

# LEIOAKO UDONDO POLIKIROLDEGIA

2 \_ MEMORIA TEKNIKOA

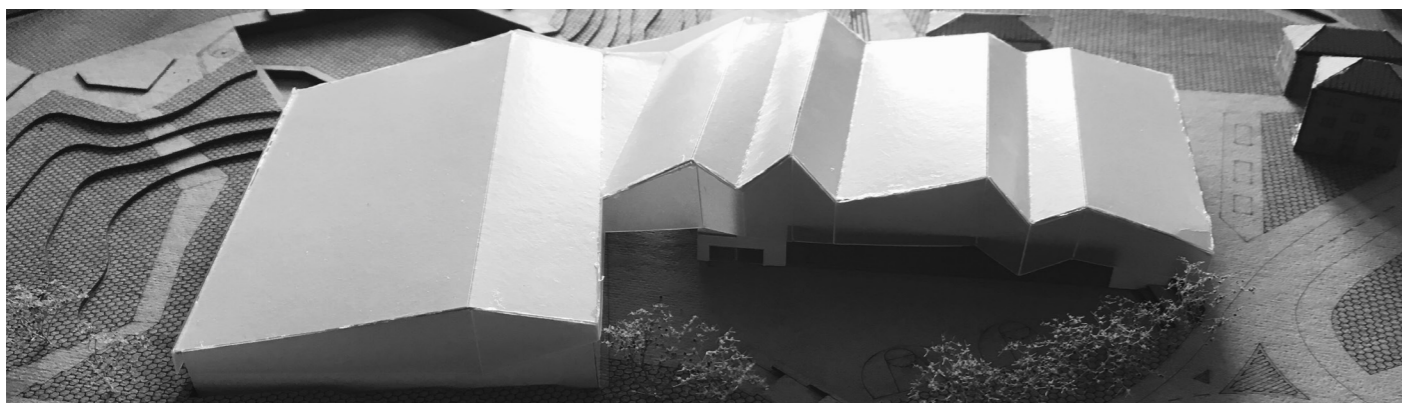
Ikaslea: Inhar Endaya  
Zuzendaria: Ula Iruretagoiena

D.A.G.E.T. / 2017 / Uztaila

## AURKIBIDEA

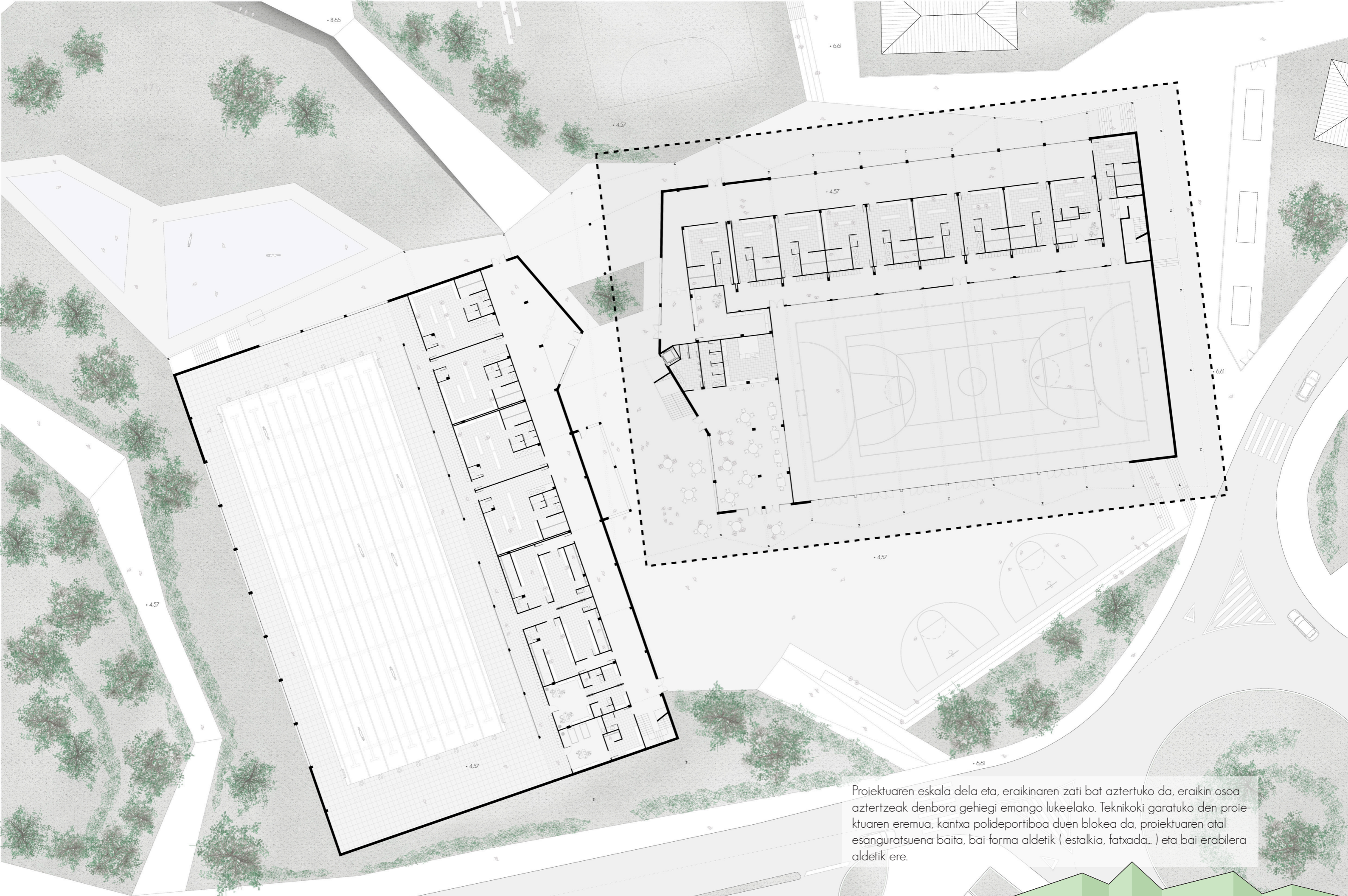
|                   |     |
|-------------------|-----|
| 0_ ANALISI EREMUA | 03  |
| 1_ ERAKUNTZA      | 05  |
| 2_ EGITURA        | 29  |
| 3_ INSTALAKUNTZAK | 47  |
| 4_ AURREKONTUA    | 135 |





# ANALISI EREMUA

Teknikoki aztertuko den proiektuaren eremua definituko da, materialian sartu baino lehen.



Proiektuaren eskala dela eta, eraikinaren zati bat aztertuko da, eraikin osoa aztertzeak denbora gehiegi emango lukeelako. Teknikoki garatuko den proiektuaren eremua, kantxa polideportiboa duen blokea da, proiektuaren atal esanguratsuena baita, bai forma aldetik ( estalkia, fatxada... ) eta bai erabilera aldetik ere.



# ERAIKUNTZA

Proiektuaren xehetasun konstruktiboak, normatibaren justifikazioa eta erabilitako materialak azalduko dira oraingoan.

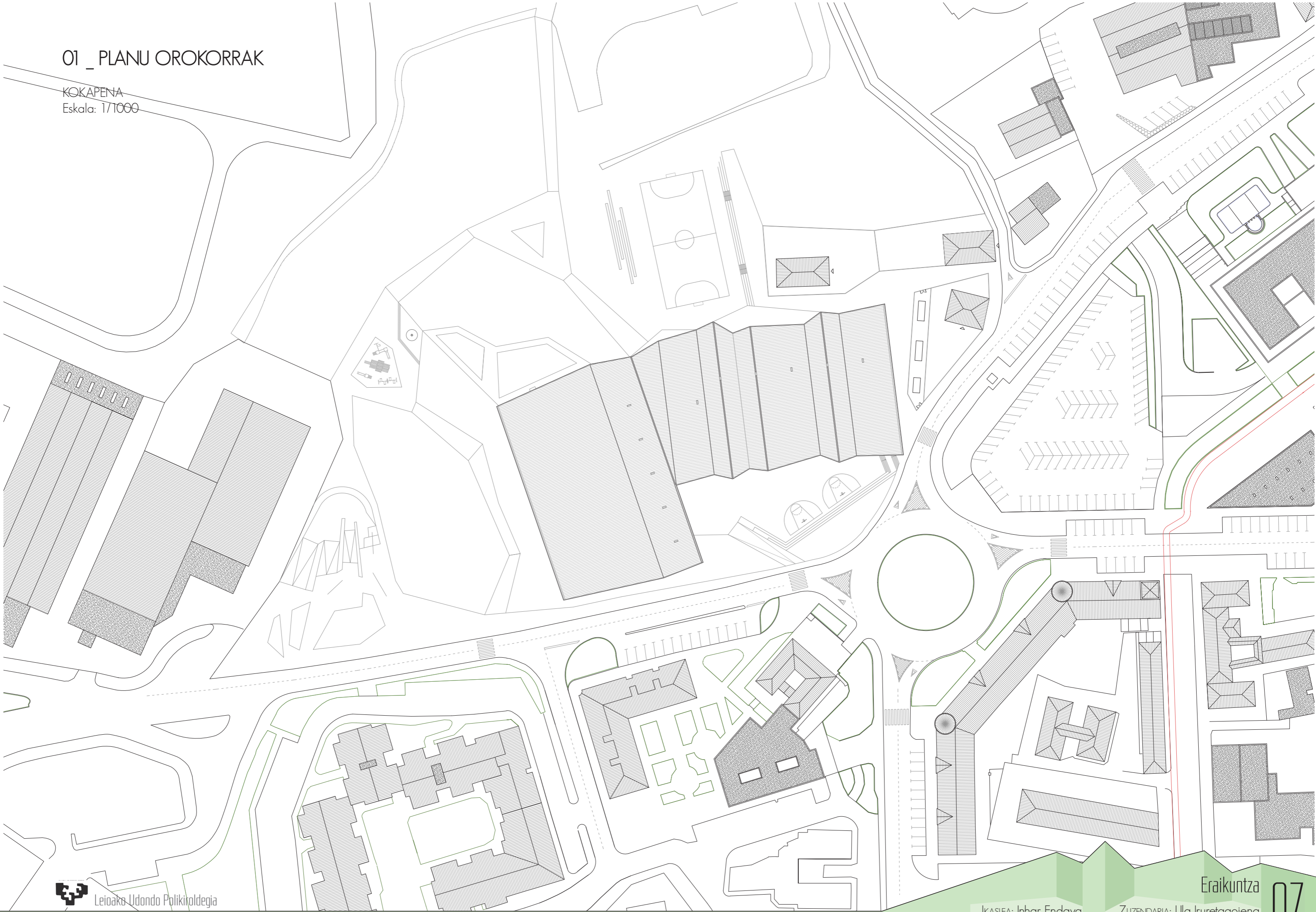
## 1 \_ ERAIKUNTZA

|  |    |
|--|----|
| 01 _ PLANU OROKORRAK                     | 07 |
| 02 _ PROIEKTUAREN DESKRIBAPENA           | 12 |
| 02 _ ARAUDIAREN JUSTIFIKAZIOA            | 13 |
| 03 _ ERAIKIN OSOAREN ERAIKUNTZA EBAKETAK | 21 |
| 04 _ XEHETASUNAK                         | 25 |



# 01 \_ PLANU OROKORRAK

KOKAPENA  
Eskala: 1/1000

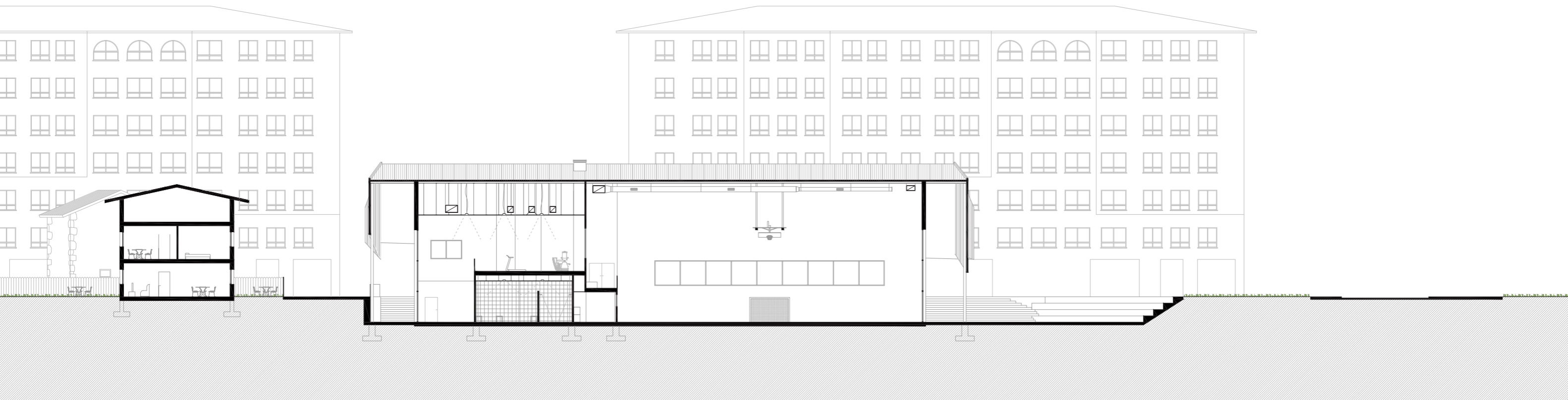
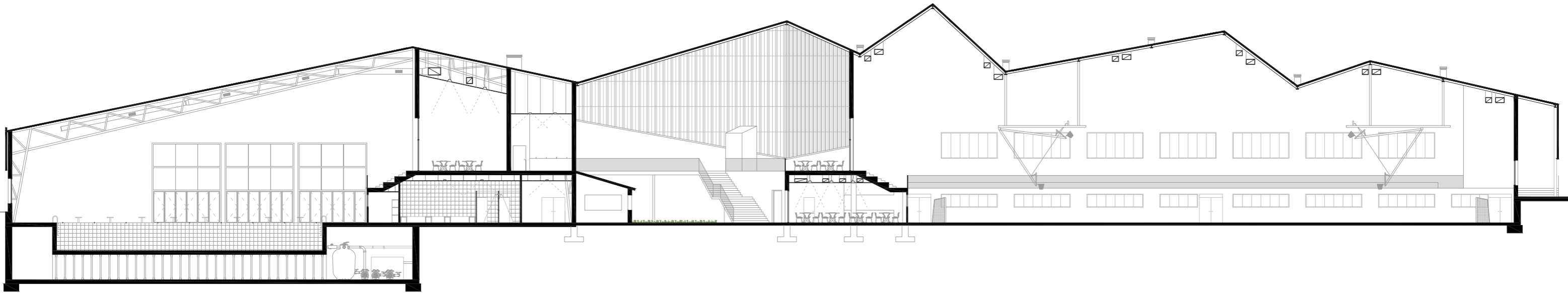


