> (W/(m²·K))	F <sub>F</sub> (%)	U <sub>f</sub> (W/(m²·K))	ΣQ <sub>tr</sub> (kWh/año)	g <sub>gl</sub>	α	I. (°)	O. (°)	F <sub>sh,gl</sub>	F <sub>sh,o</sub>	ΣQ <sub>sol</sub> (kWh/año)	
<b>zona no habitable</b>													
puerta 90			1.96	1.00	2.00	79.2						Desde 'habitable acondicionada'	
puerta 90			1.96	1.00	2.00	79.2						Desde 'habitable acondicionada'	
											<b>0</b>	<b>+158.5*</b>	
<b>zona habitable no acondicionada</b>													
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 4+4/10/6 LOW.S	3.96	1.40	0.14	4.91	-368.1	0.57	0.6	V	SE(146.1)	0.41	1.00	905.4	
puerta 90			3.91	1.00	2.00	67.0						Desde 'habitable acondicionada'	
puerta doble	5.88		1.00	2.00	100.7							Desde 'habitable acondicionada'	
puerta doble	17.64		1.00	2.00	302.1							Desde 'habitable acondicionada'	
kanpo atea	2.23		1.00	2.00	-219.5	0.6	V	NO(-32.11)		0.00	0.65	20.3	
puerta doble	5.88		1.00	2.00	100.7							Desde 'habitable acondicionada'	
											<b>-587.6</b>	<b>+570.5*</b>	<b>925.6</b>

donde:

- S: Superficie del elemento.
- U<sub>g</sub>: Transmitancia térmica de la parte translúcida.
- F<sub>F</sub>: Fracción de parte opaca del elemento ligero.
- U<sub>f</sub>: Transmitancia térmica de la parte opaca.
- Q<sub>tr</sub>: Calor intercambiado con el ambiente exterior, a través del elemento, a lo largo del año.
- \*: Calor intercambiado con otras zonas del modelo térmico, a través del elemento, a lo largo del año.
- g<sub>gl</sub>: 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<sub>sh,gl</sub>: Valor medio anual del factor reductor de sombreado para dispositivos de sombra móviles.
- F<sub>sh,o</sub>: Valor medio anual del factor de corrección de sombra por obstáculos exteriores.
- Q<sub>sol</sub>: 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 (-10.6 kWh/(m²·año)) supone el **30.8%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-34.5 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 (-28.3 kWh/(m²·año)), el porcentaje debido a los puentes térmicos es el **37.5%**.

Tipo	L (m)	ψ (W/(m·K))	ΣQ <sub>tr</sub> (kWh/año)
<b>habitable acondicionada</b>			
Suelo en contacto con el terreno	31.84	0.379	-706.4
Frente de forjado	24.30	0.338	-479.7
Frente de forjado	1.72	0.330	-33.3
Esquina entrante	20.59	-0.118	142.3
Frente de forjado	3.14	0.345	-63.3
Frente de forjado	33.94	0.311	-617.8



A. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA HE 1: LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

	Tipo	L (m)	$\psi$ (W/(m·K))	$\Sigma Q_{tr}$ (kWh/año)
Frente de forjado		15.10	0.310	-273.9
Esquina saliente		2.37	0.024	-3.3
Esquina saliente		4.74	0.029	-8.2
Suelo en contacto con el terreno		12.90	0.401	-302.4
Frente de forjado		8.81	0.353	-181.9
Frente de forjado		11.89	0.354	-245.9
Esquina saliente		2.37	0.041	-5.7
Suelo en contacto con el terreno		4.79	0.337	-94.4
Frente de forjado		6.98	0.524	-214.0
Suelo en contacto con el terreno		7.93	0.373	-172.8
Frente de forjado		11.21	0.306	-200.8
Frente de forjado		8.73	0.341	-173.9
Frente de forjado		15.94	0.307	-286.6
Suelo en contacto con el terreno		3.66	0.373	-80.0
Frente de forjado		7.33	0.335	-143.4
Suelo en contacto con el terreno		3.36	0.328	-64.5
Suelo en contacto con el terreno		21.92	0.396	-506.9
Suelo en contacto con el terreno		1.37	0.438	-35.1
Frente de forjado		3.36	0.549	-108.0
Frente de forjado		12.40	0.332	-240.9
Frente de forjado		1.99	0.325	-37.9
Frente de forjado		7.38	0.325	-140.3
Frente de forjado		7.46	0.348	-152.0
Frente de forjado		14.45	0.379	-320.6
Frente de forjado		13.31	0.547	-425.4
Esquina saliente		2.58	0.060	-9.0
Frente de forjado		1.97	0.562	-64.7
Esquina saliente		4.88	0.500	-142.7
Frente de forjado		0.68	0.368	-14.5
Frente de forjado		0.69	0.521	-21.1
Frente de forjado		2.70	0.694	-109.5
Frente de forjado		0.97	0.345	-19.5
Frente de forjado		2.71	0.544	-86.2
Frente de forjado		32.84	0.554	-1063.2
Esquina saliente		18.51	0.061	-66.4
Esquina saliente		2.83	0.059	-9.7
Frente de forjado		6.98	0.153	-62.6
Frente de forjado		3.36	0.150	-29.4
Frente de forjado		0.68	0.365	-14.4
Frente de forjado		0.69	0.320	-13.0
Frente de forjado		1.45	0.522	-44.3
Frente de forjado		21.27	0.598	-743.8
Esquina saliente		11.77	0.084	-57.7
Frente de forjado		13.31	0.400	-311.2
Frente de forjado		32.84	0.397	-762.1

	Tipo	L (m)	$\psi$ (W/(m·K))	$\Sigma Q_{tr}$ (kWh/año)
Frente de forjado		4.27	0.304	-76.0
Frente de forjado		1.97	0.344	-39.5
Esquina entrante		2.63	-0.077	11.8
Cubierta plana		25.89	0.234	-354.4
Cubierta plana		16.14	0.235	-221.5
Cubierta plana		0.81	0.231	-10.9
Esquina entrante		7.15	-0.077	32.3
Frente de forjado		21.27	0.137	-170.9
Cubierta plana		48.01	0.500	-1403.9
				<b>-12054.9</b>

**zona habitable no acondicionada**

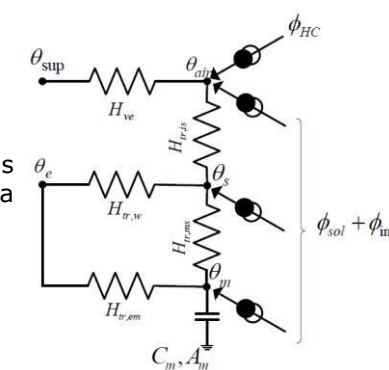
	Tipo	L (m)	$\psi$ (W/(m·K))	$\Sigma Q_{tr}$ (kWh/año)
Frente de forjado		1.99	0.325	-32.4
Frente de forjado		7.95	0.161	-64.1
Frente de forjado		5.24	0.544	-142.3
Frente de forjado		2.70	0.143	-19.3
Esquina entrante		9.76	-0.077	37.3
Frente de forjado		1.45	0.165	-12.0
Cubierta plana		15.14	0.500	-378.2
				<b>-610.9</b>

donde:

- L: Longitud del puente térmico lineal.
- $\psi$ : 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;

## A. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA HE 1: LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

- 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.

B. EXIGENCIA BÁSICA HE 1: LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

Fichas justificativas de la opción simplificada

Ficha 1: Cálculo de los parámetros característicos medios

ZONA CLIMÁTICA C1 Zona de baja carga interna  Zona de alta carga interna

Muros (U <sub>Mm</sub> ) y (U <sub>Tm</sub> )					
Tipos		A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	A · U (W/K)	Resultados
N	igogailuko itxitura akustikoa (b = 0.47)	6.64	0.07	0.48	$\Sigma A = 472.51 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 117.52 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.25 \text{ W/m}^2\text{K}$
	igogailuko itxitura akustikoa	3.30	0.15	0.51	
	igogailuko itxitura (b = 0.47)	6.36	0.26	1.66	
	itxitura - placa	40.89	0.30	12.47	
	tabikea 120 (b = 0.26)	5.63	0.07	0.40	
	itxitura - placa	152.22	0.31	46.64	
	B.1.2.1. Tabique PYL 158,5/600(48+12,5+48) 2LM (b = 0.33)	4.13	0.09	0.38	
	igogailuko itxitura (b = 0.41)	11.97	0.23	2.72	
	patiniloa	3.42	0.49	1.67	
	itxitura+trasdosatu akustikoa - trasdosado interior acustico	176.74	0.21	37.77	
	B.1.2.1. Tabique PYL 158,5/600(48+12,5+48) 2LM (b = 0.26)	5.97	0.07	0.41	
	igogailuko itxitura (b = 0.43)	14.25	0.24	3.40	
	B.1.2.1. Tabique PYL 158,5/600(48+12,5+48) 2LM (b = 0.02)	3.88	0.01	0.02	
itxitura+trasdosatu akustikoa - trasdosado interior acustico	31.33	0.22	6.92		
igogailuko itxitura (b = 0.64)	5.78	0.36	2.05		
E					$\Sigma A = \text{[ ]}$ $\Sigma A \cdot U = \text{[ ]}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = \text{[ ]}$
					$\Sigma A = \text{[ ]}$ $\Sigma A \cdot U = \text{[ ]}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = \text{[ ]}$
					$\Sigma A = \text{[ ]}$ $\Sigma A \cdot U = \text{[ ]}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = \text{[ ]}$
O					$\Sigma A = \text{[ ]}$ $\Sigma A \cdot U = \text{[ ]}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = \text{[ ]}$
					$\Sigma A = \text{[ ]}$ $\Sigma A \cdot U = \text{[ ]}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = \text{[ ]}$
					$\Sigma A = \text{[ ]}$ $\Sigma A \cdot U = \text{[ ]}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = \text{[ ]}$
S					$\Sigma A = \text{[ ]}$ $\Sigma A \cdot U = \text{[ ]}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = \text{[ ]}$
					$\Sigma A = \text{[ ]}$ $\Sigma A \cdot U = \text{[ ]}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = \text{[ ]}$
					$\Sigma A = \text{[ ]}$ $\Sigma A \cdot U = \text{[ ]}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = \text{[ ]}$
SE	itxitura+trasdosatu akustikoa - trasdosado interior acustico	162.96	0.21	34.83	$\Sigma A = 310.40 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 76.58 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.25 \text{ W/m}^2\text{K}$
	patiniloa	11.94	0.49	5.82	
	itxitura+trasdosatu akustikoa - trasdosado interior acustico	38.20	0.22	8.44	
	trasdosatua eskuina-Tabike bikoitza-trasdosatua ezkerre (b = 0.33)	5.73	0.09	0.52	
	patiniloa	4.75	0.48	2.30	
	itxitura - placa	80.33	0.31	24.62	

Muros (U <sub>Mm</sub> ) y (U <sub>Tm</sub> )					
Tipos		A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	A · U (W/K)	Resultados
SO	patiniloa (b = 0.02)	6.50	0.01	0.06	$\Sigma A = 131.39 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 31.53 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.24 \text{ W/m}^2\text{K}$
	patiniloa	10.83	0.49	5.28	
	igogailuko itxitura (b = 0.47)	7.43	0.26	1.94	
	B.1.2.1. Tabique PYL 158,5/600(48+12,5+48) 2LM (b = 0.26)	3.43	0.07	0.25	
	igogailuko itxitura (b = 0.41)	6.96	0.23	1.59	
	itxitura+trasdosatu akustikoa - trasdosado interior acustico	80.39	0.21	17.18	
	igogailuko itxitura (b = 0.43)	8.61	0.24	2.06	
	patiniloa (b = 0.02)	3.81	0.01	0.04	
	itxitura+trasdosatu akustikoa - trasdosado interior acustico	2.35	0.22	0.52	
	igogailuko itxitura (b = 0.64)	7.58	0.36	2.69	
C-TER	pantaila horma trasdosatuarekin (z = -6.1 m)	119.28	0.18	21.29	$\Sigma A = 269.83 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 46.59 \text{ W/K}$ $U_{Tm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.17 \text{ W/m}^2\text{K}$
	30 zm-ko sotoko horma (z = -6.1 m)	35.38	0.16	5.68	
	30 zm-ko sotoko horma (z = -6.1 m)	60.20	0.17	9.94	
	30cm-ko sotoko horma+ fatxada akabera (z = -6.1 m)	3.77	0.13	0.49	
	30 zm-ko sotoko horma (z = -3.0 m)	32.59	0.20	6.40	
	30cm-ko sotoko horma+ fatxada akabera (z = -3.0 m)	18.61	0.15	2.79	

Suelos (U <sub>Sm</sub> )					
Tipos		A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	A · U (W/K)	Resultados
Forjado contacto con el suelo - mortero 5cm. suelo acustico (z = -6.1 m, B' = 7.1 m)		154.08	0.19	29.07	$\Sigma A = 285.96 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 53.76 \text{ W/K}$ $U_{Sm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.19 \text{ W/m}^2\text{K}$
Forjado contacto con el suelo - pavimento hormigon enlucido solera (z = -6.1 m, B' = 7.1 m)		107.32	0.19	20.25	
Forjado contacto con el suelo - mortero 5cm. suelo ceramico (z = -6.1 m, B' = 7.1 m)		19.82	0.19	3.74	
norabide bakarrekko forjatua - pavimento hormigon enlucido (b = 0.33)		4.74	0.15	0.71	

Cubiertas y lucernarios (U <sub>Cm</sub> , F <sub>Lm</sub> )					
Tipos		A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	A · U (W/K)	Resultados
F.7.C30.MW50.2xPYL - norabide bakarrekko forjatua - pavimento hormigon enlucido (b = 0.26)		2.88	0.06	0.18	$\Sigma A = 335.52 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 59.80 \text{ W/K}$ $U_{Cm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.18 \text{ W/m}^2\text{K}$
F.7.C30.MW50.2xPYL - norabide bakarrekko forjatua - pavimento hormigon enlucido (b = 0.33)		4.74	0.08	0.38	
estalki laua (norabide bakarrekko forjatua)		3.25	0.28	0.92	
F.7.C30.MW50.2xPYL - estalki laua (norabide bakarrekko forjatua)		11.69	0.18	2.15	
sabai faltua - estalki inklinatua (estalkiko forjatua)		76.07	0.21	15.82	
sabai faltua - estalkiko forjatua		66.15	0.21	13.93	
F.7.C30.MW50.2xPYL - estalkiko forjatua		0.33	0.16	0.05	

B. EXIGENCIA BÁSICA HE 1: LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

Cubiertas y lucernarios ( $U_{Cm}$ , $F_{Lm}$ )				
Tipos	A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	A · U (W/K)	Resultados
F.7.C30.MW50.2xPYL - estalki inklinatua (estalkiko forjatua)	170.42	0.15	26.37	

Tipos	A (m <sup>2</sup> )	F	A · F (m <sup>2</sup> )	Resultados
				$\Sigma A =$ <input type="text"/> $\Sigma A \cdot F =$ <input type="text"/> $F_{Lm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$ <input type="text"/>

Huecos ( $U_{Hm}$ , $F_{Hm}$ )				
Tipos	A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	A · U (W/K)	Resultados
N Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 4+4/10/6 LOW.S	11.55	1.76	20.33	$\Sigma A = 11.55 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 20.33 \text{ W/K}$ $U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 1.76 \text{ W/m}^2\text{K}$ $F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$ <input type="text"/>

Tipos	A (m <sup>2</sup> )	U	F	A · U	A · F (m <sup>2</sup> )	Resultados
E						$\Sigma A =$ <input type="text"/> $\Sigma A \cdot U =$ <input type="text"/> $\Sigma A \cdot F =$ <input type="text"/> $U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ <input type="text"/> $F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$ <input type="text"/>
O						$\Sigma A =$ <input type="text"/> $\Sigma A \cdot U =$ <input type="text"/> $\Sigma A \cdot F =$ <input type="text"/> $U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ <input type="text"/> $F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$ <input type="text"/>
S						$\Sigma A =$ <input type="text"/> $\Sigma A \cdot U =$ <input type="text"/> $\Sigma A \cdot F =$ <input type="text"/> $U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ <input type="text"/> $F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$ <input type="text"/>
SE Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 4+4/10/6 LOW.S	1.61	2.17	0.31	3.50	0.50	$\Sigma A = 31.11 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 61.91 \text{ W/K}$ $\Sigma A \cdot F = 10.80 \text{ m}^2$
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 4+4/10/6 LOW.S	2.52	2.00	0.33	5.04	0.83	

Tipos	A (m <sup>2</sup> )	U	F	A · U	A · F (m <sup>2</sup> )	Resultados
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 4+4/10/6 LOW.S	7.88	1.89	0.38	14.89	2.99	$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 1.99 \text{ W/m}^2\text{K}$ $F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A = 0.35$
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 4+4/10/6 LOW.S	1.17	2.35	0.21	2.75	0.25	
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 4+4/10/6 LOW.S	1.68	2.15	0.31	3.61	0.52	
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 4+4/10/6 LOW.S	1.74	2.14	0.31	3.72	0.54	
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 4+4/10/6 LOW.S	3.79	2.10	0.32	7.96	1.21	
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 4+4/10/6 LOW.S	1.81	2.12	0.31	3.83	0.56	
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 4+4/10/6 LOW.S	1.32	2.28	0.21	3.00	0.28	
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 4+4/10/6 LOW.S	7.59	1.79	0.41	13.59	3.11	
SO						$\Sigma A =$ <input type="text"/> $\Sigma A \cdot U =$ <input type="text"/> $\Sigma A \cdot F =$ <input type="text"/> $U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ <input type="text"/> $F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$ <input type="text"/>

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"/>
<b>Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica</b>				
		$U_{m\acute{a}x}(\text{proyecto})^{(1)}$	$U_{m\acute{a}x}^{(2)}$	
Muros de fachada		0.31 W/m <sup>2</sup> K	≤ 0.95 W/m <sup>2</sup> K	
Primer metro del perímetro de suelos apoyados y muros en contacto con el terreno		0.39 W/m <sup>2</sup> K	≤ 0.95 W/m <sup>2</sup> K	
Particiones interiores en contacto con espacios no habitables		0.49 W/m <sup>2</sup> K	≤ 0.95 W/m <sup>2</sup> K	
Suelos		0.19 W/m <sup>2</sup> K	≤ 0.65 W/m <sup>2</sup> K	
Cubiertas		0.28 W/m <sup>2</sup> K	≤ 0.53 W/m <sup>2</sup> K	
Vidrios y marcos de huecos y lucernarios		2.35 W/m <sup>2</sup> K	≤ 4.40 W/m <sup>2</sup> K	
Medianerías		<input type="text"/>	≤ 1.00 W/m <sup>2</sup> K	
Particiones interiores (edificios de viviendas) <sup>(3)</sup>		<input type="text"/>	≤ 1.20 W/m <sup>2</sup> K	

## B. EXIGENCIA BÁSICA HE 1: LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

Muros de fachada		Huecos				
$U_{Mm}^{(4)}$	$U_{Mlim}^{(5)}$	$U_{Hm}^{(4)}$	$U_{Hlim}^{(5)}$	$F_{Hm}^{(4)}$	$F_{Hlim}^{(5)}$	
N	$0.25 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$0.73 \text{ W/m}^2\text{K}$	$1.76 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$4.40 \text{ W/m}^2\text{K}$		
E		$0.73 \text{ W/m}^2\text{K}$		$4.40 \text{ W/m}^2\text{K}$		
S		$0.73 \text{ W/m}^2\text{K}$		$4.40 \text{ W/m}^2\text{K}$		
SE	$0.25 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$0.73 \text{ W/m}^2\text{K}$	$1.99 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$4.40 \text{ W/m}^2\text{K}$		
SO	$0.24 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$0.73 \text{ W/m}^2\text{K}$		$4.40 \text{ W/m}^2\text{K}$		

Cerr. contacto terreno		Suelos		Cubiertas y lucernarios		Lucernarios	
$U_{Tm}^{(4)}$	$U_{Mlim}^{(5)}$	$U_{Sm}^{(4)}$	$U_{Slim}^{(5)}$	$U_{Cm}^{(4)}$	$U_{Clim}^{(5)}$	$F_{Lm}^{(4)}$	$F_{Llim}^{(5)}$
$0.17 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$0.73 \text{ W/m}^2\text{K}$	$0.19 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$0.50 \text{ W/m}^2\text{K}$	$0.18 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$0.41 \text{ W/m}^2\text{K}$		$0.37$

- (1)  $U_{m\acute{a}x(\text{proyecto})}$  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,  $U_{m\acute{a}x(\text{proyecto})}$  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									
	$f_{Rsi} \geq f_{Rmin}$	$P_n \leq P_{sat,n}$	Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7	Capa 8	Capa 9	
F.7.C30.MW50.2xPYL - norabide bakarreko forjatua - pavimento hormigon enlucido (Superior)	$f_{Rsi}$	0.94	$P_n$	928.69	929.99	930.85	1276.17	1277.55	1282.73	1283.60	1284.46	1285.32
	$f_{Rmin}$	0.47	$P_{sat,n}$	1166.68	1188.13	1585.26	1638.96	1662.04	1715.02	2259.83	2278.90	2298.11
igogailuko itxutura akustikoa	$f_{Rsi}$	0.96	$P_n$	Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)								
	$f_{Rmin}$	0.47	$P_{sat,n}$									
itxitura+trasdosatu akustikoa - trasdosado interior acustico	$f_{Rsi}$	0.95	$P_n$	974.22	1033.48	1270.51	1271.69	1273.47	1285.32			
	$f_{Rmin}$	0.47	$P_{sat,n}$	1151.48	1820.61	1831.67	2221.54	2241.31	2292.71			
patiniloa	$f_{Rsi}$	0.88	$P_n$	Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)								
	$f_{Rmin}$	0.47	$P_{sat,n}$									
itxitura+trasdosatu akustikoa - trasdosado interior acustico	$f_{Rsi}$	0.94	$P_n$	978.04	1038.89	1282.28	1283.50	1285.32				
	$f_{Rmin}$	0.47	$P_{sat,n}$	1151.88	1848.97	1860.57	2270.38	2291.22				
igogailuko itxitura	$f_{Rsi}$	0.86	$P_n$	Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)								
	$f_{Rmin}$	0.47	$P_{sat,n}$									
itxitura - placa	$f_{Rsi}$	0.92	$P_n$	832.08	832.13	832.31	832.31	1285.32				
	$f_{Rmin}$	0.47	$P_{sat,n}$	1164.00	2219.45	2238.24	2266.69	2274.04				
Tabike bikoitza	$f_{Rsi}$	0.93	$P_n$	Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)								
	$f_{Rmin}$	0.47	$P_{sat,n}$									
tabikea 120	$f_{Rsi}$	0.93	$P_n$	897.51	963.02	1025.91	1091.42	1154.30	1219.81	1285.32		
	$f_{Rmin}$	0.47	$P_{sat,n}$	1183.49	1196.26	1636.52	1653.49	2235.06	2257.36	2279.86		
itxitura - placa	$f_{Rsi}$	0.92	$P_n$	951.47	1017.84	1283.33	1285.32					
	$f_{Rmin}$	0.47	$P_{sat,n}$	1164.11	2226.15	2245.08	2273.75					
B.1.2.1. Tabique PYL 158,5/600(48+12,5+48) 2LM	$f_{Rsi}$	0.93	$P_n$	897.51	963.02	1025.91	1091.42	1154.30	1219.81	1285.32		
	$f_{Rmin}$	0.47	$P_{sat,n}$	1183.12	1195.43	1636.82	1653.19	2236.50	2258.01	2279.70		
patiniloa	$f_{Rsi}$	0.88	$P_n$	Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)								
	$f_{Rmin}$	0.47	$P_{sat,n}$									
B.1.2.1. Tabique PYL 158,5/600(48+12,5+48) 2LM	$f_{Rsi}$	0.93	$P_n$	1075.07	1105.45	1135.84	1165.00	1195.39	1224.56	1254.94	1285.32	
	$f_{Rmin}$	0.47	$P_{sat,n}$	1205.91	1217.92	1230.02	1661.36	1677.26	2240.53	2261.19	2282.02	
estalki laua (norabide bakarreko)	$f_{Rsi}$	0.93	$P_n$	Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)								

Cerramientos, particiones interiores, puentes térmicos												
Tipos	C. superficiales		C. intersticiales									
	$f_{Rsi} \geq f_{Rmin}$	$P_n \leq P_{sat,n}$	Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7	Capa 8	Capa 9	
forjatua)	$f_{Rmin}$	0.47	$P_{sat,n}$									
	$f_{Rsi}$	0.95	$P_n$	Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)								
F.7.C30.MW50.2xPYL - estalki laua (norabide bakarreko forjatua)	$f_{Rsi}$	0.95	$P_n$	Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)								
	$f_{Rmin}$	0.47	$P_{sat,n}$									
norabide bakarreko forjatua - pavimento hormigon enlucido (Inferior)	$f_{Rsi}$	0.89	$P_n$	833.41	1184.75	1185.63	1186.95	1285.32				
	$f_{Rmin}$	0.47	$P_{sat,n}$	1233.94	1310.05	2141.00	2205.09	2223.33				
sabai faltsua - estalki inklinatua (estalkiko forjatua)	$f_{Rsi}$	0.95	$P_n$	Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)								
	$f_{Rmin}$	0.47	$P_{sat,n}$									
sabai faltsua - estalkiko forjatua	$f_{Rsi}$	0.95	$P_n$	Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)								
	$f_{Rmin}$	0.47	$P_{sat,n}$									
F.7.C30.MW50.2xPYL - estalkiko forjatua	$f_{Rsi}$	0.96	$P_n$	Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)								
	$f_{Rmin}$	0.47	$P_{sat,n}$									
F.7.C30.MW50.2xPYL - estalki inklinatua (estalkiko forjatua)	$f_{Rsi}$	0.96	$P_n$	Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)								
	$f_{Rmin}$	0.47	$P_{sat,n}$									
Puente térmico en esquina saliente de cerramiento	$f_{Rsi}$	0.00	$P_n$									
	$f_{Rmin}$	0.47	$P_{sat,n}$									
Puente térmico en esquina entrante de cerramiento	$f_{Rsi}$	0.00	$P_n$									
	$f_{Rmin}$	0.47	$P_{sat,n}$									
Puente térmico entre cerramiento y cubierta	$f_{Rsi}$	0.00	$P_n$									
	$f_{Rmin}$	0.47	$P_{sat,n}$									
Puente térmico entre cerramiento y solera	$f_{Rsi}$	0.00	$P_n$									
	$f_{Rmin}$	0.47	$P_{sat,n}$									
Puente térmico entre cerramiento y forjado	$f_{Rsi}$	0.00	$P_n$									
	$f_{Rmin}$	0.47	$P_{sat,n}$									



## C. CÁLCULO DEL FACTOR DE REDUCCIÓN SEGÚN LA NORMA UNE-EN ISO 13789

**Factor de reducción**

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}}$$

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

$$H_{iu} = L_{iu} + H_{V,iu}$$

$$H_{ue} = L_{ue} + H_{V,ue}$$

Siendo:

$$L_{iu} = L_{Diu} + L_{siu}$$

$$L_{ue} = L_{Due} + L_{sue}$$

donde:

$$L_D = \sum_i A_i U_i + \sum_k l_k \Psi_k$$

Siendo:

$A_i$  área del elemento 'i' del edificio (m<sup>2</sup>)

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

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

$\Psi_k$  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 °C))

$$H_{V,iu} = \rho c \dot{V}_{iu}$$

$$H_{V,ue} = \rho c \dot{V}_{ue}$$

donde:

$\rho$  densidad del aire (kg/m<sup>3</sup>)

$c$  capacidad calorífica específica del aire (cal/kg·°C)

$\rho c$  valor convencional para la capacidad calorífica del aire (286.615 cal/m<sup>3</sup>·°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:

$$\dot{V}_{iu} = 0$$

$$\dot{V}_{ue} = V_u n_{ue}$$

donde:

$V_u$  volumen de aire en el espacio no calefactado (m<sup>3</sup>)

$n_{ue}$  tasa de renovación de aire convencional entre el espacio no calefactado y el exterior (h<sup>-1</sup>)

**Resumen de recintos no calefactados**

Recinto	Factor de reducción
igogailua	0.47
biltegia	0.33
biltegi	0.26
igogailua	0.41
igogailua	0.43
patiniloa	0.02
igogailua	0.64

## C. CÁLCULO DEL FACTOR DE REDUCCIÓN SEGÚN LA NORMA UNE-EN ISO 13789

**Recinto: igogailua****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 <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	U·A (kcal/(h·°C))
igogailuko itxitura akustikoa	5.73	0.13	0.76
igogailuko itxitura	13.79	0.48	6.58
	<b>TOTAL</b>		<b>8.54</b>

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	$\Psi$ (kcal/(h·m·°C))	$\Psi \cdot l$ (kcal/(h·°C))
Esquina entrante	2.37	0.43	1.02
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	2.14	0.32	0.68
Esquina entrante (Esquinas entrantes (al interior))	2.75	-0.11	-0.31
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	3.83	0.31	1.20
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	1.65	0.31	0.51
	<b>TOTAL</b>		<b>3.62</b>

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

10.4  
5

**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 <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	U·A (kcal/(h·°C))
Forjado contacto con el suelo	3.60	0.16	0.58
	<b>TOTAL</b>		<b>0.68</b>

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

0.58

**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
+	
$L_{iu}$	10.45
=	
<b>Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (<math>H_{iu}</math>) (kcal/(h·°C))</b>	<b>10.45</b>

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

$H_{v,ue}$ ( $V_u = 10.13 \text{ m}^3$ ; $n_{ue} = 3.00 \text{ h}^{-1}$ )	8.71
+	
$L_{ue}$	0.58
=	
<b>Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (<math>H_{ue}</math>) (kcal/(h·°C))</b>	<b>9.29</b>

**Factor de reducción**

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.47$$

**Recinto: biltegia****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 <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	U·A (kcal/(h·°C))
Tabike bikoitza	5.73	0.24	1.35
B.1.2.1. Tabique PYL 158,5/600(48+12,5+48) 2LM	3.25	0.24	0.77
puerta 90	1.95	1.72	3.36
	<b>TOTAL</b>		<b>6.38</b>

Pavimentos sobre espacios no calefactados	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	U·A (kcal/(h·°C))
norabide bakarreko forjatua	4.74	0.39	1.84
	<b>TOTAL</b>		<b>2.14</b>

Cubiertas interiores (techos sobre espacios no calefactados)	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	U·A (kcal/(h·°C))
--------------------------------------------------------------	------------------------	---------------------------------	-------------------

## C. CÁLCULO DEL FACTOR DE REDUCCIÓN SEGÚN LA NORMA UNE-EN ISO 13789

norabide bakarreko forjatua	4.74	0.21	0.99
		<b>TOTAL</b>	1.15

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	$\Psi$ (kcal/(h m°C))	$\Psi \cdot l$ (kcal/(h °C))
Esquina entrante	2.58	0.43	1.11
		<b>TOTAL</b>	1.29

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado ( $L_{iu}$ ) (kcal/(h °C)) 9.42

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 <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> °C))	U·A (kcal/(h °C))
30 zm-ko sotoko horma	10.98	0.17	1.86
		<b>TOTAL</b>	2.16

Puentes térmicos lineales entre el espacio no calefactado y el exterior	Longitud (m)	$\Psi$ (kcal/(h m°C))	$\Psi \cdot l$ (kcal/(h °C))
Esquina saliente (Esquinas salientes (al exterior))	2.58	0.03	0.08
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	4.27	0.30	1.30
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	4.27	0.26	1.12
		<b>TOTAL</b>	2.90

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior ( $L_{ue}$ ) (kcal/(h °C)) 4.35

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
	+
$L_{iu}$	9.42
	=
<b>Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (<math>H_{iu}</math>) (kcal/(h °C))</b>	<b>9.42</b>

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

$H_{v,ue}$ ( $V_u = 12.20 \text{ m}^3$ ; $n_{ue} = 0.10 \text{ h}^{-1}$ )	0.35
	+
$L_{ue}$	4.35
	=
<b>Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (<math>H_{ue}</math>) (kcal/(h °C))</b>	<b>4.70</b>

**Factor de reducción**

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.33$$

**Recinto: biltegi**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 <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> °C))	U·A (kcal/(h °C))
tabikea 120	5.63	0.24	1.34
B.1.2.1. Tabique PYL 158,5/600(48+12,5+48) 2LM	2.65	0.24	0.63
puerta 90	1.95	1.72	3.36
B.1.2.1. Tabique PYL 158,5/600(48+12,5+48) 2LM	5.97	0.23	1.36
		<b>TOTAL</b>	7.78

## C. CÁLCULO DEL FACTOR DE REDUCCIÓN SEGÚN LA NORMA UNE-EN ISO 13789

Cubiertas interiores (techos sobre espacios no calefactados)	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	U·A (kcal/(h °C))
norabide bakarreko forjatua	2.88	0.21	0.60
		<b>TOTAL</b>	0.70

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	Ψ (kcal/(h m <sup>2</sup> ·°C))	Ψ·l (kcal/(h °C))
Esquina entrante	2.85	0.43	1.22
Esquina entrante (Esquinas entrantes (al interior))	2.58	-0.07	-0.18
		<b>TOTAL</b>	1.22

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado ( $L_{iu}$ ) (kcal/(h °C)) 8.34

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 <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	U·A (kcal/(h °C))
itxitura+trasdosatu akustikoa	5.62	0.19	1.07
		<b>TOTAL</b>	1.24

Puentes térmicos lineales entre el espacio no calefactado y el exterior	Longitud (m)	Ψ (kcal/(h m <sup>2</sup> ·°C))	Ψ·l (kcal/(h °C))
Esquina saliente (Esquinas salientes (al exterior))	2.83	0.05	0.14
Esquina saliente	2.20	0.43	0.95
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	1.72	0.28	0.49
		<b>TOTAL</b>	1.84

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior ( $L_{ue}$ ) (kcal/(h °C)) 2.65

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
+	
$L_{iu}$	8.34
=	
<b>Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (<math>H_{iu}</math>) (kcal/(h °C))</b>	<b>8.34</b>

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

$H_{v,ue}$ ( $V_u = 11.20 \text{ m}^3$ ; $n_{ue} = 0.10 \text{ h}^{-1}$ )	0.32
+	
$L_{ue}$	2.65
=	
<b>Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (<math>H_{ue}</math>) (kcal/(h °C))</b>	<b>2.97</b>

**Factor de reducción**

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.26$$

**Recinto: igogailua**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 <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	U·A (kcal/(h °C))
igogailuko itxitura	16.17	0.48	7.72
		<b>TOTAL</b>	8.98

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	Ψ (kcal/(h m <sup>2</sup> ·°C))	Ψ·l (kcal/(h °C))
Esquina entrante (Esquinas entrantes (al interior))	4.40	-0.11	-0.49
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	6.01	0.32	1.92
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	2.18	0.32	0.70
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	3.34	0.31	1.04
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	3.83	0.31	1.20

C. CÁLCULO DEL FACTOR DE REDUCCIÓN SEGÚN LA NORMA UNE-EN ISO 13789

<b>TOTAL</b>	5.09
--------------	------

**Coefficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L<sub>iu</sub>) (kcal/(h °C))** 12.1  
0

**Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L<sub>ue</sub>)**

**Coefficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L<sub>ue</sub>) (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<sub>iu</sub>)**

H<sub>v,iu</sub> 0.00  
 +  
 L<sub>iu</sub> 12.10  
 =  
**Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H<sub>iu</sub>) (kcal/(h °C))** 12.10

**Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H<sub>ue</sub>)**

H<sub>v,ue</sub> (V<sub>u</sub> = 9.95 m<sup>3</sup>; n<sub>ue</sub> = 3.00h<sup>-1</sup>) 8.56  
 +  
 L<sub>ue</sub> 0.00  
 =  
**Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H<sub>ue</sub>) (kcal/(h °C))** 8.56

**Factor de reducción**

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.41$$

**Recinto: igogailua**

**Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L<sub>iu</sub>)**

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	U·A (kcal/(h °C))
igogailuko itxitura	21.95	0.48	10.48
<b>TOTAL</b>			<b>12.19</b>

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	Ψ (kcal/(h m°C))	Ψ·l (kcal/(h °C))
Esquina entrante (Esquinas entrantes (al interior))	5.98	-0.11	-0.67
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	2.18	0.32	0.70
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	3.33	0.31	1.04
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	3.87	0.32	1.24
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	3.70	0.32	1.17
<b>TOTAL</b>			<b>4.05</b>

**Coefficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L<sub>iu</sub>) (kcal/(h °C))** 13.9  
6

**Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L<sub>ue</sub>)**

**Coefficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L<sub>ue</sub>) (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<sub>iu</sub>)**

H<sub>v,iu</sub> 0.00  
 +  
 L<sub>iu</sub> 13.96  
 =  
**Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H<sub>iu</sub>) (kcal/(h °C))** 13.96

**Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H<sub>ue</sub>)**

H<sub>v,ue</sub> (V<sub>u</sub> = 12.20 m<sup>3</sup>; n<sub>ue</sub> = 3.00h<sup>-1</sup>) 10.49  
 +  
 L<sub>ue</sub> 0.00  
 =  
**Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H<sub>ue</sub>) (kcal/(h °C))** 10.49



C. CÁLCULO DEL FACTOR DE REDUCCIÓN SEGÚN LA NORMA UNE-EN ISO 13789

<b>Factor de reducción</b> $b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.43$
---------------------------------------------------------------------------

**Recinto: patiniloa**

**Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L<sub>iu</sub>)**

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	U·A (kcal/(h °C))
B.1.2.1. Tabique PYL 158,5/600(48+12,5+48) 2LM	3.42	0.24	0.82
patiniloa	10.31	0.42	4.32
		<b>TOTAL</b>	5.98

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	Ψ (kcal/(h m <sup>2</sup> ·°C))	Ψ·l (kcal/(h °C))
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	3.33	0.31	1.04
Esquina entrante	2.79	0.43	1.20
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	0.97	0.30	0.29
Esquina entrante (Esquinas entrantes (al interior))	3.19	-0.10	-0.32
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	4.70	0.29	1.38
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	1.04	0.30	0.31
		<b>TOTAL</b>	4.52

**Coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L<sub>iu</sub>) (kcal/(h °C))** 9.0  
2

**Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L<sub>ue</sub>)**

**Coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L<sub>ue</sub>) (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<sub>iu</sub>)**

H <sub>v,iu</sub>	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.00</span>
+	
L <sub>iu</sub>	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">9.02</span>
=	
<b>Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H<sub>iu</sub>) (kcal/(h °C))</b>	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">9.02</span>

**Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H<sub>ue</sub>)**

H <sub>v,ue</sub> (V <sub>u</sub> = 6.56 m <sup>3</sup> ; n <sub>ue</sub> = 0.10h <sup>-1</sup> )	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.19</span>
+	
L <sub>ue</sub>	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.00</span>
=	
<b>Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H<sub>ue</sub>) (kcal/(h °C))</b>	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.19</span>

<b>Factor de reducción</b> $b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.02$
---------------------------------------------------------------------------

**Recinto: igogailua**

**Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L<sub>iu</sub>)**

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	U·A (kcal/(h °C))
igogailuko itxitura	13.36	0.48	6.38
		<b>TOTAL</b>	7.42

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	Ψ (kcal/(h m <sup>2</sup> ·°C))	Ψ·l (kcal/(h °C))
Esquina entrante (Esquinas entrantes (al interior))	3.15	-0.11	-0.35
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	3.70	0.32	1.17
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	1.63	0.31	0.51
		<b>TOTAL</b>	1.55

## C. CÁLCULO DEL FACTOR DE REDUCCIÓN SEGÚN LA NORMA UNE-EN ISO 13789

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

7.7  
1

$H_{v,ue}$  ( $V_u = 10.56 \text{ m}^3$ ;  $n_{ue} = 3.00 \text{ h}^{-1}$ )