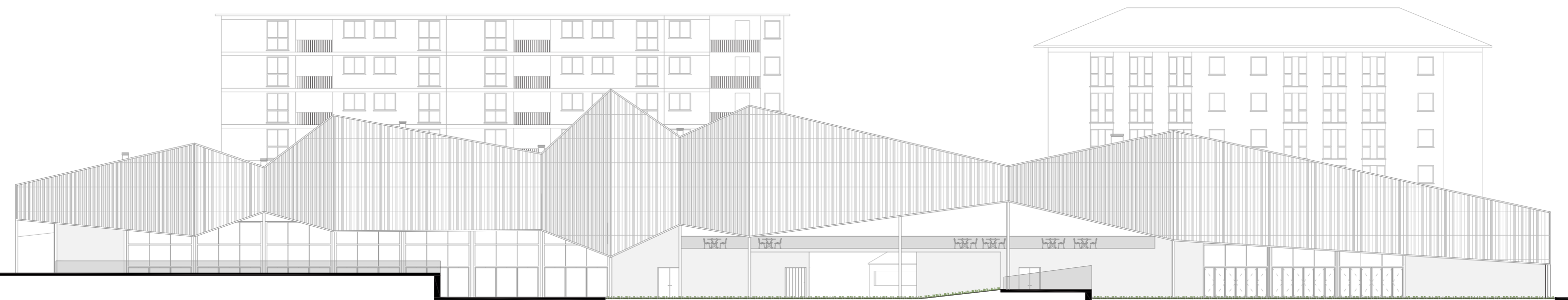
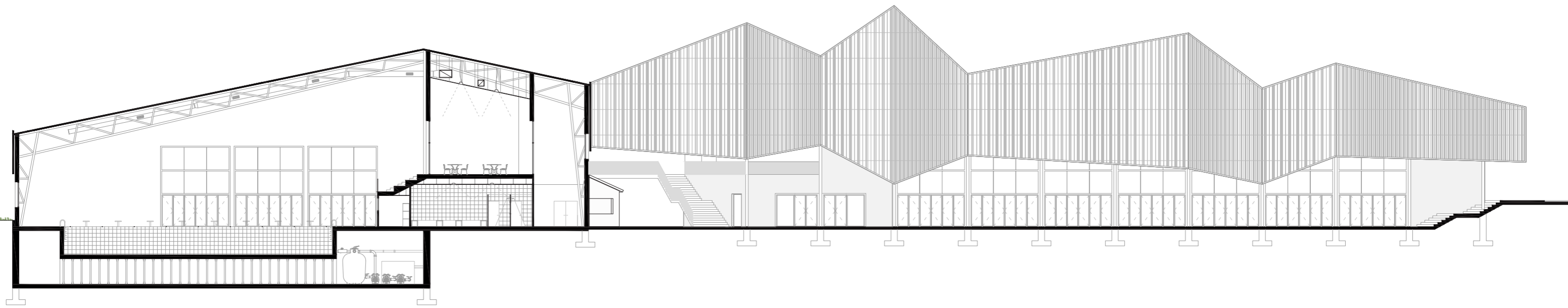






EBAKETAK  
Eskala: 1/300





## 02 \_ PROIEKTUAREN DESKRIBAPENA

Leioako Udondo Polikiroldegia, Leioako zentro urbanoaren erdialdean bertan kokatzen da. Zentro urbano honen ardatz baten amaieran planteatzen da, non Polikiroldegiaz aparte, plaza eta espazio publiko berde zabal bat aurkitzen diren. Izan ere, ardatz nagusiari amaiera emateko, erabat egokia da zuzkidura publikoko eraikin bat, eta izaera publikoko espazio batzuk sortzea.

Gainera, gaur egungo Leioak, soilik Sakoneta polikiroldegia dauka, eta bere instalazioak oso motz geratu dira. Beraz, Leioak oso beharrezkoa duen eraikin bat planteatzen da, gaur egun oso degradatuta dagoen eremu batean. Atal honetan, proiektualki, eraikinean eta espazio publikoan erabiliko diren materialak eta teknika eta prozedurak azalduko dira, zatika:

### FATXADAK

Fatxadei dagokionez, proiektuak bi azal izango dituela esan behar da hasi baino lehen. Alde batetik, fatxada nagusia agertuko da, zeinak eskaera termikoei eta kondentsazioei erantzuna emango diona, edozein proiektuko fatxada normal batek bezala. Beste aldetik ordea, bigarren azal bat agertuko da, polikarbonatozkoa, argia pasatzen utziko duena, eta izaera arin bat izango duena. Egitura, bigarren fatxada honekin batera egongo da, beraz fatxada nagusian ez da egitura eta fatxadaren arteko konexiorik egongo, eta hortaz, uraren filtrazio arazorik ezta ere. Bigarren fatxada honen funtzioa bikoitza da. Alde batetik, proiektualki, eraikin osoari zentzu bat emango dio estalkiarekin batera; izan ere, "papiroflexiako" izaera bat lortzera lagunduko diote. Beste aldetik, noski, bi azal hauen artean sortzen diren espazioak eraikinaren perimetroaren inguruan, espazio babestuak dira, non aterpe bezala erabili daitezkeen, euritik eta eguzkitik babes bat lortu ahal izateko.

### ESTALKIA

Esan genezake, estalkia proiektuaren atal garrantzitsuenetariko bat dela. Izan ere, nahiko estalki berezia da, inklinazio edo malda desberdin askorekin, eta altuera kota desberdin askorekin baita ere. Proiektuan bi eraikinak isolatuak bezala agertzen dira, proiektu beraren parte direnak, eta estalkiak, bigarren fatxadarekin batera, biak lotu egiten ditu, proiektualki uniformetasun bat lortuz eta lehen aipatutako "papiroflexia" izaera hori lortzeko beharrezko baldintzak proiektuari emanez. Estalkia Zink-aren erabilerekin gauzatuko da, ahalik eta estalki arinena lortu ahal izateko, eta bigarren fatxadako polikarbonatoarekin batera, proiektu osoaren inguruan jarraitasun bat izaten saiatuko da, lehen aipatutako jarraitasun hori bermatzeko.

### EGITURA

Egitura aldetik ere, eraikinak ezaugarri bereziak eskaintzen ditu. Izan ere, egitura nagusia kanpoko azaletik joango da, eta honen funtzionamendurako, eraikinaren "papiroflexia" forma erabiliko du honen kargak jasateko, hau da; esan daiteke kanpoko azala egitura dela. Honi esker, lehen aipatutako fatxadako arazoak saihestuko dira, egiturak eta fatxada nagusiak ez bait-dute inoiz elkar ikutzen. Gainera, "papiroflexia" forma dela eta, oso argi handiak estali ahal izango dira egitura nahiko arin batekin: HEB 200 perfilak zutabeentzako, HEA 200 perfilak habeentzako eta IPN 180 perfilak gatzarientzako. Egitura elementu hauen disposizioa, zertxa baten antzekoa izango litzateke, baina planu etzanetan, eta planu bakoitzak, ondokoarekin elkarrekin funtzionatzen duelarik, eraikin osoan zehar.

### ZORUAK

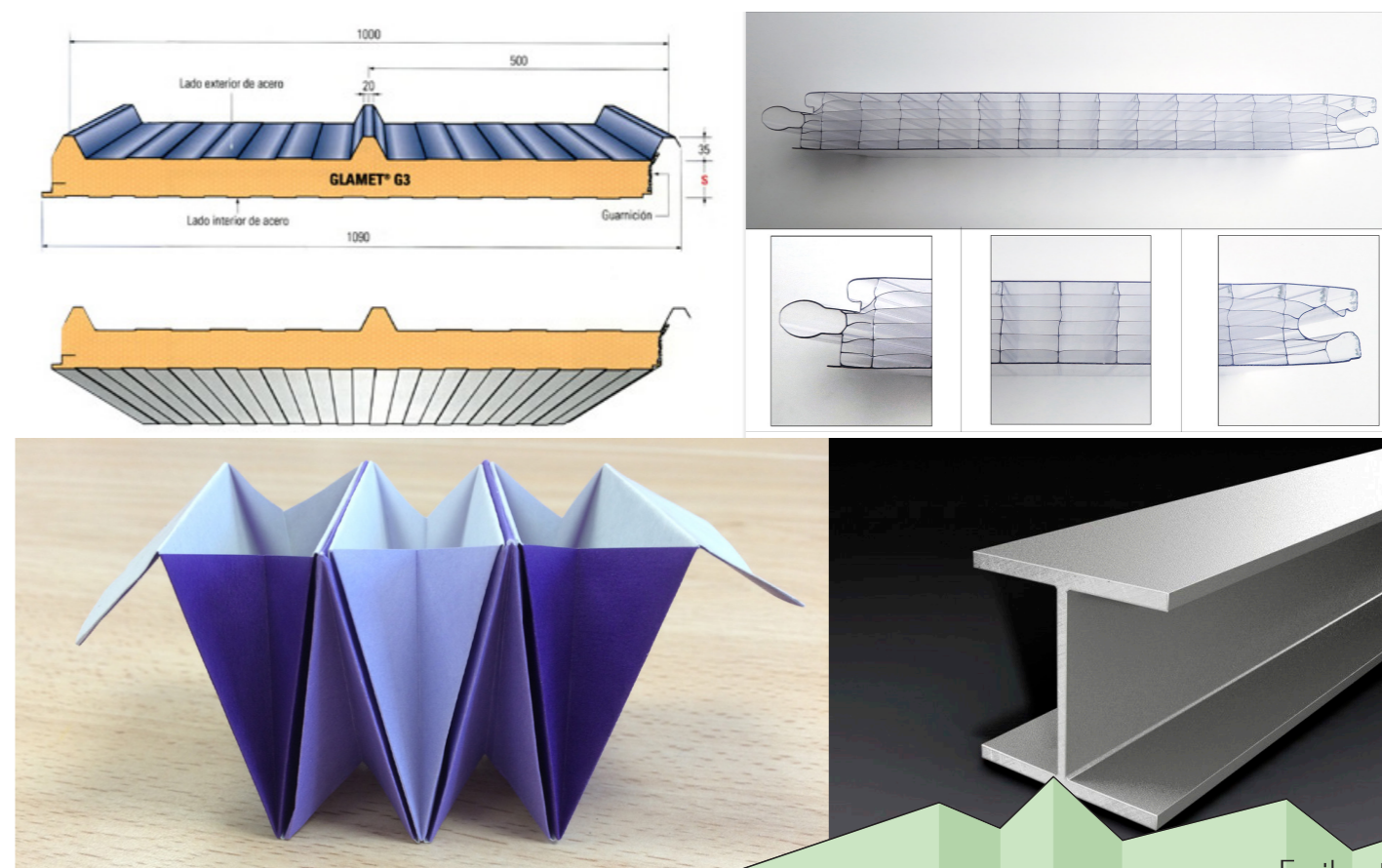
Zoruan, eraikinean, hormigoizko solera bat planteatzen da base bezala, eta honen gainean, polikiroldegiaren espazioaren arabera, egurrezko entarimatu bat espazio "kalidoentzako", edota baldosa zeramikoko desberdinak gimnasio-rako edo aldageletarako.

### URBANIZAZIOA

Urbanizaziorako, zementuzko baldosak planteatzen dira plazarako, akabera leunarekin. Izan ere bertan saskibaloi-kantxa batzuk egongo dira, eta honen praktikorako egokia izan daitekeen zoru bat eskaini nahi da. Aldi berean, gradako edo eskalinatarako, egurrezko tabla batzuk ezarriko dira, esertzeko atseginagoa delako, eta baita ondoan daukan parterreekin lotura aproposagoa delako.

### AKABERAK

Akaberaren inguruan, lehen zoruetan esan den bezala, polikiroldegiko espazioen arabera izango dira, baina gehienbat desberdindu diren akaberak, alde batetik egurrezko xaflak dira, eta bestetik baldosazko alikatatua gune hezeetarako; hala nola aldagelak edo bainugelak. Kanpoko akabereei erreparatuz, bigarren azala argi dago polikarbonatozkoa izango dela, baina fatxada nagusiko akaberan aldiz, mortairu monokapa txuri bat ezarriko da, gehienbat, bigarren fatxadako polikarbonatoarekin kontrastea egiteko. Izan ere, honek tonu gris moduko bat badu, eta txuriarekin kontrastea egokia izango da. Akabera honez gain, garrantzitsuak izango dira fatxada nagusian agertuko diren beirarte zabalak ere.



## 03 \_ ARAUDIAREN JUSTIFIKAZIOA

Proiektuaren Eraikuntzako atala justifikatzeko, CTE-ko DB HS dokumentua aztertu eta jarraitu egingo da, konkretuki HS-1 eta HS-5 atalak.

### CTE-DB-HS \_ HS-1 HEZETASUNAREN KONTRAKO BABESA

Leioako Udondo Polikiroldegiko proiektuaren hezetasunaren kontrako babeserako hartu beharko diren neurriak aztertuko dira atal honetan. Atal honetako ezaugarri garrantzitsuenak aztertu egingo dira, eta soilik proiektuarekin zerikusia izango dutenak. Gehienbat diseinu aldetik bete behar izango diren baldintzak aztertuko dira.

Hortaz, atalka proiektuaren parte desberdinak ikusiko dira.

#### HORMAK

##### 2.1.1 Grado de impermeabilidad

- 1 El *grado de impermeabilidad* mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.1 en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.
- 2 La presencia de agua se considera
  - a) baja cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por encima del nivel freático;
  - b) media cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a la misma profundidad que el nivel freático o a menos de dos metros por debajo;
  - c) alta cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a dos o más metros por debajo del nivel freático.

Tabla 2.1 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros

| Presencia de agua | Coeficiente de permeabilidad del terreno |                                |                         |
|-------------------|--|--------------------------------|-------------------------|
|                   | $K_s \geq 10^{-2}$ cm/s                  | $10^{-5} < K_s < 10^{-2}$ cm/s | $K_s \leq 10^{-5}$ cm/s |
| <b>Alta</b>       | 5  | 5                              | 4                       |
| <b>Media</b>      | 3  | 2                              | 2                       |
| <b>Baja</b>       | 1  | 1                              | 1                       |

Proiektuaren kasuan, uraren presentziarako, B kasua bezala kontsideratuko da. Leioan kokatuta dago eta maila freatikoa ez dago oso presente, baina ondotik erreka oso txiki bat pasatzen da, beraz "Presencia Media bezala hartuko da, eta taulako baloreetatik, "2" hartuko da.

Beraz, behin impermeabilitate gradua jakinda, ondoren agertzen zaigun taulan aztertuko dugu ea ze baldintza bete behar izango dituen proiektuko hormak. Proiektua atal batzuetan erdi soterratuta agertzen da, bertako espazio desberdinen artean, kota desberdintasunak sortuz. Beraz aztertzen ari garen baldintzak horma hauetarako izango dira.

Tabla 2.2 Condiciones de las soluciones de muro

|                          |          | Muro de gravedad           |                |                      | Muro flexorresistente         |                |                      | Muro pantalla |               |                      |
|--------------------------|----------|----------------------------|----------------|----------------------|-------------------------------|----------------|----------------------|---------------|---------------|----------------------|
|                          |          | Imp. interior              | Imp. exterior  | Parcialmente estanco | Imp. interior                 | Imp. exterior  | Parcialmente estanco | Imp. interior | Imp. exterior | Parcialmente estanco |
| Grado de impermeabilidad | $\leq 1$ | 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   |                      |
|                          | $\leq 2$ | 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                |
|                          | $\leq 3$ | 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                |
|                          | $\leq 4$ |                            | I1+I3+D1+D3    | D4+V1                |                               | I1+I3+D1+D3    | D4+V1                | C1+C2+I1      | C2+I1         | D4+V1                |
|                          | $\leq 5$ |                            | 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> Solución no aceptable para más de un sótano.

<sup>(2)</sup> Solución no aceptable para más de dos sótanos.

<sup>(3)</sup> Solución no aceptable para más de tres sótanos.

Taulan agertzen diren hormetatik, proiektuarena "Muro flexorresistente"-a da, eta lehen lortutako impermeabilitate gradua 2 izanik, eta lamina iragazgaitza kanpotik ezarriko denez, hormak bete beharko dituen baldintzak hurrengoak izango dira:

I1 + I3 + D1 + D3

- I1 La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación en el muro de una lámina impermeabilizante, o la aplicación directa in situ de productos líquidos, tales como polímeros acrílicos, caucho acrílico, resinas sintéticas o poliéster. En los muros pantalla construidos con excavación la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos. Si se impermeabiliza interiormente con lámina ésta debe ser adherida. Si se impermeabiliza exteriormente con lámina, cuando ésta sea adherida debe colocarse una *capa antipunzonamiento* en su cara exterior y cuando sea no adherida debe colocarse una *capa antipunzonamiento* en cada una de sus caras. En ambos casos, si se dispone una lámina drenante puede suprimirse la *capa antipunzonamiento* exterior. Si se impermeabiliza mediante aplicaciones líquidas debe colocarse una capa protectora en su cara exterior salvo que se coloque una lámina drenante en contacto directo con la impermeabilización. La capa protectora puede estar constituida por un *geotextil* o por mortero reforzado con una armadura.
- I3 Cuando el muro sea de fábrica debe recubrirse por su cara interior con un revestimiento hidrófugo, tal como una capa de mortero hidrófugo sin revestir, una hoja de cartón-yeso sin yeso higroscópico u otro material no higroscópico.
- D1 Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto. Cuando la capa drenante sea una lámina, el remate superior de la lámina debe protegerse de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías.

D3 Debe colocarse en el arranque del muro un tubo drenante conectado a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y, cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.

Beraz, aipatzen diren baldintza hauek guztiak bete behar izango dira.

Esaten duen bezala, lamina iragazgaitza pegatuta egongo bada, lamina antipunzonamiento bat behar izango du, baina lamina iragazkor bat erabili izango bada, gure kasuan bezala, ez da beharrezkoa lamina antipunzonamientoa jartzea, kapa iragazkorrekin balio du. Dokumentu honen amaieran agertzen diren xehetasunetan soluzio honen nondik norakoak argi ikus daitezke.

#### HORMAREN ETA FATXADAREN ARTEKO ENKUENTROA

Puntu honetan kontuan ibili beharko gara:

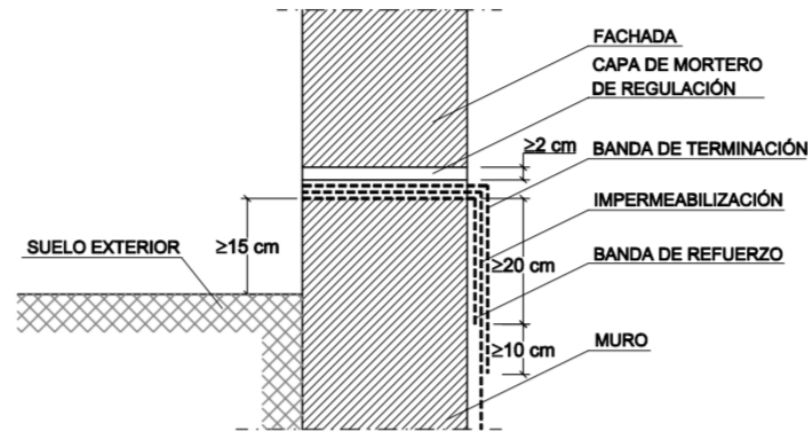


Figura 2.1 Ejemplo de encuentro de un muro impermeabilizado por el interior con lámina con una fachada

3 Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, en los arranques de las fachadas sobre el mismo, el impermeabilizante debe prolongarse más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior y el remate superior del impermeabilizante debe realizarse según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 o disponiendo un zócalo según lo descrito en el apartado 2.3.3.2.

Beraz, lamina iragazgaitzak, 15 zm-ko altuera salbatu behar izango du gutxienez.

#### ZORUAK

Lehenik eta behin, impermeabilitate gradua aterako dugu, hormekin egin den bezala:

#### 2.2.1 Grado de impermeabilidad

1 El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.3 en función de la presencia de agua determinada de acuerdo con 2.1.1 y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos

| Presencia de agua | Coeficiente de permeabilidad del terreno |                         |
|-------------------|--|-------------------------|
|                   | $K_s > 10^{-5}$ cm/s                     | $K_s \leq 10^{-5}$ cm/s |
| Alta              | 5  | 4                       |
| Media             | 4  | 3                       |
| Baja              | 2  | 1                       |

Beraz, lehen aipatu den bezala, presencia de agua "media" kontsideratu egingo da, eta terrenoaren permeabilitate koefizientea  $K_s < 10^{-5}$  cm/s-koa. ondorioz, impermeabilitate gradua oraingoan "3" hartuko da.

Ikus dezagun impermeabilitate gradu horrekin zelako baldintzak bete behar izango diren:

Tabla 2.4 Condiciones de las soluciones de suelo

|                          |          | Muro flexorresistente o de gravedad |                   |                   |                            |                            |                               |                            |                            |                               |
|--------------------------|----------|-------------------------------------|-------------------|-------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------|
|                          |          | Suelo elevado                       |                   |                   | Solera                     |                            |                               | Placa                      |                            |                               |
|                          |          | Sub-base                            | Inyecciones       | Sin intervención  | Sub-base                   | Inyecciones                | Sin intervención              | Sub-base                   | Inyecciones                | Sin intervención              |
| Grado de impermeabilidad | $\leq 1$ |                                     |                   | V1                |                            | D1                         | C2+C3+D1                      |                            | D1                         | C2+C3+D1                      |
|                          | $\leq 2$ | C2                                  |                   | V1                | C2+C3                      | C2+C3+D1                   | C2+C3+D1                      | C2+C3                      | C2+C3+D1                   | C2+C3+D1                      |
|                          | $\leq 3$ | 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       |
|                          | $\leq 4$ | 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+I2+D1+D2+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+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3 |
|                          | $\leq 5$ | I2+S1+S3+V1+D3                      | I2+P1+S1+S3+V1+D3 |                   | C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3 | C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3 |                               | C2+C3+D1+D2+I2+P2+S1+S2+S3 | C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3 | C1+C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3 |

Taulan agertzen diren zoruetatik, proiektuarena solera da, eta lehen lortutako impermeabilitate gradua 3 izanik, eta sub-base bezala kontsideratuz, zorua bete beharko dituen baldintzak hurrengoak izango dira:

C1 + C2 + C3 + I2 + D1 + D2 + S1 + S2 + S3

- C1 Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón hidrófugo de elevada compacidad.
- C2 Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada.
- C3 Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.
- I2 Debe impermeabilizarse, mediante la disposición sobre la capa de hormigón de limpieza de una lámina, la base de la zapata en el caso de muro flexorresistente y la base del muro en el caso de muro por gravedad.  
Si la lámina es adherida debe disponerse una *capa antipunzonamiento* por encima de ella.  
Si la lámina es no adherida ésta debe protegerse por ambas caras con sendas *capas antipunzonamiento*.  
Deben sellarse los encuentros de la lámina de impermeabilización del suelo con la de la base del muro o zapata.
- D1 Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En el caso de que se utilice como capa drenante un enchado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.
- D2 Deben colocarse tubos drenantes, conectados a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior, en el terreno situado bajo el suelo y, cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.

- S1 Deben sellarse los encuentros de las láminas de impermeabilización del muro con las del suelo y con las dispuestas en la base inferior de las cimentaciones que estén en contacto con el muro.
- S2 Deben sellarse todas las juntas del suelo con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio.
- S3 Deben sellarse los encuentros entre el suelo y el muro con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio, según lo establecido en el apartado 2.2.3.1.

Beraz, aipatzen diren baldintza hauek guztiak bete behar izango dira.

Esaten duen bezala, lamina iragazgaitza pegatuta egongo bada, lamina antipunzonamiento bat behar izango du. Horrez gain, D1-k esaten duen bezala, lamina iragazgaitza eta antipunzonamientoz aparte, kapa drenante eta filtrante bat behar izango da. Beraz, polietileno-zoko lamina bat agertuko da, eta honen azpian legarrezko enkaxatu bat planteatzen da.

### ZORUAREN ETA HORMAREN ARTEKO ENKUNTROA

- 2 Cuando el suelo y el muro sean hormigonados in situ, excepto en el caso de muros pantalla, debe sellarse la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.

Beraz, gomazko junta bat ezarriko da soleraren eta kontentzio hormaren artean. Xehetasunetan aztertu ahal izango da junta hau.

### FATXADAK

Lehenik eta behin, inpermeabilitate gradua aterako dugu, arestian egin den bezala:

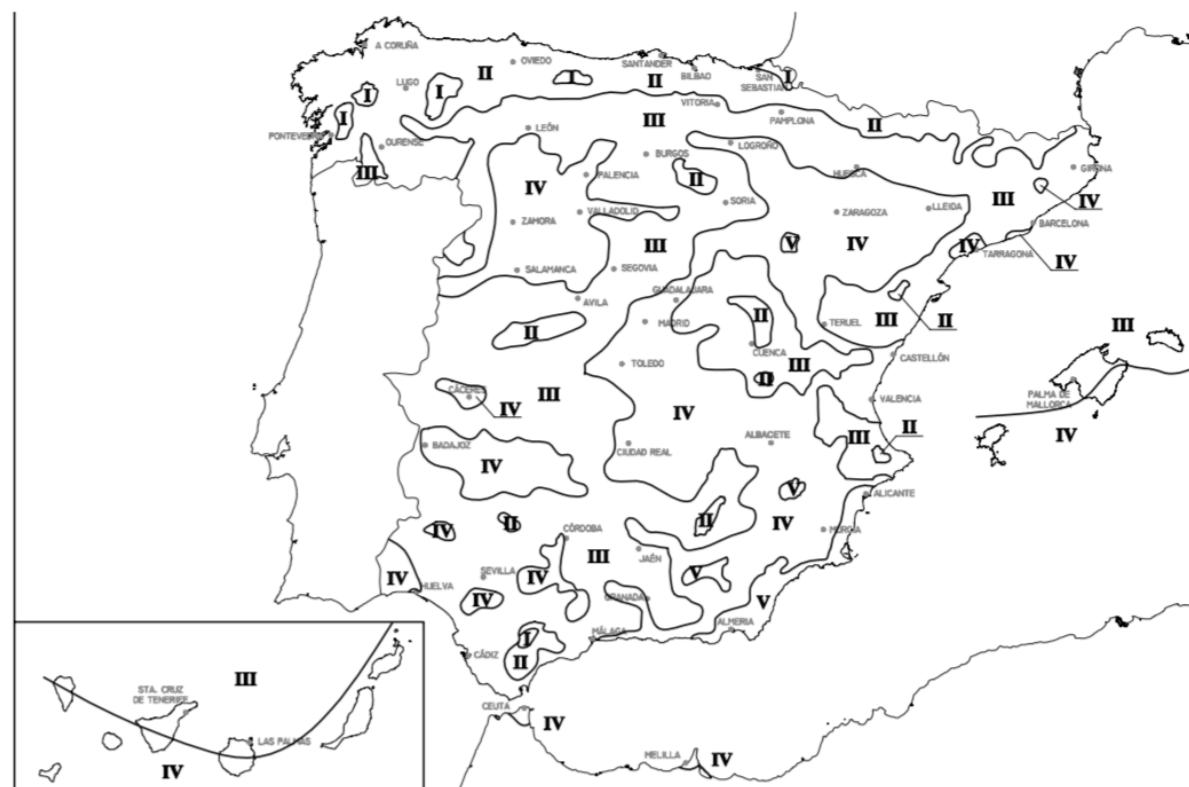


Figura 2.4 Zonas pluviométricas de promedios en función del índice pluviométrico anual



Tabla 2.6 Grado de exposición al viento

|                          |                         | Clase del entorno del edificio |    |    |             |    |    |
|--------------------------|-------------------------|--------------------------------|----|----|-------------|----|----|
|                          |                         | E1                             |    |    | E0          |    |    |
|                          |                         | Zona eólica                    |    |    | Zona eólica |    |    |
|                          |                         | A                              | B  | C  | A           | B  | C  |
| Altura del edificio en m | ≤15                     | V3                             | V3 | V3 | V2          | V2 | V2 |
|                          | 16 - 40                 | V3                             | V2 | V2 | V2          | V2 | V1 |
|                          | 41 - 100 <sup>(1)</sup> | V2                             | V2 | V2 | V1          | V1 | V1 |

<sup>(1)</sup> Para edificios de más de 100 m de altura y para aquellos que están próximos a un desnivel muy pronunciado, el grado de exposición al viento debe ser estudiada según lo dispuesto en el DB-SE-AE.

|                               |    | Zona pluviométrica de promedios |    |     |    |   |
|-------------------------------|----|---------------------------------|----|-----|----|---|
|                               |    | I                               | II | III | IV | V |
| Grado de exposición al viento | V1 | 5                               | 5  | 4   | 3  | 2 |
|                               | V2 | 5                               | 4  | 3   | 3  | 2 |
|                               | V3 | 5                               | 4  | 3   | 2  | 1 |

Leioako zona pluviométrikoa II denez, zona eolikoa C denez eta eraikinaren altuera maximoa 15,8 denez, inpermeabilitate gradua "4" bezala hartuko dugu.

Beraz, behin inpermeabilitate gradua edukita, ikus dezagun fatxadek bete behar izango dituzten baldintzak, hurrengo orrialdeko taulan:

Tabla 2.7 Condiciones de las soluciones de fachada

|                          |    | Con revestimiento exterior |          | Sin revestimiento exterior |                |             |                             |
|--------------------------|----|----------------------------|----------|----------------------------|----------------|-------------|-----------------------------|
| Grado de impermeabilidad | ≤1 | R1+C1 <sup>(1)</sup>       |          | C1 <sup>(1)</sup> +J1+N1   |                |             |                             |
|                          | ≤2 |                            |          | B1+C1+J1+N1                | C2+H1+J1+N1    | C2+J2+N2    | C1 <sup>(1)</sup> +H1+J2+N2 |
|                          | ≤3 | R1+B1+C1                   | R1+C2    | B2+C1+J1+N1                | B1+C2+H1+J1+N1 | B1+C2+J2+N2 | B1+C1+H1+J2+N2              |
|                          | ≤4 | R1+B2+C1                   | R1+B1+C2 | R2+C1 <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> Cuando la fachada sea de una sola hoja, debe utilizarse C2.