9.08

+

$L_{ue}$

4.82

=

Pérdidas por transmisión y por renovación de aire ( $H_{ue}$ ) (kcal/(h °C))

13.90

**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 <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	U·A (kcal/(h °C))
igogailuko kanpo itxitura	6.05	0.23	1.39
		<b>TOTAL</b>	1.61

**Factor de reducción**

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.64$$

Cubiertas del espacio no calefactado en contacto con el exterior	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	U·A (kcal/(h °C))
estalkiko forjatua	3.52	0.19	0.67
		<b>TOTAL</b>	0.78

Puentes térmicos lineales entre el espacio no calefactado y el exterior	Longitud (m)	$\Psi$ (kcal/(h m·°C))	$\Psi \cdot l$ (kcal/(h °C))
Esquina saliente	5.48	0.43	2.36
Cubierta plana (Cubiertas planas con continuidad entre el aislamiento de fachada y el de cubierta)	2.09	0.19	0.40
		<b>TOTAL</b>	3.21

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

4.82

**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

+

$L_{iu}$

7.71

=

Pérdidas por transmisión y por renovación de aire ( $H_{iu}$ ) (kcal/(h °C))

7.71

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

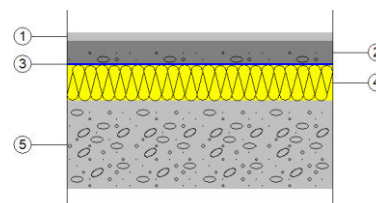
D. DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

**1.- SISTEMA ENVOLVENTE**

**1.1.- Suelos en contacto con el terreno**

**1.1.1.- Soleras**

**Forjado contacto con el suelo - mortero 5cm. suelo acustico** Superficie total 154.08 m<sup>2</sup>



Listado de capas:

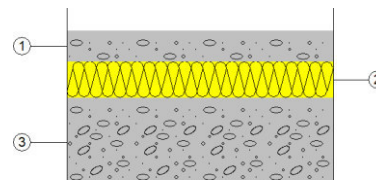
1 - Tablero contrachapado d < 250	2 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	5 cm
3 - Polietileno alta densidad [HDPE]	0.4 cm
4 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	8 cm
5 - Hormigón armado d > 2500	20 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>35.4 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_s$ : 0.16 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)  
 (Para una solera con longitud característica B' = 7.1 m)  
 Solera con banda de aislamiento perimetral (ancho 0.5 m y resistencia térmica: 0.58 m<sup>2</sup>·h·°C/kcal)

Detalle de cálculo ( $U_s$ )  
 Superficie del forjado, A: 325.67 m<sup>2</sup>  
 Perímetro del forjado, P: 91.85 m  
 Resistencia térmica del forjado, R<sub>f</sub>: 3.20 m<sup>2</sup>·h·°C/kcal  
 Resistencia térmica del aislamiento perimetral, R<sub>f</sub>: 0.58 m<sup>2</sup>·h·°C/kcal  
 Espesor del aislamiento perimetral, dn: 5.00 cm  
 Tipo de terreno: Arena densa

Protección frente al ruido  
 Masa superficial: 587.17 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 520.00 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 61.6(-1; -7) dB  
 Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 68.9 dB

**Forjado contacto con el suelo - pavimento hormigon enlucido solera** Superficie total 107.32 m<sup>2</sup>



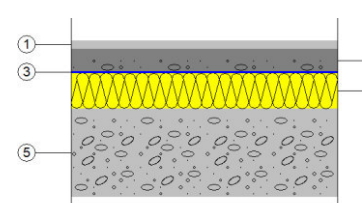
Listado de capas:

1 - Hormigón armado d > 2500	7 cm
2 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	8 cm
3 - Hormigón armado d > 2500	20 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>35 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_s$ : 0.16 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)  
 (Para una solera con longitud característica B' = 7.1 m)  
 Solera con banda de aislamiento perimetral (ancho 0.5 m y resistencia térmica: 0.58 m<sup>2</sup>·h·°C/kcal)

Detalle de cálculo ( $U_s$ )  
 Superficie del forjado, A: 325.67 m<sup>2</sup>  
 Perímetro del forjado, P: 91.85 m  
 Resistencia térmica del forjado, R<sub>f</sub>: 2.86 m<sup>2</sup>·h·°C/kcal  
 Resistencia térmica del aislamiento perimetral, R<sub>f</sub>: 0.58 m<sup>2</sup>·h·°C/kcal  
 Espesor del aislamiento perimetral, dn: 5.00 cm  
 Tipo de terreno: Arena densa  
 Masa superficial: 705.00 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 520.00 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 61.6(-1; -7) dB  
 Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 68.9 dB

**Forjado contacto con el suelo - mortero 5cm. suelo ceramico** Superficie total 19.82 m<sup>2</sup>



Listado de capas:

1 - Azulejo cerámico	2 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	5 cm
3 - Polietileno alta densidad [HDPE]	0.4 cm
4 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	8 cm
5 - Hormigón armado d > 2500	20 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>35.4 cm</b>

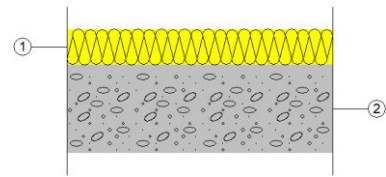
Limitación de demanda energética  $U_s$ : 0.16 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)  
 (Para una solera con longitud característica B' = 7.1 m)  
 Solera con banda de aislamiento perimetral (ancho 0.5 m y resistencia térmica: 0.58 m<sup>2</sup>·h·°C/kcal)

Detalle de cálculo ( $U_s$ )  
 Superficie del forjado, A: 325.67 m<sup>2</sup>  
 Perímetro del forjado, P: 91.85 m  
 Resistencia térmica del forjado, R<sub>f</sub>: 2.96 m<sup>2</sup>·h·°C/kcal  
 Resistencia térmica del aislamiento perimetral, R<sub>f</sub>: 0.58 m<sup>2</sup>·h·°C/kcal  
 Espesor del aislamiento perimetral, dn: 5.00 cm  
 Tipo de terreno: Arena densa

Protección frente al ruido  
 Masa superficial: 629.17 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 520.00 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 61.6(-1; -7) dB  
 Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 68.9 dB

D. DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

**Forjado contacto con el suelo** Superficie total 3.60 m<sup>2</sup>



- Listado de capas:
- 1 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]] 8 cm
  - 2 - Hormigón armado d > 2500 20 cm
- Espesor total: 28 cm

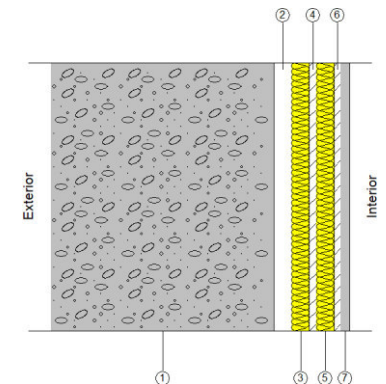
Limitación de demanda energética  $U_s$ : 0.16 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)  
 (Para una solera con longitud característica B' = 7.1 m)  
 Solera con banda de aislamiento perimetral (ancho 0.5 m y resistencia térmica: 0.58 m<sup>2</sup>·h·°C/kcal)

Detalle de cálculo ( $U_s$ )  
 Superficie del forjado, A: 325.67 m<sup>2</sup>  
 Perímetro del forjado, P: 91.85 m  
 Resistencia térmica del forjado, Rf: 2.83 m<sup>2</sup>·h·°C/kcal  
 Resistencia térmica del aislamiento perimetral, Rf: 0.58 m<sup>2</sup>·h·°C/kcal  
 Espesor del aislamiento perimetral, dn: 5.00 cm  
 Tipo de terreno: Arena densa

Protección frente al ruido  
 Masa superficial: 523.00 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 520.00 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 61.6(-1; -7) dB  
 Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 68.9 dB

**1.2.- Muros en contacto con el terreno**

**pantaila horma trasdosatuarekin** Superficie total 94.96 m<sup>2</sup>

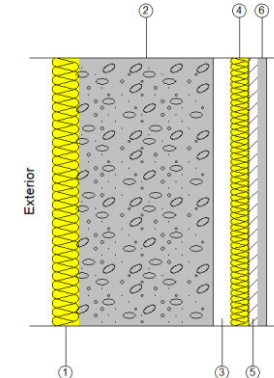


- Listado de capas:
- 1 - Hormigón armado d > 2500 50 cm
  - 2 - Cámara de aire sin ventilar 4 cm
  - 3 - EPS Poliestireno Expandido [ 0.029 W/[mK]] 4 cm
  - 4 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 1.5 cm
  - 5 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]] 4 cm
  - 6 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 1.5 cm
  - 7 - Conífera ligera d < 435 2 cm
- Espesor total: 67 cm

Limitación de demanda energética  $U_t$ : 0.15 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)  
 (Para una profundidad de -6.1 m)

Protección frente al ruido  
 Masa superficial: 1335.35 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 1312.38 kg/m<sup>2</sup>  
 Mejora del índice global de reducción acústica del revestimiento,  $\Delta R$ : 35 dBA

**30 zm-ko sotoko horma** Superficie total 38.63 m<sup>2</sup>



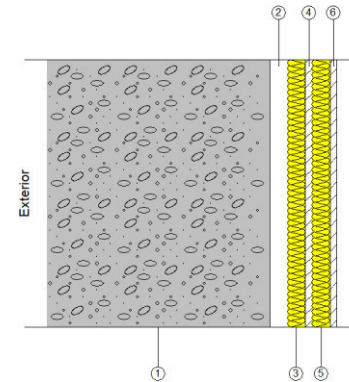
- Listado de capas:
- 1 - EPS Poliestireno Expandido [ 0.029 W/[mK]] 6 cm
  - 2 - Hormigón armado d > 2500 30 cm
  - 3 - Cámara de aire sin ventilar 4 cm
  - 4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]] 4 cm
  - 5 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 2 cm
  - 6 - Conífera ligera d < 435 2 cm
- Espesor total: 48 cm

Limitación de demanda energética  $U_t$ : 0.14 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)  
 (Para una profundidad de -6.1 m)

Protección frente al ruido  
 Masa superficial: 807.70 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 804.30 kg/m<sup>2</sup>

Protección frente a la humedad  
 Tipo de muro: Flexorresistente  
 Tipo de impermeabilización: Exterior

**pantaila horma trasdosatuarekin** Superficie total 22.81 m<sup>2</sup>



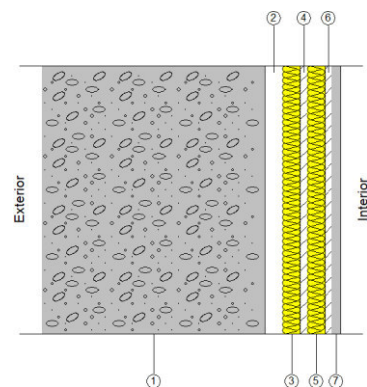
- Listado de capas:
- 1 - Hormigón armado d > 2500 50 cm
  - 2 - Cámara de aire sin ventilar 4 cm
  - 3 - EPS Poliestireno Expandido [ 0.029 W/[mK]] 4 cm
  - 4 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 1.5 cm
  - 5 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]] 4 cm
  - 6 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 1.5 cm
- Espesor total: 65 cm

Limitación de demanda energética  $U_t$ : 0.16 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)  
 (Para una profundidad de -6.1 m)

Protección frente al ruido  
 Masa superficial: 1327.55 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 1312.38 kg/m<sup>2</sup>  
 Mejora del índice global de reducción acústica del revestimiento,  $\Delta R$ : 35 dBA

D. DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

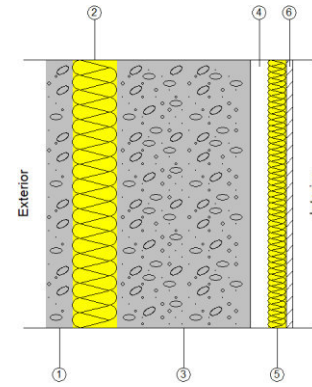
**pantaila horma trasdosatuarekin** Superficie total 10.79 m<sup>2</sup>



- Listado de capas:
- 1 - Hormigón armado d > 2500 50 cm
  - 2 - Cámara de aire sin ventilar 4 cm
  - 3 - EPS Poliestireno Expandido [ 0.029 W/[mK]] 4 cm
  - 4 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 1.5 cm
  - 5 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]] 4 cm
  - 6 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 1.5 cm
  - 7 - Azulejo cerámico 2 cm
- Espesor total: 67 cm

Limitación de demanda energética  $U_t$ : 0.16 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)  
 (Para una profundidad de -6.1 m)  
 Protección frente al ruido Masa superficial: 1373.55 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 1312.38 kg/m<sup>2</sup>  
 Mejora del índice global de reducción acústica del revestimiento, ΔR: 35 dBA

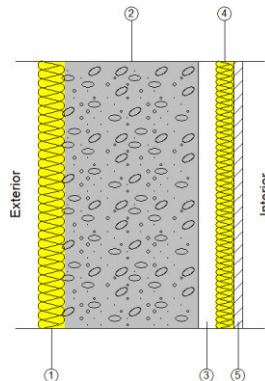
**30cm-ko sotoko horma+ fatxada akabera** Superficie total 4.20 m<sup>2</sup>



- Listado de capas:
- 1 - Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800 6 cm
  - 2 - EPS Poliestireno Expandido [ 0.029 W/[mK]] 10 cm
  - 3 - Hormigón armado d > 2500 30 cm
  - 4 - Cámara de aire sin ventilar 4 cm
  - 5 - EPS Poliestireno Expandido [ 0.029 W/[mK]] 4 cm
  - 6 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 1.5 cm
- Espesor total: 55.5 cm

Limitación de demanda energética  $U_t$ : 0.11 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)  
 (Para una profundidad de -6.1 m)  
 Protección frente al ruido Masa superficial: 898.58 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 792.38 kg/m<sup>2</sup>  
 Protección frente a la humedad Tipo de muro: Flexorresistente  
 Tipo de impermeabilización: Exterior

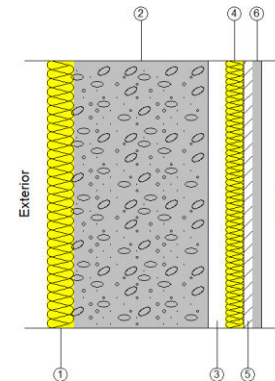
**30 zm-ko sotoko horma** Superficie total 62.25 m<sup>2</sup>



- Listado de capas:
- 1 - EPS Poliestireno Expandido [ 0.029 W/[mK]] 6 cm
  - 2 - Hormigón armado d > 2500 30 cm
  - 3 - Cámara de aire sin ventilar 4 cm
  - 4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]] 4 cm
  - 5 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 2 cm
- Espesor total: 46 cm

Limitación de demanda energética  $U_t$ : 0.14 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)  
 (Para una profundidad de -6.1 m)  
 Protección frente al ruido Masa superficial: 799.90 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 796.50 kg/m<sup>2</sup>  
 Protección frente a la humedad Tipo de muro: Flexorresistente  
 Tipo de impermeabilización: Exterior

**30 zm-ko sotoko horma** Superficie total 17.51 m<sup>2</sup>

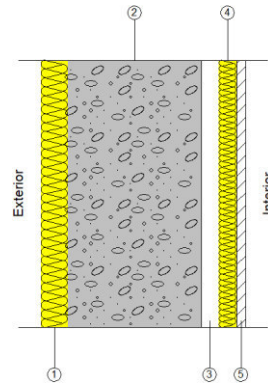


- Listado de capas:
- 1 - EPS Poliestireno Expandido [ 0.029 W/[mK]] 6 cm
  - 2 - Hormigón armado d > 2500 30 cm
  - 3 - Cámara de aire sin ventilar 4 cm
  - 4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]] 4 cm
  - 5 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 2 cm
  - 6 - Azulejo cerámico 2 cm
- Espesor total: 48 cm

Limitación de demanda energética  $U_t$ : 0.17 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)  
 (Para una profundidad de -3.0 m)  
 Protección frente al ruido Masa superficial: 845.90 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 842.50 kg/m<sup>2</sup>  
 Protección frente a la humedad Tipo de muro: Flexorresistente  
 Tipo de impermeabilización: Exterior



## D. DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

**30 zm-ko sotoko horma**Superficie total 30.23 m<sup>2</sup>

## Listado de capas:

1 - EPS Poliestireno Expandido [ 0.029 W/[mK]]	6 cm
2 - Hormigón armado d > 2500	30 cm
3 - Cámara de aire sin ventilar	4 cm
4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4 cm
5 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	2 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>46 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_t$ : 0.17 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

(Para una profundidad de -3.0 m)

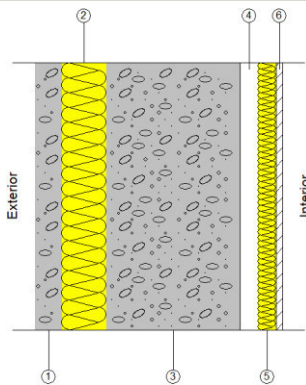
Protección frente al ruido

Masa superficial: 799.90 kg/m<sup>2</sup>Masa superficial del elemento base: 796.50 kg/m<sup>2</sup>

Protección frente a la humedad

Tipo de muro: Flexorresistente

Tipo de impermeabilización: Exterior

**30cm-ko sotoko horma+ fatxada akabera**Superficie total 19.85 m<sup>2</sup>

## Listado de capas:

1 - Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800	6 cm
2 - EPS Poliestireno Expandido [ 0.029 W/[mK]]	10 cm
3 - Hormigón armado d > 2500	30 cm
4 - Cámara de aire sin ventilar	4 cm
5 - EPS Poliestireno Expandido [ 0.029 W/[mK]]	4 cm
6 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>55.5 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_t$ : 0.13 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

(Para una profundidad de -3.0 m)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 898.58 kg/m<sup>2</sup>Masa superficial del elemento base: 792.38 kg/m<sup>2</sup>

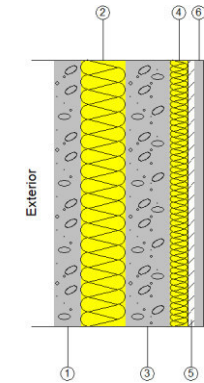
Protección frente a la humedad

Tipo de muro: Flexorresistente

Tipo de impermeabilización: Exterior

**1.3.- Fachadas**

## 1.3.1.- Parte ciega de las fachadas

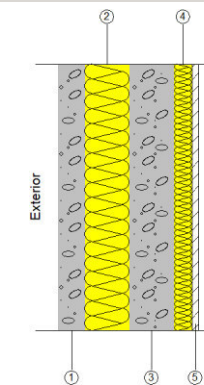
**itxitura+trasdosatu akustikoa**Superficie total 439.65 m<sup>2</sup>

## Listado de capas:

1 - Hormigón armado d > 2500	6 cm
2 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	10 cm
3 - Hormigón armado d > 2500	10 cm
4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4 cm
5 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
6 - Conífera ligera d < 435	2 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>33.5 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.18 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 441.53 kg/m<sup>2</sup>Masa superficial del elemento base: 416.00 kg/m<sup>2</sup>Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 58.1(-1; -7) dBMejora del índice global de reducción acústica del revestimiento,  $\Delta R$ : 6 dBA**itxitura+trasdosatu akustikoa**Superficie total 84.38 m<sup>2</sup>

## Listado de capas:

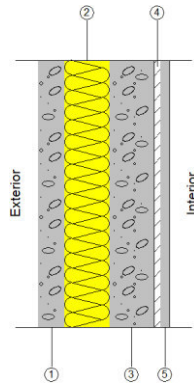
1 - Hormigón armado d > 2500	6 cm
2 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	10 cm
3 - Hormigón armado d > 2500	10 cm
4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4 cm
5 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>31.5 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.19 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 433.73 kg/m<sup>2</sup>Masa superficial del elemento base: 416.00 kg/m<sup>2</sup>Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 58.1(-1; -7) dBMejora del índice global de reducción acústica del revestimiento,  $\Delta R$ : 6 dBA

## D. DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

**itxitura** Superficie total 44.86 m<sup>2</sup>

## Listado de capas:

1 - Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800	6 cm
2 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	10 cm
3 - Hormigón armado d > 2500	10 cm
4 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
5 - Azulejo cerámico	2 cm
Espesor total:	29.5 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.26 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 424.13 kg/m<sup>2</sup>Masa superficial del elemento base: 362.00 kg/m<sup>2</sup>Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 55.9(-1; -7) dBMasa superficial del elemento base: 622.00 kg/m<sup>2</sup>Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 64.5(-1; -7) dB**1.3.2.- Huecos en fachada****puerta entrada**

Dimensiones	Ancho x Alto: <b>100 x 240 cm</b>	nº uds: <b>9</b>
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 1.72 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)	
	Absortividad, $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Aislamiento acústico, $R_w(C; C_{tr})$ : 21 (-1; -2) dB	
	Absorción, $\alpha_{500\text{Hz}} = 0.05$ ; $\alpha_{1000\text{Hz}} = 0.07$ ; $\alpha_{2000\text{Hz}} = 0.09$	
Resistencia al fuego	EI2 60	

**kanpo atea**

Dimensiones	Ancho x Alto: <b>93 x 240 cm</b>	nº uds: <b>1</b>
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 1.72 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)	
	Absortividad, $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)	

**marco de madera - Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 4+4/10/6 LOW.S (proteccion ventana)**

CARPINTERÍA:

PUERTA

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 4+4/10/6 LOW.S.

ACCESORIOS:

proteccion ventana

Características del vidrio

Transmitancia térmica,  $U_g$ : 1.20 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Factor solar, g: 0.57

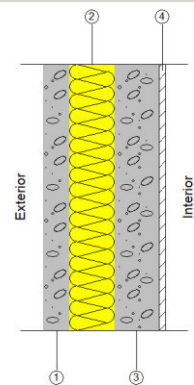
Aislamiento acústico,  $R_w(C; C_{tr})$ : 40 (-1; -5) dBTransmitancia térmica,  $U_f$ : 4.22 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Tipo de apertura: Fija

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3

Absortividad,  $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)

Características de la carpintería

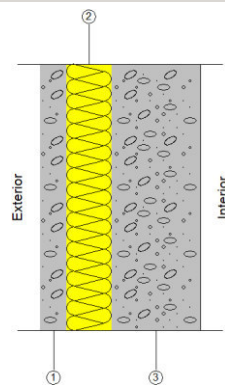
**itxitura** Superficie total 246.84 m<sup>2</sup>

## Listado de capas:

1 - Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800	6 cm
2 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	10 cm
3 - Hormigón armado d > 2500	10 cm
4 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
Espesor total:	27.5 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.26 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 378.13 kg/m<sup>2</sup>Masa superficial del elemento base: 362.00 kg/m<sup>2</sup>Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 55.9(-1; -7) dB**igogailuko kanpo itxitura** Superficie total 6.39 m<sup>2</sup>

## Listado de capas:

1 - Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800	6 cm
2 - EPS Poliestireno Expandido [ 0.029 W/[mK]]	10 cm
3 - Hormigón armado d > 2500	20 cm
Espesor total:	36 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.23 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 625.00 kg/m<sup>2</sup>

## D. DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

Dimensiones: <b>67.2 x 240 cm</b> (ancho x alto) n <sup>o</sup> uds: <b>1</b>			
Transmisión térmica	U <sub>w</sub>	1.87	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.47	
	F <sub>H</sub>	0.31	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	38 (-1;-5)	dB

Dimensiones: <b>105 x 240 cm</b> (ancho x alto) n <sup>o</sup> uds: <b>1</b>			
Transmisión térmica	U <sub>w</sub>	1.72	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.49	
	F <sub>H</sub>	0.33	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	38 (-1;-5)	dB

Dimensiones: <b>163 x 240 cm</b> (ancho x alto) n <sup>o</sup> uds: <b>1</b>			
Transmisión térmica	U <sub>w</sub>	1.62	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.51	
	F <sub>H</sub>	0.38	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	37 (-1;-5)	dB

Dimensiones: <b>48.8 x 240 cm</b> (ancho x alto) n <sup>o</sup> uds: <b>1</b>			
Transmisión térmica	U <sub>w</sub>	2.02	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.45	
	F <sub>H</sub>	0.21	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	38 (-1;-5)	dB

Dimensiones: <b>70 x 240 cm</b> (ancho x alto) n <sup>o</sup> uds: <b>1</b>			
Transmisión térmica	U <sub>w</sub>	1.85	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.47	
	F <sub>H</sub>	0.31	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	38 (-1;-5)	dB

Dimensiones: <b>72.5 x 240 cm</b> (ancho x alto) n <sup>o</sup> uds: <b>1</b>			
Transmisión térmica	U <sub>w</sub>	1.84	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.48	
	F <sub>H</sub>	0.31	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	38 (-1;-5)	dB

Dimensiones: <b>165.3 x 240 cm</b> (ancho x alto) n <sup>o</sup> uds: <b>1</b>			
Transmisión térmica	U <sub>w</sub>	1.62	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.51	
	F <sub>H</sub>	0.38	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	37 (-1;-5)	dB

Dimensiones: <b>78.9 x 240 cm</b> (ancho x alto) n <sup>o</sup> uds: <b>2</b>			
Transmisión térmica	U <sub>w</sub>	1.81	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.48	
	F <sub>H</sub>	0.32	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	38 (-1;-5)	dB

Dimensiones: <b>75.2 x 240 cm</b> (ancho x alto) n <sup>o</sup> uds: <b>1</b>			
Transmisión térmica	U <sub>w</sub>	1.82	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.48	
	F <sub>H</sub>	0.31	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	38 (-1;-5)	dB

Dimensiones: <b>54.9 x 240 cm</b> (ancho x alto) n <sup>o</sup> uds: <b>1</b>			
Transmisión térmica	U <sub>w</sub>	1.96	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.46	
	F <sub>H</sub>	0.21	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	38 (-1;-5)	dB

Dimensiones: <b>316.4 x 240 cm</b> (ancho x alto) n <sup>o</sup> uds: <b>1</b>			
Transmisión térmica	U <sub>w</sub>	1.54	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.52	
	F <sub>H</sub>	0.41	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	35 (-1;-5)	dB

Dimensiones: <b>481.2 x 240 cm</b> (ancho x alto) n <sup>o</sup> uds: <b>1</b>			
Transmisión térmica	U <sub>w</sub>	1.51	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.52	
	F <sub>H</sub>	0.52	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	35 (-1;-5)	dB

Notas:

U<sub>w</sub>: Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))

F: Factor solar del hueco

F<sub>H</sub>: Factor solar modificado

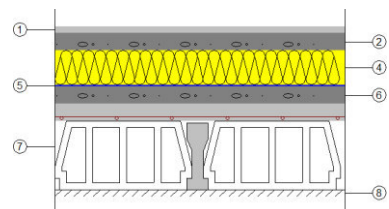
R<sub>w</sub> (C;C<sub>tr</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)

D. DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

1.4.- Cubiertas

1.4.1.- Parte maciza de las azoteas

**estalki laua (norabide bakarrekoro forjatua)** Superficie total 3.25 m<sup>2</sup>



Listado de capas:

1 - Plaqueta o baldosa cerámica	2 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	5 cm
3 - Cámara de aire	---
4 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	10 cm
5 - Polietileno alta densidad [HDPE]	0.5 cm
6 - Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	5 cm
7 - Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla de hormigón)	25 cm
8 - Placas de yeso armado con fibras minerales 800 < d < 1000	2 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>49.5 cm</b>

Limitación de demanda energética U<sub>c</sub> refrigeración: 0.23 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

U<sub>c</sub> calefacción: 0.24 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 504.73 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 404.73 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 57.7(-1; -6) dB

**F.7.C30.MW50.2xPYL - estalki laua (norabide bakarrekoro forjatua)** Superficie total 11.69 m<sup>2</sup>



Listado de capas:

1 - Plaqueta o baldosa cerámica	2 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	5 cm
3 - Cámara de aire	---
4 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	10 cm
5 - Polietileno alta densidad [HDPE]	0.5 cm
6 - Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	5 cm
7 - Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla de hormigón)	25 cm
8 - Placas de yeso armado con fibras minerales 800 < d < 1000	2 cm
9 - Cámara de aire sin ventilador	30 cm
10 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5 cm
11 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
12 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>87 cm</b>

Limitación de demanda energética U<sub>c</sub> refrigeración: 0.15 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

U<sub>c</sub> calefacción: 0.16 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

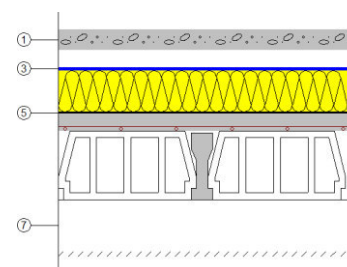
Masa superficial: 527.36 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 404.73 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 57.7(-1; -6) dB

1.4.2.- Parte maciza de los tejados

**sabai faltsua - estalki inklinatua (estalkiko forjatua)** Superficie total 76.07 m<sup>2</sup>



Listado de capas:

1 - Hormigón armado d > 2500	6 cm
2 - Cámara de aire	5 cm
3 - Polietileno alta densidad [HDPE]	1 cm
4 - EPS Poliestireno Expandido [ 0.029 W/[mK]]	12 cm
5 - Betún fieltro o lámina	0.5 cm
6 - Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla de hormigón)	25 cm
7 - Cámara de aire sin ventilador	15 cm
8 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>66 cm</b>

Limitación de demanda energética U<sub>c</sub> refrigeración: 0.17 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

U<sub>c</sub> calefacción: 0.18 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

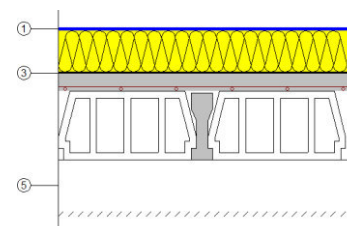
Protección frente al ruido

Masa superficial: 519.11 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 337.33 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica por ensayo, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 55.0(-1; -4) dB

**sabai faltsua - estalkiko forjatua** Superficie total 66.15 m<sup>2</sup>



Listado de capas:

1 - Polietileno alta densidad [HDPE]	1 cm
2 - EPS Poliestireno Expandido [ 0.029 W/[mK]]	12 cm
3 - Betún fieltro o lámina	0.5 cm
4 - Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla de hormigón)	25 cm
5 - Cámara de aire sin ventilador	15 cm
6 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>55 cm</b>

Limitación de demanda energética U<sub>c</sub> refrigeración: 0.18 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

U<sub>c</sub> calefacción: 0.18 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 363.11 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 337.33 kg/m<sup>2</sup>

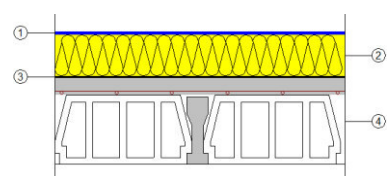
Caracterización acústica por ensayo, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 40.0(-1; -3) dB

Referencia del ensayo: 3



D. DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

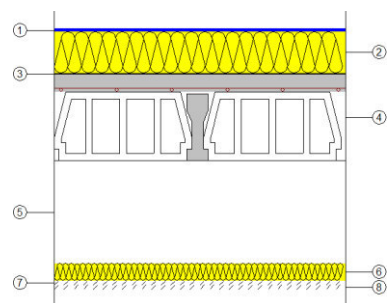
**estalkiko forjatua** Superficie total 3.52 m<sup>2</sup>



- Listado de capas:
- 1 - Polietileno alta densidad [HDPE] 1 cm
  - 2 - EPS Poliestireno Expandido [ 0.029 W/[mK]] 12 cm
  - 3 - Betún fieltro o lámina 0.5 cm
  - 4 - Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla de hormigón) 25 cm
- Espesor total: 38.5 cm

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 0.19 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)  
 $U_c$  calefacción: 0.19 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)  
 Protección frente al ruido Masa superficial: 350.73 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 337.33 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 40.0(-1; -3) dB  
 Referencia del ensayo: 3

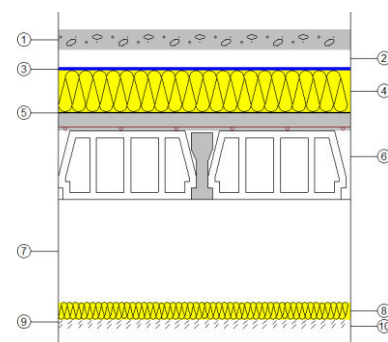
**F.7.C30.MW50.2xPYL - estalkiko forjatua** Superficie total 0.52 m<sup>2</sup>



- Listado de capas:
- 1 - Polietileno alta densidad [HDPE] 1 cm
  - 2 - EPS Poliestireno Expandido [ 0.029 W/[mK]] 12 cm
  - 3 - Betún fieltro o lámina 0.5 cm
  - 4 - Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla de hormigón) 25 cm
  - 5 - Cámara de aire sin ventilar 30 cm
  - 6 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]] 5 cm
  - 7 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 1.25 cm
  - 8 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 1.25 cm
- Espesor total: 76 cm

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 0.13 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)  
 $U_c$  calefacción: 0.13 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)  
 Protección frente al ruido Masa superficial: 373.36 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 337.33 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 40.0(-1; -3) dB  
 Referencia del ensayo: 3  
 Mejora del índice global de reducción acústica, debida al techo suspendido,  $\Delta R$ : 15 dB

**F.7.C30.MW50.2xPYL - estalki inklinatua (estalkiko forjatua)** Superficie total 170.42 m<sup>2</sup>



- Listado de capas:
- 1 - Hormigón armado d > 2500 6 cm
  - 2 - Cámara de aire 5 cm
  - 3 - Polietileno alta densidad [HDPE] 1 cm
  - 4 - EPS Poliestireno Expandido [ 0.029 W/[mK]] 12 cm
  - 5 - Betún fieltro o lámina 0.5 cm
  - 6 - Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla de hormigón) 25 cm
  - 7 - Cámara de aire sin ventilar 30 cm
  - 8 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]] 5 cm
  - 9 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 1.25 cm
  - 10 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 1.25 cm
- Espesor total: 87 cm

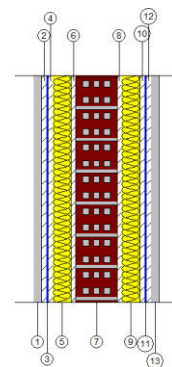
Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 0.13 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)  
 $U_c$  calefacción: 0.13 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)  
 Protección frente al ruido Masa superficial: 529.36 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 337.33 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 55.0(-1; -4) dB  
 Mejora del índice global de reducción acústica, debida al techo suspendido,  $\Delta R$ : 15 dB

**2.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN**

**2.1.- Compartimentación interior vertical**

**2.1.1.- Parte ciega de la compartimentación interior vertical**

**entzegu geletako tabikea** Superficie total 49.24 m<sup>2</sup>



- Listado de capas:
- 1 - Conífera ligera d < 435 2 cm
  - 2 - Placa de yeso o escayola 750 < d < 900 1.3 cm
  - 3 - Polietileno alta densidad [HDPE] 0.4 cm
  - 4 - Placa de yeso o escayola 750 < d < 900 1.3 cm
  - 5 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]] 4.8 cm
  - 6 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300 1.2 cm
  - 7 - Tabicón de LH triple [100 mm < E < 110 mm] 11 cm
  - 8 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300 1.2 cm
  - 9 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]] 4.8 cm
  - 10 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 1.3 cm
  - 11 - Polietileno alta densidad [HDPE] 0.4 cm
  - 12 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 1.3 cm
  - 13 - Conífera ligera d < 435 2 cm
- Espesor total: 33 cm

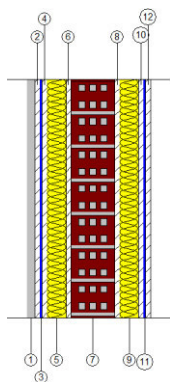
Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.21 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)  
 Protección frente al ruido Masa superficial: 198.98 kg/m<sup>2</sup>



D. DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

Masa superficial del elemento base: 101.20 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 39.3(-1; -2) dB  
 Mejora del índice global de reducción acústica del revestimiento, ΔR: 22.5 dBA  
 Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: Ninguna

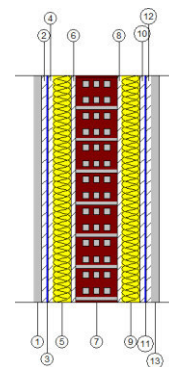
**entzegu geletako tabikea** Superficie total 76.17 m<sup>2</sup>



- Listado de capas:
- 1 - Conífera ligera d < 435 2 cm
  - 2 - Placa de yeso o escayola 750 < d < 900 1.3 cm
  - 3 - Polietileno alta densidad [HDPE] 0.4 cm
  - 4 - Placa de yeso o escayola 750 < d < 900 1.3 cm
  - 5 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]] 4.8 cm
  - 6 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300 1.2 cm
  - 7 - Tabicón de LH triple [100 mm < E < 110 mm] 11 cm
  - 8 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300 1.2 cm
  - 9 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]] 4.8 cm
  - 10 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 1.3 cm
  - 11 - Polietileno alta densidad [HDPE] 0.4 cm
  - 12 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 1.3 cm
- Espesor total: 31 cm

Limitación de demanda energética U<sub>m</sub>: 0.21 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)  
 Protección frente al ruido Masa superficial: 191.18 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 101.20 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 39.3(-1; -2) dB  
 Mejora del índice global de reducción acústica del revestimiento, ΔR: 22.5 dBA  
 Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: Ninguna

**entzegu geletako tabikea** Superficie total 15.41 m<sup>2</sup>

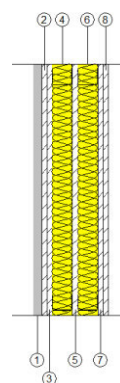


- Listado de capas:
- 1 - Conífera ligera d < 435 2 cm
  - 2 - Placa de yeso o escayola 750 < d < 900 1.3 cm
  - 3 - Polietileno alta densidad [HDPE] 0.4 cm
  - 4 - Placa de yeso o escayola 750 < d < 900 1.3 cm
  - 5 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]] 4.8 cm
  - 6 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300 1.2 cm
  - 7 - Tabicón de LH triple [100 mm < E < 110 mm] 11 cm
  - 8 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300 1.2 cm
  - 9 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]] 4.8 cm
  - 10 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 1.3 cm
  - 11 - Polietileno alta densidad [HDPE] 0.4 cm
  - 12 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 1.3 cm
  - 13 - Azulejo cerámico 2 cm
- Espesor total: 33 cm

Limitación de demanda energética U<sub>m</sub>: 0.21 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)  
 Protección frente al ruido Masa superficial: 237.18 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 188.29 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 49.2(-1; -5) dB  
 Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: Ninguna

**B.1.2.1. Tabique PYL 158,5/600(48+12,5+48) 2LM** Superficie total 9.91 m<sup>2</sup>

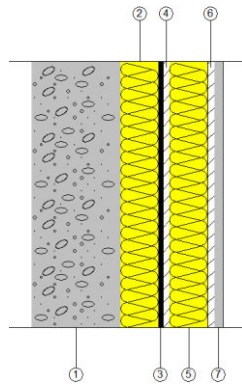
Formado por dos placas de yeso laminado de 12.5 mm de espesor cada una de ellas y de tipo variable, a cada lado externo de una doble estructura metálica de 48 mm de ancho, y separada entre sí, una distancia así mismo variable, formada cada una de ellas por montantes (elementos verticales), separados a ejes 600 mm y canales (elementos horizontales), y sólo en la cara interior de una de ellas, otra placa de yeso laminado así mismo de 12.5 mm de espesor. La hoja sin placa interior queda arriostrada a la hoja paralela, otorgando el conjunto un ancho total mínimo de tabique terminado de 158.5 mm. Almas de las perfilierías con lana mineral de 48 mm de espesor. Montaje según UNE 102.040 IN.