Taulan agertzen diren baldintzetatik, "con revestimiento exterior" hartuko dugu, izan ere bi adreilu orriko fatxada bat planteatzen da. Beraz, inpermeabilitate gradua 4 izanik, hiru fatxada-aukera daude:

- R1 + B2 + C1

- R1 + B1 + C2

- R2 + C1

**R1** El *revestimiento exterior* debe tener al menos una resistencia media a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:

- revestimientos continuos de las siguientes características:
  - espesor comprendido entre 10 y 15 mm, salvo los acabados con una capa plástica delgada;
  - adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
  - *permeabilidad al vapor* suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la *hoja principal*;
  - adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento aceptable frente a la fisuración;
  - cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, compatibilidad química con el aislante y disposición de una armadura constituida por una malla de fibra de vidrio o de poliéster.
- revestimientos discontinuos rígidos pegados de las siguientes características:
  - de piezas menores de 300 mm de lado;
  - fijación al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
  - disposición en la cara exterior de la *hoja principal* de un enfoscado de mortero;
  - adaptación a los movimientos del soporte.

**R2** El *revestimiento exterior* debe tener al menos una resistencia alta a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los revestimientos discontinuos rígidos fijados mecánicamente dispuestos de tal manera que tengan las mismas características establecidas para los discontinuos de R1, salvo la del tamaño de las piezas.

**B1** Debe disponerse al menos una barrera de resistencia media a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:

- cámara de aire sin ventilar;
- *aislante no hidrófilo* colocado en la cara interior de la *hoja principal*.

**B2** Debe disponerse al menos una barrera de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:

- cámara de aire sin ventilar y *aislante no hidrófilo* dispuestos por el interior de la *hoja principal*, estando la cámara por el lado exterior del aislante;
- *aislante no hidrófilo* dispuesto por el exterior de la *hoja principal*.

**C1** Debe utilizarse al menos una *hoja principal* de espesor medio. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

- ½ pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista *revestimiento exterior* o cuando exista un *revestimiento exterior discontinuo* o un aislante exterior fijados mecánicamente;
- 12 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

**C2** Debe utilizarse una *hoja principal* de espesor alto. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

- 1 pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista *revestimiento exterior* o cuando exista un *revestimiento exterior discontinuo* o un aislante exterior fijados mecánicamente;
- 24 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

Beraz, hiru aukera hauetatik, R1 + B1 + C2 hartuko da. Proiektuan ezarritako fatxadetan baldintza hauek guztiak betetzen dira. Gainera, proiektuak bi azal dituenek, polikarbonatozko bigarren azal horrek ere haizeari eta euriari aurre egiteko oso kontuan izan behar da. Hau dokumentu honen amaieran dauden xehetasunetan argi ikusi ahal izango da.

Puntu singularrei erreparatuz, proiektuaren bi azalak direla eta, egitura kanpotik joango da, eta horrezkero, ez dira egongo egitura (zutabeak eta forjatuek) eta fatxadaren arteko enkuentroak.

Ezarritako aire kamera ez da aireztatua, beraz 2.3.3.5 puntuan azaltzen dena ez da adieraziko.

2.3.3.6 puntuan aipatzen dena karpinteria eta fatxadaren arteko enkuentroari buruz, inpermeabilitate gradua 5 denean bakarrik bete behar da, eta kasu honetan 4 denez, ez da adieraziko. Hala ere, karpinteriak eta beiraren kokapena, isolamendu termikoarekin alineatuta ezarri da, zubi termikorik ez izateko.

Antepetxoei erreparatuz, bigarren azalaren gainean agertzen direnez, ez dira fatxada nagusiarekin kontaktuan egongo, beraz ez da arazorik egongo uren filtrazioarekin.



Lehenik eta behin, inpermeabilitate gradua aterako dugu, arestian egin den bezala. Kasu honetan, inpermeabilitate gradua bakarra da eta edozein soluzio konstruktibok betetzen du inpermeabilitate gradu hau, betiere hurrengo baldintzak betetzen dituelarik:

#### 2.4.2 Condiciones de las soluciones constructivas

- 1 Las cubiertas deben disponer de los elementos siguientes:
  - a) un sistema de formación de pendientes cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y su soporte resistente no tenga la pendiente adecuada al tipo de protección y de impermeabilización que se vaya a utilizar;
  - b) una *barrera contra el vapor* inmediatamente por debajo del *aislante térmico* cuando, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía", se prevea que vayan a producirse condensaciones en dicho elemento;
  - c) una *capa separadora* bajo el *aislante térmico*, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles;
  - d) un *aislante térmico*, según se determine en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía";
  - e) una *capa separadora* bajo la capa de impermeabilización, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles o la adherencia entre la impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos;
  - f) una capa de impermeabilización cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y el sistema de formación de pendientes no tenga la pendiente exigida en la tabla 2.10 o el solapo de las piezas de la protección sea insuficiente;
  - g) una *capa separadora* entre la capa de protección y la capa de impermeabilización, cuando
    - i) deba evitarse la adherencia entre ambas capas;
    - ii) la impermeabilización tenga una resistencia pequeña al punzonamiento estático;
    - iii) se utilice como capa de protección solado flotante colocado sobre soportes, grava, una capa de rodadura de hormigón, una capa de rodadura de aglomerado asfáltico dispuesta sobre una capa de mortero o tierra vegetal; en este último caso además debe disponerse inmediatamente por encima de la *capa separadora*, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante; en el caso de utilizarse grava la *capa separadora* debe ser antipunzonante;
  - h) una *capa separadora* entre la capa de protección y el *aislante térmico*, cuando
    - i) se utilice tierra vegetal como capa de protección; además debe disponerse inmediatamente por encima de esta *capa separadora*, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante;
    - ii) la cubierta sea transitable para peatones; en este caso la *capa separadora* debe ser antipunzonante;
    - iii) se utilice grava como capa de protección; en este caso la *capa separadora* debe ser filtrante, capaz de impedir el paso de áridos finos y antipunzonante;
  - i) una capa de protección, cuando la cubierta sea plana, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprotegida;
  - j) un tejado, cuando la cubierta sea inclinada, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprotegida;
  - k) un sistema de evacuación de aguas, que puede constar de canalones, sumideros y rebosaderos, dimensionado según el cálculo descrito en la sección HS 5 del DB-HS.

Baldintza guztiak betetzen dira. Estalkirako "Glamet G3" zinkeko panel sandwich-ak erabiliko dira, 10 cm-ko lodierakoak, poliuretanozko isolamendu termikoarekin. Badira bete beharko diren beste baldintza batzuk ere:

#### 2.4.3.1 Sistema de formación de pendientes

- 1 El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de *componentes*.
- 2 Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.
- 3 El sistema de formación de pendientes en cubiertas planas debe tener una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua incluida dentro de los intervalos que figuran en la tabla 2.9 en función del uso de la cubierta y del tipo de protección.

Tabla 2.9 Pendientes de cubiertas planas

| Uso             | Protección           | Pendiente en %                      |                    |
|-----------------|----------------------|-------------------------------------|--------------------|
| Transitables    | Peatones             | 1-5 <sup>(1)</sup>                  |                    |
|                 | Vehículos            | Solado fijo                         | 1-5                |
|                 |                      | Solado flotante<br>Capa de rodadura | 1-5 <sup>(1)</sup> |
| No transitables | Grava                | 1-5                                 |                    |
|                 | Lámina autoprotegida | 1-15                                |                    |
| Ajardinadas     | Tierra vegetal       | 1-5                                 |                    |

<sup>(1)</sup> Para rampas no se aplica la limitación de pendiente máxima.

- 4 El sistema de formación de pendientes en cubiertas inclinadas, cuando éstas no tengan capa de impermeabilización, debe tener una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua mayor que la obtenida en la tabla 2.10 en función del tipo de tejado.

Tabla 2.10 Pendientes de cubiertas inclinadas

|                           |                                    | Pendiente mínima en %                  |    |
|---------------------------|------------------------------------|--|----|
| Teja <sup>(3)</sup>       | Teja curva                         | 32                                     |    |
|                           | Teja mixta y plana monocanal       | 30                                     |    |
|                           | Teja plana marsellesa o alicantina | 40                                     |    |
|                           | Teja plana con encaje              | 50                                     |    |
| Pizarra                   |                                    | 60                                     |    |
| Tejado <sup>(1) (2)</sup> | Cinc                               | 10                                     |    |
|                           |                                    | Fibrocemento                           | 10 |
|                           | Placas y perfiles                  | Placas simétricas de onda grande       | 10 |
|                           |                                    | Placas asimétricas de nervadura grande | 10 |
|                           |                                    | Placas asimétricas de nervadura media  | 25 |
|                           | Sintéticos                         | Perfiles de ondulado grande            | 10 |
|                           |                                    | Perfiles de ondulado pequeño           | 15 |
|                           | Galvanizados                       | Perfiles de grecado grande             | 5  |
|                           |                                    | Perfiles de grecado medio              | 8  |
|                           |                                    | Perfiles nervados                      | 10 |
|                           |                                    | Perfiles de ondulado pequeño           | 15 |
|                           | Aleaciones ligeras                 | Perfiles de grecado o nervado grande   | 5  |
|                           |                                    | Perfiles de grecado o nervado medio    | 8  |
|                           |                                    | Perfiles de nervado pequeño            | 10 |
|                           |                                    | Paneles                                | 5  |
| Aleaciones ligeras        | Perfiles de ondulado pequeño       | 15                                     |    |
|                           | Perfiles de nervado medio          | 5                                      |    |

(1) En caso de cubiertas con varios sistemas de protección superpuestos se establece como pendiente mínima la menor de las pendientes para cada uno de los sistemas de protección.

(2) Para los sistemas y piezas de formato especial las pendientes deben establecerse de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.

(3) Estas pendientes son para faldones menores a 6,5 m, una situación de exposición normal y una situación climática desfavorable; para condiciones diferentes a éstas, se debe tomar el valor de la pendiente mínima establecida en norma UNE 127.100 ("Tejas de hormigón. Código de práctica para la concepción y el montaje de cubiertas con tejas de hormigón") ó en norma UNE 136.020 ("Tejas cerámicas. Código de práctica para la concepción y el montaje de cubiertas con tejas cerámicas").

Proiektuaren kasuan, estalki inklinatuak dira, eta malda gutxien daukan estalkiak, %18-ko malda dauka. Beraz, zinkerako minimoa %10 izanik, estalki guztiek betetzen dute.

Isolamendu termikoak baldintza guztiak betetzen ditu. Izan ere, instalakuntzetarako atalean, Cype programarekin kalkulatu egin da aurrezte energetikoaren atalerako, eta soberan betetzen du.

Estalkiak ez du behar izango lamina iragazgaitzarik. Izan ere, zinkeko panel sandwich-en arteko juntak sellatuak dira, eta ezin da bertatik urarik sartu.

Ez da beharrezkoa izango aire kamerarik ezta ere. Esan beharra dago, estalki arin bat bilatzen dela baita ere.

#### ESTALKIAREN ETA PARAMENTU BERTIKAL BATEN ENKJENTROA

- 1 En el encuentro de la cubierta con un paramento vertical deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.
- 2 Los elementos de protección deben cubrir como mínimo una banda del paramento vertical de 25 cm de altura por encima del tejado y su remate debe realizarse de forma similar a la descrita en las cubiertas planas.
- 3 Cuando el encuentro se produzca en la parte inferior del faldón, debe disponerse un canalón y realizarse según lo dispuesto en el apartado 2.4.4.2.9.
- 4 Cuando el encuentro se produzca en la parte superior o lateral del faldón, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro (Véase la figura 2.16).

Kasu honetan, enkuentroa beti faldoiaren beheko partean gertatuko da, eta bertan kanaloia bat agertuko da.

Kanaloien atalean esaten duena bete beharko da beraz:

- 1 Para la formación del canalón deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.
- 2 Los canalones deben disponerse con una pendiente hacia el desagüe del 1% como mínimo.
- 3 Las piezas del tejado que vierten sobre el canalón deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre el mismo.
- 4 Cuando el canalón sea visto, debe disponerse el borde más cercano a la fachada de tal forma que quede por encima del borde exterior del mismo.
- 5 Cuando el canalón esté situado junto a un paramento vertical deben disponerse:
  - a) cuando el encuentro sea en la parte inferior del faldón, los elementos de protección por debajo de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo (Véase la figura 2.17);
  - b) cuando el encuentro sea en la parte superior del faldón, los elementos de protección por encima de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo (Véase la figura 2.17);
  - c) elementos de protección prefabricados o realizados in situ de tal forma que cubran una banda del paramento vertical por encima del tejado de 25 cm como mínimo y su remate se realice de forma similar a la descrita para cubiertas planas (Véase la figura 2.17).

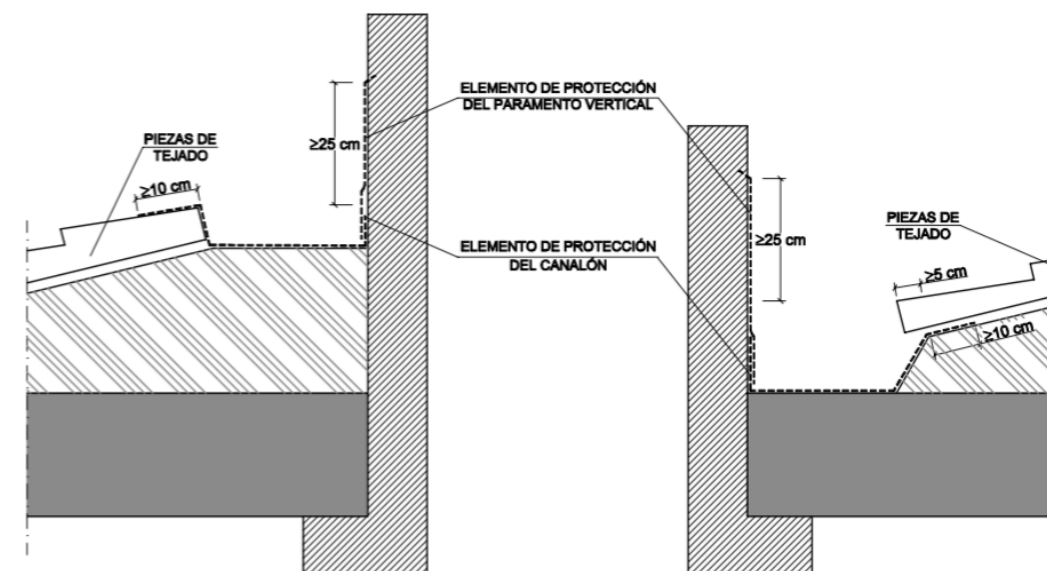


Figura 2.17 Canalones

- 6 Cuando el canalón esté situado en una zona intermedia del faldón debe disponerse de tal forma que
  - a) el ala del canalón se extienda por debajo de las piezas del tejado 10 cm como mínimo;
  - b) la separación entre las piezas del tejado a ambos lados del canalón sea de 20 cm como mínimo;
  - c) el ala inferior del canalón debe ir por encima de las piezas del tejado.