- Listado de capas:
- 1 - Conífera ligera d < 435 2 cm
  - 2 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 1.25 cm
  - 3 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 1.25 cm
  - 4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]] 4.8 cm
  - 5 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 1.25 cm
  - 6 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]] 4.8 cm
  - 7 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 1.25 cm
  - 8 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 1.25 cm
- Espesor total: 17.85 cm

Limitación de demanda energética U<sub>m</sub>: 0.23 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)  
 Protección frente al ruido Masa superficial: 63.20 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica por ensayo, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 62.0(-4; -11) dB  
 Referencia del ensayo: CTA-268/08 AER  
 Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 60

## D. DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

**igogailuko itxitura akustikoa**Superficie total 9.68 m<sup>2</sup>

## Listado de capas:

1 - Hormigón armado $d > 2500$	20 cm
2 - EPS Poliestireno Expandido [ 0.029 W/[mK]]	8.5 cm
3 - Betún fieltro o lámina	1 cm
4 - Placas de yeso armado con fibras minerales $800 < d < 1000$	1.5 cm
5 - EPS Poliestireno Expandido [ 0.029 W/[mK]]	8.5 cm
6 - Placas de yeso armado con fibras minerales $800 < d < 1000$	1.5 cm
7 - Conífera ligera $d < 435$	2 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>43 cm</b>

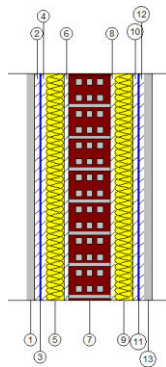
Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.13 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 570.90 kg/m<sup>2</sup>Masa superficial del elemento base: 565.80 kg/m<sup>2</sup>Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 63.0(-1; -7) dB

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 120

**entzegu geletako tabikea**Superficie total 15.08 m<sup>2</sup>

## Listado de capas:

1 - Azulejo cerámico	2 cm
2 - Placa de yeso o escayola $750 < d < 900$	1.3 cm
3 - Polietileno alta densidad [HDPE]	0.4 cm
4 - Placa de yeso o escayola $750 < d < 900$	1.3 cm
5 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4.8 cm
6 - Enlucido de yeso $1000 < d < 1300$	1.2 cm
7 - Tabicón de LH triple [100 mm < E < 110 mm]	11 cm
8 - Enlucido de yeso $1000 < d < 1300$	1.2 cm
9 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4.8 cm
10 - Placa de yeso laminado [PYL] $750 < d < 900$	1.3 cm
11 - Polietileno alta densidad [HDPE]	0.4 cm
12 - Placa de yeso laminado [PYL] $750 < d < 900$	1.3 cm
13 - Conífera ligera $d < 435$	2 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>33 cm</b>

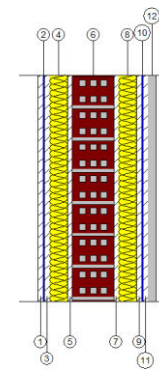
Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.21 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 237.18 kg/m<sup>2</sup>Masa superficial del elemento base: 188.29 kg/m<sup>2</sup>Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 49.2(-1; -5) dB

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: Ninguna

**entzegu geletako tabikea**Superficie total 6.51 m<sup>2</sup>

## Listado de capas:

1 - Placa de yeso o escayola $750 < d < 900$	1.3 cm
2 - Polietileno alta densidad [HDPE]	0.4 cm
3 - Placa de yeso o escayola $750 < d < 900$	1.3 cm
4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4.8 cm
5 - Enlucido de yeso $1000 < d < 1300$	1.2 cm
6 - Tabicón de LH triple [100 mm < E < 110 mm]	11 cm
7 - Enlucido de yeso $1000 < d < 1300$	1.2 cm
8 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4.8 cm
9 - Placa de yeso laminado [PYL] $750 < d < 900$	1.3 cm
10 - Polietileno alta densidad [HDPE]	0.4 cm
11 - Placa de yeso laminado [PYL] $750 < d < 900$	1.3 cm
12 - Conífera ligera $d < 435$	2 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>31 cm</b>

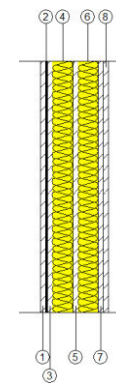
Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.21 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 191.18 kg/m<sup>2</sup>Masa superficial del elemento base: 101.20 kg/m<sup>2</sup>Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 39.3(-1; -2) dBMejora del índice global de reducción acústica del revestimiento,  $\Delta R$ : 22.5 dBA

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: Ninguna

**tabikea 120 -kondentsazioa**Superficie total 14.42 m<sup>2</sup>

## Listado de capas:

1 - Placa de yeso laminado [PYL] $750 < d < 900$	1.25 cm
2 - Asfalto	0.5 cm
3 - Placa de yeso laminado [PYL] $750 < d < 900$	1.25 cm
4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4.8 cm
5 - Placa de yeso laminado [PYL] $750 < d < 900$	1.25 cm
6 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4.8 cm
7 - Placa de yeso laminado [PYL] $750 < d < 900$	1.25 cm
8 - Placa de yeso laminado [PYL] $750 < d < 900$	1.25 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>16.35 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.24 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 65.90 kg/m<sup>2</sup>Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 62.0(-4; -11) dB

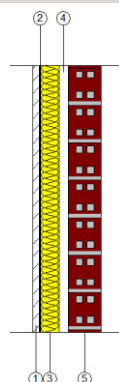
Referencia del ensayo: por CTA-268/08 AER

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 120

D. DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

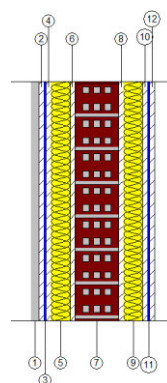
**patiniloa** Superficie total 35.23 m<sup>2</sup>



- Listado de capas:
- 1 - Placas de yeso armado con fibras minerales 800 < d < 1000 1.5 cm
  - 2 - Betún fieltro o lámina 0.5 cm
  - 3 - EPS Poliestireno Expandido [ 0.029 W/[mK]] 4 cm
  - 4 - Cámara de aire sin ventilar 2 cm
  - 5 - Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm] 7.5 cm
- Espesor total: 15.5 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.42 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)  
 Protección frente al ruido Masa superficial: 89.95 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 88.75 kg/m<sup>2</sup>  
 Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 120

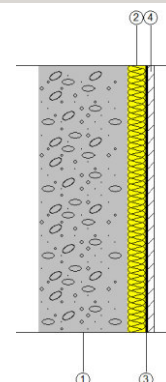
**entzegu geletako tabikea** Superficie total 8.42 m<sup>2</sup>



- Listado de capas:
- 1 - Azulejo cerámico 2 cm
  - 2 - Placa de yeso o escayola 750 < d < 900 1.3 cm
  - 3 - Polietileno alta densidad [HDPE] 0.4 cm
  - 4 - Placa de yeso o escayola 750 < d < 900 1.3 cm
  - 5 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]] 4.8 cm
  - 6 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300 1.2 cm
  - 7 - Tabicón de LH triple [100 mm < E < 110 mm] 11 cm
  - 8 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300 1.2 cm
  - 9 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]] 4.8 cm
  - 10 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 1.3 cm
  - 11 - Polietileno alta densidad [HDPE] 0.4 cm
  - 12 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 1.3 cm
- Espesor total: 31 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.22 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)  
 Protección frente al ruido Masa superficial: 229.38 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 188.29 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 48.7(-1; -5) dB  
 Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: Ninguna

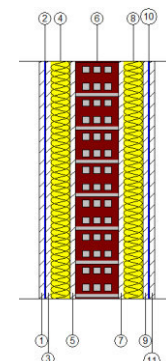
**igogailuko itxitura** Superficie total 86.37 m<sup>2</sup>



- Listado de capas:
- 1 - Hormigón armado d > 2500 20 cm
  - 2 - EPS Poliestireno Expandido [ 0.029 W/[mK]] 4 cm
  - 3 - Betún fieltro o lámina 0.5 cm
  - 4 - Placas de yeso armado con fibras minerales 800 < d < 1000 1.5 cm
- Espesor total: 26 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.48 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)  
 Protección frente al ruido Masa superficial: 540.20 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 539.00 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 62.2(-1; -7) dB  
 Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 120

**entzegu geletako tabikea** Superficie total 0.01 m<sup>2</sup>



- Listado de capas:
- 1 - Placa de yeso o escayola 750 < d < 900 1.3 cm
  - 2 - Polietileno alta densidad [HDPE] 0.4 cm
  - 3 - Placa de yeso o escayola 750 < d < 900 1.3 cm
  - 4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]] 4.8 cm
  - 5 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300 1.2 cm
  - 6 - Tabicón de LH triple [100 mm < E < 110 mm] 11 cm
  - 7 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300 1.2 cm
  - 8 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]] 4.8 cm
  - 9 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 1.3 cm
  - 10 - Polietileno alta densidad [HDPE] 0.4 cm
  - 11 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 1.3 cm
- Espesor total: 29 cm

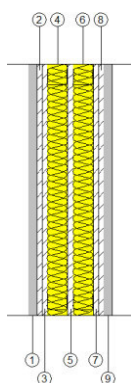
Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.22 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)  
 Protección frente al ruido Masa superficial: 183.38 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 101.20 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 39.3(-1; -2) dB  
 Mejora del índice global de reducción acústica del revestimiento,  $\Delta R$ : 22.5 dBA  
 Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: Ninguna



D. DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

**B.1.2.1. Tabique PYL 158,5/600(48+12,5+48) 2LM** Superficie total 39.88 m<sup>2</sup>

Formado por dos placas de yeso laminado de 12.5 mm de espesor cada una de ellas y de tipo variable, a cada lado externo de una doble estructura metálica de 48 mm de ancho, y separada entre sí, una distancia así mismo variable, formada cada una de ellas por montantes (elementos verticales), separados a ejes 600 mm y canales (elementos horizontales), y sólo en la cara interior de una de ellas, otra placa de yeso laminado así mismo de 12.5 mm de espesor. La hoja sin placa interior queda arriostrada a la hoja paralela, otorgando el conjunto un ancho total mínimo de tabique terminado de 158.5 mm. Almas de las perfilierías con lana mineral de 48 mm de espesor. Montaje según UNE 102.040 IN.



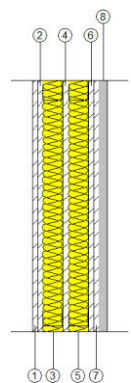
Listado de capas:

1 - Azulejo cerámico	2 cm
2 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
3 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4.8 cm
5 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
6 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4.8 cm
7 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
8 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
9 - Azulejo cerámico	2 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>19.85 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.24 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)  
 Protección frente al ruido Masa superficial: 147.40 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 62.0(-4; -11) dB  
 Referencia del ensayo: CTA-268/08 AER  
 Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 60

**B.1.2.1. Tabique PYL 158,5/600(48+12,5+48) 2LM** Superficie total 12.54 m<sup>2</sup>

Formado por dos placas de yeso laminado de 12.5 mm de espesor cada una de ellas y de tipo variable, a cada lado externo de una doble estructura metálica de 48 mm de ancho, y separada entre sí, una distancia así mismo variable, formada cada una de ellas por montantes (elementos verticales), separados a ejes 600 mm y canales (elementos horizontales), y sólo en la cara interior de una de ellas, otra placa de yeso laminado así mismo de 12.5 mm de espesor. La hoja sin placa interior queda arriostrada a la hoja paralela, otorgando el conjunto un ancho total mínimo de tabique terminado de 158.5 mm. Almas de las perfilierías con lana mineral de 48 mm de espesor. Montaje según UNE 102.040 IN.



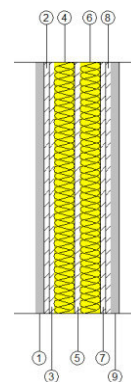
Listado de capas:

1 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
2 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
3 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4.8 cm
4 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
5 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4.8 cm
6 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
7 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
8 - Azulejo cerámico	2 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>17.85 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.24 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)  
 Protección frente al ruido Masa superficial: 101.40 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 62.0(-4; -11) dB  
 Referencia del ensayo: CTA-268/08 AER  
 Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 60

**tabikea 120** Superficie total 2.46 m<sup>2</sup>

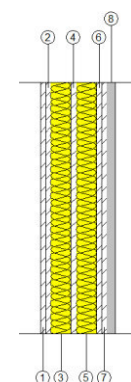


Listado de capas:

1 - Azulejo cerámico	2 cm
2 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
3 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4.8 cm
5 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
6 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4.8 cm
7 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
8 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
9 - Azulejo cerámico	2 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>19.85 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.24 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)  
 Protección frente al ruido Masa superficial: 147.40 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 62.0(-4; -11) dB  
 Referencia del ensayo: por CTA-268/08 AER  
 Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 120

**tabikea 120** Superficie total 8.26 m<sup>2</sup>



Listado de capas:

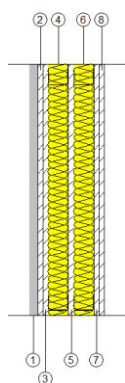
1 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
2 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
3 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4.8 cm
4 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
5 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4.8 cm
6 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
7 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
8 - Azulejo cerámico	2 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>17.85 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.24 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)  
 Protección frente al ruido Masa superficial: 101.40 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 62.0(-4; -11) dB  
 Referencia del ensayo: por CTA-268/08 AER  
 Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 120

## D. DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

**B.1.2.1. Tabique PYL 158,5/600(48+12,5+48) 2LM**Superficie total 27.18 m<sup>2</sup>

Formado por dos placas de yeso laminado de 12.5 mm de espesor cada una de ellas y de tipo variable, a cada lado externo de una doble estructura metálica de 48 mm de ancho, y separada entre sí, una distancia así mismo variable, formada cada una de ellas por montantes (elementos verticales), separados a ejes 600 mm y canales (elementos horizontales), y sólo en la cara interior de una de ellas, otra placa de yeso laminado así mismo de 12.5 mm de espesor. La hoja sin placa interior queda arriostrada a la hoja paralela, otorgando el conjunto un ancho total mínimo de tabique terminado de 158.5 mm. Almas de las perfilierías con lana mineral de 48 mm de espesor. Montaje según UNE 102.040 IN.



Listado de capas:

1 - Azulejo cerámico	2 cm
2 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
3 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4.8 cm
5 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
6 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4.8 cm
7 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
8 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>17.85 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.24 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

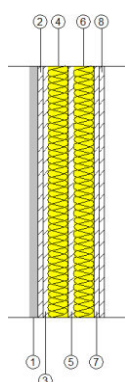
Protección frente al ruido

Masa superficial: 101.40 kg/m<sup>2</sup>Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 62.0(-4; -11) dB

Referencia del ensayo: CTA-268/08 AER

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 60

**tabikea 120**Superficie total 0.27 m<sup>2</sup>

Listado de capas:

1 - Azulejo cerámico	2 cm
2 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
3 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4.8 cm
5 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
6 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4.8 cm
7 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
8 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>17.85 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.24 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

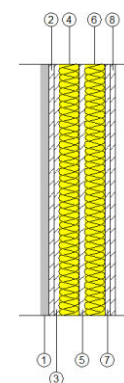
Protección frente al ruido

Masa superficial: 101.40 kg/m<sup>2</sup>Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 62.0(-4; -11) dB

Referencia del ensayo: por CTA-268/08 AER

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 120

**tabikea 120**Superficie total 0.27 m<sup>2</sup>

Listado de capas:

1 - Azulejo cerámico	2 cm
2 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
3 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4.8 cm
5 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
6 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4.8 cm
7 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
8 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>17.85 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.24 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

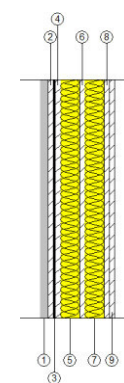
Protección frente al ruido

Masa superficial: 101.40 kg/m<sup>2</sup>Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 62.0(-4; -11) dB

Referencia del ensayo: por CTA-268/08 AER

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 120

**Tabike bikoitza**Superficie total 6.05 m<sup>2</sup>

Listado de capas:

1 - Azulejo cerámico	2 cm
2 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.3 cm
3 - Betún fieltro o lámina	0.5 cm
4 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.3 cm
5 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4.8 cm
6 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.3 cm
7 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4.8 cm
8 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.3 cm
9 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.3 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>18.6 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.24 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 108.97 kg/m<sup>2</sup>Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 39.8(-1; -2) dB

Seguridad en caso de incendio

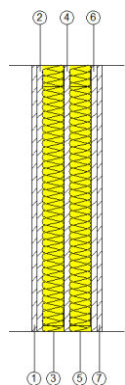
Resistencia al fuego: Ninguna

**B.1.2.1. Tabique PYL 158,5/600(48+12,5+48) 2LM**Superficie total 71.77 m<sup>2</sup>

Formado por dos placas de yeso laminado de 12.5 mm de espesor cada una de ellas y de tipo variable, a cada lado externo de una doble estructura metálica de 48 mm de ancho, y separada entre sí, una distancia así mismo variable, formada cada una de ellas por montantes (elementos verticales), separados a ejes 600 mm y canales (elementos horizontales), y sólo en la cara interior de una de ellas, otra placa de yeso laminado así mismo de 12.5 mm de espesor. La hoja sin placa interior queda arriostrada a la hoja paralela, otorgando el conjunto un ancho total mínimo de tabique terminado de 158.5 mm. Almas de las perfilierías con lana mineral de 48 mm de espesor. Montaje según UNE 102.040 IN.



D. DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS



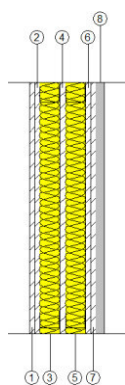
Listado de capas:

1 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
2 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
3 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4.8 cm
4 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
5 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4.8 cm
6 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
7 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>15.85 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.24 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)  
 Protección frente al ruido Masa superficial: 55.40 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 62.0(-4; -11) dB  
 Referencia del ensayo: CTA-268/08 AER  
 Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 60

**B.1.2.1. Tabique PYL 158,5/600(48+12,5+48) 2LM** Superficie total 25.53 m<sup>2</sup>

Formado por dos placas de yeso laminado de 12.5 mm de espesor cada una de ellas y de tipo variable, a cada lado externo de una doble estructura metálica de 48 mm de ancho, y separada entre sí, una distancia así mismo variable, formada cada una de ellas por montantes (elementos verticales), separados a ejes 600 mm y canales (elementos horizontales), y sólo en la cara interior de una de ellas, otra placa de yeso laminado así mismo de 12.5 mm de espesor. La hoja sin placa interior queda arriostrada a la hoja paralela, otorgando el conjunto un ancho total mínimo de tabique terminado de 158.5 mm. Almas de las perfilierías con lana mineral de 48 mm de espesor. Montaje según UNE 102.040 IN.

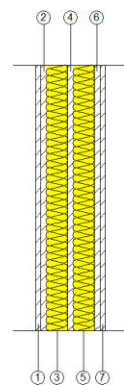


Listado de capas:

1 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
2 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
3 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4.8 cm
4 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
5 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4.8 cm
6 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
7 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
8 - Conífera ligera d < 435	2 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>17.85 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.23 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)  
 Protección frente al ruido Masa superficial: 63.20 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 62.0(-4; -11) dB  
 Referencia del ensayo: CTA-268/08 AER  
 Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 60

**tabikea 120** Superficie total 5.88 m<sup>2</sup>

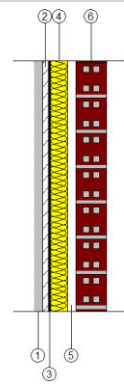


Listado de capas:

1 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
2 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
3 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4.8 cm
4 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
5 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4.8 cm
6 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
7 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>15.85 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.24 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)  
 Protección frente al ruido Masa superficial: 55.40 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 62.0(-4; -11) dB  
 Referencia del ensayo: por CTA-268/08 AER  
 Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 120

**patiniloa** Superficie total 5.04 m<sup>2</sup>



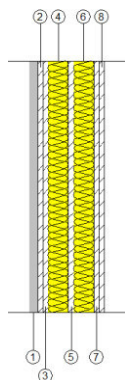
Listado de capas:

1 - Azulejo cerámico	2 cm
2 - Placas de yeso armado con fibras minerales 800 < d < 1000	1.5 cm
3 - Betún fieltro o lámina	0.5 cm
4 - EPS Poliestireno Expandido [ 0.029 W/[mK]]	4 cm
5 - Cámara de aire sin ventilar	2 cm
6 - Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	7.5 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>17.5 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.42 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)  
 Protección frente al ruido Masa superficial: 135.95 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 134.75 kg/m<sup>2</sup>  
 Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 120

D. DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

**tabikea 120** Superficie total 2.48 m<sup>2</sup>



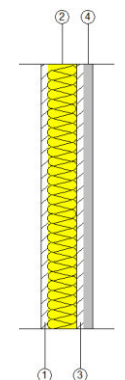
Listado de capas:

1 - Conífera ligera d < 435	2 cm
2 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
3 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4.8 cm
5 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
6 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4.8 cm
7 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
8 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>17.85 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.23 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)  
 Protección frente al ruido Masa superficial: 63.20 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 62.0(-4; -11) dB  
 Referencia del ensayo: por CTA-268/08 AER  
 Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 120

**Tabique PYL 100/600(70) LM** Superficie total 6.76 m<sup>2</sup>

Partición interior de entramado autoportante de placas de yeso laminado y lana mineral, con tabique simple, sistema tabique PYL 100/600(70) LM, catálogo ATEDY-AFELMA, de 100 mm de espesor total, compuesta por una estructura autoportante de perfiles metálicos formada por montantes y canales; a cada lado de la cual se atornilla una placa de yeso laminado A, Standard "KNAUF" y aislamiento de panel compacto de lana mineral Arena de alta densidad, Arena "ISOVER", de 65 mm de espesor, no revestido.



Listado de capas:

1 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.5 cm
2 - Lana mineral Arena "ISOVER"	6.5 cm
3 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.5 cm
4 - Azulejo cerámico	2 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>11.5 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.39 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)  
 Protección frente al ruido Masa superficial: 73.36 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 47.0(-2; -7) dB  
 Referencia del ensayo: CTA-086/08 AER  
 Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 30

**2.1.2.- Huecos verticales interiores**

**puerta 90** n° uds: 17

Dimensiones	Ancho x Alto: <b>93 x 210 cm</b>
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 1.72 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)

Caracterización acústica	Absortividad, $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)
Resistencia al fuego	Aislamiento acústico, $R_w(C; C_{tr})$ : 21 (-1; -2) dB EI2 60

**puerta doble** n° uds: 10

Dimensiones	Ancho x Alto: <b>140 x 210 cm</b>
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 1.72 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) Absortividad, $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)
Caracterización acústica	Aislamiento acústico, $R_w(C; C_{tr})$ : 21 (-1; -2) dB
Resistencia al fuego	EI2 60

**puerta 80** n° uds: 2

Dimensiones	Ancho x Alto: <b>83 x 210 cm</b>
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 1.72 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) Absortividad, $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)

**2.2.- Compartimentación interior horizontal**

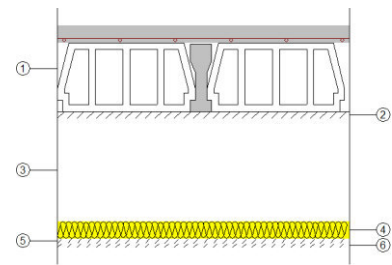
**F.7.C30.MW50.2xPYL - norabide bakarreko forjatua - pavimento acustico.** Superficie total 104.18 m<sup>2</sup>

Listado de capas:

1 - Tablero contrachapado d < 250	2 cm
2 - Tableros de fibras incluyendo MDF 750 < d < 1000	4 cm
3 - Polietileno alta densidad [HDPE]	0.4 cm
4 - Tableros de fibras incluyendo MDF 750 < d < 1000	4 cm
5 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4 cm
6 - Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla de hormigón)	25 cm
7 - Placas de yeso armado con fibras minerales 800 < d < 1000	2 cm
8 - Cámara de aire sin ventilar	30 cm
9 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5 cm
10 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
11 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>78.9 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 0.20 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)  
 $U_c$  calefacción: 0.19 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)  
 Protección frente al ruido Masa superficial: 451.98 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 349.83 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 55.4(-1; -6) dB  
 Mejora del índice global de reducción acústica, debida al techo suspendido,  $\Delta R$ : 15 dB  
 Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 75.0 dB  
 Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al techo suspendido,  $\Delta L_{d,w}$ : 9 dB

## D. DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

**F.7.C30.MW50.2xPYL - norabide bakarreko forjatua**Superficie total 15.42 m<sup>2</sup>

Listado de capas:

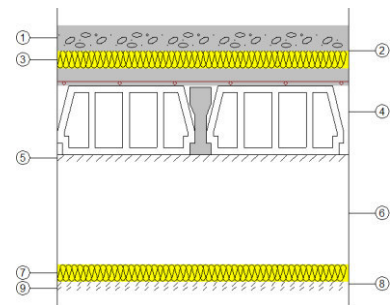
1 - Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla de hormigón)	25 cm
2 - Placas de yeso armado con fibras minerales 800 < d < 1000	2 cm
3 - Cámara de aire sin ventilar	30 cm
4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5 cm
5 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
6 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>64.5 cm</b>

Limitación de demanda energética U<sub>c</sub> refrigeración: 0.36 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)U<sub>c</sub> calefacción: 0.34 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 372.46 kg/m<sup>2</sup>Masa superficial del elemento base: 349.83 kg/m<sup>2</sup>Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 55.4(-1; -6) dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al techo suspendido, ΔR: 15 dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 75.0 dBReducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al techo suspendido, ΔL<sub>d,w</sub>: 9 dB**F.7.C30.MW50.2xPYL - norabide bakarreko forjatua - pavimento hormigon enlucido**Superficie total 83.20 m<sup>2</sup>

Listado de capas:

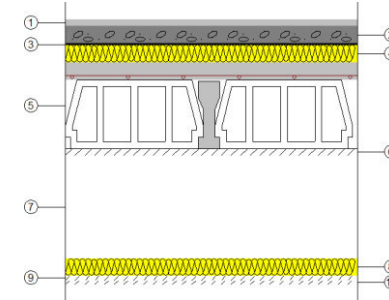
1 - Hormigón armado d > 2500	7 cm
2 - Subcapa fieltro	0.5 cm
3 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5 cm
4 - Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla de hormigón)	25 cm
5 - Placas de yeso armado con fibras minerales 800 < d < 1000	2 cm
6 - Cámara de aire sin ventilar	30 cm
7 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5 cm
8 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
9 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>77 cm</b>

Limitación de demanda energética U<sub>c</sub> refrigeración: 0.21 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)U<sub>c</sub> calefacción: 0.20 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 557.06 kg/m<sup>2</sup>Masa superficial del elemento base: 349.83 kg/m<sup>2</sup>Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 55.4(-1; -6) dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al techo suspendido, ΔR: 15 dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 75.0 dBReducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al techo suspendido, ΔL<sub>d,w</sub>: 9 dB**F.7.C30.MW50.2xPYL - norabide bakarreko forjatua - pavimento baños. suelo ceramico**Superficie total 38.43 m<sup>2</sup>

Listado de capas:

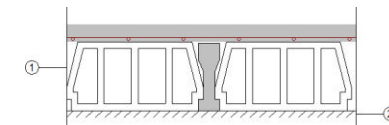
1 - Azulejo cerámico	2 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	5 cm
3 - Betún fieltro o lámina	0.5 cm
4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5 cm
5 - Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla de hormigón)	25 cm
6 - Placas de yeso armado con fibras minerales 800 < d < 1000	2 cm
7 - Cámara de aire sin ventilar	30 cm
8 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5 cm
9 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
10 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>77 cm</b>

Limitación de demanda energética U<sub>c</sub> refrigeración: 0.21 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)U<sub>c</sub> calefacción: 0.20 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 482.21 kg/m<sup>2</sup>Masa superficial del elemento base: 349.83 kg/m<sup>2</sup>Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 55.4(-1; -6) dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al techo suspendido, ΔR: 15 dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 75.0 dBReducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al techo suspendido, ΔL<sub>d,w</sub>: 9 dB**norabide bakarreko forjatua**Superficie total 17.54 m<sup>2</sup>

Listado de capas:

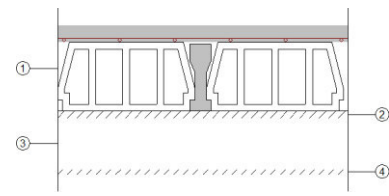
1 - Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla de hormigón)	25 cm
2 - Placas de yeso armado con fibras minerales 800 < d < 1000	2 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>27 cm</b>

Limitación de demanda energética U<sub>c</sub> refrigeración: 1.83 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)U<sub>c</sub> calefacción: 1.41 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 349.83 kg/m<sup>2</sup>Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 55.4(-1; -6) dBNivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 75.0 dB

## D. DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

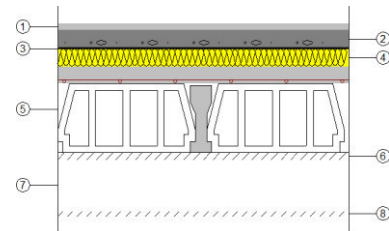
**sabai faltsua - norabide bakarreko forjatua**Superficie total 3.19 m<sup>2</sup>

Listado de capas:

1 - Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla de hormigón)	25 cm
2 - Placas de yeso armado con fibras minerales 800 < d < 1000	2 cm
3 - Cámara de aire sin ventilar	15 cm
4 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>43.5 cm</b>

Limitación de demanda energética U<sub>c</sub> refrigeración: 1.21 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)U<sub>c</sub> calefacción: 1.01 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

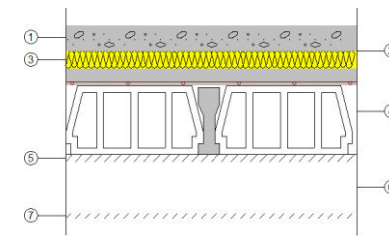
Masa superficial: 362.21 kg/m<sup>2</sup>Masa superficial del elemento base: 349.83 kg/m<sup>2</sup>Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 55.4(-1; -6) dBNivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 75.0 dB**sabai faltsua - norabide bakarreko forjatua - pavimento baños. suelo ceramico**Superficie total 15.26 m<sup>2</sup>

Listado de capas:

1 - Azulejo cerámico	2 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	5 cm
3 - Betún fieltro o lámina	0.5 cm
4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5 cm
5 - Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla de hormigón)	25 cm
6 - Placas de yeso armado con fibras minerales 800 < d < 1000	2 cm
7 - Cámara de aire sin ventilar	15 cm
8 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>56 cm</b>

Limitación de demanda energética U<sub>c</sub> refrigeración: 0.35 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)U<sub>c</sub> calefacción: 0.33 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

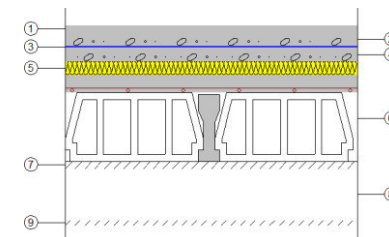
Masa superficial: 471.96 kg/m<sup>2</sup>Masa superficial del elemento base: 349.83 kg/m<sup>2</sup>Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 55.4(-1; -6) dBNivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 75.0 Db**sabai faltsua - norabide bakarreko forjatua - pavimento hormigon enlucido**Superficie total 142.91 m<sup>2</sup>

Listado de capas:

1 - Hormigón armado d > 2500	7 cm
2 - Subcapa fieltro	0.5 cm
3 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5 cm
4 - Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla de hormigón)	25 cm
5 - Placas de yeso armado con fibras minerales 800 < d < 1000	2 cm
6 - Cámara de aire sin ventilar	15 cm
7 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>56 cm</b>

Limitación de demanda energética U<sub>c</sub> refrigeración: 0.35 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)U<sub>c</sub> calefacción: 0.33 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 546.81 kg/m<sup>2</sup>Masa superficial del elemento base: 349.83 kg/m<sup>2</sup>Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 55.4(-1; -6) dBNivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 75.0 dB**sabai faltsua - norabide bakarreko forjatua - pavimento acustico. suelo acustico**Superficie total 19.82 m<sup>2</sup>

Listado de capas:

1 - Tablero contrachapado d < 250	2 cm
2 - Tableros de fibras incluyendo MDF 750 < d < 1000	4 cm
3 - Polietileno alta densidad [HDPE]	0.4 cm
4 - Tableros de fibras incluyendo MDF 750 < d < 1000	4 cm
5 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4 cm
6 - Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla de hormigón)	25 cm
7 - Placas de yeso armado con fibras minerales 800 < d < 1000	2 cm
8 - Cámara de aire sin ventilar	15 cm
9 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>57.9 cm</b>

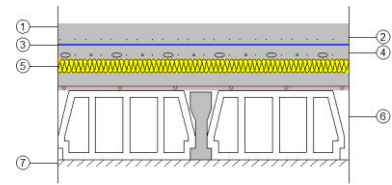
Limitación de demanda energética U<sub>c</sub> refrigeración: 0.33 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)U<sub>c</sub> calefacción: 0.31 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 441.73 kg/m<sup>2</sup>Masa superficial del elemento base: 349.83 kg/m<sup>2</sup>Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 55.4(-1; -6) dBNivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 75.0 dB



## D. DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

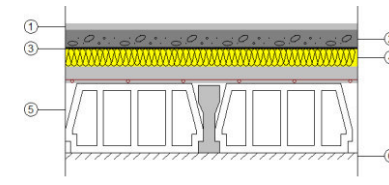
**norabide bakarreko forjatua - pavimento acustico. suelo acustico** Superficie total 63.31 m<sup>2</sup>

Listado de capas:

1 - Tablero contrachapado d < 250	2 cm
2 - Tableros de fibras incluyendo MDF 750 < d < 1000	4 cm
3 - Polietileno alta densidad [HDPE]	0.4 cm
4 - Tableros de fibras incluyendo MDF 750 < d < 1000	4 cm
5 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4 cm
6 - Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla de hormigón)	25 cm
7 - Placas de yeso armado con fibras minerales 800 < d < 1000	2 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>41.4 cm</b>

Limitación de demanda energética U<sub>c</sub> refrigeración: 0.36 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)U<sub>c</sub> calefacción: 0.34 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

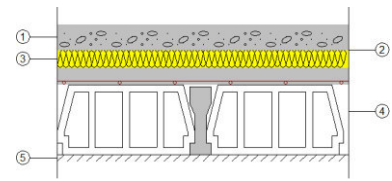
Masa superficial: 429.35 kg/m<sup>2</sup>Masa superficial del elemento base: 349.83 kg/m<sup>2</sup>Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 55.4(-1; -6) dBNivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 75.0 dB**norabide bakarreko forjatua - pavimento baños. suelo ceramico** Superficie total 7.08 m<sup>2</sup>

Listado de capas:

1 - Azulejo cerámico	2 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	5 cm
3 - Betún fieltro o lámina	0.5 cm
4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5 cm
5 - Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla de hormigón)	25 cm
6 - Placas de yeso armado con fibras minerales 800 < d < 1000	2 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>39.5 cm</b>

Limitación de demanda energética U<sub>c</sub> refrigeración: 0.39 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)U<sub>c</sub> calefacción: 0.37 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

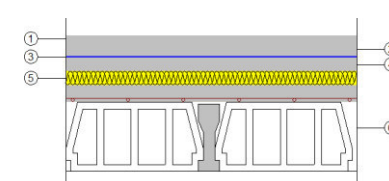
Masa superficial: 459.58 kg/m<sup>2</sup>Masa superficial del elemento base: 349.83 kg/m<sup>2</sup>Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 55.4(-1; -6) dBNivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 75.0 dB**norabide bakarreko forjatua - pavimento hormigon enlucido** Superficie total 74.44 m<sup>2</sup>

Listado de capas:

1 - Hormigón armado d > 2500	7 cm
2 - Subcapa fieltro	0.5 cm
3 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5 cm
4 - Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla de hormigón)	25 cm
5 - Placas de yeso armado con fibras minerales 800 < d < 1000	2 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>39.5 cm</b>

Limitación de demanda energética U<sub>c</sub> refrigeración: 0.39 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)U<sub>c</sub> calefacción: 0.37 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 534.43 kg/m<sup>2</sup>Masa superficial del elemento base: 349.83 kg/m<sup>2</sup>Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 55.4(-1; -6) dBNivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 75.0 dB**norabide bakarreko forjatua 1 - pavimento acustico. suelo acustico** Superficie total 41.64 m<sup>2</sup>

Listado de capas:

1 - Tablero contrachapado d < 250	2 cm
2 - Tableros de fibras incluyendo MDF 750 < d < 1000	4 cm
3 - Polietileno alta densidad [HDPE]	0.4 cm
4 - Tableros de fibras incluyendo MDF 750 < d < 1000	4 cm
5 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4 cm
6 - Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla de hormigón)	25 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>39.4 cm</b>

Limitación de demanda energética U<sub>c</sub> refrigeración: 0.37 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)U<sub>c</sub> calefacción: 0.35 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 411.35 kg/m<sup>2</sup>Masa superficial del elemento base: 331.83 kg/m<sup>2</sup>Caracterización acústica por ensayo, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 40.0(-1; -3) dB

Referencia del ensayo: 4

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, por ensayo, L<sub>n,w</sub>: 75.0 dB





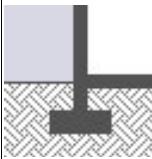
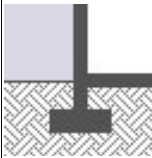
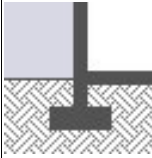
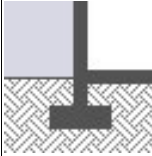
## D. DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS



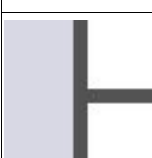
## 3.- MATERIALES

Capas						
Material	e	$\rho$	$\lambda$	RT	Cp	$\mu$
Asfalto	0.5	2100	0.602	0.0083	238.846	50000
Azulejo cerámico	2	2300	1.118	0.0179	200.631	1000000
Betún fieltro o lámina	0.5	1100	0.198	0.0253	238.846	50000
Betún fieltro o lámina	1	1100	0.198	0.0506	238.846	50000
Conífera ligera d < 435	2	390	0.112	0.1789	382.153	20
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	1.2	1150	0.49	0.0245	238.846	6
EPS Poliestireno Expandido [ 0.029 W/[mK]]	4	30	0.025	1.6038	238.846	20
EPS Poliestireno Expandido [ 0.029 W/[mK]]	6	30	0.025	2.4058	238.846	20
EPS Poliestireno Expandido [ 0.029 W/[mK]]	8.5	30	0.025	3.4082	238.846	20
EPS Poliestireno Expandido [ 0.029 W/[mK]]	10	30	0.025	4.0096	238.846	20
EPS Poliestireno Expandido [ 0.029 W/[mK]]	12	30	0.025	4.8115	238.846	20
Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla de hormigón)	25	1327.33	1.131	0.2209	238.846	80
Hormigón armado d > 2500	6	2600	2.15	0.0279	238.846	80
Hormigón armado d > 2500	7	2600	2.15	0.0326	238.846	80
Hormigón armado d > 2500	10	2600	2.15	0.0465	238.846	80
Hormigón armado d > 2500	20	2600	2.15	0.093	238.846	80
Hormigón armado d > 2500	30	2600	2.15	0.1395	238.846	80
Hormigón armado d > 2500	50	2600	2.15	0.2326	238.846	80
Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800	6	1700	0.989	0.0607	238.846	60
Lana mineral Arena "ISOVER"	6.5	40	0.031	2.0995	191.077	1
Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	5	1000	0.353	0.1418	238.846	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	5	1125	0.473	0.1057	238.846	10
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4	40	0.027	1.5004	238.846	1
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4.8	40	0.027	1.8005	238.846	1
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5	40	0.027	1.8755	238.846	1
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25	825	0.215	0.0581	238.846	4
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.3	825	0.215	0.0605	238.846	4
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25	825	0.207	0.0605	238.846	4
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5	825	0.215	0.0698	238.846	4
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	2	825	0.215	0.093	238.846	4
Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.5	825.333	0.215	0.0698	238.846	4
Placa de yeso o escayola 750 < d < 900	1.3	825	0.215	0.0605	238.846	4
Placas de yeso armado con fibras minerales 800 < d < 1000	1.5	900	0.215	0.0698	238.846	4
Placas de yeso armado con fibras minerales 800 < d < 1000	2	900	0.215	0.093	238.846	4
Plaqueta o baldosa cerámica	2	2000	0.86	0.0233	191.077	30
Polietileno alta densidad [HDPE]	0.4	980	0.43	0.0093	429.923	100000
Polietileno alta densidad [HDPE]	0.5	980	0.43	0.0116	429.923	100000
Polietileno alta densidad [HDPE]	1	980	0.43	0.0233	429.923	100000
Subcapa fieltro	0.5	120	0.043	0.1163	310.5	15
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	7.5	930	0.403	0.1859	238.846	10
Tabicón de LH triple [100 mm < E < 110 mm]	11	920	0.392	0.2805	238.846	10
Tablero contrachapado d < 250	2	200	0.077	0.2584	382.153	50
Tableros de fibras incluyendo MDF 750 < d < 1000	4	875	0.172	0.2326	406.038	20