Proiektuaren kasuan ezan bezala, enkuentroa faldoiaren beheko partean gertatuko da. Beraz baldintza horiek beteko ditu, 25 cm horiek ezarritik, babes elementuarekin.

#### DIMENSIONAKETA

Proiektuan agertuko diren elementu desberdinen dimentsionaketarako irizpideak aztertuko ditugu oraingoan, ondoko taulen laguntzarekin:

### 3.1 Tubos de drenaje

- 1 Las pendientes mínima y máxima y el diámetro nominal mínimo de los tubos de drenaje deben ser los que se indican en la tabla 3.1.

Tabla 3.1 Tubos de drenaje

| Grado de impermeabilidad <sup>(1)</sup> | Pendiente mínima en ‰ | Pendiente máxima en ‰ | Diámetro nominal mínimo en mm |                                 |
|---|-----------------------|-----------------------|-------------------------------|---------------------------------|
|   |                       |                       | Drenes bajo suelo             | Drenes en el perímetro del muro |
| 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                             |

(1) Este grado de impermeabilidad es el establecido en el apartado 2.1.1 para muros y en el apartado 2.2.1 para suelos.

- 2 La superficie de orificios del tubo drenante por metro lineal debe ser como mínimo la obtenida de la tabla 3.2.

Tabla 3.2 Superficie mínima de orificios de los tubos de drenaje

| Diámetro nominal | Superficie total mínima de orificios en cm <sup>2</sup> /m |
|------------------|--|
| 125              | 10   |
| 150              | 10   |
| 200              | 12   |
| 250              | 17   |

Lehen esan bezala, zoruetarako inpermeabilitate gradua 3-koa da, beraz, %8-ko malda hartuko da, eta lur azpiko tutu drenanteak 15 zm-ko diametroa izango dute, perimetroan jarriko direnak 20 zm-koak izanik. Hauek 12 zm<sup>2</sup>/m ko azalera total minimoa zuloetan izango dute.

### 3.2 Canaletas de recogida

- 1 El diámetro de los sumideros de las canaletas de recogida del agua en los muros parcialmente estancos debe ser 110 mm como mínimo.
- 2 Las pendientes mínima y máxima de la canaleta y el número mínimo de sumideros en función del grado de impermeabilidad exigido al muro deben ser los que se indican en la tabla 3.3.

Tabla 3.3 Canaletas de recogida de agua filtrada

| Grado de impermeabilidad del muro | Pendiente mínima |    | Sumideros                        |
|-----------------------------------|------------------|----|----------------------------------|
|                                   | en %             |    |                                  |
| 1                                 | 5                | 14 | 1 cada 25 m <sup>2</sup> de muro |
| 2                                 | 5                | 14 | 1 cada 25 m <sup>2</sup> de muro |
| 3                                 | 8                | 14 | 1 cada 20 m <sup>2</sup> de muro |
| 4                                 | 8                | 14 | 1 cada 20 m <sup>2</sup> de muro |
| 5                                 | 12               | 14 | 1 cada 15 m <sup>2</sup> de muro |

Hormaren inpermeabilitate gradua 2-koa zenez, %8-ko malda hartuko da, eta sumideroak, hormaren 25 m<sup>2</sup>-ro jarriko dira.

### 3.3 Bombas de achique

- 1 Cada una de las bombas de achique de una misma cámara debe dimensionarse para el caudal total de agua a evacuar que, en el caso de referirse a muros, se puede calcular según el método descrito en el apéndice C.
- 2 El volumen de cada cámara de bombeo debe ser como mínimo igual al obtenido de la tabla 3.4. Para caudales mayores debe colocarse una segunda cámara.

Tabla 3.4 Cámaras de bombeo

| Caudal de la bomba en l/s | Volumen de la cámara en m <sup>3</sup> |
|---------------------------|--|
| 0,15                      | 2,4                                    |
| 0,31                      | 2,85                                   |
| 0,46                      | 3,6                                    |
| 0,61                      | 3,9                                    |
| 0,76                      | 4,5                                    |
| 1,15                      | 5,7                                    |
| 1,53                      | 9,6                                    |
| 1,91                      | 10,8                                   |
| 2,3                       | 15                                     |
| 3,1                       | 20                                     |

Atxikerako bombeoa faktore hauen arabera ezarriko da.

Eraikuntza produktuei dagokienez, aipatutakoak aplikatuko dira, era normal eta estandarizatu batean, betiere, HS-1 atalean azaltzen denari erreparatuz.

## CTE-DB-HS \_ HS-5 UREN EBAKUAZIOA

Leioako Udondo Polikiroldegiko proiektuaren uren ebakuaziorako hartu beharko diren neurriak aztertuko dira atal honetan. Atal honetako ezaugarri garrantzitsuenak aztertu egingo dira, eta soilik proiektuarekin zerikusia izango dutenak. Gehienbat diseinu aldetik bete behar izango diren baldintzak aztertuko dira.

Beraz, dimentsionamenduko atala izango da justifikatuko dena.

### UR ERRESIDUALEN EBAKUAZIOA

Ur erresidualen dimentsionaketarako, proiektuan dauden elementuen arabera egingo da, bakoitzean UD-ak kontutan izanik.

Tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

| Tipo de aparato sanitario                       | Unidades de desagüe UD |             | Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm) |             |
|---|------------------------|-------------|--|-------------|
|   | Uso privado            | Uso público | Uso privado  | Uso público |
| Lavabo  | 1                      | 2           | 32   | 40          |
| Bidé  | 2                      | 3           | 32   | 40          |
| Ducha   | 2                      | 3           | 40   | 50          |
| Bañera (con o sin ducha)                        | 3                      | 4           | 40   | 50          |
| Inodoro   | 4                      | 5           | 100  | 100         |
|   | 8                      | 10          | 100  | 100         |
| Urinario  | -                      | 4           | -  | 50          |
|   | -                      | 2           | -  | 40          |
|   | -                      | 3,5         | -  | -           |
| Fregadero                                       | 3                      | 6           | 40   | 50          |
|   | -                      | 2           | -  | 40          |
| Lavadero  | 3                      | -           | 40   | -           |
| Vertedero                                       | -                      | 8           | -  | 100         |
| Fuente para beber                               | -                      | 0,5         | -  | 25          |
| Sumidero sifónico                               | 1                      | 3           | 40   | 50          |
| Lavavajillas                                    | 3                      | 6           | 40   | 50          |
| Lavadora  | 3                      | 6           | 40   | 50          |
| Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé) | 7                      | -           | 100  | -           |
|   | 8                      | -           | 100  | -           |
| Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)        | 6                      | -           | 100  | -           |
|   | 8                      | -           | 100  | -           |

Proiektuan, bajante bakoitzerako, 12 dutxa, 8 lababo eta 2 inodoro zisternarekin egongo dira. Beraz:

$$12 \times 3 + 8 \times 2 + 2 \times 5 = 62 \text{ UD tokatzen dira.}$$

Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

| Máximo número de UD |       |       | Diámetro (mm) |
|---------------------|-------|-------|---------------|
| Pendiente           |       |       |               |
| 1 %                 | 2 %   | 4 %   |               |
| -                   | 1     | 1     | 32            |
| -                   | 2     | 3     | 40            |
| -                   | 6     | 8     | 50            |
| -                   | 11    | 14    | 63            |
| -                   | 21    | 28    | 75            |
| 47                  | 60    | 75    | 90            |
| 123                 | 151   | 181   | 110           |
| 180                 | 234   | 280   | 125           |
| 438                 | 582   | 800   | 160           |
| 870                 | 1.150 | 1.680 | 200           |

Dutxak ramal batera joango dira, lababoak bestera eta inodoroa zuzenean bajartera joango da. Beraz:

Dutxak = %2 eta 75 mm  
 Lababoak = %2 eta 63 mm  
 Inodoroa = Zuzenean



Bajanteen dimentsionaketa ikusiko dugu oraingoan:

**Tabla 4.4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD**

| Máximo número de UD, para una altura de bajante de: |                  | Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de bajante de: |                  | Diámetro (mm) |
|---|------------------|---|------------------|---------------|
| Hasta 3 plantas                                     | Más de 3 plantas | Hasta 3 plantas   | Más de 3 plantas |               |
| 10  | 25               | 6   | 6                | 50            |
| 19  | 38               | 11  | 9                | 63            |
| 27  | 53               | 21  | 13               | 75            |
| 135   | 280              | 70  | 53               | 90            |
| 360   | 740              | 181   | 134              | 110           |
| 540   | 1.100            | 280   | 200              | 125           |
| 1.208   | 2.240            | 1.120   | 400              | 160           |
| 2.200   | 3.600            | 1.680   | 600              | 200           |
| 3.800   | 5.600            | 2.500   | 1.000            | 250           |
| 6.000   | 9.240            | 4.320   | 1.650            | 315           |

Beraz, totalen 62 UD direnez, eta bi solairu besterik ez direnez, 90 mm-ko diametroko bajantea izango dugu.

Ur erresidualen kolektore horizontalen dimentsionaketarako hurrengo taula erabiliko dugu:

| Máximo número de UD |        |        | Diámetro (mm) |
|---------------------|--------|--------|---------------|
| Pendiente           |        |        |               |
| 1 %                 | 2 %    | 4 %    |               |
| -                   | 20     | 25     | 50            |
| -                   | 24     | 29     | 63            |
| -                   | 38     | 57     | 75            |
| 96                  | 130    | 160    | 90            |
| 264                 | 321    | 382    | 110           |
| 390                 | 480    | 580    | 125           |
| 880                 | 1.056  | 1.300  | 160           |
| 1.600               | 1.920  | 2.300  | 200           |
| 2.900               | 3.500  | 4.200  | 250           |
| 5.710               | 6.920  | 8.290  | 315           |
| 8.300               | 10.000 | 12.000 | 350           |

Totalen 62x6 = 372 UD direnez, %1-eko malda eta 125 mm-ko diametroko kolektore horizontalak izango ditugu.

#### EURI UREN EBAKUAZIOA

Beharrezkoa izango den sumideroen kantitatea jakiteko, hurrengo taulan begiratu dugu:

**Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta**

| Superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> ) | Número de sumideros       |
|---|---------------------------|
| S < 100   | 2                         |
| 100 ≤ S < 200   | 3                         |
| 200 ≤ S < 500   | 4                         |
| S > 500   | 1 cada 150 m <sup>2</sup> |

Proiektuan, portiko bakoitzaren azalera 550 m<sup>2</sup> denez, sumideroak 150 m<sup>2</sup>-ro jarriko dira, hau da:

550 / 150 = 3.66, beraz 4 jarri beharko dira portiko bakoitzean.

Kanalioen dimentsionaketarako, hurrengo taula erabiliko dugu:

**Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h**

| Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> ) |     |     |     | Diámetro nominal del canalón (mm) |
|--|-----|-----|-----|-----------------------------------|
| Pendiente del canalón  |     |     |     |                                   |
| 0.5 %  | 1 % | 2 % | 4 % |                                   |
| 35   | 45  | 65  | 95  | 100                               |
| 60   | 80  | 115 | 165 | 125                               |
| 90   | 125 | 175 | 255 | 150                               |
| 185  | 260 | 370 | 520 | 200                               |
| 335  | 475 | 670 | 930 | 250                               |

Esan bezala, kanaloia bakoitzak zerbitzatu behar duen azalera totala, 550 m<sup>2</sup>-koa da. Hortaz, taulan begiratu, %2-ko malda, eta 250 mm-ko diametroko kanaloia ateratzen da. Proiektuaren kasuan, kanaloiak ez dira zirkularrak izango, baizik eta laukizuzenak izango dira. Beraz, CTE-ak berak esaten duenez:

- 3 Si la sección adoptada para el canalón no fuese semicircular, la sección cuadrangular equivalente debe ser un 10 % superior a la obtenida como sección semicircular.

Beraz:

$$125^2 \times \pi = 490 \text{ cm}^2$$

490 x 1.1 = 539 cm<sup>2</sup> -ko azaleradun sekzioa izango dute kanaloiek. Xehetasunetan dimentsio hauek ikus daitezke.

Euri uren bajanteen kalkulurako hurrengo taula erabiliko dugu:

**Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h**

| Superficie en proyección horizontal servida (m <sup>2</sup> ) | Diámetro nominal de la bajante (mm) |
|---|-------------------------------------|
| 65  | 50                                  |
| 113   | 63                                  |
| 177   | 75                                  |
| 318   | 90                                  |
| 580   | 110                                 |
| 805   | 125                                 |
| 1.544   | 160                                 |
| 2.700   | 200                                 |

Zerbitzatu dute azalera jakiteko:

$$550 \text{ m}^2 / 4 \text{ sumidero} = 137.5$$

Beraz, 75 mm-ko diametroko bajanteak erabiliko dira proiektuan.

Euri uren kolektoreen dimentsionaketarako hurrengo taula erabiliko dugu:

**Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h**

| Superficie proyectada (m <sup>2</sup> ) |       |       | Diámetro nominal del colector (mm) |
|---|-------|-------|------------------------------------|
| Pendiente del colector                  |       |       |                                    |
| 1 %                                     | 2 %   | 4 %   |                                    |
| 125                                     | 178   | 253   | 90                                 |
| 229                                     | 323   | 458   | 110                                |
| 310                                     | 440   | 620   | 125                                |
| 614                                     | 862   | 1.228 | 160                                |
| 1.070                                   | 1.510 | 2.140 | 200                                |
| 1.920                                   | 2.710 | 3.850 | 250                                |
| 2.016                                   | 4.589 | 6.500 | 315                                |

Totalen 1200 m<sup>2</sup> gutxigorabehera zerbitzatu du alde bakoitzak. Beraz, %2-ko malda eta 200 mm-ko diametroko kolektoreak erabiliko dira.

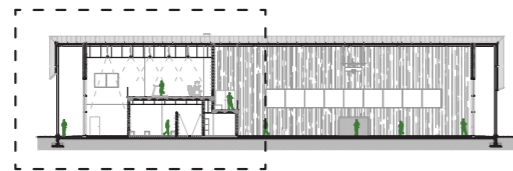
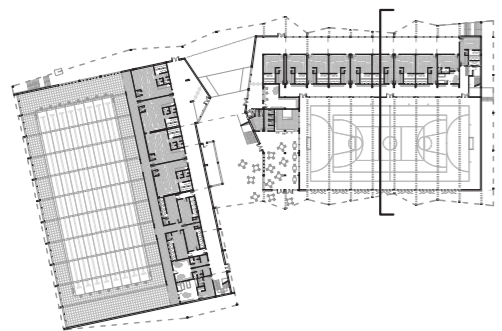
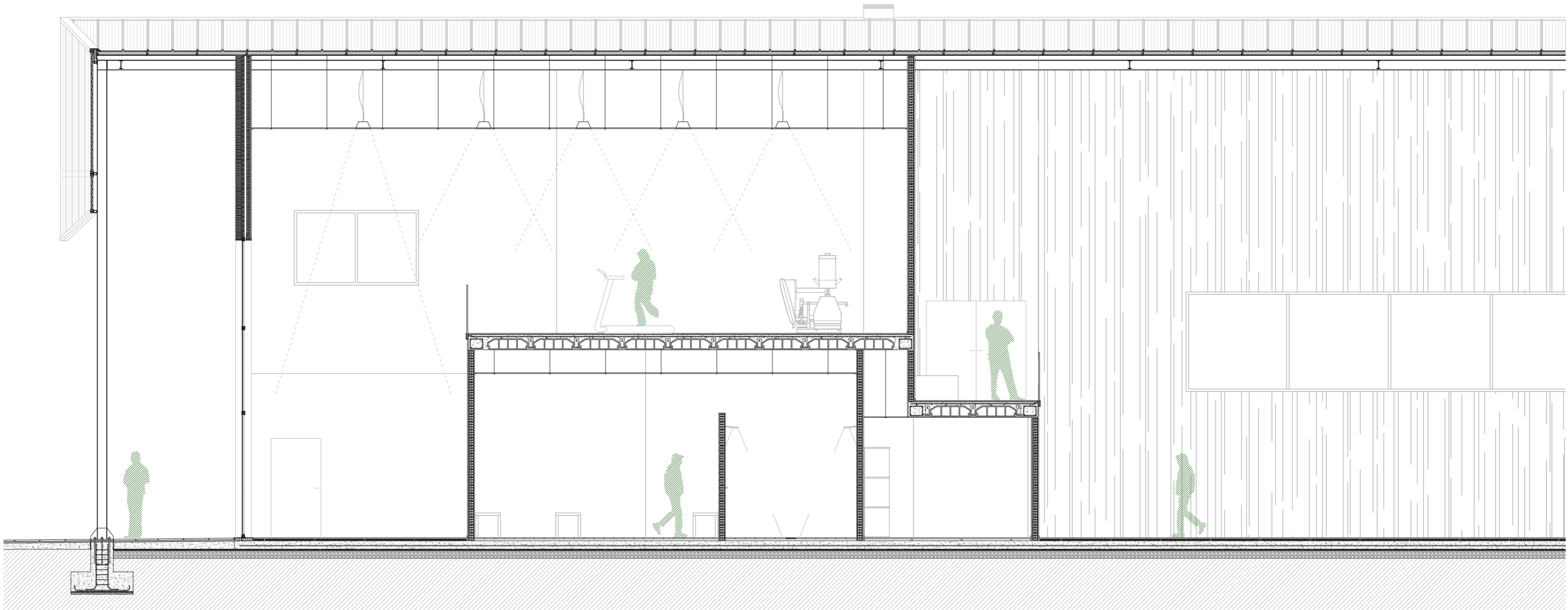
Saneamenduko sarearen bentilazioari dagokionez, aireztapen primarioa erabiliko da, bajantearena propioa, gorai-no estalkiraino ailegatu dena.

Arketa bakoitzaren kalkulurako, taula hau erabiliko da, irteera kolektorearen diametroaren arabera funtzionatzen duena.

**Tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas**

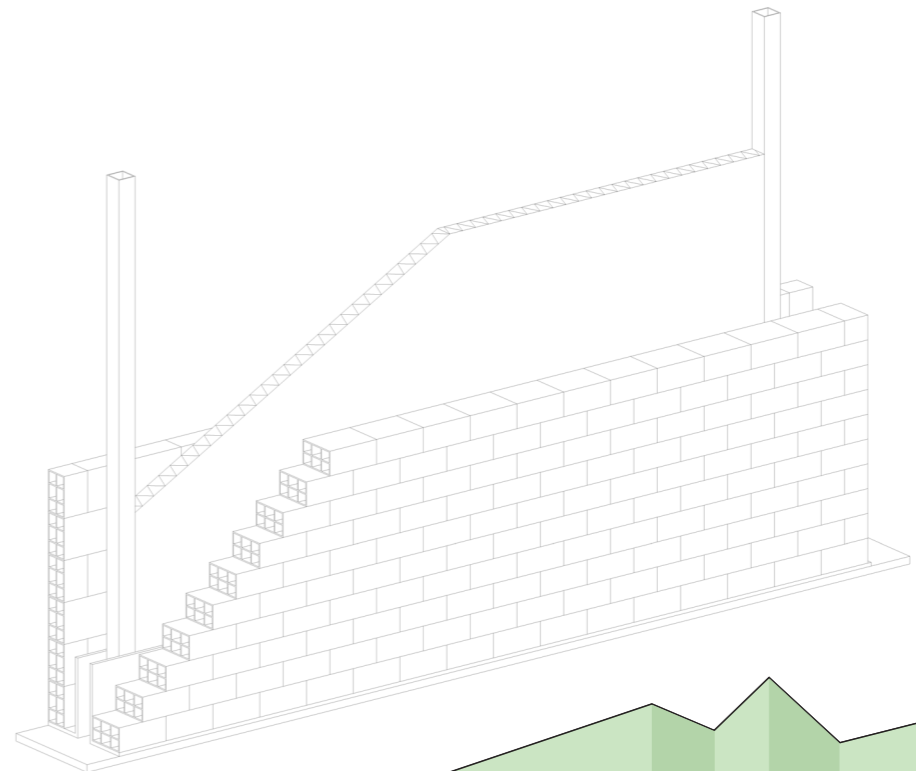
| L x A [cm] | Diámetro del colector de salida [mm] |         |         |         |         |         |         |         |         |
|------------|--------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|            | 100                                  | 150     | 200     | 250     | 300     | 350     | 400     | 450     | 500     |
|            | 40 x 40                              | 50 x 50 | 60 x 60 | 60 x 70 | 70 x 70 | 70 x 80 | 80 x 80 | 80 x 90 | 90 x 90 |

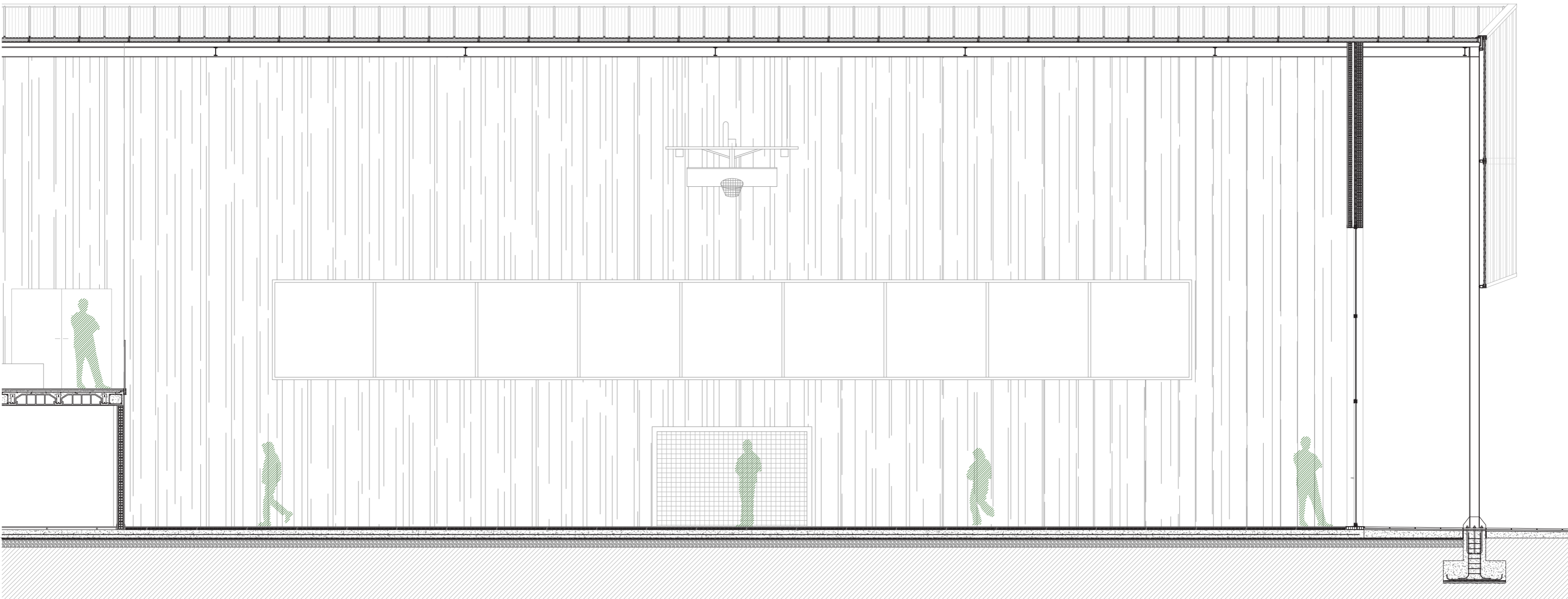




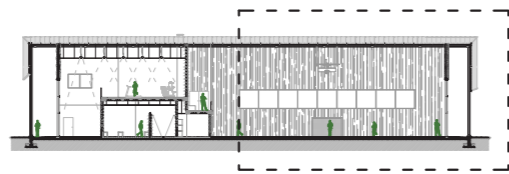
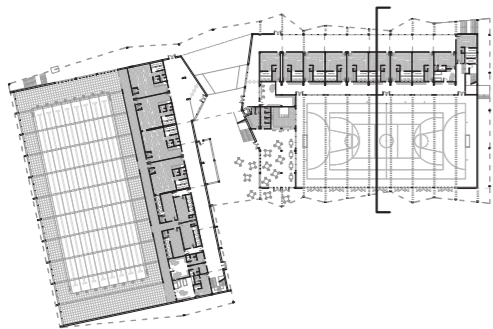
Eskala: 1/75

Fatxadarako proposatzen den sistema, bista honetan ikus dezakeguna da. Beirate nahiko zabalak daudenez, dintela eusteko arazoak izango lirateke, beraz, fatxada eskegitzea proposatzen da, azpiegitura metaliko bati esker, eta honen gainean adreiluak ezarri. Isolamendua, azpiegitura bitartean egongo litzateke.