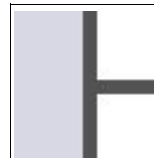
Capas						
Material	e	$\rho$	$\lambda$	RT	Cp	$\mu$
XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	8	37.5	0.029	2.736	238.846	20
XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	10	37.5	0.029	3.42	238.846	20
Abreviaturas utilizadas						
e	Espesor (cm)			RT	Resistencia térmica ( $m^2 \cdot h \cdot ^\circ C / kcal$ )	
$\rho$	Densidad ( $kg/m^3$ )			Cp	Calor específico ( $cal/kg \cdot ^\circ C$ )	
$\lambda$	Conductividad térmica ( $kcal/(h \cdot m^2 \cdot ^\circ C)$ )			$\mu$	Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua ( )	

E. CENTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

Encuentro de fachada con suelo		Longitud (m)	$\Psi$ (W/(m·K))
	Suelos en contacto con el terreno sin continuidad entre el aislamiento de fachada y de solera	<b>3.36</b>	<b>0.33</b>
	Suelos en contacto con el terreno sin continuidad entre el aislamiento de fachada y de solera	<b>4.79</b>	<b>0.34</b>
	Suelos en contacto con el terreno sin continuidad entre el aislamiento de fachada y de solera	<b>11.60</b>	<b>0.37</b>
	Suelos en contacto con el terreno sin continuidad entre el aislamiento de fachada y de solera	<b>31.84</b>	<b>0.38</b>
	Suelos en contacto con el terreno sin continuidad entre el aislamiento de fachada y de solera	<b>34.81</b>	<b>0.40</b>
	Suelos en contacto con el terreno sin continuidad entre el aislamiento de fachada y de solera	<b>1.37</b>	<b>0.44</b>

Encuentro de fachada con forjado intermedio		Longitud (m)	$\Psi$ (W/(m·K))
	Frente de forjado * Transmitancia del elemento U: 0.1838 kcal/(h·m²°C) Salto térmico: 25.00 °C Flujo de calor teórico: 2.481 kcal/(h·m) Flujo de calor real: 10.325 kcal/(h·m)	<b>0.68</b>	<b>0.36</b>
	Frente de forjado * Transmitancia del elemento U: 0.1838 kcal/(h·m²°C) Salto térmico: 25.00 °C Flujo de calor teórico: 2.481 kcal/(h·m) Flujo de calor real: 9.363 kcal/(h·m)	<b>0.69</b>	<b>0.32</b>
	Frente de forjado * Transmitancia del elemento U: 0.1838 kcal/(h·m²°C) Salto térmico: 25.00 °C Flujo de calor teórico: 3.289 kcal/(h·m) Flujo de calor real: 6.241 kcal/(h·m)	<b>21.27</b>	<b>0.14</b>

Encuentro de fachada con forjado intermedio		Longitud (m)	$\Psi$ (W/(m·K))
	Frente de forjado * Transmitancia del elemento U: 0.1838 kcal/(h·m²°C) Salto térmico: 25.00 °C Flujo de calor teórico: 3.473 kcal/(h·m) Flujo de calor real: 6.689 kcal/(h·m)	<b>3.36</b>	<b>0.15</b>
	Frente de forjado * Transmitancia del elemento U: 0.1838 kcal/(h·m²°C) Salto térmico: 25.00 °C Flujo de calor teórico: 3.473 kcal/(h·m) Flujo de calor real: 6.768 kcal/(h·m)	<b>6.98</b>	<b>0.15</b>
	Frente de forjado * Transmitancia del elemento U: 0.1838 kcal/(h·m²°C) Salto térmico: 25.00 °C Flujo de calor teórico: 3.951 kcal/(h·m) Flujo de calor real: 16.801 kcal/(h·m)	<b>21.27</b>	<b>0.60</b>
	Frente de forjado * Transmitancia del elemento U: 0.1838 kcal/(h·m²°C) Salto térmico: 25.00 °C Flujo de calor teórico: 4.134 kcal/(h·m) Flujo de calor real: 15.354 kcal/(h·m)	<b>1.45</b>	<b>0.52</b>
	Frente de forjado * Transmitancia del elemento U: 0.1838 kcal/(h·m²°C) Salto térmico: 25.00 °C Flujo de calor teórico: 4.134 kcal/(h·m) Flujo de calor real: 15.400 kcal/(h·m)	<b>6.98</b>	<b>0.52</b>
	Frente de forjado * Transmitancia del elemento U: 0.1900 kcal/(h·m²°C) Salto térmico: 25.00 °C Flujo de calor teórico: 2.565 kcal/(h·m) Flujo de calor real: 10.466 kcal/(h·m)	<b>0.68</b>	<b>0.37</b>
	Frente de forjado * Transmitancia del elemento U: 0.1900 kcal/(h·m²°C) Salto térmico: 25.00 °C Flujo de calor teórico: 3.591 kcal/(h·m) Flujo de calor real: 6.671 kcal/(h·m)	<b>2.70</b>	<b>0.14</b>




	Frente de forjado * Transmitancia del elemento U: 0.1900 kcal/(h·m²°C) Salto térmico: 25.00 °C Flujo de calor teórico: 3.591 kcal/(h·m) Flujo de calor real: 7.062 kcal/(h·m)	<b>7.95</b>	<b>0.16</b>
---------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------	-------------

## E. CENTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS



	Frente de forjado *		
	Transmitancia del elemento U: 0.1900 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) Salto térmico: 25.00 °C Flujo de calor teórico: 3.591 kcal/(h·m) Flujo de calor real: 7.137 kcal/(h·m)	<b>1.45</b>	<b>0.16</b>
	Frente de forjado *		
	Transmitancia del elemento U: 0.1900 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) Salto térmico: 25.00 °C Flujo de calor teórico: 4.275 kcal/(h·m) Flujo de calor real: 15.959 kcal/(h·m)	<b>7.95</b>	<b>0.54</b>
	Frente de forjado *		
	Transmitancia del elemento U: 0.1900 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) Salto térmico: 25.00 °C Flujo de calor teórico: 4.275 kcal/(h·m) Flujo de calor real: 16.075 kcal/(h·m)	<b>3.36</b>	<b>0.55</b>
	Frente de forjado *		
	Transmitancia del elemento U: 0.2622 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) Salto térmico: 25.00 °C Flujo de calor teórico: 4.770 kcal/(h·m) Flujo de calor real: 12.154 kcal/(h·m)	<b>1.97</b>	<b>0.34</b>
	Frente de forjado *		
	Transmitancia del elemento U: 0.2622 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) Salto térmico: 25.00 °C Flujo de calor teórico: 5.589 kcal/(h·m) Flujo de calor real: 17.337 kcal/(h·m)	<b>13.31</b>	<b>0.55</b>
	Frente de forjado *		
	Transmitancia del elemento U: 0.2622 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) Salto térmico: 25.00 °C Flujo de calor teórico: 5.589 kcal/(h·m) Flujo de calor real: 17.680 kcal/(h·m)	<b>1.97</b>	<b>0.56</b>
	Frente de forjado *		
	Transmitancia del elemento U: 0.2635 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) Salto térmico: 25.00 °C Flujo de calor teórico: 3.557 kcal/(h·m) Flujo de calor real: 14.764 kcal/(h·m)	<b>0.69</b>	<b>0.52</b>
	Frente de forjado *		
	Transmitancia del elemento U: 0.2635 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) Salto térmico: 25.00 °C Flujo de calor teórico: 4.792 kcal/(h·m) Flujo de calor real: 13.323 kcal/(h·m)	<b>32.84</b>	<b>0.40</b>
	Frente de forjado *		
	Transmitancia del elemento U: 0.2635 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) Salto térmico: 25.00 °C Flujo de calor teórico: 4.792 kcal/(h·m) Flujo de calor real: 13.385 kcal/(h·m)	<b>13.31</b>	<b>0.40</b>



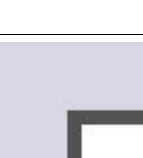
	Frente de forjado *		
	Transmitancia del elemento U: 0.2635 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) Salto térmico: 25.00 °C Flujo de calor teórico: 5.616 kcal/(h·m) Flujo de calor real: 17.517 kcal/(h·m)	<b>32.84</b>	<b>0.55</b>
	Frente de forjado *		
	Transmitancia del elemento U: 0.2635 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) Salto térmico: 25.00 °C Flujo de calor teórico: 5.928 kcal/(h·m) Flujo de calor real: 20.837 kcal/(h·m)	<b>2.70</b>	<b>0.69</b>
	Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada	<b>4.27</b>	<b>0.30</b>
	Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada	<b>76.20</b>	<b>0.31</b>
	Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada	<b>7.38</b>	<b>0.32</b>
	Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada	<b>25.44</b>	<b>0.33</b>
	Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada	<b>15.10</b>	<b>0.34</b>
	Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada	<b>0.97</b>	<b>0.35</b>
	Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada	<b>20.42</b>	<b>0.34</b>
	Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada	<b>29.12</b>	<b>0.35</b>



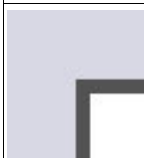
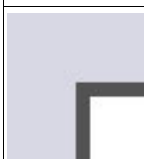


## E. CENTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

	Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada	<b>6.39</b>	<b>0.34</b>
	Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada	<b>14.45</b>	<b>0.38</b>
	Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada	<b>31.45</b>	<b>0.37</b>






\* Cálculo efectuado conforme a la norma UNE EN ISO 10211

Encuentro de fachada con cubierta		Longitud (m)	$\Psi$ (W/(m·K))
	Cubierta plana Este tipo de puente térmico no está contemplado por la norma. En este caso, se asume un valor por defecto para la transmitancia lineal.	<b>63.15</b>	<b>0.50</b>
	Cubiertas planas con continuidad entre el aislamiento de fachada y el de cubierta	<b>42.84</b>	<b>0.23</b>

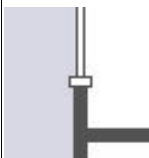
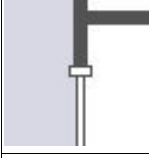

Encuentro entre fachadas		Longitud (m)	$\Psi$ (W/(m·K))
	Esquina saliente Este tipo de puente térmico no está contemplado por la norma. En este caso, se asume un valor por defecto para la transmitancia lineal.	<b>4.88</b>	<b>0.50</b>
	Esquina saliente * Transmitancia del elemento U: 0.1838 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) Salto térmico: 25.00 °C Flujo de calor teórico: 15.389 kcal/(h·m) Flujo de calor real: 16.707 kcal/(h·m)	<b>18.51</b>	<b>0.06</b>
	Esquina saliente * Transmitancia del elemento U: 0.2635 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) Salto térmico: 25.00 °C Flujo de calor teórico: 18.115 kcal/(h·m) Flujo de calor real: 19.917 kcal/(h·m)	<b>11.77</b>	<b>0.08</b>

Encuentro entre fachadas		Longitud (m)	$\Psi$ (W/(m·K))
	Esquinas salientes (al exterior)	<b>4.74</b>	<b>0.03</b>
	Esquinas salientes (al exterior)	<b>2.37</b>	<b>0.02</b>
	Esquinas salientes (al exterior)	<b>2.37</b>	<b>0.04</b>
	Esquinas salientes (al exterior)	<b>5.40</b>	<b>0.06</b>
	Esquina entrante Este tipo de puente térmico no está contemplado por la norma. En este caso, se asume un valor por defecto para la transmitancia lineal.	<b>21.54</b>	<b>0.50</b>
	Esquina entrante * Transmitancia del elemento U: 0.1869 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) Salto térmico: 25.00 °C Flujo de calor teórico: 15.651 kcal/(h·m) Flujo de calor real: 13.992 kcal/(h·m)	<b>7.15</b>	<b>-0.08</b>

## E. CENTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

<p>Esquina entrante *</p>  <p>Transmitancia del elemento U: 0.1869 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C) Salto térmico: 25.00 °C Flujo de calor teórico: 15.651 kcal/(h·m) Flujo de calor real: 14.008 kcal/(h·m)</p>	<b>7.15</b>	<b>-0.08</b>
<p>Esquina entrante *</p>  <p>Transmitancia del elemento U: 0.1900 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C) Salto térmico: 25.00 °C Flujo de calor teórico: 14.963 kcal/(h·m) Flujo de calor real: 13.318 kcal/(h·m)</p>	<b>5.23</b>	<b>-0.08</b>
<p>Esquinas entrantes (al interior)</p> 	<b>19.46</b>	<b>-0.13</b>
<p>Esquinas entrantes (al interior)</p> 	<b>23.78</b>	<b>-0.12</b>
<p>Esquinas entrantes (al interior)</p> 	<b>4.78</b>	<b>-0.08</b>

\* Cálculo efectuado conforme a la norma UNE EN ISO 10211

Encuentro de fachada con carpintería	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
<p>Alféizar</p>  <p>Este tipo de puente térmico no está contemplado por la norma. En este caso, se asume un valor por defecto para la transmitancia lineal.</p>	<b>17.78</b>	<b>0.50</b>
<p>Dintel/Capialzado</p>  <p>Este tipo de puente térmico no está contemplado por la norma. En este caso, se asume un valor por defecto para la transmitancia lineal.</p>	<b>17.78</b>	<b>0.50</b>
<p>Jambas</p>  <p>Este tipo de puente térmico no está contemplado por la norma. En este caso, se asume un valor por defecto para la transmitancia lineal.</p>	<b>62.40</b>	<b>0.50</b>



# KALIFIKAZIO ENERGETIKOAREN ERANSKINAK

ERANSKINA 1. DESKRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

ERANSKINA 2. CALIFICACIÓN ENERGETICA DEL EDIFICIO

# CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

## IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	ANTZOKIA		
Dirección	30 Paskual Abaroa Etorbidea		
Municipio	Lekeitio	Código Postal	48280
Provincia	Vizcaya	Comunidad Autónoma	País Vasco
Zona climática	C1	Año construcción	2018
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE 2013		
Referencia/s catastral/es	43.365889, -2.502174		

## Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="radio"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="radio"/> Edificio Existente
<input type="radio"/> Vivienda <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Unifamiliar</li> <li><input type="radio"/> Bloque                         <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Bloque completo</li> <li><input type="radio"/> Vivienda individual</li> </ul> </li> </ul>	<input checked="" type="radio"/> Terciario <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="radio"/> Edificio completo</li> <li><input type="radio"/> Local</li> </ul>

## CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

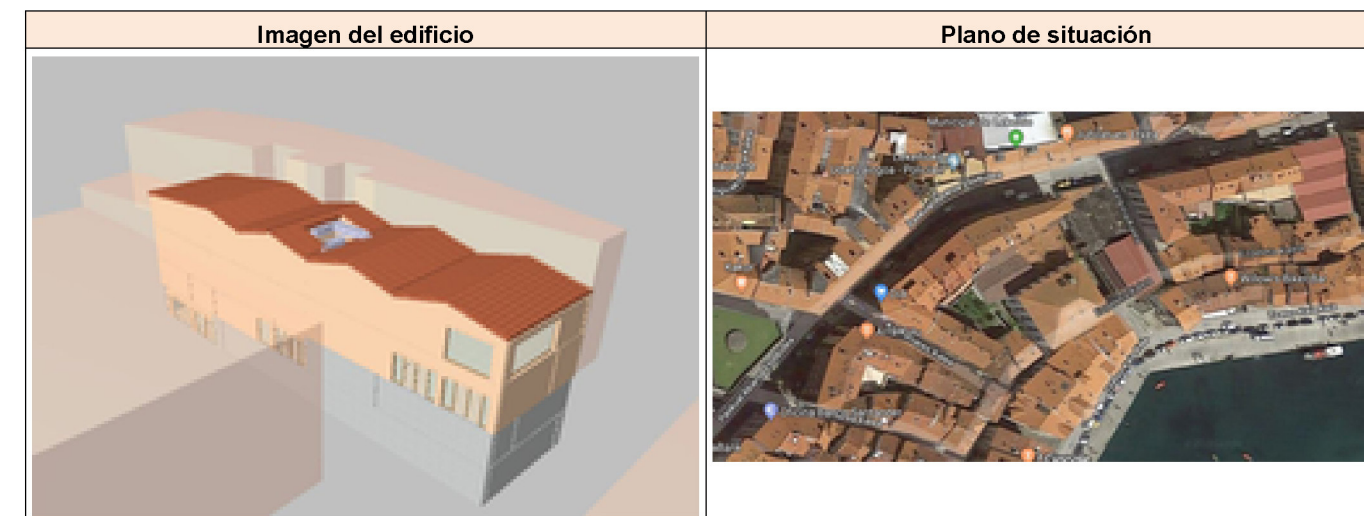
CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m <sup>2</sup> año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO <sub>2</sub> / m <sup>2</sup> año]
<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt; 43.7 A</li> <li>43.7-71.1 B</li> <li>71.1-109.3 C</li> <li>109.3-142.1 D</li> <li>142.1-174.9 E</li> <li>174.9-218.7 F</li> <li>≥ 218.7 G</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt; 10.3 A</li> <li>10.3-16.8 B</li> <li>16.8-25.8 C</li> <li>25.8-33.6 D</li> <li>33.6-41.4 E</li> <li>41.4-51.7 F</li> <li>≥ 51.7 G</li> </ul>
59.9 B	10.2 A

# 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 <sup>2</sup> ]	880.0
----------------------------------------	-------



## 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

### Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Modo de obtención
Cubierta con aire	Cubierta	356.65	0.29	Conocidas
Muro con terreno	Fachada	171.0	0.24	Estimadas
Suelo con terreno	Suelo	295.5	0.40	Estimadas
Muro de fachada	Fachada	218.38	0.27	Conocidas
Muro de fachada1	Fachada	191.7	0.20	Conocidas
Muro con terreno1	Fachada	152.75	0.27	Estimadas
Muro de fachada NE	Fachada	179.7	0.27	Conocidas
Muro de fachadaSE	Fachada	152.58	0.27	Conocidas
Muro de fachadaSE ARETO	Fachada	213.605	0.20	Conocidas
Muro de fachadaSE ARETO KARGA-HORMA	Fachada	4.23	0.20	Conocidas
Muro de fachadaSO	Fachada	71.1	0.20	Conocidas
ESTALKI LAUA	Partición Interior	16.8	0.27	Estimadas

### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
puerta soto2	Hueco	14.52	1.80	0.28	Conocido	Conocido
puerta areto 1	Hueco	15.12	1.80	0.28	Conocido	Conocido
puerta normal 0	Hueco	16.56	1.80	0.28	Conocido	Conocido
puerta normal +1	Hueco	8.04	1.80	0.27	Conocido	Conocido
ventana normal +1, NE	Hueco	12.0	1.80	0.48	Conocido	Conocido

## ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

### 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

#### Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción refrigeración y	Bomba de Calor		173.3	Electricidad	Estimado
<b>TOTALES</b>	<b>Calefacción</b>				

#### Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción refrigeración y	Bomba de Calor		242.1	Electricidad	Estimado
<b>TOTALES</b>	<b>Refrigeración</b>				

#### Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60° (litros/día)	315.0
------------------------------------------	-------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo ACS	Caldera Estándar		100.0	Electricidad	Conocido
<b>TOTALES</b>	<b>ACS</b>				

### 4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Potencia instalada [W/m²]	VEEI [W/m²·100lux]	Iluminación media [lux]	Modo de obtención
Edificio Objeto	6.34	6.34	100.00	Conocido
<b>TOTALES</b>	<b>6.34</b>			

### 5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Superficie [m²]	Perfil de uso
Edificio	880.0	Intensidad Media - 8h

Zona climática	C1	Uso	Intensidad Media - 8h
----------------	----	-----	-----------------------

### 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	<b>CALEFACCIÓN</b>		<b>ACS</b>	
	<i>Emisiones calefacción [kgCO2/m² año]</i>	A	<i>Emisiones ACS [kgCO2/m² año]</i>	F
	1.68		2.96	
<i>Emisiones globales [kgCO2/m² año]</i>	<b>REFRIGERACIÓN</b>		<b>ILUMINACIÓN</b>	
	<i>Emisiones refrigeración [kgCO2/m² año]</i>	-	<i>Emisiones iluminación [kgCO2/m² año]</i>	E
	0.25		5.26	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO2/m² año	kgCO2/año
<i>Emisiones CO2 por consumo eléctrico</i>	10.15	8932.20
<i>Emisiones CO2 por otros combustibles</i>	0.00	0.00

### 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			
	<b>CALEFACCIÓN</b>		<b>ACS</b>	
	<i>Energía primaria calefacción [kWh/m² año]</i>	A	<i>Energía primaria ACS [kWh/m² año]</i>	F
	9.93		17.47	
<i>Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m² año]</i>	<b>REFRIGERACIÓN</b>		<b>ILUMINACIÓN</b>	
	<i>Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]</i>	-	<i>Energía primaria iluminación [kWh/m² año]</i>	E
	1.50		31.02	

### 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
	No calificable
<i>Demanda de calefacción [kWh/m² año]</i>	<i>Demanda de refrigeración [kWh/m² año]</i>

El 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

## KLIMATIZAZIOA

A. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS DE LOS EDIFICIOS, RITE .....	53-58
B. EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE .....	59-60
C. EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA .....	61-63
D. ANEXO. LISTADO COMPLETO DE CARGAS TÉRMICAS .....	64-78
E. ANEXO. LISTADO RESUMEN DE CARGAS TÉRMICAS .....	79
F. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN .....	80-89

## A. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS DE LOS EDIFICIOS, RITE

### **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.



## A. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS DE LOS EDIFICIOS, RITE

### 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)	$23 \leq T \leq 25$
Humedad relativa en verano (%)	$45 \leq HR \leq 60$
Temperatura operativa en invierno (°C)	$21 \leq T \leq 23$
Humedad relativa en invierno (%)	$40 \leq HR \leq 50$
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	$V \leq 0.13$

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
auditorio 5	24	21	50
auditorio 3	24	21	50
Auditorios 4	24	21	50
Aula de música	24	21	50
Aulas	24	21	50
Baño no calefactado	24	21	50
biltegia	24	21	50
instalakuntza gela	24	21	50
Pasillos o distribuidores	24	21	50
Salas de espera	24	21	50
Vestíbulos	24	21	50
Zonas comunes	24	20	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			Calidad del aire interior	
	Por persona (m <sup>3</sup> /h)	Por unidad de superficie (m <sup>3</sup> /(h·m <sup>2</sup> ))	Por recinto (m <sup>3</sup> /h)	IDA / IDA min. (m <sup>3</sup> /h)	Fumador (m <sup>3</sup> /(h·m <sup>2</sup> ))
				Almacén / Archivo	
auditorio 5	28.8			IDA 2	No
				auditorio 3	
Auditorios 4			10.0	IDA 3 NO FUMADOR	No
Aula de música				IDA 2	No
Aulas				IDA 2	No
Baño no calefactado		2.7	54.0	Baño no calefactado	
biltegia				IDA 2	No
				Escaleras	
				Hueco de ascensor	
instalakuntza gela				IDA 2	No
				Otros	
				Pasillos o distribuidores	
Salas de espera				IDA 2	No
Vestíbulos	36.0	54.0		IDA 2	No
				Zona de circulación	
Zonas comunes				IDA 2	No

## A. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS DE LOS EDIFICIOS, RITE

### 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
Auditorios 4	AE 1
Aula de música	AE 1
Aulas	AE 1
Salas de espera	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: TODO													
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)
entzegu gela 1	Sótano 2	-1.05	1031.62	1331.62	1061.49	1361.49	438.70	183.37	1661.05	155.02	1244.86	3022.54	3022.54
entzegu gela 0	Sótano 2	-6.58	1107.04	1437.04	1133.47	1463.47	457.84	191.38	1733.53	157.11	1324.84	3197.00	3197.00
entzegu gela 2	Sótano 2	-3.77	1043.54	1343.54	1070.97	1370.97	449.32	187.82	1701.29	153.84	1258.79	3072.27	3072.27
entzegu gela 3	Sótano 2	-13.36	1120.20	1450.20	1140.04	1470.04	469.57	196.28	1777.94	155.63	1336.32	3247.98	3247.98
entzegu gela 4	Sótano 2	-8.96	1770.94	2280.94	1814.83	2324.83	761.10	318.14	2881.79	153.92	2132.97	5206.62	5206.62
entzegu gela 5	Sótano 2	59.67	2172.68	2802.68	2299.31	2929.31	926.86	387.42	3509.39	156.30	2686.74	6438.71	6438.71
egoteko espazioa	Sótano 2	58.58	2538.14	3006.14	2674.62	3142.62	4164.19	1740.62	15767.02	245.21	4415.24	18909.64	18909.64
aldagela/ biltegia	Sótano 1	1.73	267.64	297.64	277.45	307.45	13.14	3.81	45.91	36.68	281.26	352.17	352.17
distribuitzailea	Sótano 1	220.41	1950.93	2040.93	2236.48	2326.48	105.77	-60.42	296.35	33.82	2176.06	2525.56	2525.56
aretoa	Sótano 1	-71.34	10371.56	14481.56	10609.23	14719.23	3921.47	1639.16	14847.99	217.15	12248.40	29567.23	29567.23
gela teknikoa	Planta baja	-22.55	682.34	892.34	679.58	889.58	271.62	113.54	1028.44	158.88	793.12	1918.02	1918.02
harrera	Planta baja	526.81	2339.91	2963.91	2952.73	3576.73	539.56	-308.21	1511.80	47.15	2644.52	5059.92	5088.53
biltegia 4	Planta baja	-9.61	181.39	211.39	176.93	206.93	7.83	2.27	27.38	40.79	179.21	234.21	234.21
aretoa	Planta 1	-185.36	5052.36	5952.36	5013.01	5913.01	1350.00	564.30	5111.55	71.77	5577.31	11021.31	11024.56
<b>Total</b>							<b>13877.0</b>		<b>Carga total simultánea</b>			<b>93773.2</b>	

#### Calefacción

Conjunto: TODO							
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)
entzegu gela 1	Sótano 2	79.18	438.70	2453.25	129.88	2532.43	2532.43
entzegu gela 0	Sótano 2	101.50	457.84	2560.29	130.81	2661.79	2661.79
entzegu gela 2	Sótano 2	106.01	449.32	2512.68	131.13	2618.69	2618.69
entzegu gela 3	Sótano 2	155.55	469.57	2625.89	133.28	2781.43	2781.43
entzegu gela 4	Sótano 2	229.49	761.10	4256.18	132.61	4485.67	4485.67
entzegu gela 5	Sótano 2	563.34	926.86	5183.11	139.50	5746.45	5746.45
egoteko espazioa	Sótano 2	827.91	4164.19	23286.68	312.71	24114.60	24114.60
aldagela/ biltegia	Sótano 1	62.50	13.14	73.46	14.11	135.96	135.96
distribuitzailea	Sótano 1	884.88	105.77	561.60	18.65	1446.48	1446.48
aretoa	Sótano 1	617.21	3921.47	21929.35	165.59	22546.56	22546.56
gela teknikoa	Planta baja	199.66	271.62	1518.93	142.36	1718.58	1718.58
harrera	Planta baja	1657.06	539.56	3017.30	43.32	4674.36	4674.36
biltegia 4	Planta baja	175.40	7.83	43.81	38.16	219.21	219.21
aretoa	Planta 1	1427.92	1350.00	7549.37	58.44	8977.30	8977.30
<b>Total</b>			<b>13877.0</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>84659.5</b>	

## A. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS DE LOS EDIFICIOS, RITE

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
TODO	80.33	86.37	92.03	95.13	104.92	103.71	121.08	121.07	111.36	102.45	86.12	79.34

Calefacción:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)		
	Diciembre	Enero	Febrero
TODO	98.69	98.69	98.69

### 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 (Planta 1 - Planta 3)	Climatización	SFP3	SFP4
Tipo 2 (Exterior - Planta 4)	Ventilación y extracción	SFP3	SFP2
Tipo 2 (Exterior - Planta 4)	Ventilación y extracción	SFP3	SFP2
Tipo 2 (Exterior - Planta 4)	Ventilación y extracción	SFP3	SFP2

Equipos	Referencia
Tipo 1	Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), de 2610x2115x2005 mm, potencia frigorífica total nominal 83,9 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 58,9 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 85,9 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) 2,9, potencia sonora 90 dBA, montaje (toma de aire exterior con compuerta motorizada y compuerta de retorno motorizada), para gas R-410A, equipado con carrocería de chapa de acero galvanizado con aislamiento térmico de 10 mm de espesor, circuito exterior con 2 ventiladores axiales 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 4 kW, filtros de aire reutilizables (prefiltro G4), presostato diferencial para filtros sucios, batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, bandeja de recogida de condensados y válvulas de expansión termostáticas, circuito frigorífico con 2 compresores herméticos de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima PRO

Equipos	Referencia
Tipo 2	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 m <sup>3</sup> /h, dimensiones 520x270 mm y 535 mm de largo y nivel de presión sonora de 65 dBA

#### 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:

## A. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS DE LOS EDIFICIOS, RITE

Conjunto de recintos	Sistema de control
TODO	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.- 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	Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), de 2610x2115x2005 mm, potencia frigorífica total nominal 83,9 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 58,9 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 85,9 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) 2,9, potencia sonora 90 dBA, montaje (toma de aire exterior con compuerta motorizada y compuerta de retorno motorizada), para gas R-410A, equipado con carrocería de chapa de acero galvanizado con aislamiento térmico de 10 mm de espesor, circuito exterior con 2 ventiladores axiales 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 4 kW, filtros de aire reutilizables (prefiltro G4), presostato diferencial para filtros sucios, batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, bandeja de recogida de condensados y válvulas de expansión termostáticas, circuito frigorífico con 2 compresores herméticos de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima PRO
Tipo 2	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

## 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.

## A. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS DE LOS EDIFICIOS, 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	Frio
	DN (mm)	DN (mm)
$P \leq 70$	15	20
$70 < P \leq 150$	20	25
$150 < P \leq 400$	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)
$P \leq 70$	20	25
$70 < P \leq 150$	25	32
$150 < P \leq 400$	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.



## B. 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)	$23 \leq T \leq 25$
Humedad relativa en verano (%)	$45 \leq HR \leq 60$
Temperatura operativa en invierno (°C)	$21 \leq T \leq 23$
Humedad relativa en invierno (%)	$40 \leq HR \leq 50$
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	$V \leq 0.13$

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
auditorio 5	24	21	50
auditorio 3	24	21	50
Auditorios 4	24	21	50
Aula de música	24	21	50
Aulas	24	21	50
Baño no calefactado	24	21	50
biltegia	24	21	50
instalakuntza gela	24	21	50
Pasillos o distribuidores	24	21	50
Salas de espera	24	21	50
Vestíbulos	24	21	50
Zonas comunes	24	20	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			Calidad del aire interior	
	Por persona (m <sup>3</sup> /h)	Por unidad de superficie (m <sup>3</sup> /(h·m <sup>2</sup> ))	Por recinto (m <sup>3</sup> /h)	IDA / IDA min. (m <sup>3</sup> /h)	Fumador (m <sup>3</sup> /(h·m <sup>2</sup> ))
				Almacén / Archivo	
auditorio 5	28.8			IDA 2	No
				auditorio 3	
Auditorios 4			10.0	IDA 3 NO FUMADOR	No
Aula de música				IDA 2	No
Aulas				IDA 2	No
Baño no calefactado		2.7	54.0	Baño no calefactado	
biltegia				IDA 2	No
				Escaleras	
				Hueco de ascensor	
instalakuntza gela				IDA 2	No
				Otros	
				Pasillos o distribuidores	
Salas de espera				IDA 2	No
Vestíbulos	36.0	54.0		IDA 2	No
				Zona de circulación	
Zonas comunes				IDA 2	No

#### 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

## B. EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE

### 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
Auditorios 4	AE 1
Aula de música	AE 1
Aulas	AE 1
Salas de espera	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.

## C. EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

## 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: TODO													
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)
entzegu gela 1	Sótano 2	-1.05	1031.62	1331.62	1061.49	1361.49	438.70	183.37	1661.05	155.02	1244.86	3022.54	3022.54
entzegu gela 0	Sótano 2	-6.58	1107.04	1437.04	1133.47	1463.47	457.84	191.38	1733.53	157.11	1324.84	3197.00	3197.00
entzegu gela 2	Sótano 2	-3.77	1043.54	1343.54	1070.97	1370.97	449.32	187.82	1701.29	153.84	1258.79	3072.27	3072.27
entzegu gela 3	Sótano 2	-13.36	1120.20	1450.20	1140.04	1470.04	469.57	196.28	1777.94	155.63	1336.32	3247.98	3247.98
entzegu gela 4	Sótano 2	-8.96	1770.94	2280.94	1814.83	2324.83	761.10	318.14	2881.79	153.92	2132.97	5206.62	5206.62
entzegu gela 5	Sótano 2	59.67	2172.68	2802.68	2299.31	2929.31	926.86	387.42	3509.39	156.30	2686.74	6438.71	6438.71
egoteko espazioa	Sótano 2	58.58	2538.14	3006.14	2674.62	3142.62	4164.19	1740.62	15767.02	245.21	4415.24	18909.64	18909.64
aldagela/ biltegia	Sótano 1	1.73	267.64	297.64	277.45	307.45	13.14	3.81	45.91	36.68	281.26	352.17	353.36
distribuitzailea	Sótano 1	220.41	1950.93	2040.93	2236.48	2326.48	105.77	-60.42	296.35	33.82	2176.06	2525.56	2622.84
aretoa	Sótano 1	-71.34	10371.56	14481.56	10609.23	14719.23	3921.47	1639.16	14847.99	217.15	12248.40	29567.23	29567.23
gela teknikoa	Planta baja	-22.55	682.34	892.34	679.58	889.58	271.62	113.54	1028.44	158.88	793.12	1918.02	1918.02
harrera	Planta baja	526.81	2339.91	2963.91	2952.73	3576.73	539.56	-308.21	1511.80	47.15	2644.52	5059.92	5088.53
biltegia 4	Planta baja	-9.61	181.39	211.39	176.93	206.93	7.83	2.27	27.38	40.79	179.21	234.21	234.31
aretoa	Planta 1	-185.36	5052.36	5952.36	5013.01	5913.01	1350.00	564.30	5111.55	71.77	5577.31	11021.31	11024.56
<b>Total</b>							<b>13877.0</b>		<b>Carga total simultánea</b>			<b>93773.2</b>	

#### Calefacción

Conjunto: TODO							
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)
entzegu gela 1	Sótano 2	79.18	438.70	2453.25	129.88	2532.43	2532.43
entzegu gela 0	Sótano 2	101.50	457.84	2560.29	130.81	2661.79	2661.79
entzegu gela 2	Sótano 2	106.01	449.32	2512.68	131.13	2618.69	2618.69
entzegu gela 3	Sótano 2	155.55	469.57	2625.89	133.28	2781.43	2781.43
entzegu gela 4	Sótano 2	229.49	761.10	4256.18	132.61	4485.67	4485.67
entzegu gela 5	Sótano 2	563.34	926.86	5183.11	139.50	5746.45	5746.45
egoteko espazioa	Sótano 2	827.91	4164.19	23286.68	312.71	24114.60	24114.60
aldagela/ biltegia	Sótano 1	62.50	13.14	73.46	14.11	135.96	135.96
distribuitzailea	Sótano 1	884.88	105.77	561.60	18.65	1446.48	1446.48
aretoa	Sótano 1	617.21	3921.47	21929.35	165.59	22546.56	22546.56
gela teknikoa	Planta baja	199.66	271.62	1518.93	142.36	1718.58	1718.58
harrera	Planta baja	1657.06	539.56	3017.30	43.32	4674.36	4674.36
biltegia 4	Planta baja	175.40	7.83	43.81	38.16	219.21	219.21
aretoa	Planta 1	1427.92	1350.00	7549.37	58.44	8977.30	8977.30
<b>Total</b>			<b>13877.0</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>84659.5</b>	

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
TODO	80.33	86.37	92.03	95.13	104.92	103.71	121.08	121.07	111.36	102.45	86.12	79.34

Calefacción:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)		
	Diciembre	Enero	Febrero
TODO	98.69	98.69	98.69

## 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 (Planta 1 - Planta 3)	Climatización	SFP3	SFP4
Tipo 2 (Exterior - Planta 4)	Ventilación y extracción	SFP3	SFP2
Tipo 2 (Exterior - Planta 4)	Ventilación y extracción	SFP3	SFP2
Tipo 2 (Exterior - Planta 4)	Ventilación y extracción	SFP3	SFP2

Equipos	Referencia
Tipo 1	Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), de 2610x2115x2005 mm, potencia frigorífica total nominal 83,9 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 58,9 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 85,9 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) 2,9, potencia sonora 90 dBA, montaje (toma de aire exterior con compuerta motorizada y compuerta de retorno motorizada), para gas R-410A, equipado con carrocería de chapa de acero galvanizado con aislamiento térmico de 10 mm de espesor, circuito exterior con 2 ventiladores axiales 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 4 kW, filtros de aire reutilizables (prefiltro G4), presostato diferencial para filtros sucios, batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, bandeja de recogida de condensados y válvulas de expansión termostáticas, circuito frigorífico con 2 compresores herméticos de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima PRO
Tipo 2	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

## C. EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

### 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
----------------------	--------------------

Conjunto de recintos	Sistema de control
TODO	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
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.- 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.