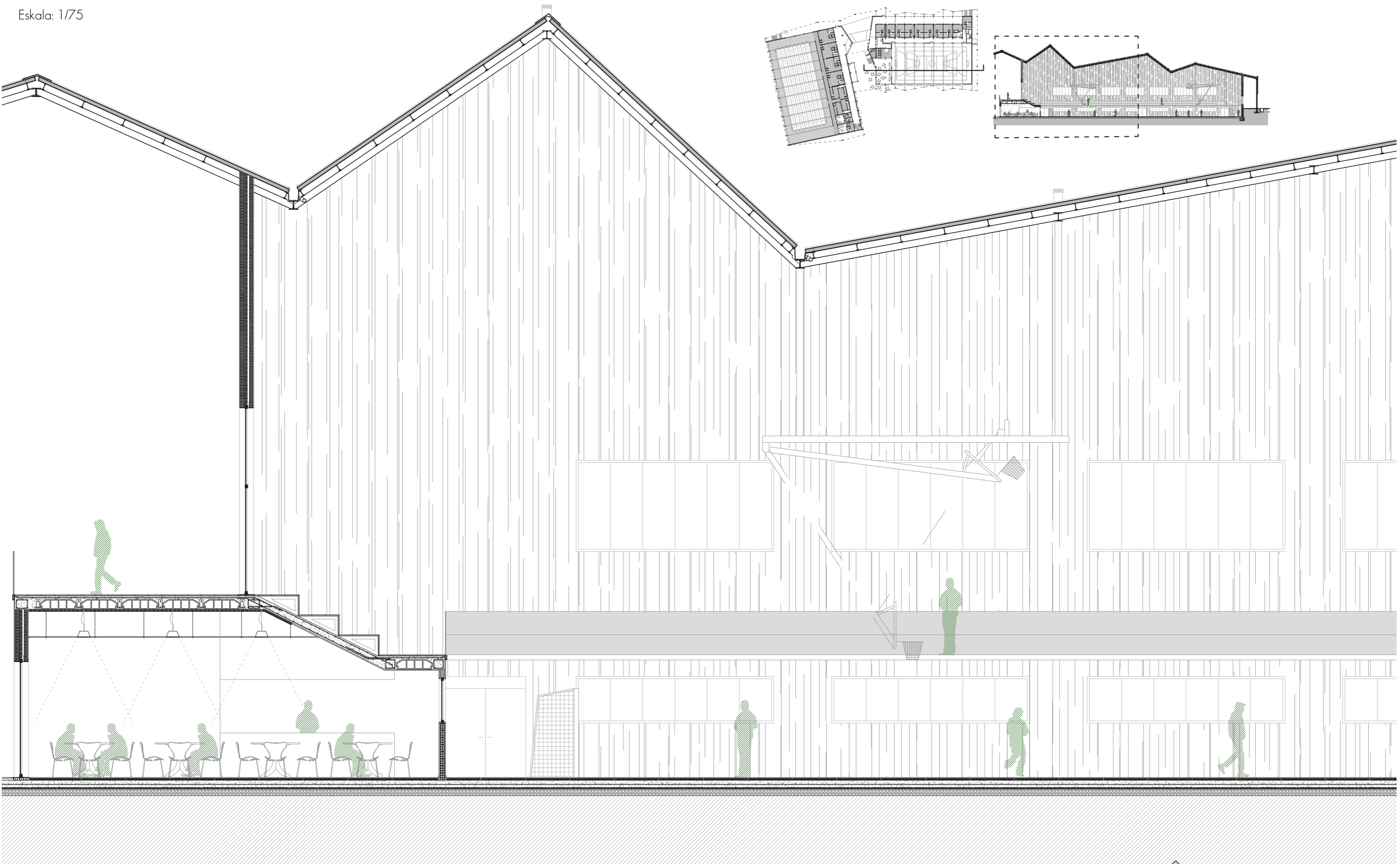


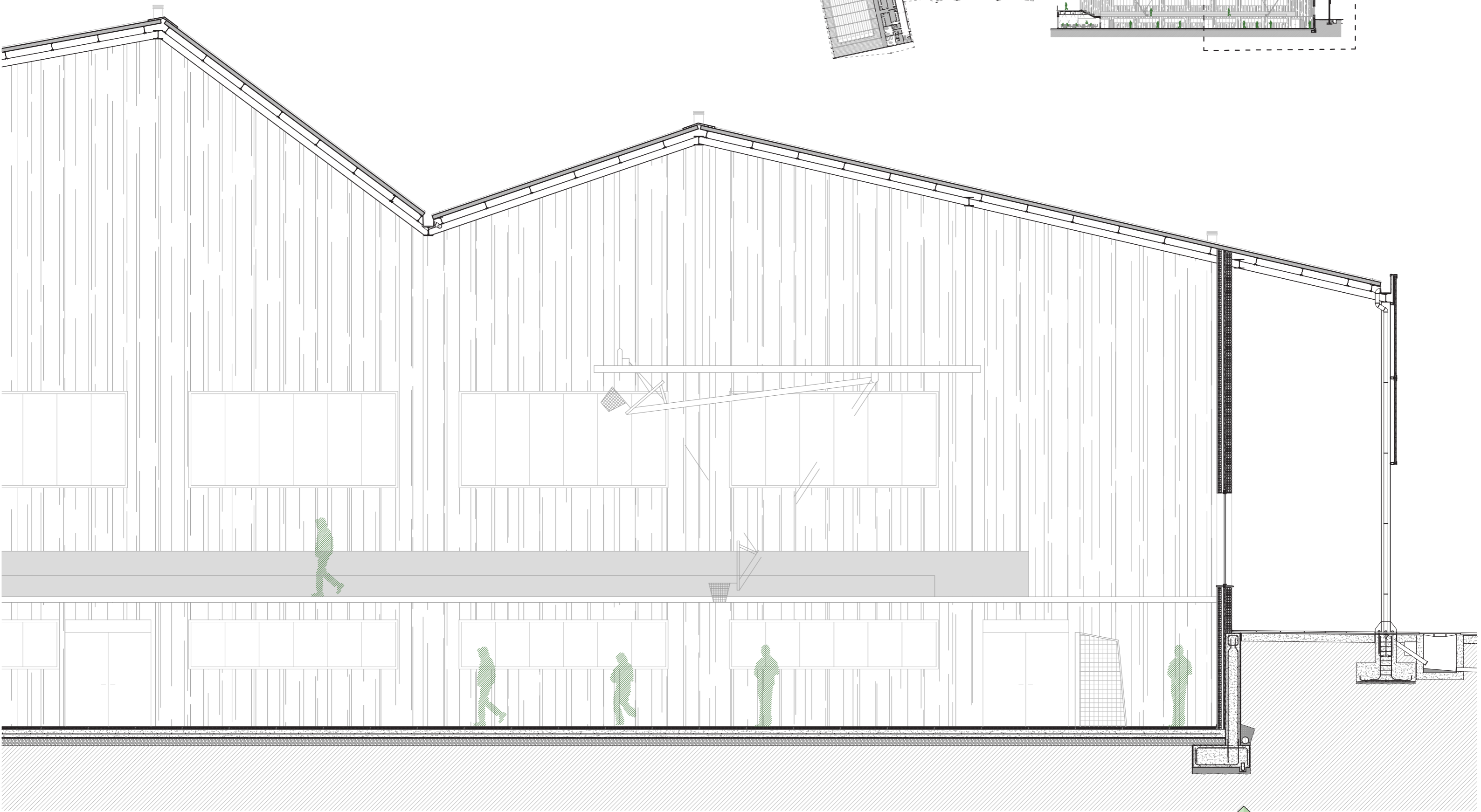
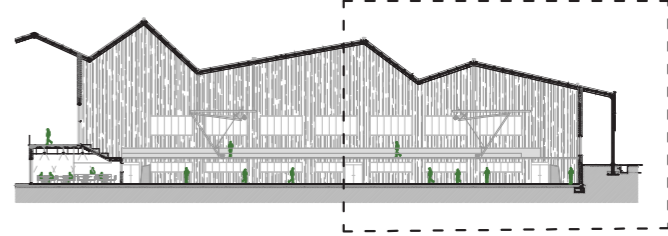
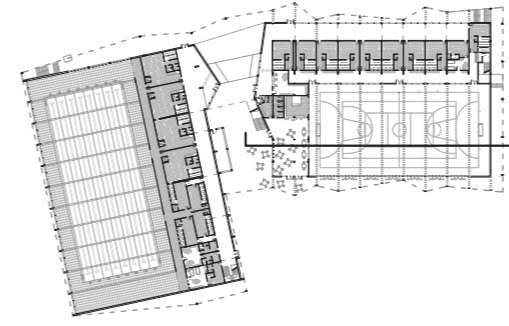


Eskala: 1/75

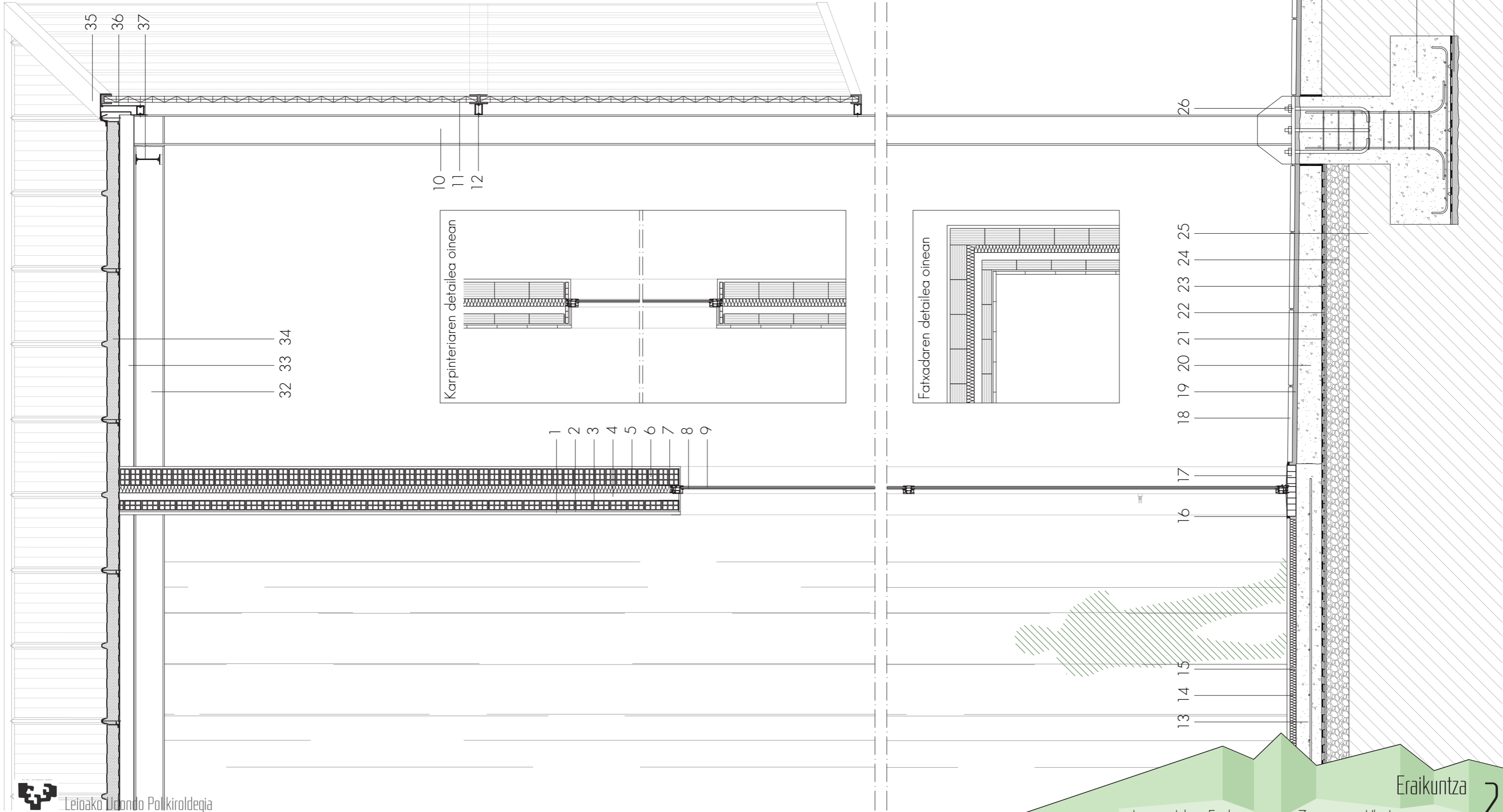


Eskala: 1/75





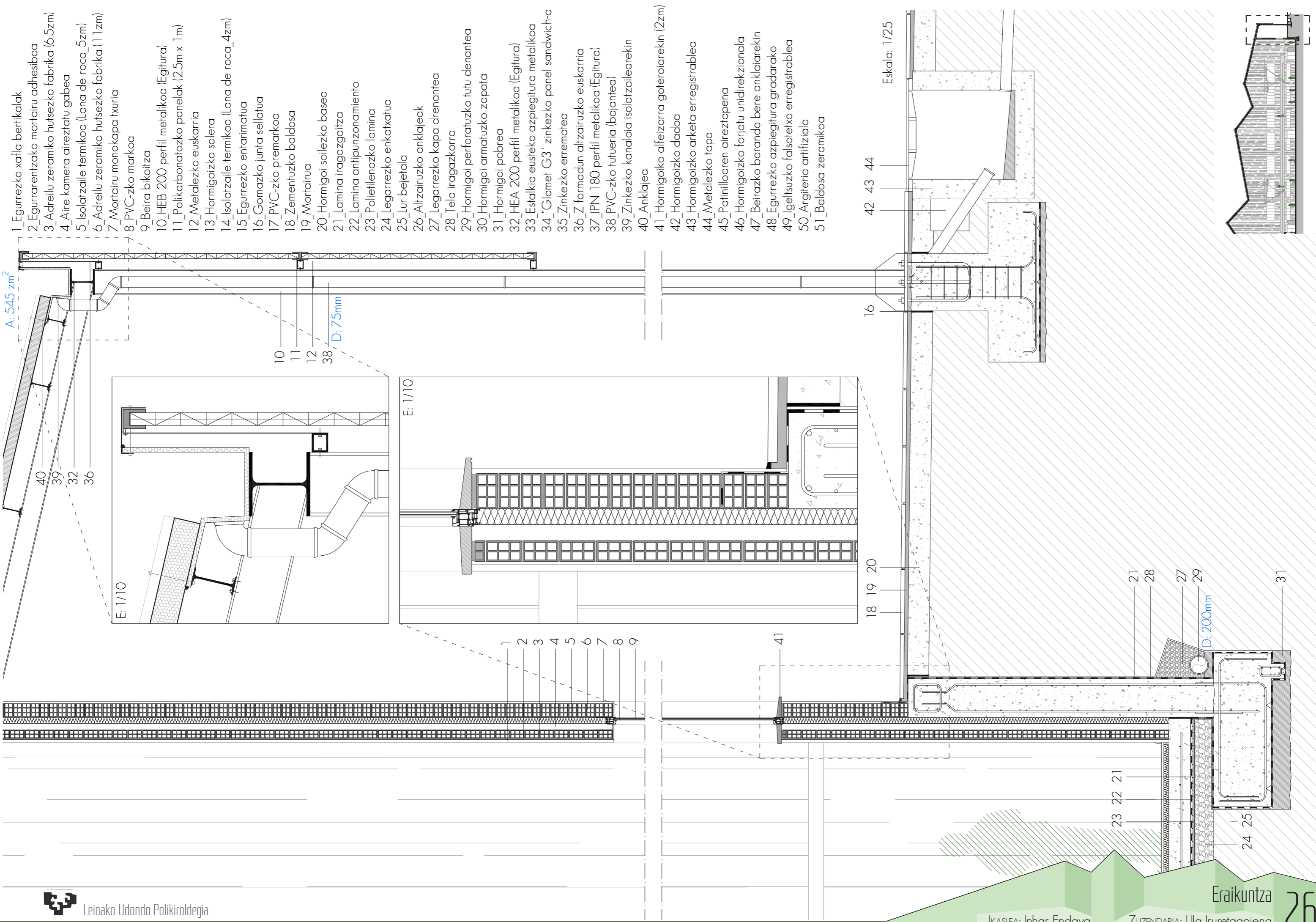




- 1\_Egurrezko xafla bertikalak
- 2\_Egurarentzako mortairu adhesiboa
- 3\_Adreilu zeramikoko husezko fabrika (6.5zm)
- 4\_Aire kamera aireztatu gabea
- 5\_Isolatzaile termikoa (Lana de roca\_5zm)
- 6\_Adreilu zeramikoko husezko fabrika (1.1zm)
- 7\_Mortairu monokapa txuria
- 8\_PVC-zko markoa
- 9\_Beira bikoitza
- 10\_HEB 200 perfil metalikoa (Egitura)
- 11\_Polikarbonatozko panelak (2.5m x 1m)
- 12\_Metalezko euskarria
- 13\_Hormigoizko solera
- 14\_Isolatzaile termikoa (Lana de roca\_4zm)
- 15\_Egurrezko entarimaturia
- 16\_Gomazko junta sellatua
- 17\_PVC-zko premarkoa
- 18\_Zementuzko baldosa
- 19\_Mortairua
- 20\_Hormigoi soilezko basea
- 21\_Lamina iragazgaiatza
- 22\_Lamina antipunzamiento
- 23\_Polietilenoazko lamina
- 24\_Legarrezko enkatxatua
- 25\_Lur bejetala
- 26\_Altzairuzko anklajeak
- 27\_Legarrezko kapa drenantea
- 28\_Tela iragazkorra
- 29\_Hormigoi perforatuzko tutu denantea
- 30\_Hormigoi armatuzko zapata
- 31\_Hormigoi pobrea
- 32\_HEA 200 perfil metalikoa (Egitura)
- 33\_Estalkia eusteko azpiegitura metalikoa
- 34\_"Glamet G3" zinkeko panel sandwich-a
- 35\_Zinkezko errematea
- 36\_Z formadun altzairuzko euskarria
- 37\_IPN 180 perfil metalikoa (Egitura)
- 38\_PVC-zko tueria (bajantea)
- 39\_Zinkezko kanaloia isolatzailearekin
- 40\_Anklajea
- 41\_PVC-zko alfeizarra goteroiarekin (2zm)
- 42\_Hormigoizko dadoo
- 43\_Hormigoizko arketa erregistrablea
- 44\_Metalezko tapa
- 45\_Patinilloaren aireztapena
- 46\_Hormigoizko forjatu unidirekzionala
- 47\_Beirazko baranda bere anklaiarekin
- 48\_Egurrezko azpiegitura gradarako
- 49\_Igeltsuzko falsotetxo erregistrablea
- 50\_Argiteria artifiziala
- 51\_Baldosa zeramikoa