## C. EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

**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	Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), de 2610x2115x2005 mm, potencia frigorífica total nominal 83,9 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 58,9 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 85,9 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) 2,9, potencia sonora 90 dBA, montaje (toma de aire exterior con compuerta motorizada y compuerta de retorno motorizada), para gas R-410A, equipado con carrocería de chapa de acero galvanizado con aislamiento térmico de 10 mm de espesor, circuito exterior con 2 ventiladores axiales 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 4 kW, filtros de aire reutilizables (prefiltro G4), presostato diferencial para filtros sucios, batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, bandeja de recogida de condensados y válvulas de expansión termostáticas, circuito frigorífico con 2 compresores herméticos de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima PRO
Tipo 2	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

**PARAMETROS GENERALES**

Emplazamiento: Lekeitio  
 Latitud (grados): 43.37 grados  
 Altitud sobre el nivel del mar: 10 m  
 Percentil para verano: 5.0 %  
 Temperatura seca verano: 26.08 °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 %



## D. ANEXO. LISTADO COMPLETO DE CARGAS TÉRMICAS

**1.- PARÁMETROS GENERALES**

Emplazamiento: Lekeitio

Latitud (grados): 43.37 grados

Altitud sobre el nivel del mar: 10 m

Percentil para verano: 5.0 %

Temperatura seca verano: 26.08 °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.- RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS****2.1.- Refrigeración**

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>					
Recinto	Conjunto de recintos				
entzegu gela 1 (Aula de música)	TODO				
Condiciones de proyecto					
Internas		Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C		Temperatura exterior = 25.5 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 21.2 °C			
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio				C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
<b>Cerramientos interiores</b>					
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)	
Forjado	2.9	0.20	603	22.2	-1.05
<b>Total estructural</b>					<b>-1.05</b>
<b>Ocupantes</b>					
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)		
Sentado o en reposo	10	30.00	53.94	300.00	539.40
<b>Iluminación</b>					
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación			
Fluorescente con reactancia	331.46	1.08			307.80
<b>Instalaciones y otras cargas</b>					
<b>Cargas interiores</b>				<b>300.00</b>	<b>1031.62</b>
<b>Cargas interiores totales</b>					<b>1331.62</b>
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>					
3.0 %					30.92
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.78</b>				<b>Cargas internas totales</b>	<b>300.00</b>
<b>Potencia térmica interna total</b>					<b>1361.49</b>
<b>Ventilación</b>					
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>					
438.7				1477.68	183.37
<b>Cargas de ventilación</b>				<b>1477.68</b>	<b>183.37</b>
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>					<b>1661.05</b>
<b>Potencia térmica</b>				<b>1777.68</b>	<b>1244.86</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 19.5 m<sup>2</sup></b>		<b>155.0 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</b>		<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL 3022.5 kcal/h</b>	

Sótano 2

## D. ANEXO. LISTADO COMPLETO DE CARGAS TÉRMICAS

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>						
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>				
entzegu gela 0 (Aula de música) TODO						
<b>Condiciones de proyecto</b>						
<b>Internas</b>		<b>Externas</b>				
Temperatura interior = 24.0 °C		Temperatura exterior = 25.5 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 21.2 °C				
<b>Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio</b>					<b>C. LATENTE (kcal/h)</b>	<b>C. SENSIBLE (kcal/h)</b>
<b>Cerramientos interiores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Teq. (°C)</b>		
Pared interior	15.4	0.22	275	22.1		-6.58
<b>Total estructural</b>						<b>-6.58</b>
<b>Ocupantes</b>						
<b>Actividad</b>	<b>Nº personas</b>	<b>C.lat/per (kcal/h)</b>	<b>C.sen/per (kcal/h)</b>			
Sentado o en reposo	11	30.00	53.94		330.00	593.34
<b>Iluminación</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Coef. iluminación</b>				
Fluorescente con reactancia	345.92	1.08				321.23
<b>Instalaciones y otras cargas</b>						
						192.46
<b>Cargas interiores</b>					<b>330.00</b>	<b>1107.04</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						<b>1437.04</b>
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>						
					3.0 %	33.01
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.77</b>					<b>Cargas internas totales</b>	<b>330.00</b>
					<b>Potencia térmica interna total</b>	<b>1463.47</b>
<b>Ventilación</b>						
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>						
					457.8	
					1542.15	191.38
<b>Cargas de ventilación</b>					<b>1542.15</b>	<b>191.38</b>
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>1733.53</b>
<b>Potencia térmica</b>					<b>1872.15</b>	<b>1324.84</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 20.3 m<sup>2</sup></b>		<b>157.1 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>		<b>3197.0 kcal/h</b>	

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>						
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>				
entzegu gela 2 (Aula de música) TODO						
<b>Condiciones de proyecto</b>						
<b>Internas</b>		<b>Externas</b>				
Temperatura interior = 24.0 °C		Temperatura exterior = 25.5 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 21.2 °C				
<b>Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio</b>					<b>C. LATENTE (kcal/h)</b>	<b>C. SENSIBLE (kcal/h)</b>
<b>Cerramientos interiores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Teq. (°C)</b>		
Pared interior	5.0	0.24	55	23.0		-1.17
Pared interior	10.3	0.14	563	22.1		-2.60
<b>Total estructural</b>						<b>-3.77</b>
<b>Ocupantes</b>						
<b>Actividad</b>	<b>Nº personas</b>	<b>C.lat/per (kcal/h)</b>	<b>C.sen/per (kcal/h)</b>			
Sentado o en reposo	10	30.00	53.94		300.00	539.40
<b>Iluminación</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Coef. iluminación</b>				
Fluorescente con reactancia	339.49	1.08				315.26
<b>Instalaciones y otras cargas</b>						
						188.88
<b>Cargas interiores</b>					<b>300.00</b>	<b>1043.54</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						<b>1343.54</b>
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>						
					3.0 %	31.19
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.78</b>					<b>Cargas internas totales</b>	<b>300.00</b>
					<b>Potencia térmica interna total</b>	<b>1370.97</b>
<b>Ventilación</b>						
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>						
					449.3	
					1513.48	187.82
<b>Cargas de ventilación</b>					<b>1513.48</b>	<b>187.82</b>
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>1701.29</b>
<b>Potencia térmica</b>					<b>1813.48</b>	<b>1258.79</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 20.0 m<sup>2</sup></b>		<b>153.8 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>		<b>3072.3 kcal/h</b>	

## D. ANEXO. LISTADO COMPLETO DE CARGAS TÉRMICAS

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>						
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>				
entzegu gela 3 (Aula de música) TODO						
<b>Condiciones de proyecto</b>						
<b>Internas</b>		<b>Externas</b>				
Temperatura interior = 24.0 °C		Temperatura exterior = 25.5 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 21.2 °C				
<b>Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio</b>					<b>C. LATENTE (kcal/h)</b>	<b>C. SENSIBLE (kcal/h)</b>
<b>Cerramientos interiores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Teq. (°C)</b>		
Pared interior	15.1	0.22	183	22.0		-6.57
Forjado	18.7	0.20	482	22.2		-6.79
<b>Total estructural</b>						<b>-13.36</b>
<b>Ocupantes</b>						
<b>Actividad</b>	<b>Nº personas</b>	<b>C.lat/per (kcal/h)</b>	<b>C.sen/per (kcal/h)</b>			
Sentado o en reposo	11	30.00	53.94		330.00	593.34
<b>Iluminación</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Coef. iluminación</b>				
Fluorescente con reactancia	354.78	1.08				329.46
<b>Instalaciones y otras cargas</b>						
						197.39
<b>Cargas interiores</b>					<b>330.00</b>	<b>1120.20</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						<b>1450.20</b>
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>						
3.0 %						33.21
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.78</b>						
<b>Cargas internas totales</b>					<b>330.00</b>	<b>1140.04</b>
<b>Potencia térmica interna total</b>						<b>1470.04</b>
<b>Ventilación</b>						
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>						
469.6					1581.66	196.28
<b>Cargas de ventilación</b>					<b>1581.66</b>	<b>196.28</b>
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>1777.94</b>
<b>Potencia térmica</b>					<b>1911.66</b>	<b>1336.32</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 20.9 m<sup>2</sup></b>		<b>155.6 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL</b>		<b>3248.0 kcal/h</b>	

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>						
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>				
entzegu gela 4 (Aula de música) TODO						
<b>Condiciones de proyecto</b>						
<b>Internas</b>		<b>Externas</b>				
Temperatura interior = 24.0 °C		Temperatura exterior = 25.5 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 21.2 °C				
<b>Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio</b>					<b>C. LATENTE (kcal/h)</b>	<b>C. SENSIBLE (kcal/h)</b>
<b>Cerramientos interiores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Teq. (°C)</b>		
Forjado	20.2	0.20	482	22.2		-7.32
Forjado	4.6	0.20	557	22.2		-1.65
<b>Total estructural</b>						<b>-8.96</b>
<b>Ocupantes</b>						
<b>Actividad</b>	<b>Nº personas</b>	<b>C.lat/per (kcal/h)</b>	<b>C.sen/per (kcal/h)</b>			
Sentado o en reposo	17	30.00	53.94		510.00	916.98
<b>Iluminación</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Coef. iluminación</b>				
Fluorescente con reactancia	575.06	1.08				534.01
<b>Instalaciones y otras cargas</b>						
						319.94
<b>Cargas interiores</b>					<b>510.00</b>	<b>1770.94</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						<b>2280.94</b>
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>						
3.0 %						52.86
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.78</b>						
<b>Cargas internas totales</b>					<b>510.00</b>	<b>1814.83</b>
<b>Potencia térmica interna total</b>						<b>2324.83</b>
<b>Ventilación</b>						
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>						
761.1					2563.65	318.14
<b>Cargas de ventilación</b>					<b>2563.65</b>	<b>318.14</b>
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>2881.79</b>
<b>Potencia térmica</b>					<b>3073.65</b>	<b>2132.97</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 33.8 m<sup>2</sup></b>		<b>153.9 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL</b>		<b>5206.6 kcal/h</b>	

## D. ANEXO. LISTADO COMPLETO DE CARGAS TÉRMICAS

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
entzegu gela 5 (Aula de música) TODO						
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 25.5 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 21.2 °C			
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						C. SENSIBLE (kcal/h)
Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	Teq. (°C)
Fachada	SE	4.6	0.18	442	Claro	21.4
						-2.14
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m <sup>2</sup> ))	
1	SE	1.6	1.87	0.31	13.4	
1	SE	2.5	1.72	0.32	13.6	
						21.61
						34.17
Puertas exteriores						
Núm. puertas	Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Teq. (°C)	
2	Opaca	SE	4.8	1.72	25.5	
						12.22
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)		
Pared interior	15.1	0.21	237	22.1		
						-6.20
<b>Total estructural</b>						<b>59.67</b>
Ocupantes						
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)			
Sentado o en reposo	21	30.00	53.94			
						630.00
						1132.74
Iluminación						
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación				
Fluorescente con reactancia	700.29	1.08				
						650.31
Instalaciones y otras cargas						
						389.62
<b>Cargas interiores</b>						<b>630.00</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						<b>2172.68</b>
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>						<b>3.0 %</b>
						66.97
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.78</b>						<b>Cargas internas totales</b>
						<b>630.00</b>
						<b>2299.31</b>
<b>Potencia térmica interna total</b>						<b>2929.31</b>
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)						
926.9						
						3121.97
						387.42
<b>Cargas de ventilación</b>						<b>3121.97</b>
						<b>387.42</b>
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>3509.39</b>
<b>Potencia térmica</b>						<b>3751.97</b>
						<b>2686.74</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 41.2 m<sup>2</sup></b>						<b>156.3 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>						<b>6438.7 kcal/h</b>

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
egoteko espazioa (Vestíbulos) TODO						
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 25.5 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 21.2 °C			
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						C. SENSIBLE (kcal/h)
Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	Teq. (°C)
Fachada	SE	2.0	0.19	434	Claro	21.5
						-0.94
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m <sup>2</sup> ))	
1	SE	3.9	1.62	0.33	13.6	
1	SE	1.2	2.02	0.30	13.0	
						53.06
						15.21
Puertas exteriores						
Núm. puertas	Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Teq. (°C)	
1	Opaca	SE	2.4	1.72	25.5	
						6.11
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)		
Pared interior	8.5	0.22	229	22.0		
Pared interior	4.0	0.24	66	22.8		
Pared interior	14.1	0.48	540	22.1		
Forjado	3.2	0.34	429	22.2		
Hueco interior	3.9	1.72		24.7		
						-3.67
						-1.18
						-13.02
						-1.95
						4.97
<b>Total estructural</b>						<b>58.58</b>
Ocupantes						
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)			
De pie o marcha lenta	9	52.00	59.52			
						468.00
						535.68
Iluminación						
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación				
Fluorescente con reactancia	1850.75	1.05				
						1670.93
Instalaciones y otras cargas						
						331.53
<b>Cargas interiores</b>						<b>468.00</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						<b>2538.14</b>
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>						<b>3.0 %</b>
						77.90
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.85</b>						<b>Cargas internas totales</b>
						<b>468.00</b>
						<b>2674.62</b>
<b>Potencia térmica interna total</b>						<b>3142.62</b>
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)						
4164.2						
						14026.40
						1740.62
<b>Cargas de ventilación</b>						<b>14026.40</b>
						<b>1740.62</b>
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>15767.02</b>
<b>Potencia térmica</b>						<b>14494.40</b>
						<b>4415.24</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 77.1 m<sup>2</sup></b>						<b>245.2 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>						<b>18909.6 kcal/h</b>

## D. ANEXO. LISTADO COMPLETO DE CARGAS TÉRMICAS

## Sótano 1

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>				
Recinto	Conjunto de recintos			
aldagela/ biltegia (biltegia)	TODO			
Condiciones de proyecto				
Internas	Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 25.0 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 20.9 °C			
Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 1 de Julio	C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)		
		1.73		
Cerramientos interiores				
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)
Hueco interior	2.0	1.72		24.5
<b>Total estructural</b>				<b>1.73</b>
Ocupantes				
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)	
Sentado o en reposo	1	30.00	53.94	
				30.00
				53.94
Iluminación				
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación		
Fluorescente con reactancia	192.66	1.07		
				177.26
Instalaciones y otras cargas				
				36.45
<b>Cargas interiores</b>				<b>30.00</b>
<b>Cargas interiores totales</b>				<b>267.64</b>
<b>Cargas interiores totales</b>				<b>297.64</b>
Cargas debidas a la propia instalación				
3.0 %				8.08
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.90				
<b>Cargas internas totales</b>				<b>30.00</b>
<b>Potencia térmica interna total</b>				<b>307.45</b>
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)				
13.1				42.10
				3.81
<b>Cargas de ventilación</b>				<b>42.10</b>
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>				<b>45.91</b>
<b>Potencia térmica</b>				<b>72.10</b>
				<b>281.26</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 9.6 m<sup>2</sup></b>	<b>36.7 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL</b>		<b>353.4 kcal/h</b>

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>							
Recinto	Conjunto de recintos						
distribuitzailea (Zonas comunes)	TODO						
Condiciones de proyecto							
Internas	Externas						
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 22.0 °C						
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 20.1 °C						
Cargas de refrigeración a las 13h (11 hora solar) del día 15 de Agosto							
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	Teq. (°C)	
Fachada	NO	10.0	0.26	378	Claro	19.4	
Fachada	SE	1.8	0.19	434	Claro	21.5	
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m <sup>2</sup> ))		
1	SE	1.7	1.85	0.31	73.5		
1	SE	1.7	1.84	0.31	74.2		
Puertas exteriores							
Núm. puertas	Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Teq. (°C)		
2	Opaca	SE	4.8	1.72	32.4		
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)			
Pared interior	38.5	0.24	55	20.8			
Pared interior	19.8	0.48	540	21.8			
Pared interior	6.8	0.42	84	21.1			
Forjado	6.3	0.34	372	21.9			
Forjado	11.4	0.19	452	22.3			
Hueco interior	12.7	1.72		23.0			
<b>Total estructural</b>							<b>220.41</b>
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)				
Sentado o en reposo	3	30.00	54.52				
							90.00
							163.56
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación					
Fluorescente con reactancia	1551.28	1.12					
							1493.92
Instalaciones y otras cargas							
							293.45
<b>Cargas interiores</b>							<b>90.00</b>
<b>Cargas interiores totales</b>							<b>2040.93</b>
Cargas debidas a la propia instalación							
3.0 %							65.14
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.96							
<b>Cargas internas totales</b>							<b>90.00</b>
<b>Potencia térmica interna total</b>							<b>2326.48</b>
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)							
105.8							356.77
							-60.42
<b>Cargas de ventilación</b>							<b>356.77</b>
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>							<b>296.35</b>
<b>Potencia térmica</b>							<b>446.77</b>
							<b>2176.06</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 77.6 m<sup>2</sup></b>							<b>33.8 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL</b>							<b>2622.8 kcal/h</b>



## D. ANEXO. LISTADO COMPLETO DE CARGAS TÉRMICAS

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>						
Recinto	Conjunto de recintos					
aretoa (Auditorios 4) TODO						
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 25.5 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 21.2 °C			
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						C. SENSIBLE (kcal/h)
Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	Teq. (°C)
Fachada	SO	25.9	0.19	434	Claro	20.6
Fachada	SE	45.1	0.19	434	Claro	21.7
Fachada	NO	45.8	0.19	434	Claro	20.5
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)		
Pared interior	6.3	0.24	55	23.0	-1.48	
Forjado	19.8	0.20	452	22.2	-6.98	
Hueco interior	2.9	1.72		24.7	3.74	
<b>Total estructural</b>						<b>-71.34</b>
Ocupantes						
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)			
Sentado o en reposo	137	30.00	53.94	4110.00 7389.78		
Iluminación						
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación				
Fluorescente con reactancia	2995.57	1.08	2781.78			
Instalaciones y otras cargas						
<b>Cargas interiores</b>						<b>4110.00</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						<b>10371.56</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						<b>14481.56</b>
Cargas debidas a la propia instalación 3.0 %						309.01
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.72</b>						<b>Cargas internas totales</b>
						<b>4110.00</b>
<b>Potencia térmica interna total</b>						<b>10609.23</b>
<b>Potencia térmica interna total</b>						<b>14719.23</b>
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)						
3921.5						13208.83
						1639.16
<b>Cargas de ventilación</b>						<b>13208.83</b>
<b>Cargas de ventilación</b>						<b>1639.16</b>
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>14847.99</b>
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>12248.40</b>
<b>Potencia térmica</b>						<b>17318.83</b>
<b>Potencia térmica</b>						<b>12248.40</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 136.2 m<sup>2</sup> 217.1 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</b>						<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 29567.2 kcal/h</b>

## Planta baja

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>						
Recinto	Conjunto de recintos					
gela teknikoa (Aulas) TODO						
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 25.5 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 21.2 °C			
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (kcal/h)
Cubiertas						C. SENSIBLE (kcal/h)
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	Teq. (°C)	
Azotea	11.7	0.15	527	Intermedio	20.4	-6.47
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)		
Pared interior	14.8	0.22	183	22.0	-6.45	
Pared interior	20.0	0.24	55	23.0	-4.67	
Pared interior	8.1	0.48	540	22.1	-7.44	
Hueco interior	2.0	1.72		24.7	2.49	
<b>Total estructural</b>						<b>-22.55</b>
Ocupantes						
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)			
Sentado o en reposo	7	30.00	53.94	210.00 377.58		
Iluminación						
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación				
Fluorescente con reactancia	205.22	1.08	190.58			
Instalaciones y otras cargas						
<b>Cargas interiores</b>						<b>210.00</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						<b>682.34</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						<b>892.34</b>
Cargas debidas a la propia instalación 3.0 %						19.79
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.76</b>						<b>Cargas internas totales</b>
						<b>210.00</b>
<b>Potencia térmica interna total</b>						<b>679.58</b>
<b>Potencia térmica interna total</b>						<b>889.58</b>
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)						
271.6						914.90
						113.54
<b>Cargas de ventilación</b>						<b>914.90</b>
<b>Cargas de ventilación</b>						<b>113.54</b>
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>1028.44</b>
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>793.12</b>
<b>Potencia térmica</b>						<b>1124.90</b>
<b>Potencia térmica</b>						<b>793.12</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 12.1 m<sup>2</sup> 158.9 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</b>						<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1918.0 kcal/h</b>

## D. ANEXO. LISTADO COMPLETO DE CARGAS TÉRMICAS

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto	Conjunto de recintos					
harrera (Salas de espera) TODO						
Condiciones de proyecto						
Internas	Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 22.0 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 20.1 °C			
Cargas de refrigeración a las 13h (11 hora solar) del día 22 de Agosto						
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	Teq. (°C)
Fachada	SE	38.8	0.26	378	Claro	20.7
Fachada	NE	20.1	0.26	378	Claro	20.2
Fachada	NO	39.5	0.26	378	Claro	19.4
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m <sup>2</sup> ))	
2	SE	3.8	1.81	0.31	82.8	
1	SE	1.8	1.82	0.31	81.9	
1	SE	1.3	1.96	0.30	74.8	
Puertas exteriores						
Núm. puertas	Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Teq. (°C)	
4	Opaca	SE	9.6	1.72	32.9	
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)		
Pared interior	24.2	0.24	55	20.8		
Pared interior	15.7	0.48	540	21.8		
Pared interior	10.7	0.42	84	21.1		
Forjado	49.0	0.21	557	22.3		
Forjado	4.6	0.39	534	22.2		
Hueco interior	5.9	1.72		23.0		
<b>Total estructural</b>						<b>526.81</b>
Ocupantes						
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)			
Empleado de oficina	12	52.00	56.12			
<b>Total estructural</b>						<b>624.00</b>
Iluminación						
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación				
Fluorescente con reactancia	1294.95	1.08				
<b>Total estructural</b>						<b>1202.53</b>
Instalaciones y otras cargas						
<b>Cargas interiores</b>						<b>624.00</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						<b>2339.91</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						<b>2963.91</b>
Cargas debidas a la propia instalación						
<b>Cargas interiores</b>						<b>624.00</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						<b>2952.73</b>
<b>Potencia térmica interna total</b>						<b>3576.73</b>
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)						
<b>Cargas de ventilación</b>						<b>1820.00</b>
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>-308.21</b>
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>1511.80</b>
<b>Potencia térmica</b>						<b>2444.00</b>
<b>Potencia térmica</b>						<b>2644.52</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 107.9 m<sup>2</sup></b>						<b>47.2 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>						<b>5088.5 kcal/h</b>

## Planta 1

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto	Conjunto de recintos					
biltegia 4 (biltegia) TODO						
Condiciones de proyecto						
Internas	Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 25.0 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 20.9 °C			
Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 1 de Julio						
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	Teq. (°C)
Fachada	NE	9.0	0.26	378	Claro	21.9
Fachada	NO	7.2	0.26	378	Claro	20.5
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)		
Pared interior	6.8	0.39	27	24.8		
Forjado	4.8	0.21	557	22.2		
Hueco interior	2.0	1.72		24.5		
<b>Total estructural</b>						<b>-9.61</b>
Ocupantes						
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)			
Sentado o en reposo	1	30.00	53.94			
<b>Total estructural</b>						<b>30.00</b>
Iluminación						
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación				
Fluorescente con reactancia	114.90	1.07				
<b>Total estructural</b>						<b>105.71</b>
Instalaciones y otras cargas						
<b>Cargas interiores</b>						<b>30.00</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						<b>181.39</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						<b>211.39</b>
Cargas debidas a la propia instalación						
<b>Cargas interiores</b>						<b>30.00</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						<b>176.93</b>
<b>Potencia térmica interna total</b>						<b>206.93</b>
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)						
<b>Cargas de ventilación</b>						<b>25.11</b>
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>2.27</b>
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>27.38</b>
<b>Potencia térmica</b>						<b>55.11</b>
<b>Potencia térmica</b>						<b>179.21</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 5.7 m<sup>2</sup></b>						<b>40.8 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>						<b>234.3 kcal/h</b>

## D. ANEXO. LISTADO COMPLETO DE CARGAS TÉRMICAS

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>						
Recinto	Conjunto de recintos					
aretoa (auditario 5) TODO						
Condiciones de proyecto						
Internas	Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 25.5 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 21.2 °C			
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 22 de Agosto						
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	Teq. (°C)
Fachada	SO	24.9	0.19	434	Claro	21.3
Fachada	SE	56.8	0.19	434	Claro	22.3
Fachada	NO	57.4	0.19	434	Claro	20.4
Fachada	NE	16.7	0.19	434	Claro	20.6
rtas						
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	Teq. (°C)	
Tejado	156.1	0.13	529	Intermedio	20.4	
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)		
Pared interior	10.9	0.24	55	23.0		
Forjado	10.0	0.36	429	22.2		
Forjado	42.1	0.37	411	22.1		
Hueco interior	5.9	1.72		24.7		
<b>Total estructural</b>						<b>-185.36</b>
Ocupantes						
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)			
Sentado o en reposo	30	30.00	53.94			
						900.00
						1618.20
Iluminación						
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación				
Fluorescente con reactancia	3072.26	1.08				
						2853.00
Instalaciones y otras cargas						
						581.17
<b>Cargas interiores</b>						<b>900.00</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						<b>5052.36</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						<b>5952.36</b>
Cargas debidas a la propia instalación						
3.0 %						146.01
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.85</b>						
<b>Cargas internas totales</b>						<b>900.00</b>
<b>Potencia térmica interna total</b>						<b>5913.01</b>
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)						
1350.0						
						4547.26
<b>Cargas de ventilación</b>						<b>4547.26</b>
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>564.30</b>
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>5111.55</b>
<b>Potencia térmica</b>						<b>5447.26</b>
<b>Potencia térmica</b>						<b>5577.31</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 153.6 m<sup>2</sup> 71.8 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</b>						<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 11024.6 kcal/h</b>

## 2.2.- Calefacción

## Sótano 2

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>				
Recinto	Conjunto de recintos			
entzegu gela 1 (Aula de música) TODO				
Condiciones de proyecto				
Internas	Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 1.2 °C	
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %	
Cargas térmicas de calefacción				
Cerramientos exteriores				
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	C. SENSIBLE (kcal/h)
Muro de sótano	10.0	0.16	1328	23.15
Forjados inferiores				
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	C. SENSIBLE (kcal/h)
Forjado contacto con el suelo	19.5	0.16	587	46.18
Cerramientos interiores				
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	C. SENSIBLE (kcal/h)
Forjado	2.9	0.21	603	6.09
<b>Total estructural</b>				<b>75.41</b>
<b>Cargas interiores totales</b>				
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>				5.0 % 3.77
<b>Cargas internas totales</b>				<b>79.18</b>
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)				
438.7				2453.25
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>				<b>2453.25</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 19.5 m<sup>2</sup> 129.9 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</b>				<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 2532.4 kcal/h</b>

## D. ANEXO. LISTADO COMPLETO DE CARGAS TÉRMICAS

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>				
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>		
entzegu gela 0 (Aula de música) TODO				
<b>Condiciones de proyecto</b>				
<b>Internas</b>		<b>Externas</b>		
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = 1.2 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %		
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>				<b>C. SENSIBLE (kcal/h)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>				
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	
Muro de sótano	10.5	0.16	1374	24.24
<b>Forjados inferiores</b>				
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	
Forjado contacto con el suelo	20.3	0.13	603	38.76
<b>Cerramientos interiores</b>				
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	
Pared interior	15.4	0.22	275	33.67
<b>Total estructural</b>				<b>96.67</b>
<b>Cargas interiores totales</b>				
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>				5.0 % 4.83
<b>Cargas internas totales</b>				<b>101.50</b>
<b>Ventilación</b>				
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>				
457.8				2560.29
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>				<b>2560.29</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 20.3 m<sup>2</sup> 130.8 kcal/(h·m<sup>2</sup>) POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 2661.8 kcal/h</b>				

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>				
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>		
entzegu gela 2 (Aula de música) TODO				
<b>Condiciones de proyecto</b>				
<b>Internas</b>		<b>Externas</b>		
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = 1.2 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %		
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>				<b>C. SENSIBLE (kcal/h)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>				
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	
Muro de sótano	10.4	0.16	1328	24.07
<b>Forjados inferiores</b>				
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	
Forjado contacto con el suelo	20.0	0.16	587	47.29
<b>Cerramientos interiores</b>				
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	
Pared interior	5.0	0.24	55	11.79
Pared interior	10.3	0.14	563	13.72
Forjado	19.5	0.21	557	4.09
<b>Total estructural</b>				<b>100.97</b>
<b>Cargas interiores totales</b>				
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>				5.0 % 5.05
<b>Cargas internas totales</b>				<b>106.01</b>
<b>Ventilación</b>				
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>				
449.3				2512.68
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>				<b>2512.68</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 20.0 m<sup>2</sup> 131.1 kcal/(h·m<sup>2</sup>) POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 2618.7 kcal/h</b>				

## D. ANEXO. LISTADO COMPLETO DE CARGAS TÉRMICAS

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>				
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>		
entzegu gela 3 (Aula de música) TODO				
<b>Condiciones de proyecto</b>				
<b>Internas</b>		<b>Externas</b>		
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = 1.2 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %		
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>				<b>C. SENSIBLE (kcal/h)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>				
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	
Muro de sótano	10.5	0.16	1328	24.14
<b>Forjados inferiores</b>				
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	
Forjado contacto con el suelo	20.9	0.16	587	49.43
<b>Cerramientos interiores</b>				
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	
Pared interior	16.2	0.22	183	35.72
Forjado	18.7	0.21	482	38.85
<b>Total estructural</b>				<b>148.14</b>
<b>Cargas interiores totales</b>				
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>				5.0 % 7.41
<b>Cargas internas totales</b>				<b>155.55</b>
<b>Ventilación</b>				
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>				
				469.6
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>				<b>2625.89</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 20.9 m<sup>2</sup></b>				<b>133.3 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>				<b>2781.4 kcal/h</b>

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>				
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>		
entzegu gela 4 (Aula de música) TODO				
<b>Condiciones de proyecto</b>				
<b>Internas</b>		<b>Externas</b>		
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = 1.2 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %		
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>				<b>C. SENSIBLE (kcal/h)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>				
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	
Muro de sótano	11.1	0.16	1328	25.53
Muro de sótano	36.6	0.14	800	75.76
<b>Forjados inferiores</b>				
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	
Forjado contacto con el suelo	33.8	0.13	603	64.43
<b>Cerramientos interiores</b>				
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	
Forjado	11.6	0.21	557	10.98
Forjado	20.2	0.21	482	41.86
<b>Total estructural</b>				<b>218.56</b>
<b>Cargas interiores totales</b>				
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>				5.0 % 10.93
<b>Cargas internas totales</b>				<b>229.49</b>
<b>Ventilación</b>				
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>				
				761.1
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>				<b>4256.18</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 33.8 m<sup>2</sup></b>				<b>132.6 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>				<b>4485.7 kcal/h</b>



## D. ANEXO. LISTADO COMPLETO DE CARGAS TÉRMICAS

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>					
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>			
entzegu gela 5 (Aula de música) TODO					
<b>Condiciones de proyecto</b>					
<b>Internas</b>			<b>Externas</b>		
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 1.2 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %		
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>					<b>C. SENSIBLE (kcal/h)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>					
Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> °C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color
Fachada	SE	4.6	0.18	442	Claro
Muro de sótano		37.7	0.15	1335	
<b>Ventanas exteriores</b>					
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> °C))		
1	SE	1.6	1.87	62.63	
1	SE	2.5	1.72	90.05	
<b>Puertas exteriores</b>					
Núm. puertas	Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> °C))	
2	Opaca	SE	4.8	1.72	171.61
<b>Forjados inferiores</b>					
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )		U (kcal/(h·m <sup>2</sup> °C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	
Forjado contacto con el suelo	41.2		0.13	603	78.46
<b>Cerramientos interiores</b>					
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> °C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )		
Pared interior	15.1	0.21	237	31.84	
<b>Total estructural</b>					<b>536.52</b>
<b>Cargas interiores totales</b>					
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>					5.0 % 26.83
<b>Cargas internas totales</b>					<b>563.34</b>
<b>Ventilación</b>					
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>					
926.9					5183.11
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>					<b>5183.11</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 41.2 m<sup>2</sup></b>		<b>139.5 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL</b>		<b>5746.4 kcal/h</b>

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>					
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>			
egoteko espazioa (Vestíbulos) TODO					
<b>Condiciones de proyecto</b>					
<b>Internas</b>			<b>Externas</b>		
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 1.2 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %		
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>					<b>C. SENSIBLE (kcal/h)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>					
Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> °C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color
Fachada	SE	2.0	0.19	434	Claro
Muro de sótano		61.7	0.14	800	
Muro de sótano		3.9	0.11	899	
<b>Ventanas exteriores</b>					
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> °C))		
1	SE	3.9	1.62	132.19	
1	SE	1.2	2.02	49.26	
<b>Puertas exteriores</b>					
Núm. puertas	Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> °C))	
1	Opaca	SE	2.4	1.72	85.81
<b>Forjados inferiores</b>					
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )		U (kcal/(h·m <sup>2</sup> °C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	
Forjado contacto con el suelo	77.1		0.16	705	182.63
<b>Cerramientos interiores</b>					
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> °C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )		
Pared interior	8.5	0.22	229	18.56	
Pared interior	4.0	0.24	66	9.41	
Pared interior	1.7	0.42	84	7.18	
Pared interior	14.1	0.48	540	66.85	
Forjado	3.2	0.36	429	11.33	
Forjado	42.8	0.39	534	16.65	
Hueco interior	3.9	1.72		66.50	
<b>Total estructural</b>					<b>788.49</b>
<b>Cargas interiores totales</b>					
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>					5.0 % 39.42
<b>Cargas internas totales</b>					<b>827.91</b>
<b>Ventilación</b>					
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>					
4164.2					23286.68
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>					<b>23286.68</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 77.1 m<sup>2</sup></b>		<b>312.7 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL</b>		<b>24114.6 kcal/h</b>

## D. ANEXO. LISTADO COMPLETO DE CARGAS TÉRMICAS

## Sótano 1

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>			
Recinto	Conjunto de recintos		
aldagela/ biltegia (biltegia)	TODO		
Condiciones de proyecto			
Internas	Externas		
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 1.2 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %		
Cargas térmicas de calefacción			C. SENSIBLE (kcal/h)
<b>Cerramientos interiores</b>			
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )
Pared interior	22.9	0.24	55
Hueco interior	2.0	1.72	
			26.28
			33.25
			<b>59.53</b>
			<b>Cargas interiores totales</b>
Cargas debidas a la intermitencia de uso			5.0 % 2.98
			<b>62.50</b>
<b>Ventilación</b>			
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)			
			73.46
			13.1
			<b>73.46</b>
			<b>Potencia térmica de ventilación total</b>
			<b>73.46</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 9.6 m<sup>2</sup></b>	<b>14.1 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>	<b>136.0 kcal/h</b>

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>						
Recinto	Conjunto de recintos					
distribuitzailea (Zonas comunes)	TODO					
Condiciones de proyecto						
Internas	Externas					
Temperatura interior = 20.0 °C	Temperatura exterior = 1.2 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %					
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
<b>Cerramientos exteriores</b>						
Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	
Fachada	NO	10.0	0.26	378	Claro	56.93
Fachada	SE	1.8	0.19	434	Claro	6.61
Muro de sótano		17.1	0.17	800		39.40
Muro de sótano		19.5	0.13	899		34.25
<b>Ventanas exteriores</b>						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))			
1	SE	1.7	1.85			61.40
1	SE	1.7	1.84			63.11
<b>Puertas exteriores</b>						
Núm. puertas	Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))		
2	Opaca	SE	4.8	1.72		162.94
<b>Cerramientos interiores</b>						
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )			
Pared interior	52.5	0.24	55			82.67
Pared interior	19.8	0.48	540			89.08
Pared interior	6.8	0.42	84			27.23
Forjado	68.1	0.20	557			-14.08
Forjado	0.9	0.33	547			2.80
Forjado	42.8	0.37	534			-15.66
Forjado	6.3	0.36	372			21.66
Forjado	23.4	0.20	452			19.02
Hueco interior	12.7	1.72				205.38
						<b>842.74</b>
						<b>Total estructural</b>
						<b>Cargas interiores totales</b>
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 42.14
						<b>884.88</b>
						<b>Cargas internas totales</b>
<b>Ventilación</b>						
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)						
						561.60
						105.8
						<b>561.60</b>
						<b>Potencia térmica de ventilación total</b>
						<b>561.60</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 77.6 m<sup>2</sup></b>	<b>18.6 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>	<b>1446.5 kcal/h</b>			

## D. ANEXO. LISTADO COMPLETO DE CARGAS TÉRMICAS

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>					
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>			
aretoa (Auditorios 4) TODO					
<b>Condiciones de proyecto</b>					
<b>Internas</b>			<b>Externas</b>		
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 1.2 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %		
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>					<b>C. SENSIBLE (kcal/h)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>					
<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>
Fachada	SO	25.9	0.19	434	Claro
Fachada	SE	45.1	0.19	434	Claro
Fachada	NO	45.8	0.19	434	Claro
<b>Cerramientos interiores</b>					
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>		<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	
Pared interior	8.8		0.24	55	
Forjado	19.8		0.19	452	
Hueco interior	2.9		1.72		
<b>Total estructural</b>					<b>587.82</b>
<b>Cargas interiores totales</b>					
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>					5.0 % 29.39
<b>Cargas internas totales</b>					<b>617.21</b>
<b>Ventilación</b>					
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>					
3921.5					21929.35
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>					<b>21929.35</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE</b>	<b>136.2 m<sup>2</sup></b>	<b>165.6 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>		<b>22546.6 kcal/h</b>

## Planta baja

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>					
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>			
gela teknikoa (Aulas) TODO					
<b>Condiciones de proyecto</b>					
<b>Internas</b>			<b>Externas</b>		
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 1.2 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %		
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>					<b>C. SENSIBLE (kcal/h)</b>
<b>Cubiertas</b>					
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>	
Azotea	11.7	0.16	527	Intermedio	
<b>Cerramientos interiores</b> <td></td>					
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>		<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	
Pared interior	14.8		0.22	183	
Pared interior	20.0		0.24	55	
Pared interior	8.1		0.48	540	
Forjado	12.1		0.19	452	
Hueco interior	2.0		1.72		
<b>Total estructural</b>					<b>190.15</b>
<b>Cargas interiores totales</b>					
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>					5.0 % 9.51
<b>Cargas internas totales</b>					<b>199.66</b>
<b>Ventilación</b>					
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>					
271.6					1518.93
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>					<b>1518.93</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE</b>	<b>12.1 m<sup>2</sup></b>	<b>142.4 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>		<b>1718.6 kcal/h</b>

## D. ANEXO. LISTADO COMPLETO DE CARGAS TÉRMICAS

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>						
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>				
harrera (Salas de espera) TODO						
<b>Condiciones de proyecto</b>						
<b>Internas</b>			<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 1.2 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>						<b>C. SENSIBLE (kcal/h)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>	
Fachada	SE	38.8	0.26	378	Claro	212.55
Fachada	NE	20.1	0.26	378	Claro	120.82
Fachada	NO	39.5	0.26	378	Claro	237.26
<b>Ventanas exteriores</b>						
<b>Núm. ventanas</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie total (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>			
2	SE	3.8	1.81			142.25
1	SE	1.8	1.82			68.44
1	SE	1.3	1.96			53.68
<b>Puertas exteriores</b>						
<b>Núm. puertas</b>	<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>		
4	Opaca	SE	9.6	1.72		343.22
<b>Cerramientos interiores</b>						
<b>Tipo</b>		<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>		
Pared interior		24.2	0.24	55		57.20
Pared interior		15.7	0.48	540		74.33
Pared interior		10.7	0.42	84		44.95
Forjado		90.5	0.20	557		106.76
Forjado		4.6	0.37	534		16.59
Hueco interior		5.9	1.72			100.11
<b>Total estructural</b>						<b>1578.15</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>						5.0 % 78.91
<b>Cargas internas totales</b>						<b>1657.06</b>
<b>Ventilación</b>						
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>						
						539.6
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>3017.30</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 107.9 m<sup>2</sup></b>		<b>43.3 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</b>		<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL</b>		<b>4674.4 kcal/h</b>

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>						
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>				
biltegia 4 (biltegia) TODO						
<b>Condiciones de proyecto</b>						
<b>Internas</b>			<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 1.2 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>						<b>C. SENSIBLE (kcal/h)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>	
Fachada	NE	9.0	0.26	378	Claro	54.27
Fachada	NO	7.2	0.26	378	Claro	43.35
<b>Cerramientos interiores</b>						
<b>Tipo</b>		<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>		
Pared interior		6.8	0.39	27		26.60
Forjado		4.8	0.20	557		9.57
Hueco interior		2.0	1.72			33.25
<b>Total estructural</b>						<b>167.05</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>						5.0 % 8.35
<b>Cargas internas totales</b>						<b>175.40</b>
<b>Ventilación</b>						
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>						
						7.8
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>43.81</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 5.7 m<sup>2</sup></b>		<b>38.2 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</b>		<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL</b>		<b>219.2 kcal/h</b>

## D. ANEXO. LISTADO COMPLETO DE CARGAS TÉRMICAS

## Planta 1

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>					
Recinto	Conjunto de recintos				
aretoa (auditorio 5) TODO					
Condiciones de proyecto					
Internas			Externas		
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 1.2 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %		
Cargas térmicas de calefacción					C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores					
Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color
Fachada	SO	24.9	0.19	434	Claro
Fachada	SE	56.8	0.19	434	Claro
Fachada	NO	57.4	0.19	434	Claro
Fachada	NE	16.7	0.19	434	Claro
Cubiertas					
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	
Tejado	156.1	0.13	529	Intermedio	411.33
Cerramientos interiores					
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )		
Pared interior	10.9	0.24	55		25.71
Forjado	10.0	0.34	429		33.68
Forjado	42.1	0.35	411		146.11
Hueco interior	5.9	1.72			100.11
<b>Total estructural</b>					<b>1359.93</b>
<b>Cargas interiores totales</b>					
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b> 5.0 %					68.00
<b>Cargas internas totales</b>					<b>1427.92</b>
Ventilación					
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)					
1350.0					7549.37
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>					<b>7549.37</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE</b> 153.6 m <sup>2</sup>		<b>58.4 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</b>		<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL</b> <b>8977.3 kcal/h</b>	

## 3.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

## Refrigeración

Conjunto: TODO													
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 (m <sup>3</sup> /h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m <sup>2</sup> ))	Sensible (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
entzegu gela 1	Sótano 2	-1.05	1031.62	1331.62	1061.49	1361.49	438.70	183.37	1661.05	155.02	1244.86	3022.54	3022.54
entzegu gela 0	Sótano 2	-6.58	1107.04	1437.04	1133.47	1463.47	457.84	191.38	1733.53	157.11	1324.84	3197.00	3197.00
entzegu gela 2	Sótano 2	-3.77	1043.54	1343.54	1070.97	1370.97	449.32	187.82	1701.29	153.84	1258.79	3072.27	3072.27
entzegu gela 3	Sótano 2	-13.36	1120.20	1450.20	1140.04	1470.04	469.57	196.28	1777.94	155.63	1336.32	3247.98	3247.98
entzegu gela 4	Sótano 2	-8.96	1770.94	2280.94	1814.83	2324.83	761.10	318.14	2881.79	153.92	2132.97	5206.62	5206.62
entzegu gela 5	Sótano 2	59.67	2172.68	2802.68	2299.31	2929.31	926.86	387.42	3509.39	156.30	2686.74	6438.71	6438.71
egoteko espazioa	Sótano 2	58.58	2538.14	3006.14	2674.62	3142.62	4164.19	1740.62	15767.02	245.21	4415.24	18909.64	18909.64
aldagela/ biltegia	Sótano 1	1.73	267.64	297.64	277.45	307.45	13.14	3.81	45.91	36.68	281.26	352.17	353.36
distribuitzailea	Sótano 1	220.41	1950.93	2040.93	2236.48	2326.48	105.77	-60.42	296.35	33.82	2176.06	2525.56	2622.84
aretoa	Sótano 1	-71.34	10371.56	14481.56	10609.23	14719.23	3921.47	1639.16	14847.99	217.15	12248.40	29567.23	29567.23
gela teknikoa	Planta baja	-22.55	682.34	892.34	679.58	889.58	271.62	113.54	1028.44	158.88	793.12	1918.02	1918.02
harrera	Planta baja	526.81	2339.91	2963.91	2952.73	3576.73	539.56	-308.21	1511.80	47.15	2644.52	5059.92	5088.53
biltegia 4	Planta baja	-9.61	181.39	211.39	176.93	206.93	7.83	2.27	27.38	40.79	179.21	234.21	234.31
aretoa	Planta 1	-185.36	5052.36	5952.36	5013.01	5913.01	1350.00	564.30	5111.55	71.77	5577.31	11021.31	11024.56
<b>Total</b>							<b>13877.0</b>		<b>Carga total simultánea</b>			<b>93773.2</b>	

## Calefacción

Conjunto: TODO							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m <sup>3</sup> /h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m <sup>2</sup> ))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
entzegu gela 1	Sótano 2	79.18	438.70	2453.25	129.88	2532.43	2532.43
entzegu gela 0	Sótano 2	101.50	457.84	2560.29	130.81	2661.79	2661.79
entzegu gela 2	Sótano 2	106.01	449.32	2512.68	131.13	2618.69	2618.69
entzegu gela 3	Sótano 2	155.55	469.57	2625.89	133.28	2781.43	2781.43
entzegu gela 4	Sótano 2	229.49	761.10	4256.18	132.61	4485.67	4485.67
entzegu gela 5	Sótano 2	563.34	926.86	5183.11	139.50	5746.45	5746.45
egoteko espazioa	Sótano 2	827.91	4164.19	23286.68	312.71	24114.60	24114.60
aldagela/ biltegia	Sótano 1	62.50	13.14	73.46	14.11	135.96	135.96
distribuitzailea	Sótano 1	884.88	105.77	561.60	18.65	1446.48	1446.48
aretoa	Sótano 1	617.21	3921.47	21929.35	165.59	22546.56	22546.56
gela teknikoa	Planta baja	199.66	271.62	1518.93	142.36	1718.58	1718.58
harrera	Planta baja	1657.06	539.56	3017.30	43.32	4674.36	4674.36
biltegia 4	Planta baja	175.40	7.83	43.81	38.16	219.21	219.21
aretoa	Planta 1	1427.92	1350.00	7549.37	58.44	8977.30	8977.30
<b>Total</b>			<b>13877.0</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>84659.5</b>	

## 4.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS

Refrigeración			Calefacción		
Conjunto	Potencia por superficie (kcal/(h·m <sup>2</sup> ))	Potencia total (kcal/h)	Conjunto	Potencia por superficie (kcal/(h·m <sup>2</sup> ))	Potencia total (kcal/h)
TODO	75.6	93773.2	TODO	68.3	84659.5



## E. ANEXO. LISTADO RESUMEN DE CARGAS TÉRMICAS

**2.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS****Refrigeración**

Conjunto: TODO													
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)
entzegu gela 1	Sótano 2	-1.05	1031.62	1331.62	1061.49	1361.49	438.70	183.37	1661.05	155.02	1244.86	3022.54	3022.54
entzegu gela 0	Sótano 2	-6.58	1107.04	1437.04	1133.47	1463.47	457.84	191.38	1733.53	157.11	1324.84	3197.00	3197.00
entzegu gela 2	Sótano 2	-3.77	1043.54	1343.54	1070.97	1370.97	449.32	187.82	1701.29	153.84	1258.79	3072.27	3072.27
entzegu gela 3	Sótano 2	-13.36	1120.20	1450.20	1140.04	1470.04	469.57	196.28	1777.94	155.63	1336.32	3247.98	3247.98
entzegu gela 4	Sótano 2	-8.96	1770.94	2280.94	1814.83	2324.83	761.10	318.14	2881.79	153.92	2132.97	5206.62	5206.62
entzegu gela 5	Sótano 2	59.67	2172.68	2802.68	2299.31	2929.31	926.86	387.42	3509.39	156.30	2686.74	6438.71	6438.71
egoteko espazioa	Sótano 2	58.58	2538.14	3006.14	2674.62	3142.62	4164.19	1740.62	15767.02	245.21	4415.24	18909.64	18909.64
aldagela/ biltegia	Sótano 1	1.73	267.64	297.64	277.45	307.45	13.14	3.81	45.91	36.68	281.26	352.17	353.36
distribuitzailea	Sótano 1	220.41	1950.93	2040.93	2236.48	2326.48	105.77	-60.42	296.35	33.82	2176.06	2525.56	2622.84
aretoa	Sótano 1	-71.34	10371.56	14481.56	10609.23	14719.23	3921.47	1639.16	14847.99	217.15	12248.40	29567.23	29567.23
gela teknikoa	Planta baja	-22.55	682.34	892.34	679.58	889.58	271.62	113.54	1028.44	158.88	793.12	1918.02	1918.02
harrera	Planta baja	526.81	2339.91	2963.91	2952.73	3576.73	539.56	-308.21	1511.80	47.15	2644.52	5059.92	5088.53
biltegia 4	Planta baja	-9.61	181.39	211.39	176.93	206.93	7.83	2.27	27.38	40.79	179.21	234.21	234.31
aretoa	Planta 1	-185.36	5052.36	5952.36	5013.01	5913.01	1350.00	564.30	5111.55	71.77	5577.31	11021.31	11024.56
<b>Total</b>							<b>13877.0</b>	<b>Carga total simultánea</b>				<b>93773.2</b>	

**Calefacción**

Conjunto: TODO							
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)
entzegu gela 1	Sótano 2	79.18	438.70	2453.25	129.88	2532.43	2532.43
entzegu gela 0	Sótano 2	101.50	457.84	2560.29	130.81	2661.79	2661.79
entzegu gela 2	Sótano 2	106.01	449.32	2512.68	131.13	2618.69	2618.69
entzegu gela 3	Sótano 2	155.55	469.57	2625.89	133.28	2781.43	2781.43
entzegu gela 4	Sótano 2	229.49	761.10	4256.18	132.61	4485.67	4485.67
entzegu gela 5	Sótano 2	563.34	926.86	5183.11	139.50	5746.45	5746.45
egoteko espazioa	Sótano 2	827.91	4164.19	23286.68	312.71	24114.60	24114.60
aldagela/ biltegia	Sótano 1	62.50	13.14	73.46	14.11	135.96	135.96
distribuitzailea	Sótano 1	884.88	105.77	561.60	18.65	1446.48	1446.48
aretoa	Sótano 1	617.21	3921.47	21929.35	165.59	22546.56	22546.56
gela teknikoa	Planta baja	199.66	271.62	1518.93	142.36	1718.58	1718.58
harrera	Planta baja	1657.06	539.56	3017.30	43.32	4674.36	4674.36
biltegia 4	Planta baja	175.40	7.83	43.81	38.16	219.21	219.21
aretoa	Planta 1	1427.92	1350.00	7549.37	58.44	8977.30	8977.30
<b>Total</b>			<b>13877.0</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>84659.5</b>	

**3.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS**

Refrigeración		
Conjunto	Potencia por superficie (kcal/(h·m²))	Potencia total (kcal/h)
TODO	75.6	93773.2

Calefacción		
Conjunto	Potencia por superficie (kcal/(h·m²))	Potencia total (kcal/h)
TODO	68.3	84659.5

## F. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN

## 1.- SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. CONDUCTOS

Tramo		Conductos							
Inicio	Final	Q (m <sup>3</sup> /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (mm.c.a.)	ΔP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
N8-Sótano 2	N7-Sótano 2	729.2	250x200	4.3	244.1	1.27	0.39	23.89	4.42
N8-Sótano 2	N7-Sótano 2	583.4	250x200	3.5	244.1	0.43		23.54	
N13-Sótano 2	N30-Sótano 2	3652.3	800x300	4.8	520.3	2.04		8.71	
N13-Sótano 2	N37-Sótano 2	1615.1	300x300	5.3	327.9	3.25	0.24	9.79	3.33
N13-Sótano 2	N37-Sótano 2	1480.5	300x300	4.9	327.9	2.14		9.72	
N13-Sótano 2	N8-Sótano 1	5267.3	500x500	6.2	546.6	2.97		8.50	
N12-Sótano 2	N35-Sótano 2	1750.1	400x250	5.3	343.3	7.39		21.49	
N12-Sótano 2	N2-Sótano 2	4134.3	800x300	5.4	520.3	2.17		19.29	
N12-Sótano 2	N7-Sótano 1	5884.3	500x500	7.0	546.6	2.97		18.67	
N9-Sótano 2	N8-Sótano 2	1020.9	300x200	5.1	266.4	0.25	0.39	23.22	5.09
N9-Sótano 2	N8-Sótano 2	875.0	300x200	4.4	266.4	1.43	0.39	23.35	4.97
N9-Sótano 2	N8-Sótano 2	729.2	250x200	4.3	244.1	0.78		23.39	
N9-Sótano 2	N35-Sótano 2	1020.9	300x200	5.1	266.4	1.38		22.81	
N9-Sótano 2	N35-Sótano 2	1166.7	350x200	5.0	286.4	0.59	0.39	22.55	5.76
N17-Sótano 2	N18-Sótano 2	583.4	250x200	3.5	244.1	0.35	0.39	24.02	4.29
N17-Sótano 2	N18-Sótano 2	437.5	200x200	3.2	218.6	1.70	0.39	24.33	3.99
N17-Sótano 2	N18-Sótano 2	291.7	200x150	2.9	188.9	1.45	0.39	24.57	3.74
N17-Sótano 2	N18-Sótano 2	145.8	150x100	2.9	133.2	1.45	0.39	24.87	3.44
N17-Sótano 2	N18-Sótano 2		150x100		133.2	0.70		24.49	
N7-Sótano 2	N17-Sótano 2	583.4	250x200	3.5	244.1	1.22		23.61	
N20-Sótano 2	N19-Sótano 2	982.8	200x300	4.9	266.4	5.66	0.52	12.41	0.71
N20-Sótano 2	N19-Sótano 2	786.2	200x250	4.7	244.1	1.07	0.52	12.52	0.59
N20-Sótano 2	N19-Sótano 2	589.7	250x200	3.5	244.1	1.54	0.52	12.85	0.26
N20-Sótano 2	N19-Sótano 2	393.1	200x150	3.9	188.9	1.69	0.52	13.03	0.08
N20-Sótano 2	N19-Sótano 2	196.6	150x150	2.6	164.0	1.36	0.52	13.12	
N20-Sótano 2	N19-Sótano 2		150x150		164.0	1.10		12.59	
N20-Sótano 2	N22-Sótano 2	484.6	200x200	3.6	218.6	0.51	0.57	12.35	0.77
N20-Sótano 2	N22-Sótano 2	323.1	200x150	3.2	188.9	1.73	0.57	12.48	0.64
N20-Sótano 2	N22-Sótano 2	161.5	150x150	2.1	164.0	1.79	0.57	12.56	0.56
N20-Sótano 2	N22-Sótano 2		150x150		164.0	0.49		11.98	
N23-Sótano 2	N24-Sótano 2	525.1	200x200	3.9	218.6	1.08	0.92	22.23	6.08
N23-Sótano 2	N24-Sótano 2	350.1	200x150	3.5	188.9	1.85	0.92	22.62	5.70
N23-Sótano 2	N24-Sótano 2	175.0	150x150	2.3	164.0	1.68	0.92	22.80	5.52
N23-Sótano 2	N24-Sótano 2		150x150		164.0	0.27		21.88	
N23-Sótano 2	N14-Sótano 2	1590.1	200x500	5.0	337.0	4.07		20.81	
N5-Sótano 2	N20-Sótano 2	1467.4	200x500	4.6	337.0	3.98		10.67	
N5-Sótano 2	N11-Sótano 2	455.4	250x200	2.7	244.1	0.41	0.75	10.90	2.22
N5-Sótano 2	N11-Sótano 2	303.6	200x150	3.0	188.9	2.00	0.75	11.03	2.08
N5-Sótano 2	N11-Sótano 2	151.8	150x150	2.0	164.0	1.77	0.75	11.10	2.01
N5-Sótano 2	N11-Sótano 2		150x150		164.0	0.24		10.35	
N14-Sótano 2	N28-Sótano 2	2083.5	200x600	5.5	365.3	3.79		20.52	
N14-Sótano 2	N4-Sótano 2	493.4	200x200	3.7	218.6	0.91	1.31	22.36	5.95
N14-Sótano 2	N4-Sótano 2	329.0	200x150	3.3	188.9	1.65	1.31	22.69	5.62

Tramo		Conductos							
Inicio	Final	Q (m <sup>3</sup> /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (mm.c.a.)	ΔP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
N14-Sótano 2	N4-Sótano 2	164.5	150x150	2.2	164.0	1.86	1.31	22.86	5.45
N14-Sótano 2	N4-Sótano 2		150x150		164.0	0.43		21.55	
N26-Sótano 2	N5-Sótano 2	1922.8	200x600	5.1	365.3	3.99		10.10	
N26-Sótano 2	N27-Sótano 2	460.5	250x200	2.7	244.1	0.46	0.77	9.79	3.33
N26-Sótano 2	N27-Sótano 2	307.0	250x200	1.8	244.1	2.01	0.77	9.83	3.29
N26-Sótano 2	N27-Sótano 2	153.5	250x200	0.9	244.1	1.68	0.77	9.84	3.28
N26-Sótano 2	N27-Sótano 2		200x200		218.6	0.33		9.07	
N28-Sótano 2	N2-Sótano 2	2538.8	200x800	5.3	413.5	1.13		20.07	
N28-Sótano 2	N15-Sótano 2	455.3	200x200	3.4	218.6	0.87	0.51	21.01	7.30
N28-Sótano 2	N15-Sótano 2	352.6	200x150	3.5	188.9	1.81	3.03	23.93	4.39
N28-Sótano 2	N15-Sótano 2	102.6	150x100	2.0	133.2	1.85	0.51	21.58	6.74
N28-Sótano 2	N15-Sótano 2		150x100		133.2	0.36		21.07	
N30-Sótano 2	N26-Sótano 2	2383.2	200x800	4.9	413.5	5.30		9.30	
N30-Sótano 2	N6-Sótano 2	1269.0	200x400	4.8	304.7	6.71		9.63	
N6-Sótano 2	N16-Sótano 2	780.2	200x250	4.6	244.1	5.29	1.24	12.25	0.86
N6-Sótano 2	N16-Sótano 2	585.2	200x250	3.5	244.1	1.97	1.24	12.38	0.74
N6-Sótano 2	N16-Sótano 2	390.1	200x200	2.9	218.6	2.06	1.24	12.49	0.63
N6-Sótano 2	N16-Sótano 2	195.1	150x150	2.6	164.0	1.66	1.24	12.59	0.53
N6-Sótano 2	N16-Sótano 2		150x150		164.0	0.64		11.34	
N6-Sótano 2	N32-Sótano 2	488.8	200x200	3.6	218.6	0.44	0.58	10.13	2.98
N6-Sótano 2	N32-Sótano 2	325.9	200x150	3.2	188.9	1.82	0.58	10.27	2.84
N6-Sótano 2	N32-Sótano 2	162.9	150x150	2.1	164.0	2.07	0.58	10.36	2.75
N6-Sótano 2	N32-Sótano 2		150x150		164.0	0.34		9.78	
N33-Sótano 2	N34-Sótano 2	750.0	250x200	4.5	244.1	0.92	1.87	23.36	4.96
N33-Sótano 2	N34-Sótano 2	500.0	250x200	3.0	244.1	1.56	1.87	23.43	4.88
N33-Sótano 2	N34-Sótano 2	250.0	250x200	1.5	244.1	2.10	1.87	23.46	4.86
N33-Sótano 2	N34-Sótano 2		200x200		218.6	0.47		21.59	
N33-Sótano 2	N10-Sótano 2	845.5	200x300	4.2	266.4	5.47	2.17	24.15	4.16
N33-Sótano 2	N10-Sótano 2	634.1	200x250	3.8	244.1	1.97	2.17	24.56	3.75
N33-Sótano 2	N10-Sótano 2	422.7	200x200	3.1	218.6	2.08	2.17	24.87	3.44
N33-Sótano 2	N10-Sótano 2	211.4	150x150	2.8	164.0	1.60	2.17	25.13	3.19
N33-Sótano 2	N10-Sótano 2		150x150		164.0	0.70		22.96	
N35-Sótano 2	N3-Sótano 2	583.4	300x200	2.9	266.4	0.89	0.39	22.37	5.95
N35-Sótano 2	N3-Sótano 2	437.5	200x200	3.2	218.6	1.74	0.39	22.68	5.64
N35-Sótano 2	N3-Sótano 2	291.7	200x150	2.9	188.9	1.99	0.39	22.96	5.36
N35-Sótano 2	N3-Sótano 2	145.8	150x100	2.9	133.2	1.86	0.39	23.30	5.02
N35-Sótano 2	N3-Sótano 2		150x100		133.2	0.90		22.91	
N37-Sótano 2	N29-Sótano 2	1076.7	300x250	4.3	299.1	2.31	0.24	10.26	2.85
N37-Sótano 2	N29-Sótano 2	942.1	250x250	4.5	273.3	2.14	0.24	10.46	2.66
N37-Sótano 2	N29-Sótano 2	807.5	250x250	3.8	273.3	2.23	0.24	10.61	2.51
N37-Sótano 2	N29-Sótano 2	672.9	250x200	4.0	244.1	2.02	0.24	10.77	2.35
N37-Sótano 2	N29-Sótano 2	538.4	200x200	4.0	218.6	1.80	0.24	10.94	2.18
N37-Sótano 2	N29-Sótano 2	403.8	200x200	3.0	218.6	1.54	0.24	11.02	2.09
N37-Sótano 2	N29-Sótano 2	269.2	200x150	2.7	188.9	1.69	0.24	11.11	2.00
N37-Sótano 2	N29-Sótano 2	134.6	150x100	2.7	133.2	1.53	0.24	11.24	1.87

## F. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN

Conductos									
Tramo		Q (m <sup>3</sup> /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (mm.c.a.)	ΔP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
N37-Sótano 2	N29-Sótano 2		150x100		133.2	1.17		11.00	
N37-Sótano 2	N38-Sótano 2	403.8	200x200	3.0	218.6	1.37	0.24	10.16	2.96
N37-Sótano 2	N38-Sótano 2	269.2	200x150	2.7	188.9	1.85	0.24	10.26	2.86
N37-Sótano 2	N38-Sótano 2	134.6	150x100	2.7	133.2	1.85	0.24	10.42	2.70
N37-Sótano 2	N38-Sótano 2		150x100		133.2	1.05		10.17	
N1-Sótano 2	N23-Sótano 2		150x150		164.0	0.46		24.38	
N1-Sótano 2	N23-Sótano 2	213.0	150x150	2.8	164.0	1.45	0.82	25.20	3.12
N1-Sótano 2	N23-Sótano 2	426.0	200x200	3.2	218.6	1.91	0.82	24.95	3.36
N1-Sótano 2	N23-Sótano 2	639.0	200x200	4.7	218.6	1.75	0.82	24.83	3.48
N1-Sótano 2	N23-Sótano 2	852.0	200x200	6.3	218.6	1.39	0.82	24.61	3.70
N1-Sótano 2	N23-Sótano 2	1064.9	200x300	5.3	266.4	12.88	0.82	23.57	4.75
N2-Sótano 2	N33-Sótano 2	1595.5	200x500	5.0	337.0	11.00		20.86	
N21-Sótano 2	N25-Sótano 2		200x200		218.6	0.20		5.62	
N21-Sótano 2	N25-Sótano 2	300.0	200x200	2.2	218.6	0.80	1.22	6.84	
N21-Sótano 2	N25-Sótano 2	600.0	250x200	3.6	244.1	1.50	1.22	6.81	0.03
N21-Sótano 2	N25-Sótano 2	900.0	300x200	4.5	266.4	1.40	1.22	6.71	0.13
N21-Sótano 2	N25-Sótano 2	1200.0	300x200	6.0	266.4	1.18	1.22	6.31	0.52
N21-Sótano 2	N25-Sótano 2	1500.0	300x250	5.9	299.1	1.10	1.22	5.65	1.18
N25-Sótano 2	N57-Sótano 1	1500.0	300x250	5.9	299.1	2.97		3.85	
N31-Sótano 2	N36-Sótano 2	1500.0	300x250	5.9	299.1	2.81	1.37	5.89	0.22
N31-Sótano 2	N36-Sótano 2	1000.0	300x200	5.0	266.4	1.52	1.37	6.06	0.06
N31-Sótano 2	N36-Sótano 2	500.0	300x200	2.5	266.4	1.77	1.37	6.11	
N31-Sótano 2	N36-Sótano 2		200x200		218.6	0.33		4.75	
N31-Sótano 2	N3-Sótano 1	1500.0	300x250	5.9	299.1	2.97		3.71	
N2-Sótano 1	N11-Sótano 1	3163.5	800x200	6.5	413.5	0.39		22.66	
N8-Sótano 1	N37-Sótano 1	898.9	250x250	4.3	273.3	0.47		7.09	
N8-Sótano 1	N5-Planta baja	10646.6	600x600	8.8	655.9	3.58		7.59	
N7-Sótano 1	N32-Sótano 1	3413.5	1000x200	5.9	454.2	1.65		20.10	
N7-Sótano 1	N41-Sótano 1	680.4	700x300	1.0	490.2	1.22		19.79	
N7-Sótano 1	N4-Planta baja	9978.1	600x600	8.2	655.9	3.58		18.47	
N5-Sótano 1	N42-Sótano 1	553.6	250x200	3.3	244.1	0.47	0.19	24.55	3.76
N5-Sótano 1	N42-Sótano 1	474.5	200x200	3.5	218.6	0.92	0.19	24.85	3.47
N5-Sótano 1	N42-Sótano 1	395.4	200x200	2.9	218.6	0.92	0.19	24.90	3.42
N5-Sótano 1	N42-Sótano 1	316.3	200x150	3.1	188.9	0.99	0.19	25.15	3.16
N5-Sótano 1	N42-Sótano 1	237.3	150x150	3.1	164.0	0.82	0.19	25.41	2.91
N5-Sótano 1	N42-Sótano 1	158.2	150x150	2.1	164.0	0.16		25.23	
N5-Sótano 1	N40-Sótano 1	2609.8	500x250	6.4	380.8	0.96		24.61	
N10-Sótano 1	N9-Sótano 1	553.6	250x200	3.3	244.1	0.56	0.19	25.27	3.05
N10-Sótano 1	N9-Sótano 1	474.5	200x200	3.5	218.6	0.97	0.19	25.57	2.75
N10-Sótano 1	N9-Sótano 1	395.4	200x200	2.9	218.6	0.88	0.19	25.62	2.70
N10-Sótano 1	N9-Sótano 1	316.3	200x150	3.1	188.9	1.02	0.19	25.87	2.44
N10-Sótano 1	N9-Sótano 1	237.3	150x150	3.1	164.0	0.77	0.19	26.12	2.19
N10-Sótano 1	N9-Sótano 1	158.2	150x150	2.1	164.0	0.92	0.19	26.16	2.15
N10-Sótano 1	N9-Sótano 1	79.1	150x100	1.6	133.2	0.92	0.30	26.35	1.96

Conductos									
Tramo		Q (m <sup>3</sup> /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (mm.c.a.)	ΔP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
N10-Sótano 1	N9-Sótano 1		150x100		133.2	0.13		26.05	
N10-Sótano 1	N45-Sótano 1	1502.6	300x300	4.9	327.9	1.05		24.65	
N11-Sótano 1	N16-Sótano 1	3163.5	800x200	6.5	413.5	2.09		23.55	
N16-Sótano 1	N5-Sótano 1	3163.5	400x400	5.9	437.3	1.04		23.64	
N24-Sótano 1	N6-Sótano 1	102.9	150x100	2.1	133.2	0.87		7.98	
N26-Sótano 1	N24-Sótano 1		150x100		133.2	2.22		8.04	
N26-Sótano 1	N24-Sótano 1	102.9	150x100	2.1	133.2	1.23	0.35	8.39	4.73
N6-Sótano 1	N12-Sótano 1	102.9	150x100	2.1	133.2	0.70		7.88	
N19-Sótano 1	N34-Sótano 1	474.5	200x200	3.5	218.6	1.16	0.19	25.48	2.83
N19-Sótano 1	N34-Sótano 1	395.4	200x200	2.9	218.6	0.92	0.19	25.53	2.78
N19-Sótano 1	N34-Sótano 1	316.3	200x150	3.1	188.9	0.94	0.19	25.78	2.53
N19-Sótano 1	N34-Sótano 1	237.3	150x150	3.1	164.0	0.94	0.19	26.05	2.27
N19-Sótano 1	N34-Sótano 1	158.2	150x150	2.1	164.0	0.86	0.19	26.08	2.23
N19-Sótano 1	N34-Sótano 1	79.1	150x100	1.6	133.2	0.86	0.30	26.27	2.04
N19-Sótano 1	N34-Sótano 1		150x100		133.2	0.57		25.97	
N19-Sótano 1	N55-Sótano 1	474.5	200x200	3.5	218.6	1.12		24.83	
N13-Sótano 1	N28-Sótano 1		150x100		133.2	0.52		26.11	
N13-Sótano 1	N28-Sótano 1	79.1	150x100	1.6	133.2	0.86	0.30	26.41	1.90
N13-Sótano 1	N28-Sótano 1	158.2	150x150	2.1	164.0	0.80	0.19	26.22	2.09
N13-Sótano 1	N28-Sótano 1	237.3	150x150	3.1	164.0	0.80	0.19	26.19	2.13
N13-Sótano 1	N28-Sótano 1	316.3	200x150	3.1	188.9	0.67	0.19	25.94	2.38
N39-Sótano 1	N45-Sótano 1	395.4	200x200	2.9	218.6	0.23		25.46	
N39-Sótano 1	N45-Sótano 1	474.5	200x200	3.5	218.6	0.89	0.19	25.64	2.68
N39-Sótano 1	N45-Sótano 1	553.6	250x200	3.3	244.1	0.45	0.19	25.34	2.97
N40-Sótano 1	N10-Sótano 1	2056.2	400x300	5.1	377.7	0.96		24.58	
N40-Sótano 1	N30-Sótano 1	553.6	250x200	3.3	244.1	0.53	0.19	25.36	2.96
N40-Sótano 1	N30-Sótano 1	474.5	200x200	3.5	218.6	1.00	0.19	25.66	2.65
N40-Sótano 1	N30-Sótano 1	395.4	200x200	2.9	218.6	0.96	0.19	25.71	2.60
N40-Sótano 1	N30-Sótano 1	316.3	200x150	3.1	188.9	0.96	0.19	25.97	2.35
N40-Sótano 1	N30-Sótano 1	237.3	150x150	3.1	164.0	0.80	0.19	26.22	2.10
N40-Sótano 1	N30-Sótano 1	158.2	150x150	2.1	164.0	0.89	0.19	26.25	2.06
N40-Sótano 1	N30-Sótano 1	79.1	150x100	1.6	133.2	0.86	0.30	26.45	1.87
N40-Sótano 1	N30-Sótano 1		150x100		133.2	0.47		26.14	
N41-Sótano 1	N33-Sótano 1	568.9	250x200	3.4	244.1	0.78	0.65	20.61	7.70
N41-Sótano 1	N33-Sótano 1	379.2	200x200	2.8	218.6	1.42	0.65	20.83	7.48
N41-Sótano 1	N33-Sótano 1	189.6	150x150	2.5	164.0	1.21	0.65	21.02	7.30
N41-Sótano 1	N33-Sótano 1		150x150		164.0	0.44		20.36	
N41-Sótano 1	N17-Sótano 1	111.5	150x100	2.2	133.2	3.13		20.19	
N42-Sótano 1	N1-Sótano 1	158.2	150x150	2.1	164.0	0.59	0.19	25.44	2.88
N42-Sótano 1	N1-Sótano 1	79.1	150x100	1.6	133.2	0.95	0.30	25.63	2.68
N42-Sótano 1	N1-Sótano 1		150x100		133.2	0.41		25.33	
N45-Sótano 1	N19-Sótano 1	949.0	250x250	4.5	273.3	1.02		24.74	
N28-Sótano 1	N39-Sótano 1	316.3	200x150	3.1	188.9	0.28		25.70	
N28-Sótano 1	N39-Sótano 1	395.4	200x200	2.9	218.6	0.67	0.19	25.69	2.63



## F. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN

Conductos									
Tramo		Q (m <sup>3</sup> /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (mm.c.a.)	ΔP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
N32-Sótano 1	N35-Sótano 1	3413.5	1000x200	5.9	454.2	0.54		20.20	
N35-Sótano 1	N2-Sótano 1	3413.5	1000x200	5.9	454.2	1.74	1.13	22.02	6.29
N35-Sótano 1	N2-Sótano 1	3163.5	800x200	6.5	413.5	2.43		21.95	
N55-Sótano 1	N14-Sótano 1	474.5	200x200	3.5	218.6	1.27	0.19	25.25	3.06
N55-Sótano 1	N14-Sótano 1	395.4	200x200	2.9	218.6	0.94	0.19	25.30	3.01
N55-Sótano 1	N14-Sótano 1	316.3	200x150	3.1	188.9	0.94	0.19	25.55	2.76
N55-Sótano 1	N14-Sótano 1	237.3	150x150	3.1	164.0	0.84	0.19	25.81	2.50
N55-Sótano 1	N14-Sótano 1	158.2	150x150	2.1	164.0	0.84	0.19	25.84	2.47
N55-Sótano 1	N14-Sótano 1	79.1	150x100	1.6	133.2	1.14	0.30	26.04	2.27
N55-Sótano 1	N14-Sótano 1		150x100		133.2	0.29		25.74	
N12-Sótano 1	N31-Sótano 1	898.9	300x200	4.5	266.4	5.22		7.87	
N12-Sótano 1	N54-Sótano 1	796.0	300x200	4.0	266.4	1.37	0.95	8.98	4.14
N12-Sótano 1	N54-Sótano 1	530.7	200x200	3.9	218.6	1.37	0.95	9.10	4.02
N12-Sótano 1	N54-Sótano 1	265.3	200x150	2.6	188.9	1.22	0.95	9.16	3.95
N12-Sótano 1	N54-Sótano 1		200x150		188.9	0.62		8.21	
N17-Sótano 1	N15-Sótano 1	111.5	150x100	2.2	133.2	5.03	0.60	21.15	7.16
N17-Sótano 1	N15-Sótano 1		150x100		133.2	0.64		20.55	
N53-Sótano 1	N22-Sótano 1	4480.4	1200x200	6.6	489.8	8.22	1.10	11.61	1.50
N53-Sótano 1	N22-Sótano 1	3584.3	1000x200	6.1	454.2	1.00	1.10	11.70	1.42
N53-Sótano 1	N22-Sótano 1	2688.2	800x200	5.6	413.5	1.18	1.10	11.79	1.33
N53-Sótano 1	N22-Sótano 1	1792.2	500x200	5.6	337.0	1.51	1.10	11.94	1.17
N53-Sótano 1	N22-Sótano 1	896.1	300x200	4.5	266.4	1.49	1.10	12.08	1.04
N53-Sótano 1	N22-Sótano 1		300x200		266.4	0.07		10.98	
N53-Sótano 1	N8-Sótano 1	4480.4	1200x200	6.6	489.8	6.55		8.35	
N37-Sótano 1	N31-Sótano 1	898.9	300x200	4.5	266.4	0.44		7.13	
N58-Sótano 1	N61-Sótano 1		100x100		109.3	0.59		4.73	
N58-Sótano 1	N61-Sótano 1	63.5	100x100	1.9	109.3	1.02	0.30	5.03	2.34
N58-Sótano 1	N61-Sótano 1	127.0	150x100	2.5	133.2	1.02	0.30	4.97	2.40
N59-Sótano 1	N3-Planta baja	1210.2	300x250	4.8	299.1	3.58		3.58	
N61-Sótano 1	N56-Sótano 1	252.2	150x150	3.3	164.0	1.06		4.50	
N62-Sótano 1	N61-Sótano 1	125.2	150x100	2.5	133.2	0.65		4.56	
N62-Sótano 1	N63-Sótano 1	125.2	150x100	2.5	133.2	0.98	0.29	5.00	2.37
N62-Sótano 1	N63-Sótano 1	62.6	100x100	1.9	109.3	1.06	0.29	5.06	2.31
N62-Sótano 1	N63-Sótano 1		100x100		109.3	0.58		4.77	
N64-Sótano 1	N56-Sótano 1		200x200		218.6	0.15		5.53	
N64-Sótano 1	N56-Sótano 1	289.8	200x200	2.1	218.6	5.63	1.84	7.37	
N64-Sótano 1	N56-Sótano 1	579.6	200x200	4.3	218.6	1.50	1.84	7.19	0.17
N64-Sótano 1	N56-Sótano 1	643.1	250x200	3.8	244.1	1.51	0.30	5.49	1.87
N64-Sótano 1	N56-Sótano 1	706.6	250x200	4.2	244.1	0.91	0.30	5.38	1.99
N64-Sótano 1	N56-Sótano 1	770.2	250x200	4.6	244.1	0.37	0.30	5.30	2.07
N56-Sótano 1	N60-Sótano 1	1022.4	300x200	5.1	266.4	0.12		4.54	

Conductos									
Tramo		Q (m <sup>3</sup> /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (mm.c.a.)	ΔP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
N60-Sótano 1	N59-Sótano 1	1210.2	500x150	5.2	286.8	0.49		4.05	
N65-Sótano 1	N60-Sótano 1		100x100		109.3	0.39		4.06	
N65-Sótano 1	N60-Sótano 1	62.6	100x100	1.9	109.3	1.39	0.29	4.35	3.02
N65-Sótano 1	N60-Sótano 1	125.2	150x100	2.5	133.2	1.00	0.29	4.27	3.10
N65-Sótano 1	N60-Sótano 1	187.8	150x150	2.5	164.0	0.97	0.29	4.19	3.17
N57-Sótano 1	N8-Planta baja	1500.0	300x250	5.9	299.1	3.60		3.46	
N67-Sótano 1	N68-Sótano 1	1440.0	300x300	4.7	327.9	0.77		22.91	
N67-Sótano 1	N18-Planta baja	1440.0	300x300	4.7	327.9	3.58		22.59	
N68-Sótano 1	N27-Sótano 1	1440.0	300x300	4.7	327.9	1.36	3.88	27.17	1.15
N68-Sótano 1	N27-Sótano 1	1080.0	300x250	4.3	299.1	1.54	3.88	27.62	0.69
N68-Sótano 1	N27-Sótano 1	720.0	250x200	4.3	244.1	1.58	3.88	28.11	0.21
N68-Sótano 1	N27-Sótano 1	360.0	200x200	2.7	218.6	1.61	3.88	28.31	
N68-Sótano 1	N27-Sótano 1		200x200		218.6	0.98		24.43	
N3-Sótano 1	N12-Planta baja	1500.0	300x250	5.9	299.1	3.58		3.32	
N5-Planta baja	N6-Planta baja	1032.9	250x250	4.9	273.3	0.63		5.18	
N5-Planta baja	N10-Planta baja	290.1	200x150	2.9	188.9	8.21	0.02	6.43	6.69
N5-Planta baja	N10-Planta baja	193.4	150x150	2.5	164.0	1.23	0.02	6.50	6.61
N5-Planta baja	N10-Planta baja	96.7	150x100	1.9	133.2	0.77	0.02	6.54	6.58
N5-Planta baja	N10-Planta baja		150x100		133.2	0.23		6.51	
N5-Planta baja	N5-Planta 1	11969.6	800x500	9.0	686.7	2.77		5.83	
N4-Planta baja	N2-Planta baja	1119.2	400x200	4.3	304.7	3.24	0.25	22.02	6.30
N4-Planta baja	N2-Planta baja	1002.8	400x200	3.8	304.7	1.73	0.25	22.12	6.20
N4-Planta baja	N2-Planta baja	886.3	300x200	4.4	266.4	1.80	0.25	22.64	5.67
N4-Planta baja	N2-Planta baja	769.8	250x200	4.6	244.1	1.91	0.25	23.23	5.08
N4-Planta baja	N2-Planta baja	653.4	250x200	3.9	244.1	2.01	0.25	23.39	4.93
N4-Planta baja	N2-Planta baja	536.9	200x200	4.0	218.6	2.01	0.25	23.87	4.44
N4-Planta baja	N2-Planta baja	420.4	200x200	3.1	218.6	4.39	0.15	24.04	4.28
N4-Planta baja	N2-Planta baja	349.4	200x150	3.5	188.9	3.50	0.25	24.81	3.50
N4-Planta baja	N2-Planta baja	232.9	150x150	3.1	164.0	1.84	0.25	25.14	3.17
N4-Planta baja	N2-Planta baja	116.5	150x100	2.3	133.2	1.84	0.25	25.36	2.95
N4-Planta baja	N2-Planta baja		150x100		133.2	1.14		25.12	
N4-Planta baja	N11-Planta baja	314.4	400x350	0.7	408.8	1.38		18.27	
N4-Planta baja	N4-Planta 1	11411.8	800x500	8.6	686.7	2.77		18.06	
N11-Planta baja	N9-Planta baja	314.4	200x150	3.1	188.9	2.39		18.57	
N9-Planta baja	N14-Planta baja	314.4	200x150	3.1	188.9	0.53	0.03	18.76	9.55
N9-Planta baja	N14-Planta baja	209.6	150x150	2.8	164.0	1.14	0.03	18.98	9.33
N9-Planta baja	N14-Planta baja	104.8	150x100	2.1	133.2	1.03	0.03	19.12	9.19
N9-Planta baja	N14-Planta baja		150x100		133.2	1.04		19.09	
N6-Planta baja	N16-Planta baja	1032.9	250x250	4.9	273.3	1.55	0.20	5.81	7.30
N6-Planta baja	N16-Planta baja	912.0	250x250	4.3	273.3	1.17		5.71	
N3-Planta baja	N7-Planta baja	289.8	300x200	1.4	266.4	3.55	1.84	4.84	2.53
N3-Planta baja	N7-Planta baja		200x200		218.6	0.74		3.00	
N3-Planta baja	N20-Planta 1	1500.0	300x250	5.9	299.1	4.00		2.97	
N8-Planta baja	N23-Planta 1	1500.0	300x250	5.9	299.1	3.90		2.98	
N13-Planta baja	N1-Planta baja	65.6	100x100	1.9	109.3	2.33	0.32	6.86	6.26

## F. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN

Conductos									
Tramo		Q (m <sup>3</sup> /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (mm.c.a.)	ΔP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
N13-Planta baja	N1-Planta baja		100x100		109.3	0.39		6.54	
N13-Planta baja	N15-Planta baja	241.8	150x150	3.2	164.0	2.05	0.20	7.09	6.02
N13-Planta baja	N15-Planta baja	120.9	150x100	2.4	133.2	1.84	0.20	7.22	5.89
N13-Planta baja	N15-Planta baja		150x100		133.2	1.84		7.02	
N16-Planta baja	N13-Planta baja	670.1	250x200	4.0	244.1	1.23	0.20	6.23	6.88
N16-Planta baja	N13-Planta baja	549.2	250x200	3.3	244.1	2.56	0.20	6.38	6.74
N16-Planta baja	N13-Planta baja	428.3	200x200	3.2	218.6	2.87	0.20	6.55	6.56
N16-Planta baja	N13-Planta baja	307.4	200x150	3.0	188.9	1.84		6.48	
N16-Planta baja	N17-Planta baja	241.8	150x150	3.2	164.0	2.03	0.20	6.17	6.94
N16-Planta baja	N17-Planta baja	120.9	150x100	2.4	133.2	2.55	0.20	6.35	6.76
N16-Planta baja	N17-Planta baja		150x100		133.2	1.76		6.15	
N18-Planta baja	N37-Planta 1	1440.0	300x300	4.7	327.9	3.22		22.31	
N12-Planta baja	N1-Planta 1	1500.0	300x250	5.9	299.1	3.19		2.85	
N4-Planta 1	N36-Planta 1	15900.0	800x600	9.9	755.4	3.82		16.31	
N4-Planta 1	N30-Planta 1	4488.2	1200x200	6.6	489.8	1.67		19.00	
N5-Planta 1	N35-Planta 1	3930.4	1000x300	4.2	573.7	0.77		5.17	
N5-Planta 1	A1-Planta 1	15900.0	800x600	9.9	755.4	8.99		4.95	
N3-Planta 1	N25-Planta 1	2040.1	400x300	5.1	377.7	5.78		6.69	
N3-Planta 1	N31-Planta 1	2040.1	400x300	5.1	377.7	2.00		6.84	
A1-Planta 1	N36-Planta 1	15900.0	800x600	9.9	755.4	1.27		14.57	
N12-Planta 1	N10-Planta 1	1157.9	300x250	4.6	299.1	2.20		8.31	
N12-Planta 1	N14-Planta 1	330.8	200x150	3.3	188.9	0.66	0.04	8.22	4.90
N12-Planta 1	N14-Planta 1	275.7	200x150	2.7	188.9	1.43	0.04	8.30	4.82
N12-Planta 1	N14-Planta 1	220.6	150x150	2.9	164.0	1.48	0.04	8.41	4.71
N12-Planta 1	N14-Planta 1	165.4	150x150	2.2	164.0	1.51	0.04	8.47	4.64
N12-Planta 1	N14-Planta 1	110.3	150x100	2.2	133.2	0.80	0.04	8.52	4.59
N12-Planta 1	N14-Planta 1	55.1	100x100	1.6	109.3	1.13	0.04	8.57	4.54
N12-Planta 1	N14-Planta 1		100x100		109.3	0.38		8.53	
N15-Planta 1	N22-Planta 1	1764.4	400x250	5.3	343.3	0.16		7.39	
N31-Planta 1	N42-Planta 1	2040.1	400x300	5.1	377.7	1.96		7.00	
N7-Planta 1	N32-Planta 1	606.5	250x200	3.6	244.1	2.39		9.02	
N7-Planta 1	N8-Planta 1	275.7	200x150	2.7	188.9	0.50	0.04	8.96	4.15
N7-Planta 1	N8-Planta 1	220.6	150x150	2.9	164.0	1.48	0.04	9.07	4.04
N7-Planta 1	N8-Planta 1	165.4	150x150	2.2	164.0	1.72	0.04	9.15	3.97
N7-Planta 1	N8-Planta 1	110.3	150x100	2.2	133.2	1.63	0.04	9.24	3.87
N7-Planta 1	N8-Planta 1	55.1	100x100	1.6	109.3	1.74	0.04	9.32	3.79
N7-Planta 1	N8-Planta 1		100x100		109.3	0.51		9.28	
N10-Planta 1	N7-Planta 1	882.2	250x250	4.2	273.3	2.20		8.72	
N10-Planta 1	N11-Planta 1	275.7	200x150	2.7	188.9	0.54	0.04	8.42	4.70
N10-Planta 1	N11-Planta 1	220.6	150x150	2.9	164.0	1.48	0.04	8.53	4.59
N10-Planta 1	N11-Planta 1	165.4	150x150	2.2	164.0	1.67	0.04	8.60	4.51
N10-Planta 1	N11-Planta 1	110.3	150x100	2.2	133.2	1.50	0.04	8.69	4.42
N10-Planta 1	N11-Planta 1	55.1	100x100	1.6	109.3	1.64	0.04	8.77	4.35

Conductos									
Tramo		Q (m <sup>3</sup> /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (mm.c.a.)	ΔP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
N10-Planta 1	N11-Planta 1		100x100		109.3	0.55		8.73	
N32-Planta 1	N6-Planta 1	275.7	200x150	2.7	188.9	0.42	0.04	9.09	4.02
N32-Planta 1	N6-Planta 1	220.6	150x150	2.9	164.0	2.21	0.04	9.26	3.86
N32-Planta 1	N6-Planta 1	165.4	150x150	2.2	164.0	1.58	0.04	9.33	3.79
N32-Planta 1	N6-Planta 1	110.3	150x100	2.2	133.2	1.50	0.04	9.42	3.70
N32-Planta 1	N6-Planta 1	55.1	100x100	1.6	109.3	1.33	0.04	9.48	3.64
N32-Planta 1	N6-Planta 1		100x100		109.3	0.17		9.44	
N32-Planta 1	N33-Planta 1	330.8	200x150	3.3	188.9	2.79	0.04	9.60	3.51
N32-Planta 1	N33-Planta 1	275.7	200x150	2.7	188.9	0.95	0.04	9.66	3.46
N32-Planta 1	N33-Planta 1	220.6	150x150	2.9	164.0	1.26	0.04	9.75	3.36
N32-Planta 1	N33-Planta 1	165.4	150x150	2.2	164.0	1.48	0.04	9.82	3.30
N32-Planta 1	N33-Planta 1	110.3	150x100	2.2	133.2	1.52	0.04	9.91	3.21
N32-Planta 1	N33-Planta 1	55.1	100x100	1.6	109.3	1.50	0.04	9.98	3.14
N32-Planta 1	N33-Planta 1		100x100		109.3	0.36		9.93	
N42-Planta 1	N28-Planta 1	275.7	200x150	2.7	188.9	1.29	0.04	7.21	5.90
N42-Planta 1	N28-Planta 1	220.6	150x150	2.9	164.0	1.41	0.04	7.32	5.80
N42-Planta 1	N28-Planta 1	165.4	150x150	2.2	164.0	1.33	0.04	7.38	5.74
N42-Planta 1	N28-Planta 1	110.3	150x100	2.2	133.2	1.39	0.04	7.46	5.65
N42-Planta 1	N28-Planta 1	55.1	100x100	1.6	109.3	1.12	0.04	7.51	5.60
N42-Planta 1	N28-Planta 1		100x100		109.3	1.02		7.47	
N42-Planta 1	N15-Planta 1	1764.4	400x250	5.3	343.3	1.82		7.37	
N17-Planta 1	N35-Planta 1	1890.2	600x200	5.0	365.3	3.19		5.76	
N19-Planta 1	N17-Planta 1		150x100		133.2	0.63		6.32	
N19-Planta 1	N17-Planta 1	111.2	150x100	2.2	133.2	1.31	0.40	6.72	6.39
N19-Planta 1	N17-Planta 1	222.4	150x150	2.9	164.0	1.25	0.40	6.64	6.47
N19-Planta 1	N17-Planta 1	333.6	200x150	3.3	188.9	1.25	0.40	6.55	6.57
N19-Planta 1	N17-Planta 1	444.8	200x200	3.3	218.6	1.05	0.40	6.45	6.67
N19-Planta 1	N17-Planta 1	555.9	250x200	3.3	244.1	2.31	0.40	6.38	6.73
N21-Planta 1	N26-Planta 1		150x100		133.2	0.90		7.37	
N21-Planta 1	N26-Planta 1	111.2	150x100	2.2	133.2	1.15	0.40	7.78	5.34
N21-Planta 1	N26-Planta 1	222.4	150x150	2.9	164.0	1.23	0.40	7.71	5.41
N21-Planta 1	N26-Planta 1	333.6	200x150	3.3	188.9	1.07	0.40	7.61	5.50
N21-Planta 1	N26-Planta 1	444.8	200x200	3.3	218.6	1.21	0.40	7.53	5.59
N21-Planta 1	N26-Planta 1	555.9	250x200	3.3	244.1	1.26	0.40	7.45	5.67
N26-Planta 1	N17-Planta 1	1223.1	400x200	4.7	304.7	2.50		6.85	
N26-Planta 1	N17-Planta 1	1334.3	400x200	5.1	304.7	2.49	0.40	7.05	6.07
N18-Planta 1	N22-Planta 1		100x100		109.3	0.38		7.62	
N18-Planta 1	N22-Planta 1	55.1	100x100	1.6	109.3	1.39	0.04	7.66	5.46
N18-Planta 1	N22-Planta 1	110.3	150x100	2.2	133.2	1.47	0.04	7.60	5.52
N18-Planta 1	N22-Planta 1	165.4	150x150	2.2	164.0	1.37	0.04	7.51	5.61
N18-Planta 1	N22-Planta 1	220.6	150x150	2.9	164.0	1.85	0.04	7.45	5.67
N18-Planta 1	N22-Planta 1	275.7	200x150	2.7	188.9	0.91	0.04	7.31	5.81
N22-Planta 1	N12-Planta 1	1488.8	300x300	4.9	327.9	2.08		7.97	
N25-Planta 1	N27-Planta 1	2040.1	400x300	5.1	377.7	1.75		5.93	
N20-Planta 1	N1-Cubierta	1500.0	300x250	5.9	299.1	0.40		2.45	



## F. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN

Conductos									
Tramo		Q (m <sup>3</sup> /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (mm.c.a.)	ΔP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
N23-Planta 1	N3-Cubierta	1500.0	300x250	5.9	299.1	0.39		2.47	
N29-Planta 1	N16-Planta 1	2048.2	500x200	6.4	337.0	0.42	1.68	22.66	5.66
N29-Planta 1	N16-Planta 1	1862.0	450x200	6.4	321.5	1.58	1.68	23.64	4.68
N29-Planta 1	N16-Planta 1	1675.8	400x200	6.4	304.7	2.12	1.68	24.71	3.60
N29-Planta 1	N16-Planta 1	1489.6	300x250	5.9	299.1	1.96	1.68	25.62	2.70
N29-Planta 1	N16-Planta 1	1303.4	400x200	5.0	304.7	2.50	1.68	25.85	2.47
N29-Planta 1	N16-Planta 1	1117.2	400x200	4.3	304.7	2.13	1.68	26.00	2.32
N29-Planta 1	N16-Planta 1	931.0	300x200	4.6	266.4	1.76	1.68	26.57	1.74
N29-Planta 1	N16-Planta 1	744.8	250x200	4.4	244.1	1.80	1.68	27.11	1.20
N29-Planta 1	N16-Planta 1	558.6	250x200	3.3	244.1	2.40	1.68	27.40	0.92
N29-Planta 1	N16-Planta 1	372.4	200x200	2.8	218.6	2.27	1.68	27.65	0.67
N29-Planta 1	N16-Planta 1	186.2	150x150	2.4	164.0	2.58	1.68	27.90	0.41
N29-Planta 1	N16-Planta 1		150x150		164.0	1.12		26.22	
N30-Planta 1	N29-Planta 1	2048.2	600x200	5.4	365.3	1.67		20.31	
N30-Planta 1	N13-Planta 1	2440.0	800x200	5.0	413.5	5.64		20.10	
N34-Planta 1	N2-Planta 1	1000.0	250x250	4.7	273.3	0.23	1.13	22.23	6.08
N34-Planta 1	N2-Planta 1	750.0	250x200	4.5	244.1	0.81	1.13	22.69	5.63
N34-Planta 1	N2-Planta 1	500.0	200x200	3.7	218.6	1.05	1.13	23.03	5.29
N34-Planta 1	N2-Planta 1	250.0	150x150	3.3	164.0	0.97	1.13	23.32	4.99
N34-Planta 1	N2-Planta 1		150x150		164.0	1.67		22.19	
N24-Planta 1	N9-Planta 1	555.9	250x200	3.3	244.1	0.75	0.40	7.98	5.14
N24-Planta 1	N9-Planta 1	444.8	200x200	3.3	218.6	1.42	0.40	8.07	5.04
N24-Planta 1	N9-Planta 1	333.6	200x150	3.3	188.9	1.06	0.40	8.16	4.96
N24-Planta 1	N9-Planta 1	222.4	150x150	2.9	164.0	1.15	0.40	8.25	4.87
N24-Planta 1	N9-Planta 1	111.2	150x100	2.2	133.2	1.27	0.40	8.32	4.79
N24-Planta 1	N9-Planta 1		150x100		133.2	0.61		7.92	
N24-Planta 1	N26-Planta 1	555.9	250x200	3.3	244.1	3.40		7.39	
N24-Planta 1	N26-Planta 1	667.1	250x200	4.0	244.1	2.13	0.40	7.60	5.51
N35-Planta 1	N27-Planta 1	2040.1	400x300	5.1	377.7	3.70		5.80	
N13-Planta 1	N34-Planta 1	1000.0	400x200	3.8	304.7	2.37		20.81	
N13-Planta 1	N37-Planta 1	1440.0	500x200	4.5	337.0	16.72		21.80	
N1-Planta 1	N2-Cubierta	1500.0	300x250	5.9	299.1	0.40		2.43	
N1-Cubierta	A1-Cubierta	1500.0	300x250	5.9	299.1	0.22		1.99	
N3-Cubierta	A3-Cubierta	1500.0	300x250	5.9	299.1	0.25		1.99	
A3-Cubierta	A2-Cubierta	1500.0	300x250	5.9	299.1	0.17	1.94	1.96	
A1-Cubierta	A4-Cubierta	1500.0	300x250	5.9	299.1	0.19	1.94	1.96	
N2-Cubierta	A5-Cubierta	1500.0	300x250	5.9	299.1	0.10		1.97	
A5-Cubierta	A6-Cubierta	1500.0	300x250	5.9	299.1	0.16	1.94	1.96	

Abreviaturas utilizadas	
Q	Caudal
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)
V	Velocidad
Φ	Diámetro equivalente.
L	Longitud
ΔP <sub>1</sub>	Pérdida de presión
ΔP	Pérdida de presión acumulada
D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable

F. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN

**2.- SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. DIFUSORES Y REJILLAS**

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP <sub>1</sub> (mm.c.a.)	ΔP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
A4-Cubierta: Rejilla de extracción		400x330	1500.0	825.83		34.2	1.94	1.96	0.00
A2-Cubierta: Rejilla de extracción		400x330	1500.0	825.83		34.2	1.94	1.96	0.00
A6-Cubierta: Rejilla de extracción		400x330	1500.0	825.83		34.2	1.94	1.96	0.00
N8 -> N7, (-20.00, -12.80), 1.27 m: Rejilla de impulsión		525x75	145.8	180.00	3.8	< 20 dB	0.39	23.89	4.42
N13 -> N37, (-13.04, -8.40), 3.25 m: Rejilla de retorno		525x75	134.6	140.00		< 20 dB	0.24	9.79	3.33
N9 -> N8, (-16.51, -12.67), 0.25 m: Rejilla de impulsión		525x75	145.8	180.00	3.8	< 20 dB	0.39	23.22	5.09
N9 -> N8, (-17.95, -12.72), 1.68 m: Rejilla de impulsión		525x75	145.8	180.00	3.8	< 20 dB	0.39	23.35	4.97
N9 -> N35, (-14.90, -12.58), 1.38 m: Rejilla de impulsión		525x75	145.8	180.00	3.8	< 20 dB	0.39	22.55	5.76
N17 -> N18, (-22.00, -12.88), 0.35 m: Rejilla de impulsión		525x75	145.8	180.00	3.8	< 20 dB	0.39	24.02	4.29
N17 -> N18, (-23.69, -12.98), 2.05 m: Rejilla de impulsión		525x75	145.8	180.00	3.8	< 20 dB	0.39	24.33	3.99
N17 -> N18, (-25.14, -13.06), 3.50 m: Rejilla de impulsión		525x75	145.8	180.00	3.8	< 20 dB	0.39	24.57	3.74
N17 -> N18, (-26.58, -13.14), 4.94 m: Rejilla de impulsión		525x75	145.8	180.00	3.8	< 20 dB	0.39	24.87	3.44
N20 -> N19, (-33.45, -6.34), 5.66 m: Rejilla de retorno		525x75	196.6	140.00		25.4	0.52	12.41	0.71
N20 -> N19, (-33.45, -7.42), 6.73 m: Rejilla de retorno		525x75	196.6	140.00		25.4	0.52	12.52	0.59
N20 -> N19, (-33.45, -8.96), 8.27 m: Rejilla de retorno		525x75	196.6	140.00		25.4	0.52	12.85	0.26
N20 -> N19, (-33.45, -10.64), 9.96 m: Rejilla de retorno		525x75	196.6	140.00		25.4	0.52	13.03	0.08
N20 -> N19, (-33.45, -12.00), 11.31 m: Rejilla de retorno		525x75	196.6	140.00		25.4	0.52	13.12	0.00
N20 -> N22, (-28.25, -6.19), 0.51 m: Rejilla de retorno		225x125	161.5	110.00		26.7	0.57	12.35	0.77
N20 -> N22, (-28.25, -7.92), 2.24 m: Rejilla de retorno		225x125	161.5	110.00		26.7	0.57	12.48	0.64
N20 -> N22, (-28.25, -9.71), 4.03 m: Rejilla de retorno		225x125	161.5	110.00		26.7	0.57	12.56	0.56
N23 -> N24, (-25.11, -6.30), 1.08 m: Rejilla de impulsión		225x125	175.0	140.00	5.2	22.9	0.92	22.23	6.08
N23 -> N24, (-25.11, -8.14), 2.93 m: Rejilla de impulsión		225x125	175.0	140.00	5.2	22.9	0.92	22.62	5.70
N23 -> N24, (-25.11, -9.83), 4.61 m: Rejilla de impulsión		225x125	175.0	140.00	5.2	22.9	0.92	22.80	5.52
N5 -> N11, (-24.28, -5.94), 0.41 m: Rejilla de retorno		325x75	151.8	90.00		30.9	0.75	10.90	2.22

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP <sub>1</sub> (mm.c.a.)	ΔP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
N5 -> N11, (-24.28, -7.95), 2.42 m: Rejilla de retorno		325x75	151.8	90.00		30.9	0.75	11.03	2.08
N5 -> N11, (-24.28, -9.71), 4.18 m: Rejilla de retorno		325x75	151.8	90.00		30.9	0.75	11.10	2.01
N14 -> N4, (-21.04, -6.00), 0.91 m: Rejilla de impulsión		325x75	164.5	110.00	5.5	28.3	1.31	22.36	5.95
N14 -> N4, (-21.04, -7.65), 2.57 m: Rejilla de impulsión		325x75	164.5	110.00	5.5	28.3	1.31	22.69	5.62
N14 -> N4, (-21.04, -9.51), 4.43 m: Rejilla de impulsión		325x75	164.5	110.00	5.5	28.3	1.31	22.86	5.45
N26 -> N27, (-20.29, -5.84), 0.46 m: Rejilla de retorno		325x75	153.5	90.00		31.3	0.77	9.79	3.33
N26 -> N27, (-20.29, -7.85), 2.47 m: Rejilla de retorno		325x75	153.5	90.00		31.3	0.77	9.83	3.29
N26 -> N27, (-20.29, -9.53), 4.15 m: Rejilla de retorno		325x75	153.5	90.00		31.3	0.77	9.84	3.28
N28 -> N15, (-17.25, -5.84), 0.87 m: Rejilla de impulsión		325x75	102.6	110.00	3.5	< 20 dB	0.51	21.01	7.30
N28 -> N15, (-17.25, -7.64), 2.68 m: Rejilla de impulsión		325x75	250.0	110.00	8.4	41.0	3.03	23.93	4.39
N28 -> N15, (-17.25, -9.50), 4.53 m: Rejilla de impulsión		325x75	102.6	110.00	3.5	< 20 dB	0.51	21.58	6.74
N6 -> N16, (-4.00, -5.83), 5.29 m: Rejilla de retorno		325x75	195.1	90.00		38.6	1.24	12.25	0.86
N6 -> N16, (-4.00, -7.81), 7.27 m: Rejilla de retorno		325x75	195.1	90.00		38.6	1.24	12.38	0.74
N6 -> N16, (-4.00, -9.87), 9.33 m: Rejilla de retorno		325x75	195.1	90.00		38.6	1.24	12.49	0.63
N6 -> N16, (-4.00, -11.53), 10.99 m: Rejilla de retorno		325x75	195.1	90.00		38.6	1.24	12.59	0.53
N6 -> N32, (-8.29, -5.40), 0.44 m: Rejilla de retorno		225x125	162.9	110.00		27.0	0.58	10.13	2.98
N6 -> N32, (-8.29, -7.21), 2.25 m: Rejilla de retorno		225x125	162.9	110.00		27.0	0.58	10.27	2.84
N6 -> N32, (-8.29, -9.29), 4.33 m: Rejilla de retorno		225x125	162.9	110.00		27.0	0.58	10.36	2.75
N33 -> N34, (-5.12, -5.50), 0.92 m: Rejilla de impulsión		225x125	250.0	140.00	7.5	33.7	1.87	23.36	4.96
N33 -> N34, (-5.12, -7.06), 2.48 m: Rejilla de impulsión		225x125	250.0	140.00	7.5	33.7	1.87	23.43	4.88
N33 -> N34, (-5.12, -9.17), 4.59 m: Rejilla de impulsión		225x125	250.0	140.00	7.5	33.7	1.87	23.46	4.86
N33 -> N10, (-1.02, -5.83), 5.47 m: Rejilla de impulsión		325x75	211.4	110.00	7.1	35.9	2.17	24.15	4.16
N33 -> N10, (-1.06, -7.80), 7.44 m: Rejilla de impulsión		325x75	211.4	110.00	7.1	35.9	2.17	24.56	3.75
N33 -> N10, (-1.11, -9.88), 9.52 m: Rejilla de impulsión		325x75	211.4	110.00	7.1	35.9	2.17	24.87	3.44
N33 -> N10, (-1.15, -11.48), 11.12 m: Rejilla de impulsión		325x75	211.4	110.00	7.1	35.9	2.17	25.13	3.19

## F. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP <sub>1</sub> (mm.c.a.)	ΔP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
N35 -> N3, (-13.41, -12.51), 0.89 m: Rejilla de impulsión		525x75	145.8	180.00	3.8	< 20 dB	0.39	22.37	5.95
N35 -> N3, (-11.67, -12.43), 2.63 m: Rejilla de impulsión		525x75	145.8	180.00	3.8	< 20 dB	0.39	22.68	5.64
N35 -> N3, (-9.68, -12.35), 4.63 m: Rejilla de impulsión		525x75	145.8	180.00	3.8	< 20 dB	0.39	22.96	5.36
N35 -> N3, (-7.82, -12.26), 6.49 m: Rejilla de impulsión		525x75	145.8	180.00	3.8	< 20 dB	0.39	23.30	5.02
N37 -> N29, (-15.34, -10.51), 2.31 m: Rejilla de retorno		525x75	134.6	140.00		< 20 dB	0.24	10.26	2.85
N37 -> N29, (-17.48, -10.57), 4.44 m: Rejilla de retorno		525x75	134.6	140.00		< 20 dB	0.24	10.46	2.66
N37 -> N29, (-19.71, -10.68), 6.68 m: Rejilla de retorno		525x75	134.6	140.00		< 20 dB	0.24	10.61	2.51
N37 -> N29, (-21.72, -10.78), 8.69 m: Rejilla de retorno		525x75	134.6	140.00		< 20 dB	0.24	10.77	2.35
N37 -> N29, (-23.52, -10.87), 10.49 m: Rejilla de retorno		525x75	134.6	140.00		< 20 dB	0.24	10.94	2.18
N37 -> N29, (-25.06, -10.94), 12.03 m: Rejilla de retorno		525x75	134.6	140.00		< 20 dB	0.24	11.02	2.09
N37 -> N29, (-26.75, -11.02), 13.72 m: Rejilla de retorno		525x75	134.6	140.00		< 20 dB	0.24	11.11	2.00
N37 -> N29, (-28.28, -11.10), 15.26 m: Rejilla de retorno		525x75	134.6	140.00		< 20 dB	0.24	11.24	1.87
N37 -> N38, (-11.67, -10.54), 1.37 m: Rejilla de retorno		525x75	134.6	140.00		< 20 dB	0.24	10.16	2.96
N37 -> N38, (-9.82, -10.54), 3.22 m: Rejilla de retorno		525x75	134.6	140.00		< 20 dB	0.24	10.26	2.86
N37 -> N38, (-7.97, -10.54), 5.07 m: Rejilla de retorno		525x75	134.6	140.00		< 20 dB	0.24	10.42	2.70
N1 -> N23, (-37.15, -12.72), 0.46 m: Rejilla de impulsión		525x75	213.0	180.00	5.6	21.2	0.82	25.20	3.12
N1 -> N23, (-37.20, -11.27), 1.91 m: Rejilla de impulsión		525x75	213.0	180.00	5.6	21.2	0.82	24.95	3.36
N1 -> N23, (-37.26, -9.36), 3.81 m: Rejilla de impulsión		525x75	213.0	180.00	5.6	21.2	0.82	24.83	3.48
N1 -> N23, (-37.31, -7.61), 5.57 m: Rejilla de impulsión		525x75	213.0	180.00	5.6	21.2	0.82	24.61	3.70
N1 -> N23, (-37.36, -6.22), 6.96 m: Rejilla de impulsión		525x75	213.0	180.00	5.6	21.2	0.82	23.57	4.75
N21 -> N25, (-32.24, -9.80), 0.20 m: Rejilla de retorno		525x75	300.0	140.00		38.2	1.22	6.84	0.00
N21 -> N25, (-32.24, -9.00), 1.00 m: Rejilla de retorno		525x75	300.0	140.00		38.2	1.22	6.81	0.03
N21 -> N25, (-32.24, -7.50), 2.50 m: Rejilla de retorno		525x75	300.0	140.00		38.2	1.22	6.71	0.13
N21 -> N25, (-31.75, -6.59), 3.90 m: Rejilla de retorno		525x75	300.0	140.00		38.2	1.22	6.31	0.52
N21 -> N25, (-30.91, -6.25), 5.07 m: Rejilla de retorno		525x75	300.0	140.00		38.2	1.22	5.65	1.18

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP <sub>1</sub> (mm.c.a.)	ΔP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
N31 -> N36, (-13.64, -6.69), 2.81 m: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	5.89	0.22
N31 -> N36, (-12.12, -6.69), 4.33 m: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	6.06	0.06
N31 -> N36, (-10.36, -6.69), 6.10 m: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	6.11	0.00
N5 -> N42, (-23.45, -5.77), 0.47 m: Rejilla de impulsión		225x125	79.1	140.00	2.4	< 20 dB	0.19	24.55	3.76
N5 -> N42, (-23.45, -6.69), 1.39 m: Rejilla de impulsión		225x125	79.1	140.00	2.4	< 20 dB	0.19	24.85	3.47
N5 -> N42, (-23.45, -7.61), 2.31 m: Rejilla de impulsión		225x125	79.1	140.00	2.4	< 20 dB	0.19	24.90	3.42
N5 -> N42, (-23.45, -8.60), 3.30 m: Rejilla de impulsión		225x125	79.1	140.00	2.4	< 20 dB	0.19	25.15	3.16
N5 -> N42, (-23.45, -9.42), 4.13 m: Rejilla de impulsión		225x125	79.1	140.00	2.4	< 20 dB	0.19	25.41	2.91
N10 -> N9, (-25.37, -5.91), 0.56 m: Rejilla de impulsión		225x125	79.1	140.00	2.4	< 20 dB	0.19	25.27	3.05
N10 -> N9, (-25.37, -6.88), 1.54 m: Rejilla de impulsión		225x125	79.1	140.00	2.4	< 20 dB	0.19	25.57	2.75
N10 -> N9, (-25.37, -7.76), 2.42 m: Rejilla de impulsión		225x125	79.1	140.00	2.4	< 20 dB	0.19	25.62	2.70
N10 -> N9, (-25.37, -8.78), 3.43 m: Rejilla de impulsión		225x125	79.1	140.00	2.4	< 20 dB	0.19	25.87	2.44
N10 -> N9, (-25.37, -9.55), 4.21 m: Rejilla de impulsión		225x125	79.1	140.00	2.4	< 20 dB	0.19	26.12	2.19
N10 -> N9, (-25.37, -10.47), 5.13 m: Rejilla de impulsión		225x125	79.1	140.00	2.4	< 20 dB	0.19	26.16	2.15
N10 -> N9, (-25.37, -11.39), 6.04 m: Rejilla de impulsión		325x75	79.1	110.00	2.7	< 20 dB	0.30	26.35	1.96
N26 -> N24, (-21.00, -8.42), 2.22 m: Rejilla de retorno		325x75	102.9	90.00		< 20 dB	0.35	8.39	4.73
N19 -> N34, (-27.43, -6.56), 1.16 m: Rejilla de impulsión		225x125	79.1	140.00	2.4	< 20 dB	0.19	25.48	2.83
N19 -> N34, (-27.44, -7.48), 2.08 m: Rejilla de impulsión		225x125	79.1	140.00	2.4	< 20 dB	0.19	25.53	2.78
N19 -> N34, (-27.44, -8.42), 3.02 m: Rejilla de impulsión		225x125	79.1	140.00	2.4	< 20 dB	0.19	25.78	2.53
N19 -> N34, (-27.44, -9.36), 3.96 m: Rejilla de impulsión		225x125	79.1	140.00	2.4	< 20 dB	0.19	26.05	2.27
N19 -> N34, (-27.44, -10.22), 4.82 m: Rejilla de impulsión		225x125	79.1	140.00	2.4	< 20 dB	0.19	26.08	2.23
N19 -> N34, (-27.44, -11.08), 5.68 m: Rejilla de impulsión		325x75	79.1	110.00	2.7	< 20 dB	0.30	26.27	2.04
N13 -> N28, (-26.39, -11.01), 0.52 m: Rejilla de impulsión		325x75	79.1	110.00	2.7	< 20 dB	0.30	26.41	1.90
N13 -> N28, (-26.39, -10.15), 1.37 m: Rejilla de impulsión		225x125	79.1	140.00	2.4	< 20 dB	0.19	26.22	2.09
N13 -> N28, (-26.39, -9.36), 2.17 m: Rejilla de impulsión		225x125	79.1	140.00	2.4	< 20 dB	0.19	26.19	2.13

## F. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP <sub>1</sub> (mm.c.a.)	ΔP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
N13 -> N28, (-26.39, -8.56), 2.97 m: Rejilla de impulsión		225x125	79.1	140.00	2.4	< 20 dB	0.19	25.94	2.38
N39 -> N45, (-26.39, -6.71), 0.23 m: Rejilla de impulsión		225x125	79.1	140.00	2.4	< 20 dB	0.19	25.64	2.68
N39 -> N45, (-26.40, -5.82), 1.12 m: Rejilla de impulsión		225x125	79.1	140.00	2.4	< 20 dB	0.19	25.34	2.97
N40 -> N30, (-24.41, -5.85), 0.53 m: Rejilla de impulsión		225x125	79.1	140.00	2.4	< 20 dB	0.19	25.36	2.96
N40 -> N30, (-24.41, -6.85), 1.53 m: Rejilla de impulsión		225x125	79.1	140.00	2.4	< 20 dB	0.19	25.66	2.65
N40 -> N30, (-24.41, -7.82), 2.49 m: Rejilla de impulsión		225x125	79.1	140.00	2.4	< 20 dB	0.19	25.71	2.60
N40 -> N30, (-24.41, -8.78), 3.46 m: Rejilla de impulsión		225x125	79.1	140.00	2.4	< 20 dB	0.19	25.97	2.35
N40 -> N30, (-24.41, -9.58), 4.26 m: Rejilla de impulsión		225x125	79.1	140.00	2.4	< 20 dB	0.19	26.22	2.10
N40 -> N30, (-24.41, -10.47), 5.15 m: Rejilla de impulsión		225x125	79.1	140.00	2.4	< 20 dB	0.19	26.25	2.06
N40 -> N30, (-24.41, -11.33), 6.01 m: Rejilla de impulsión		325x75	79.1	110.00	2.7	< 20 dB	0.30	26.45	1.87
N41 -> N33, (-17.16, -7.95), 0.78 m: Rejilla de impulsión		525x75	189.6	180.00	5.0	< 20 dB	0.65	20.61	7.70
N41 -> N33, (-17.18, -9.37), 2.20 m: Rejilla de impulsión		525x75	189.6	180.00	5.0	< 20 dB	0.65	20.83	7.48
N41 -> N33, (-17.20, -10.58), 3.41 m: Rejilla de impulsión		525x75	189.6	180.00	5.0	< 20 dB	0.65	21.02	7.30
N42 -> N1, (-23.45, -10.17), 0.59 m: Rejilla de impulsión		225x125	79.1	140.00	2.4	< 20 dB	0.19	25.44	2.88
N42 -> N1, (-23.45, -11.12), 1.54 m: Rejilla de impulsión		325x75	79.1	110.00	2.7	< 20 dB	0.30	25.63	2.68
N28 -> N39, (-26.39, -7.61), 0.28 m: Rejilla de impulsión		225x125	79.1	140.00	2.4	< 20 dB	0.19	25.69	2.63
N35 -> N2, (-17.87, -4.92), 1.74 m: Rejilla de impulsión		525x75	250.0	180.00	6.6	26.0	1.13	22.02	6.29
N55 -> N14, (-28.55, -6.70), 1.27 m: Rejilla de impulsión		225x125	79.1	140.00	2.4	< 20 dB	0.19	25.25	3.06
N55 -> N14, (-28.55, -7.63), 2.21 m: Rejilla de impulsión		225x125	79.1	140.00	2.4	< 20 dB	0.19	25.30	3.01
N55 -> N14, (-28.55, -8.57), 3.14 m: Rejilla de impulsión		225x125	79.1	140.00	2.4	< 20 dB	0.19	25.55	2.76
N55 -> N14, (-28.54, -9.41), 3.98 m: Rejilla de impulsión		225x125	79.1	140.00	2.4	< 20 dB	0.19	25.81	2.50
N55 -> N14, (-28.54, -10.25), 4.83 m: Rejilla de impulsión		225x125	79.1	140.00	2.4	< 20 dB	0.19	25.84	2.47
N55 -> N14, (-28.54, -11.39), 5.96 m: Rejilla de impulsión		325x75	79.1	110.00	2.7	< 20 dB	0.30	26.04	2.27
N12 -> N54, (-20.31, -7.69), 1.37 m: Rejilla de retorno		525x75	265.3	140.00		34.5	0.95	8.98	4.14
N12 -> N54, (-20.30, -9.05), 2.73 m: Rejilla de retorno		525x75	265.3	140.00		34.5	0.95	9.10	4.02

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP <sub>1</sub> (mm.c.a.)	ΔP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
N12 -> N54, (-20.30, -10.27), 3.95 m: Rejilla de retorno		525x75	265.3	140.00		34.5	0.95	9.16	3.95
N17 -> N15, (-22.36, -10.12), 5.03 m: Rejilla de impulsión		325x75	111.5	110.00	3.7	< 20 dB	0.60	21.15	7.16
N53 -> N22, (-23.63, -13.05), 8.22 m: Rejilla de retorno		425x225	896.1	440.00		36.7	1.10	11.61	1.50
N53 -> N22, (-24.63, -13.10), 9.22 m: Rejilla de retorno		425x225	896.1	440.00		36.7	1.10	11.70	1.42
N53 -> N22, (-25.80, -13.16), 10.39 m: Rejilla de retorno		425x225	896.1	440.00		36.7	1.10	11.79	1.33
N53 -> N22, (-27.31, -13.23), 11.90 m: Rejilla de retorno		425x225	896.1	440.00		36.7	1.10	11.94	1.17
N53 -> N22, (-28.80, -13.31), 13.39 m: Rejilla de retorno		425x225	896.1	440.00		36.7	1.10	12.08	1.04
N58 -> N61, (-4.97, -7.89), 0.59 m: Rejilla de retorno		225x75	63.5	60.00		< 20 dB	0.30	5.03	2.34
N58 -> N61, (-4.97, -6.87), 1.60 m: Rejilla de retorno		225x75	63.5	60.00		< 20 dB	0.30	4.97	2.40
N62 -> N63, (-4.32, -6.84), 0.98 m: Rejilla de retorno		225x75	62.6	60.00		< 20 dB	0.29	5.00	2.37
N62 -> N63, (-4.32, -7.90), 2.05 m: Rejilla de retorno		225x75	62.6	60.00		< 20 dB	0.29	5.06	2.31
N64 -> N56, (-14.90, -5.00), 0.15 m: Rejilla de retorno		225x125	289.8	110.00		44.5	1.84	7.37	0.00
N64 -> N56, (-9.27, -4.88), 5.78 m: Rejilla de retorno		225x125	289.8	110.00		44.5	1.84	7.19	0.17
N64 -> N56, (-7.76, -4.85), 7.29 m: Rejilla de retorno		225x75	63.5	60.00		< 20 dB	0.30	5.49	1.87
N64 -> N56, (-6.25, -4.82), 8.80 m: Rejilla de retorno		225x75	63.5	60.00		< 20 dB	0.30	5.38	1.99
N64 -> N56, (-5.34, -4.80), 9.71 m: Rejilla de retorno		225x75	63.5	60.00		< 20 dB	0.30	5.30	2.07
N65 -> N60, (-1.62, -4.68), 0.39 m: Rejilla de retorno		225x75	62.6	60.00		< 20 dB	0.29	4.35	3.02
N65 -> N60, (-3.00, -4.68), 1.77 m: Rejilla de retorno		225x75	62.6	60.00		< 20 dB	0.29	4.27	3.10
N65 -> N60, (-4.00, -4.68), 2.77 m: Rejilla de retorno		225x75	62.6	60.00		< 20 dB	0.29	4.19	3.17
N68 -> N27, (-37.04, -7.35), 1.36 m: Rejilla de impulsión		225x125	360.0	140.00	10.7	44.8	3.88	27.17	1.15
N68 -> N27, (-37.01, -8.89), 2.90 m: Rejilla de impulsión		225x125	360.0	140.00	10.7	44.8	3.88	27.62	0.69
N68 -> N27, (-36.98, -10.47), 4.49 m: Rejilla de impulsión		225x125	360.0	140.00	10.7	44.8	3.88	28.11	0.21
N68 -> N27, (-36.95, -12.09), 6.10 m: Rejilla de impulsión		225x125	360.0	140.00	10.7	44.8	3.88	28.31	0.00
N5 -> N10, (-17.00, -9.74), 8.21 m: Rejilla de retorno		625x125	96.7	330.00		< 20 dB	0.02	6.43	6.69
N5 -> N10, (-17.00, -8.51), 9.44 m: Rejilla de retorno		625x125	96.7	330.00		< 20 dB	0.02	6.50	6.61



## F. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP <sub>1</sub> (mm.c.a.)	ΔP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
N5 -> N10, (-17.00, -7.73), 10.22 m: Rejilla de retorno		625x125	96.7	330.00		< 20 dB	0.02	6.54	6.58
N4 -> N2, (-15.10, -4.65), 3.24 m: Rejilla de impulsión		525x75	116.5	180.00	3.1	< 20 dB	0.25	22.02	6.30
N4 -> N2, (-13.38, -4.60), 4.97 m: Rejilla de impulsión		525x75	116.5	180.00	3.1	< 20 dB	0.25	22.12	6.20
N4 -> N2, (-11.58, -4.54), 6.77 m: Rejilla de impulsión		525x75	116.5	180.00	3.1	< 20 dB	0.25	22.64	5.67
N4 -> N2, (-9.66, -4.48), 8.69 m: Rejilla de impulsión		525x75	116.5	180.00	3.1	< 20 dB	0.25	23.23	5.08
N4 -> N2, (-7.66, -4.42), 10.70 m: Rejilla de impulsión		525x75	116.5	180.00	3.1	< 20 dB	0.25	23.39	4.93
N4 -> N2, (-5.65, -4.36), 12.70 m: Rejilla de impulsión		525x75	116.5	180.00	3.1	< 20 dB	0.25	23.87	4.44
N4 -> N2, (-1.26, -4.22), 17.10 m: Rejilla de impulsión		225x125	71.0	140.00	2.1	< 20 dB	0.15	24.04	4.28
N4 -> N2, (-0.90, -7.21), 20.59 m: Rejilla de impulsión		525x75	116.5	180.00	3.1	< 20 dB	0.25	24.81	3.50
N4 -> N2, (-0.98, -9.05), 22.43 m: Rejilla de impulsión		525x75	116.5	180.00	3.1	< 20 dB	0.25	25.14	3.17
N4 -> N2, (-1.06, -10.90), 24.28 m: Rejilla de impulsión		525x75	116.5	180.00	3.1	< 20 dB	0.25	25.36	2.95
N9 -> N14, (-19.39, -7.31), 0.53 m: Rejilla de impulsión		625x125	104.8	430.00	1.8	< 20 dB	0.03	18.76	9.55
N9 -> N14, (-19.39, -8.46), 1.67 m: Rejilla de impulsión		625x125	104.8	430.00	1.8	< 20 dB	0.03	18.98	9.33
N9 -> N14, (-19.39, -9.49), 2.70 m: Rejilla de impulsión		625x125	104.8	430.00	1.8	< 20 dB	0.03	19.12	9.19
N6 -> N16, (-14.17, -5.95), 1.55 m: Rejilla de retorno		525x75	120.9	140.00		< 20 dB	0.20	5.81	7.30
N3 -> N7, (-3.50, -6.27), 3.55 m: Rejilla de retorno		225x125	289.8	110.00		44.5	1.84	4.84	2.53
N13 -> N1, (-2.17, -5.95), 2.33 m: Rejilla de retorno		225x75	65.6	60.00		< 20 dB	0.32	6.86	6.26
N13 -> N15, (-4.50, -8.00), 2.05 m: Rejilla de retorno		525x75	120.9	140.00		< 20 dB	0.20	7.09	6.02
N13 -> N15, (-4.50, -9.84), 3.89 m: Rejilla de retorno		525x75	120.9	140.00		< 20 dB	0.20	7.22	5.89
N16 -> N13, (-11.77, -5.95), 1.23 m: Rejilla de retorno		525x75	120.9	140.00		< 20 dB	0.20	6.23	6.88
N16 -> N13, (-9.21, -5.95), 3.79 m: Rejilla de retorno		525x75	120.9	140.00		< 20 dB	0.20	6.38	6.74
N16 -> N13, (-6.34, -5.95), 6.66 m: Rejilla de retorno		525x75	120.9	140.00		< 20 dB	0.20	6.55	6.56
N16 -> N17, (-13.00, -7.98), 2.03 m: Rejilla de retorno		525x75	120.9	140.00		< 20 dB	0.20	6.17	6.94
N16 -> N17, (-13.00, -10.53), 4.58 m: Rejilla de retorno		525x75	120.9	140.00		< 20 dB	0.20	6.35	6.76
N12 -> N14, (-28.13, -12.29), 0.66 m: Rejilla de retorno		525x75	55.1	140.00		< 20 dB	0.04	8.22	4.90

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP <sub>1</sub> (mm.c.a.)	ΔP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
N12 -> N14, (-28.13, -10.86), 2.09 m: Rejilla de retorno		525x75	55.1	140.00		< 20 dB	0.04	8.30	4.82
N12 -> N14, (-28.13, -9.38), 3.57 m: Rejilla de retorno		525x75	55.1	140.00		< 20 dB	0.04	8.41	4.71
N12 -> N14, (-28.13, -7.87), 5.08 m: Rejilla de retorno		525x75	55.1	140.00		< 20 dB	0.04	8.47	4.64
N12 -> N14, (-28.13, -7.06), 5.88 m: Rejilla de retorno		525x75	55.1	140.00		< 20 dB	0.04	8.52	4.59
N12 -> N14, (-28.13, -5.94), 7.01 m: Rejilla de retorno		525x75	55.1	140.00		< 20 dB	0.04	8.57	4.54
N7 -> N8, (-32.52, -12.45), 0.50 m: Rejilla de retorno		525x75	55.1	140.00		< 20 dB	0.04	8.96	4.15
N7 -> N8, (-32.51, -10.97), 1.98 m: Rejilla de retorno		525x75	55.1	140.00		< 20 dB	0.04	9.07	4.04
N7 -> N8, (-32.50, -9.26), 3.69 m: Rejilla de retorno		525x75	55.1	140.00		< 20 dB	0.04	9.15	3.97
N7 -> N8, (-32.48, -7.63), 5.32 m: Rejilla de retorno		525x75	55.1	140.00		< 20 dB	0.04	9.24	3.87
N7 -> N8, (-32.47, -5.89), 7.06 m: Rejilla de retorno		525x75	55.1	140.00		< 20 dB	0.04	9.32	3.79
N10 -> N11, (-30.33, -12.40), 0.54 m: Rejilla de retorno		525x75	55.1	140.00		< 20 dB	0.04	8.42	4.70
N10 -> N11, (-30.33, -10.92), 2.03 m: Rejilla de retorno		525x75	55.1	140.00		< 20 dB	0.04	8.53	4.59
N10 -> N11, (-30.33, -9.25), 3.69 m: Rejilla de retorno		525x75	55.1	140.00		< 20 dB	0.04	8.60	4.51
N10 -> N11, (-30.33, -7.75), 5.20 m: Rejilla de retorno		525x75	55.1	140.00		< 20 dB	0.04	8.69	4.42
N10 -> N11, (-30.33, -6.11), 6.84 m: Rejilla de retorno		525x75	55.1	140.00		< 20 dB	0.04	8.77	4.35
N32 -> N6, (-34.92, -12.53), 0.42 m: Rejilla de retorno		525x75	55.1	140.00		< 20 dB	0.04	9.09	4.02
N32 -> N6, (-34.92, -10.31), 2.63 m: Rejilla de retorno		525x75	55.1	140.00		< 20 dB	0.04	9.26	3.86
N32 -> N6, (-34.92, -8.74), 4.21 m: Rejilla de retorno		525x75	55.1	140.00		< 20 dB	0.04	9.33	3.79
N32 -> N6, (-34.92, -7.23), 5.72 m: Rejilla de retorno		525x75	55.1	140.00		< 20 dB	0.04	9.42	3.70
N32 -> N6, (-34.92, -5.90), 7.05 m: Rejilla de retorno		525x75	55.1	140.00		< 20 dB	0.04	9.48	3.64
N32 -> N33, (-37.40, -12.64), 2.79 m: Rejilla de retorno		525x75	55.1	140.00		< 20 dB	0.04	9.60	3.51
N32 -> N33, (-37.40, -11.69), 3.74 m: Rejilla de retorno		525x75	55.1	140.00		< 20 dB	0.04	9.66	3.46
N32 -> N33, (-37.40, -10.44), 4.99 m: Rejilla de retorno		525x75	55.1	140.00		< 20 dB	0.04	9.75	3.36
N32 -> N33, (-37.40, -8.95), 6.47 m: Rejilla de retorno		525x75	55.1	140.00		< 20 dB	0.04	9.82	3.30
N32 -> N33, (-37.40, -7.43), 8.00 m: Rejilla de retorno		525x75	55.1	140.00		< 20 dB	0.04	9.91	3.21



## F. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN

Difusores y rejillas									
Tipo	$\Phi$ (mm)	w x h (mm)	Q (m <sup>3</sup> /h)	A (cm <sup>2</sup> )	X (m)	P (dBA)	$\Delta P_1$ (mm.c.a.)	$\Delta P$ (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
N32 -> N33, (-37.40, -5.93), 9.50 m: Rejilla de retorno		525x75	55.1	140.00		< 20 dB	0.04	9.98	3.14
N42 -> N28, (-24.07, -11.60), 1.29 m: Rejilla de retorno		525x75	55.1	140.00		< 20 dB	0.04	7.21	5.90
N42 -> N28, (-24.07, -10.19), 2.70 m: Rejilla de retorno		525x75	55.1	140.00		< 20 dB	0.04	7.32	5.80
N42 -> N28, (-24.07, -8.86), 4.02 m: Rejilla de retorno		525x75	55.1	140.00		< 20 dB	0.04	7.38	5.74
N42 -> N28, (-24.07, -7.47), 5.41 m: Rejilla de retorno		525x75	55.1	140.00		< 20 dB	0.04	7.46	5.65
N42 -> N28, (-24.08, -6.36), 6.53 m: Rejilla de retorno		525x75	55.1	140.00		< 20 dB	0.04	7.51	5.60
N19 -> N17, (-13.25, -12.00), 0.63 m: Rejilla de retorno		325x75	111.2	90.00		21.5	0.40	6.72	6.39
N19 -> N17, (-13.25, -10.68), 1.95 m: Rejilla de retorno		325x75	111.2	90.00		21.5	0.40	6.64	6.47
N19 -> N17, (-13.25, -9.44), 3.19 m: Rejilla de retorno		325x75	111.2	90.00		21.5	0.40	6.55	6.57
N19 -> N17, (-13.25, -8.19), 4.44 m: Rejilla de retorno		325x75	111.2	90.00		21.5	0.40	6.45	6.67
N19 -> N17, (-13.25, -7.14), 5.49 m: Rejilla de retorno		325x75	111.2	90.00		21.5	0.40	6.38	6.73
N21 -> N26, (-8.41, -11.54), 0.90 m: Rejilla de retorno		325x75	111.2	90.00		21.5	0.40	7.78	5.34
N21 -> N26, (-8.41, -10.39), 2.05 m: Rejilla de retorno		325x75	111.2	90.00		21.5	0.40	7.71	5.41
N21 -> N26, (-8.41, -9.17), 3.28 m: Rejilla de retorno		325x75	111.2	90.00		21.5	0.40	7.61	5.50
N21 -> N26, (-8.41, -8.10), 4.34 m: Rejilla de retorno		325x75	111.2	90.00		21.5	0.40	7.53	5.59
N21 -> N26, (-8.41, -6.89), 5.56 m: Rejilla de retorno		325x75	111.2	90.00		21.5	0.40	7.45	5.67
N26 -> N17, (-10.83, -6.00), 2.42 m: Rejilla de retorno		325x75	111.2	90.00		21.5	0.40	7.05	6.07
N18 -> N22, (-26.14, -5.94), 0.38 m: Rejilla de retorno		525x75	55.1	140.00		< 20 dB	0.04	7.66	5.46
N18 -> N22, (-26.13, -7.33), 1.77 m: Rejilla de retorno		525x75	55.1	140.00		< 20 dB	0.04	7.60	5.52
N18 -> N22, (-26.11, -8.80), 3.24 m: Rejilla de retorno		525x75	55.1	140.00		< 20 dB	0.04	7.51	5.61
N18 -> N22, (-26.09, -10.17), 4.60 m: Rejilla de retorno		525x75	55.1	140.00		< 20 dB	0.04	7.45	5.67
N18 -> N22, (-26.06, -12.01), 6.45 m: Rejilla de retorno		525x75	55.1	140.00		< 20 dB	0.04	7.31	5.81
N29 -> N16, (-15.51, -4.82), 0.42 m: Rejilla de impulsión		325x75	186.2	110.00	6.3	32.1	1.68	22.66	5.66
N29 -> N16, (-13.93, -4.77), 2.00 m: Rejilla de impulsión		325x75	186.2	110.00	6.3	32.1	1.68	23.64	4.68
N29 -> N16, (-11.81, -4.70), 4.12 m: Rejilla de impulsión		325x75	186.2	110.00	6.3	32.1	1.68	24.71	3.60

Difusores y rejillas										
Tipo	$\Phi$ (mm)	w x h (mm)	Q (m <sup>3</sup> /h)	A (cm <sup>2</sup> )	X (m)	P (dBA)	$\Delta P_1$ (mm.c.a.)	$\Delta P$ (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)	
N29 -> N16, (-9.86, -4.64), 6.08 m: Rejilla de impulsión		325x75	186.2	110.00	6.3	32.1	1.68	25.62	2.70	
N29 -> N16, (-7.35, -4.55), 8.58 m: Rejilla de impulsión		325x75	186.2	110.00	6.3	32.1	1.68	25.85	2.47	
N29 -> N16, (-5.22, -4.48), 10.71 m: Rejilla de impulsión		325x75	186.2	110.00	6.3	32.1	1.68	26.00	2.32	
N29 -> N16, (-3.47, -4.43), 12.47 m: Rejilla de impulsión		325x75	186.2	110.00	6.3	32.1	1.68	26.57	1.74	
N29 -> N16, (-1.67, -4.37), 14.27 m: Rejilla de impulsión		325x75	186.2	110.00	6.3	32.1	1.68	27.11	1.20	
N29 -> N16, (-0.92, -5.93), 16.67 m: Rejilla de impulsión		325x75	186.2	110.00	6.3	32.1	1.68	27.40	0.92	
N29 -> N16, (-1.00, -8.19), 18.94 m: Rejilla de impulsión		325x75	186.2	110.00	6.3	32.1	1.68	27.65	0.67	
N29 -> N16, (-1.10, -10.77), 21.52 m: Rejilla de impulsión		325x75	186.2	110.00	6.3	32.1	1.68	27.90	0.41	
N34 -> N2, (-21.39, -7.44), 0.23 m: Rejilla de impulsión		525x75	250.0	180.00	6.6	26.0	1.13	22.23	6.08	
N34 -> N2, (-21.39, -8.25), 1.05 m: Rejilla de impulsión		525x75	250.0	180.00	6.6	26.0	1.13	22.69	5.63	
N34 -> N2, (-21.39, -9.30), 2.09 m: Rejilla de impulsión		525x75	250.0	180.00	6.6	26.0	1.13	23.03	5.29	
N34 -> N2, (-21.39, -10.27), 3.06 m: Rejilla de impulsión		525x75	250.0	180.00	6.6	26.0	1.13	23.32	4.99	
N24 -> N9, (-4.28, -6.75), 0.75 m: Rejilla de retorno		325x75	111.2	90.00		21.5	0.40	7.98	5.14	
N24 -> N9, (-4.27, -8.18), 2.18 m: Rejilla de retorno		325x75	111.2	90.00		21.5	0.40	8.07	5.04	
N24 -> N9, (-4.27, -9.24), 3.24 m: Rejilla de retorno		325x75	111.2	90.00		21.5	0.40	8.16	4.96	
N24 -> N9, (-4.26, -10.39), 4.39 m: Rejilla de retorno		325x75	111.2	90.00		21.5	0.40	8.25	4.87	
N24 -> N9, (-4.25, -11.66), 5.66 m: Rejilla de retorno		325x75	111.2	90.00		21.5	0.40	8.32	4.79	
N24 -> N26, (-6.35, -6.00), 2.06 m: Rejilla de retorno		325x75	111.2	90.00		21.5	0.40	7.60	5.51	
Abreviaturas utilizadas										
$\Phi$	Diámetro					P	Potencia sonora			
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)					$\Delta P_1$	Pérdida de presión			
Q	Caudal					$\Delta P$	Pérdida de presión acumulada			
A	Área efectiva					D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable			
X	Alcance									

## ARGIZTAPEN INSTALAZIOA

### A. EXIGENCIA BÁSICA SUA 4-

SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA..... 91

B. EXIGENCIA BÁSICA HE 3- EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN ..... 92

## A. EXIGENCIA BÁSICA SUA 4- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

**1.- ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN**

Zona			NORMA	PROYECTO
			Iluminancia mínima [lux]	
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	20	
		Resto de zonas	20	
	Para vehículos o mixtas		20	
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	100	201
		Resto de zonas	100	100
	Para vehículos o mixtas		50	
Factor de uniformidad media			fu ≥ 40 %	40 %

**2.- ALUMBRADO DE EMERGENCIA****Dotación:**

Contarán con alumbrado de emergencia:

<input checked="" type="checkbox"/>	Recorridos de evacuación
<input type="checkbox"/>	Aparcamientos cuya superficie construida exceda de 100 m <sup>2</sup>
<input checked="" type="checkbox"/>	Locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección
<input type="checkbox"/>	Locales de riesgo especial
<input checked="" type="checkbox"/>	Lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado
<input checked="" type="checkbox"/>	Las señales de seguridad

**Disposición de las luminarias:**

	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Altura de colocación	h ≥ 2 m	H = 2.20 m

Se dispondrá una luminaria en:

<input checked="" type="checkbox"/>	Cada puerta de salida.
<input checked="" type="checkbox"/>	Señalando el emplazamiento de un equipo de seguridad.
<input checked="" type="checkbox"/>	Puertas existentes en los recorridos de evacuación.
<input checked="" type="checkbox"/>	Escaleras (cada tramo recibe iluminación directa).
<input checked="" type="checkbox"/>	En cualquier cambio de nivel.
<input checked="" type="checkbox"/>	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	
<input checked="" type="checkbox"/>	Vías de evacuación de anchura ≤ 2m	Iluminancia en el eje central	≥ 1 lux	1.25 luxes
		Iluminancia en la banda central	≥ 0.5 luxes	1.23 luxes
<input type="checkbox"/>	Vías de evacuación de anchura > 2m	Pueden ser tratadas como varias bandas de anchura ≤ 2m		

	NORMA	PROYECTO	
<input checked="" type="checkbox"/>	Relación entre iluminancia máxima y mínima a lo largo de la línea central	≤ 40:1	1:1
	Puntos donde estén situados: equipos de seguridad, instalaciones de protección contra incendios y cuadros de distribución del alumbrado.	Iluminancia ≥ 5 luxes	15.92 luxes
	Valor mínimo del Índice de Rendimiento Cromático (Ra)	Ra ≥ 40	Ra = 80.00

**Iluminación de las señales de seguridad:**

	NORMA	PROYECTO		
<input checked="" type="checkbox"/>	Luminancia de cualquier área de color de seguridad	≥ 2 cd/m <sup>2</sup>	3 cd/m <sup>2</sup>	
<input checked="" type="checkbox"/>	Relación entre la luminancia máxima/mínima dentro del color blanco o de seguridad	≤ 10:1	10:1	
<input checked="" type="checkbox"/>	Relación entre la luminancia L <sub>blanca</sub> y la luminancia L <sub>color</sub> > 10	≥ 5:1	10:1	
<input checked="" type="checkbox"/>	Tiempo en el que se debe alcanzar cada nivel de iluminación	≥ 50%	--> 5 s	5 s
		100%	--> 60 s	60 s

## B. EXIGENCIA BÁSICA HE 3- EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

## INFORMACIÓN RELATIVA AL EDIFICIO

Tipo de uso: Docente			
Potencia límite: 15.00 W/m <sup>2</sup>			
Planta	Recinto	Superficie iluminada	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.

	S(m <sup>2</sup> )	P (W)
Sótano 1	aretoa (Salón de actos)	136
Sótano 2	entzegu gela 1 (Aula de música)	19
Sótano 2	entzegu gela 0 (Aula de música)	21
Sótano 2	entzegu gela 2 (Aula de música)	20
Sótano 2	entzegu gela 3 (Aula de música)	21
Sótano 2	entzegu gela 4 (Aula de música)	31
Sótano 2	entzegu gela 5 (Aula de música)	42
Planta baja	sala tecnica (Taller)	12
Sótano 2	komunak (Aseo de planta)	19
Sótano 2	egoteko espazioa (Zona de circulación)	80
Sótano 1	komuna 7 (Aseo de planta)	22
Sótano 1	komuna 8 (Aseo de planta)	22
Sótano 1	vestibulo (Zona de circulación)	78
Sótano 1	zirkulazio (Zona de circulación)	4
Sótano 1	KOMUNA1 (Aseo de planta)	8
Sótano 1	KOMUNA2 (Aseo de planta)	4
Planta baja	circulacion 2 (Zona de circulación)	126
Planta baja	biltegia 4 (Zona de circulación)	6
Planta baja	komuna 1 (Aseo de planta)	5
Planta 1	zirkulazio (Zona de circulación)	138
Sótano 2	eskailera (Escaleras)	12
Sótano 1	eskailerra (Escaleras)	15
TOTAL		841
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada: $P_{tot}/S_{tot}$ (W/m <sup>2</sup> ): 6.64		

## INFORMACIÓN RELATIVA A LAS ZONAS

Administrativo en general										
VEEI máximo admisible: 3.00 W/m <sup>2</sup>										
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/m <sup>2</sup> )	Em (lux)	UGR	Ra		
Sótano 1	aretoa (Salón de actos)	1	137	0.80	1236.00	0.26	2.80	317.39	16.0	80.0

Aulas y laboratorios												
VEEI máximo admisible: 3.50 W/m <sup>2</sup>												
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/m <sup>2</sup> )	Em (lux)	UGR	Ra	T	θ (°)		

Sótano 2	entzegu gela 1 (Aula de música)	2	53	0.80	96.00	4.79	1.00	459.46	18.0	80.0	0.00	0.0
Sótano 2	entzegu gela 0 (Aula de música)	1	52	0.80	96.00	4.34	1.10	416.46	18.0	80.0	0.00	0.0
Sótano 2	entzegu gela 2 (Aula de música)	2	51	0.80	96.00	4.82	1.00	462.81	18.0	80.0	0.00	0.0
Sótano 2	entzegu gela 3 (Aula de música)	2	48	0.80	96.00	4.70	1.00	451.29	18.0	80.0	0.00	0.0
Sótano 2	entzegu gela 4 (Aula de música)	2	58	0.80	192.00	2.97	1.00	570.81	18.0	80.0	0.00	0.0
Sótano 2	entzegu gela 5 (Aula de música)	2	90	0.80	352.00	1.59	1.50	559.00	6.0	80.0	0.21 (*)	90.0
Planta baja	sala tecnica (Taller)	1	18	0.80	48.00	8.20	1.00	393.43	16.0	80.0	0.00	0.0

(\*) En los recintos señalados, es obligatorio instalar un sistema de aprovechamiento de la luz natural.

Zonas comunes												
VEEI máximo admisible: 6.00 W/m <sup>2</sup>												
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/m <sup>2</sup> )	Em (lux)	UGR	Ra	T	θ (°)		

Sótano 2	komunak (Aseo de planta)	0	34	0.80	144.00	3.25	1.60	467.71	19.0	80.0	0.00	0.0
Sótano 2	egoteko espazioa (Zona de circulación)	1	49	0.80	536.00	0.67	1.60	360.18	17.0	80.0	0.34 (*)	90.0
Sótano 1	komuna 7 (Aseo de planta)	1	49	0.80	120.00	3.20	1.40	384.26	19.0	80.0	0.00	0.0
Sótano 1	komuna 8 (Aseo de planta)	1	51	0.80	120.00	3.20	1.40	383.80	19.0	80.0	0.00	0.0
Sótano 1	vestibulo (Zona de circulación)	1	68	0.80	368.00	0.81	1.30	297.66	20.0	80.0	0.25	40.1
Sótano 1	zirkulazio (Zona de circulación)	0	11	0.80	24.00	11.94	2.10	286.49	0.0	80.0	0.00	0.0
Sótano 1	KOMUNA1 (Aseo de planta)	1	21	0.80	24.00	8.95	1.30	214.80	0.0	80.0	0.00	0.0
Sótano 1	KOMUNA2 (Aseo de planta)	0	11	0.80	24.00	11.81	2.00	283.33	0.0	80.0	0.00	0.0
Planta baja	circulacion 2 (Zona de circulación)	1	97	0.80	528.00	0.48	1.60	251.41	16.0	80.0	0.08 (*)	67.4
Planta baja	biltegia 4 (Zona de circulación)	0	12	0.80	24.00	7.48	2.30	179.45	0.0	80.0	0.00	0.0
Planta baja	komuna 1 (Aseo de planta)	0	12	0.80	24.00	7.64	2.40	183.37	0.0	80.0	0.00	0.0
Planta 1	zirkulazio (Zona de circulación)	2	77	0.80	528.00	0.45	1.50	238.93	7.0	80.0	0.17 (*)	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/m <sup>2</sup>										
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/m <sup>2</sup> )	Em (lux)	UGR	Ra		
Sótano 2	eskailera (Escaleras)	1	32	0.80	536.00	0.63	1.70	337.06	16.0	80.0
Sótano 1	eskailerra (Escaleras)	1	162	0.80	368.00	0.65	1.60	239.95	20.0	80.0

## HS4 - UR HORNIDURA

B. EXIGENCIA BÁSICA HS-4: SUMINISTRO DE AGUA ..... 94-95



A. EXIGENCIA BÁSICA HS-4: SUMINISTRO DE AGUA

**1.- ACOMETIDAS**

Tubo de polietileno PE 100, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2

Cálculo hidráulico de las acometidas												
Tramo	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>t</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P <sub>ent</sub> (m.c.a.)	P <sub>sal</sub> (m.c.a.)
1-2	34.34	41.21	2.45	0.90	2.19	0.30	44.00	50.00	1.44	2.15	29.50	27.05
Abreviaturas utilizadas												
L <sub>r</sub>	Longitud medida sobre planos						D <sub>int</sub>	Diámetro interior				
L <sub>t</sub>	Longitud total de cálculo (L <sub>r</sub> + L <sub>eq</sub> )						D <sub>com</sub>	Diámetro comercial				
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q <sub>b</sub> x K)						P <sub>ent</sub>	Presión de entrada				
h	Desnivel						P <sub>sal</sub>	Presión de salida				

**2.- TUBOS DE ALIMENTACIÓN**

Tubo de acero galvanizado según UNE 19048

Cálculo hidráulico de los tubos de alimentación												
Tramo	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>t</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P <sub>ent</sub> (m.c.a.)	P <sub>sal</sub> (m.c.a.)
2-3	2.83	3.39	2.45	0.90	2.19	2.52	41.90	40.00	1.59	0.23	23.05	19.80
Abreviaturas utilizadas												
L <sub>r</sub>	Longitud medida sobre planos						D <sub>int</sub>	Diámetro interior				
L <sub>t</sub>	Longitud total de cálculo (L <sub>r</sub> + L <sub>eq</sub> )						D <sub>com</sub>	Diámetro comercial				
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q <sub>b</sub> x K)						P <sub>ent</sub>	Presión de entrada				
h	Desnivel						P <sub>sal</sub>	Presión de salida				

**3.- INSTALACIONES PARTICULARES**

**3.1.- Instalaciones particulares**

Tubo de cobre rígido, según UNE-EN 1057

Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares													
Tramo	T <sub>tub</sub>	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>t</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P <sub>ent</sub> (m.c.a.)	P <sub>sal</sub> (m.c.a.)
3-4	Instalación interior (F)	0.40	0.49	2.45	0.90	2.19	0.00	40.00	42.00	1.75	0.04	19.80	18.76
4-5	Instalación interior (F)	0.45	0.54	2.45	0.90	2.19	0.00	40.00	42.00	1.75	0.05	18.76	18.71
5-6	Instalación interior (F)	2.24	2.69	0.50	1.00	0.50	-1.52	20.00	22.00	1.59	0.49	18.71	19.74
6-7	Instalación interior (C)	1.96	2.35	0.50	1.00	0.50	1.52	20.00	22.00	1.59	0.43	18.74	16.80
7-8	Instalación interior (C)	9.48	11.38	0.30	1.00	0.30	2.97	20.00	22.00	0.95	0.80	16.80	12.53
8-9	Cuarto húmedo (C)	0.14	0.17	0.30	1.00	0.30	0.00	16.00	18.00	1.49	0.04	12.53	12.49
9-10	Cuarto húmedo (C)	8.06	9.68	0.20	1.00	0.20	0.00	13.00	15.00	1.51	2.75	12.49	9.74
10-11	Puntal (C)	2.79	3.34	0.10	1.00	0.10	-1.60	10.00	12.00	1.27	0.98	9.74	10.36
Abreviaturas utilizadas													
T <sub>tub</sub>	Tipo de tubería: F (Agua fría), C (Agua caliente)						D <sub>int</sub>	Diámetro interior					
L <sub>r</sub>	Longitud medida sobre planos						D <sub>com</sub>	Diámetro comercial					
L <sub>t</sub>	Longitud total de cálculo (L <sub>r</sub> + L <sub>eq</sub> )						v	Velocidad					
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto						J	Pérdida de carga del tramo					
K	Coeficiente de simultaneidad						P <sub>ent</sub>	Presión de entrada					
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q <sub>b</sub> x K)						P <sub>sal</sub>	Presión de salida					
h	Desnivel												
Instalación interior: Llave de abonado (Llave de abonado)													
Punto de consumo con mayor caída de presión (Du): Ducha													

**3.2.- Producción de A.C.S.**

Cálculo hidráulico de los equipos de producción de A.C.S.		
Referencia	Descripción	Q <sub>cal</sub> (l/s)
Llave de abonado	Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical, resistencia blindada, capacidad 100 l, potencia 2,2 kW, de 913 mm de altura y 450 mm de diámetro.	0.50
Abreviaturas utilizadas		
Q <sub>cal</sub>	Caudal de cálculo	

## A. EXIGENCIA BÁSICA HS-4: SUMINISTRO DE AGUA

**3.3.- Bombas de circulación**

Cálculo hidráulico de las bombas de circulación			
Ref	Descripción	Q <sub>cal</sub> (l/s)	P <sub>cal</sub> (m.c.a.)
	Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW	0.06	0.63
Abreviaturas utilizadas			
Ref	Referencia de la unidad de ocupación a la que pertenece la bomba de circulación	P <sub>cal</sub>	Presión de cálculo
Q <sub>cal</sub>	Caudal de cálculo		

**4.- 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 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 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 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 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, 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.

# KALIFIKAZIO ENERGETIKOAREN ERANSKINAK

ERANSKINA 1. DESKRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

ERANSKINA 2. CALIFICACIÓN ENERGETICA DEL EDIFICIO

# CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

## IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	ANTZOKIA		
Dirección	30 Paskual Abaroa Etorbidea		
Municipio	Lekeitio	Código Postal	48280
Provincia	Vizcaya	Comunidad Autónoma	País Vasco
Zona climática	C1	Año construcción	2018
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE 2013		
Referencia/s catastral/es	43.365889, -2.502174		

## Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="radio"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="radio"/> Edificio Existente
<input type="radio"/> Vivienda <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Unifamiliar</li> <li><input type="radio"/> Bloque                         <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Bloque completo</li> <li><input type="radio"/> Vivienda individual</li> </ul> </li> </ul>	<input checked="" type="radio"/> Terciario <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="radio"/> Edificio completo</li> <li><input type="radio"/> Local</li> </ul>

## CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

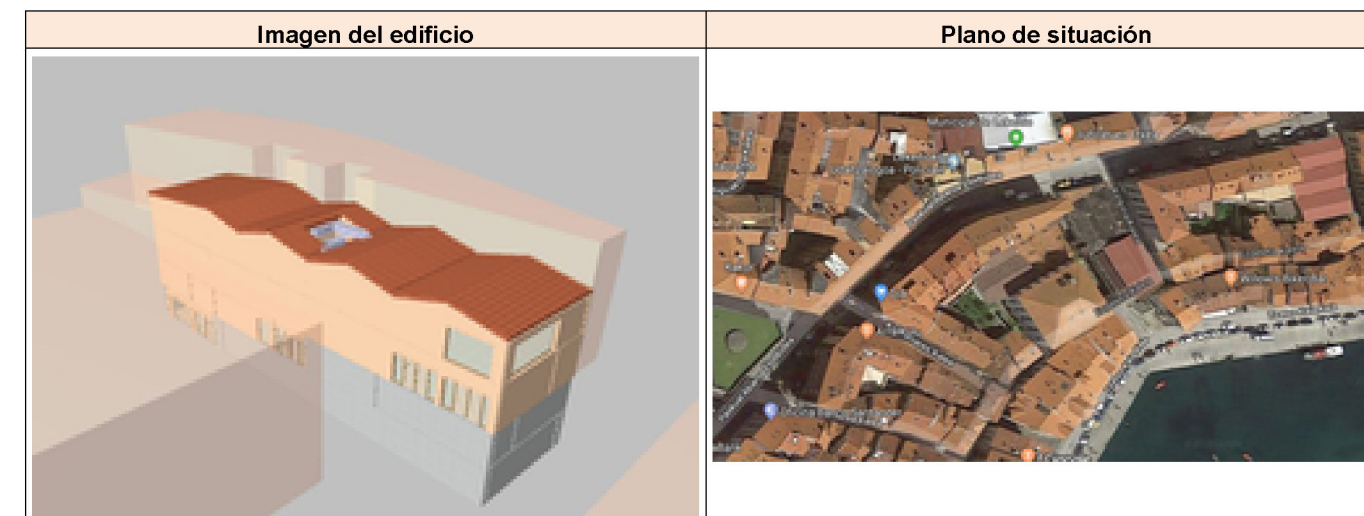
CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m <sup>2</sup> año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO <sub>2</sub> / m <sup>2</sup> año]
<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt; 43.7 A</li> <li>43.7-71.1 B</li> <li>71.1-109.3 C</li> <li>109.3-142.1 D</li> <li>142.1-174.9 E</li> <li>174.9-218.7 F</li> <li>≥ 218.7 G</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt; 10.3 A</li> <li>10.3-16.8 B</li> <li>16.8-25.8 C</li> <li>25.8-33.6 D</li> <li>33.6-41.4 E</li> <li>41.4-51.7 F</li> <li>≥ 51.7 G</li> </ul>
59.9 B	10.2 A

# 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 <sup>2</sup> ]	880.0
----------------------------------------	-------



## 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

### Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Modo de obtención
Cubierta con aire	Cubierta	356.65	0.29	Conocidas
Muro con terreno	Fachada	171.0	0.24	Estimadas
Suelo con terreno	Suelo	295.5	0.40	Estimadas
Muro de fachada	Fachada	218.38	0.27	Conocidas
Muro de fachada1	Fachada	191.7	0.20	Conocidas
Muro con terreno1	Fachada	152.75	0.27	Estimadas
Muro de fachada NE	Fachada	179.7	0.27	Conocidas
Muro de fachadaSE	Fachada	152.58	0.27	Conocidas
Muro de fachadaSE ARETO	Fachada	213.605	0.20	Conocidas
Muro de fachadaSE ARETO KARGA-HORMA	Fachada	4.23	0.20	Conocidas
Muro de fachadaSO	Fachada	71.1	0.20	Conocidas
ESTALKI LAUA	Partición Interior	16.8	0.27	Estimadas

### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
puerta soto2	Hueco	14.52	1.80	0.28	Conocido	Conocido
puerta areto 1	Hueco	15.12	1.80	0.28	Conocido	Conocido
puerta normal 0	Hueco	16.56	1.80	0.28	Conocido	Conocido
puerta normal +1	Hueco	8.04	1.80	0.27	Conocido	Conocido
ventana normal +1, NE	Hueco	12.0	1.80	0.48	Conocido	Conocido

## ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

### 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

#### Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción refrigeración y	Bomba de Calor		173.3	Electricidad	Estimado
<b>TOTALES</b>	<b>Calefacción</b>				

#### Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción refrigeración y	Bomba de Calor		242.1	Electricidad	Estimado
<b>TOTALES</b>	<b>Refrigeración</b>				

#### Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60° (litros/día)	315.0
------------------------------------------	-------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo ACS	Caldera Estándar		100.0	Electricidad	Conocido
<b>TOTALES</b>	<b>ACS</b>				

### 4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Potencia instalada [W/m <sup>2</sup> ]	VEEI [W/m <sup>2</sup> ·100lux]	Iluminación media [lux]	Modo de obtención
Edificio Objeto	6.34	6.34	100.00	Conocido
<b>TOTALES</b>	<b>6.34</b>			

### 5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Perfil de uso
Edificio	880.0	Intensidad Media - 8h

Zona climática	C1	Uso	Intensidad Media - 8h
----------------	----	-----	-----------------------

### 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS	
	Emisiones calefacción [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año]	A	Emisiones ACS [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año]	F
Emisiones globales [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año]	1.68	-	2.96	-
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	Emisiones refrigeración [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año]	-	Emisiones iluminación [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año]	E
	0.25		5.26	

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 <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año	kgCO <sub>2</sub> /año
Emisiones CO <sub>2</sub> por consumo eléctrico	10.15	8932.20
Emisiones CO <sub>2</sub> por otros combustibles	0.00	0.00

### 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			
	CALEFACCIÓN		ACS	
	Energía primaria calefacción [kWh/m <sup>2</sup> año]	A	Energía primaria ACS [kWh/m <sup>2</sup> año]	F
Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m <sup>2</sup> año]	9.93	-	17.47	-
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	Energía primaria refrigeración [kWh/m <sup>2</sup> año]	-	Energía primaria iluminación [kWh/m <sup>2</sup> año]	E
	1.50		31.02	

### 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
	No calificable
Demanda de calefacción [kWh/m <sup>2</sup> año]	Demanda de refrigeración [kWh/m <sup>2</sup> año]

El 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