Eskala: 1/25

30  
31



- 1\_Egurrezko xafla bertikalak
- 2\_Egurarentzako mortairu adhesiboa
- 3\_Adreilu zeramikoko hutezko fabrika (6.5zm)
- 4\_Aire kamera aireztatu gabea
- 5\_Isolatzaile termikoa (Lana de roca\_5zm)
- 6\_Adreilu zeramikoko hutezko fabrika (1.1zm)
- 7\_Mortairu monokapa txuria
- 8\_PVC-zko markoa
- 9\_Beira bikoitza
- 10\_HEB 200 perfil metalikoa (Egitura)
- 11\_Polikarbonatozko panelak (2.5m x 1m)
- 12\_Metalezko euskarria
- 13\_Hormigoizko solera
- 14\_Isolatzaile termikoa (Lana de roca\_4zm)
- 15\_Egurrezko entarimaturua
- 16\_Gomazko junta sellatua
- 17\_PVC-zko premarkoa
- 18\_Zementuzko baldosa
- 19\_Mortairua
- 20\_Hormigoizko soilezko basea
- 21\_Lamina iragazgaija
- 22\_Lamina antipunzonamiento
- 23\_Polietilenoazko lamina
- 24\_Legarrezko enkatxatua
- 25\_Lur bejefala
- 26\_Altzairuzko anklajeak
- 27\_Legarrezko kapa drenantea
- 28\_Tela iragazkorra
- 29\_Hormigoizko perforatuzko tutu denantea
- 30\_Hormigoizko armatuzko zapata
- 31\_Hormigoizko pobrea
- 32\_HEA 200 perfil metalikoa (Egitura)
- 33\_Estalkia eusteko azpiegitura metalikoa
- 34\_Glomet G3" zinkezko panel sandwich-a
- 35\_Zinkezko errematea
- 36\_Z formadun altzairuzko euskarria
- 37\_IPN 180 perfil metalikoa (Egitura)
- 38\_PVC-zko tutueria (bajantea)
- 39\_Zinkezko kanaloia isolatzailearekin
- 40\_Anlajea
- 41\_Hormigoizko alfeizarra goteroiarekin (2zm)
- 42\_Hormigoizko dadoa
- 43\_Hormigoizko arketak erregistrablea
- 44\_Metalezko tapa
- 45\_Patinilloaren aireztapena
- 46\_Hormigoizko forjatu unidirekzionala
- 47\_Beirazko baranda bere anklaiarekin
- 48\_Egurrezko azpiegitura gradarako
- 49\_Igeltsuzko falsotetxo erregistrablea
- 50\_Argiteria artifiziala
- 51\_Baldosa zeramikoa

A: 545 zm<sup>2</sup>

D: 7.5mm

E: 1/10

E: 1/10

Eskala: 1/25

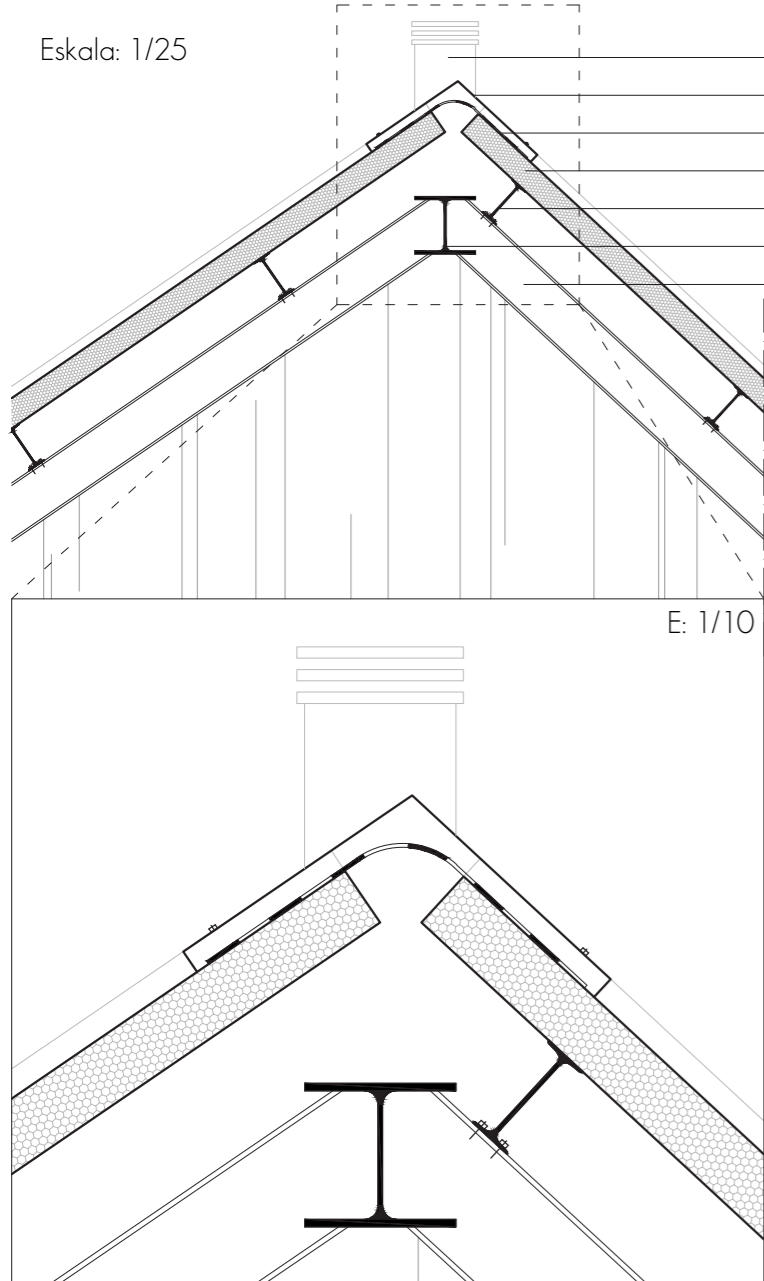
D: 200mm



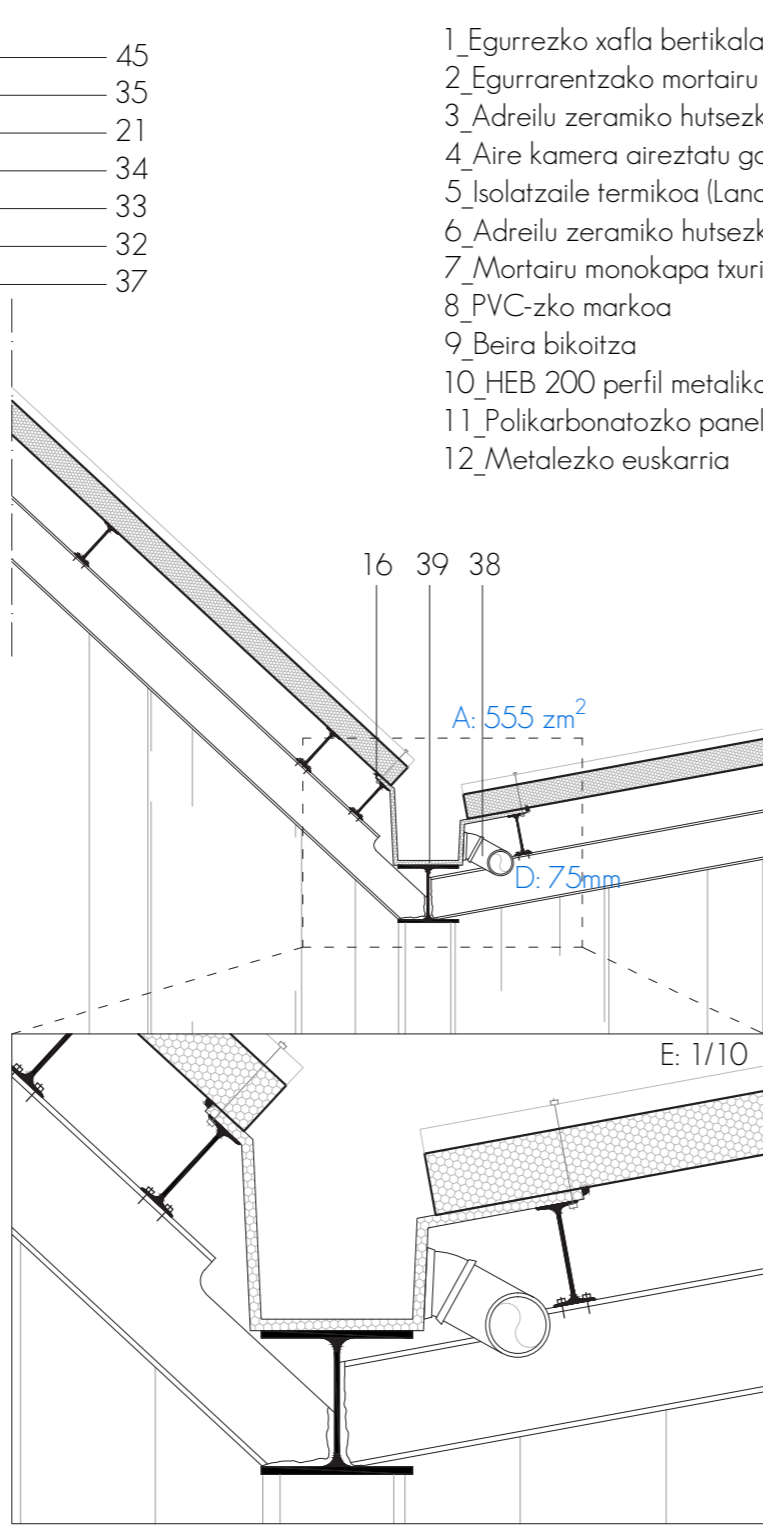
- 1\_Egurrezko xafla bertikalak
- 2\_Egurarentzako mortairu adhesiboa
- 3\_Adreilu zeramiko hutsezko fabrika (6.5zm)
- 4\_Aire kamera aireztatu gabea
- 5\_Isolatzaila termikoa (Lana de roca\_5zm)
- 6\_Adreilu zeramiko hutsezko fabrika (11zm)
- 7\_Mortairu monokapa txuria
- 8\_PVC-zko markoa
- 9\_Beira bikoitza
- 10\_HEB 200 perfil metalikoa (Egitura)
- 11\_Polikarbonatozko panelak (2.5m x 1m)
- 12\_Metalezko euskarria

- 13\_Hormigoizko solera
- 14\_Isolatzaila termikoa (Lana de roca\_4zm)
- 15\_Egurrezko entarimatu
- 16\_Gomazko junta sellatua
- 17\_PVC-zko premarkoa
- 18\_Zementuzko baldosa
- 19\_Mortairua
- 20\_Hormigoi soilezko basea
- 21\_Lamina iragazgaitza
- 22\_Lamina antipunzonamiento
- 23\_Polietilenoazko lamina
- 24\_Legarrezko enkatxatua

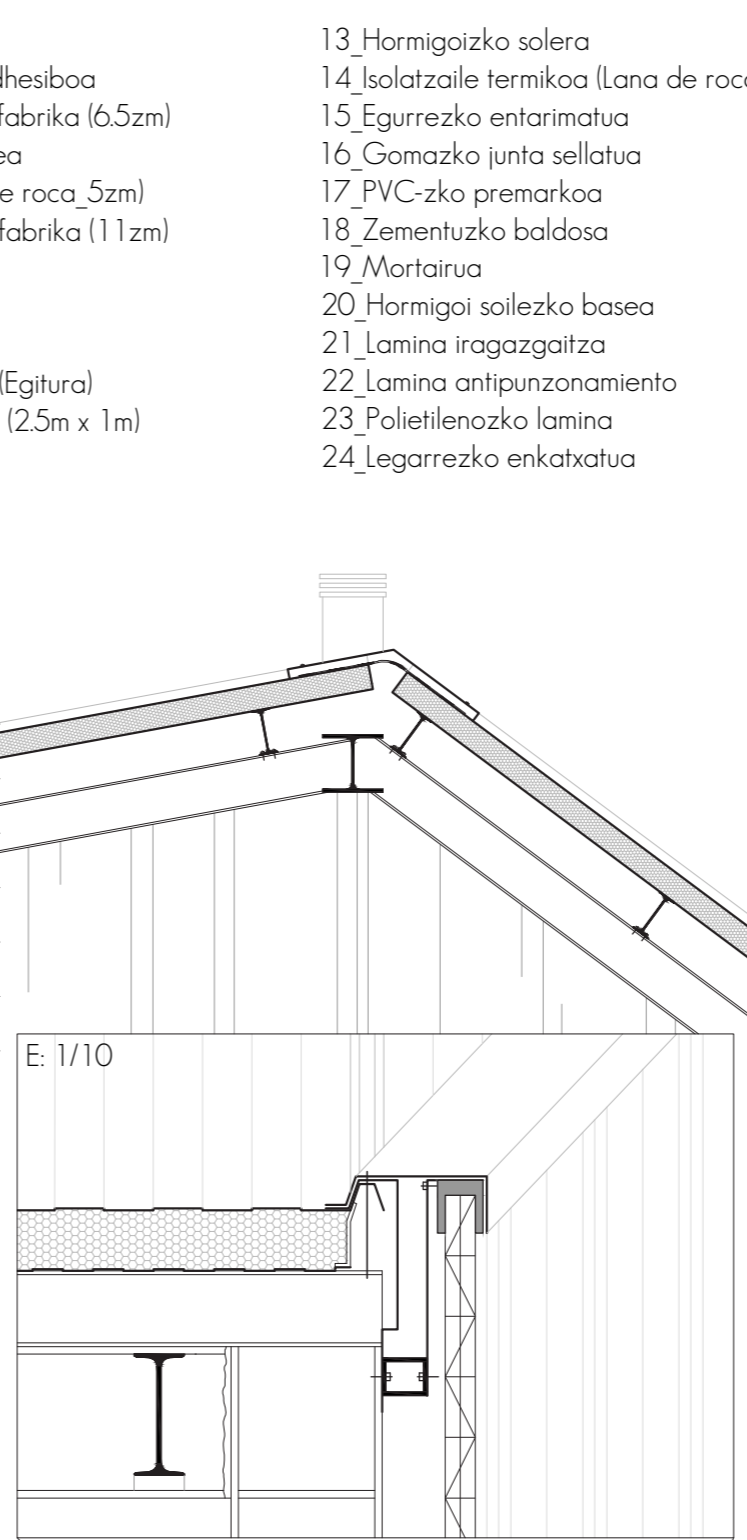
- 25\_Lur bejetala
- 26\_Altzairuzko anklajeak
- 27\_Legarrezko kapa drenantea
- 28\_Tela iragazkorra
- 29\_Hormigoi perforatuzko tutu denantea
- 30\_Hormigoi armatuzko zapata
- 31\_Hormigoi pobrea
- 32\_HEA 200 perfil metalikoa (Egitura)
- 33\_Estalkia eusteko azpiegitura metalikoa
- 34\_"Glamet G3" zinkeko panel sandwich-a
- 35\_Zinkezko errematea
- 36\_Z formadun altzairuzko euskarria
- 37\_IPN 180 perfil metalikoa (Egitura)
- 38\_PVC-zko tutueria (bajantea)
- 39\_Zinkezko kanaloia isolatzailearekin
- 40\_Anlajea
- 41\_PVC-zko alfeizarra goteroiarekin (2zm)
- 42\_Hormigoizko dadoa
- 43\_Hormigoizko arketa erregistrablea
- 44\_Metalezko tapa
- 45\_Patinilloaren aireztapena
- 46\_Hormigoizko forjatu unidirekzionala
- 47\_Beirazko baranda bere anklaiarekin
- 48\_Egurrezko azpiegitura gradarako
- 49\_Igeltsuzko falsotetxo erregistrablea
- 50\_Argiteria artifiziala
- 51\_Baldosa zeramikoa



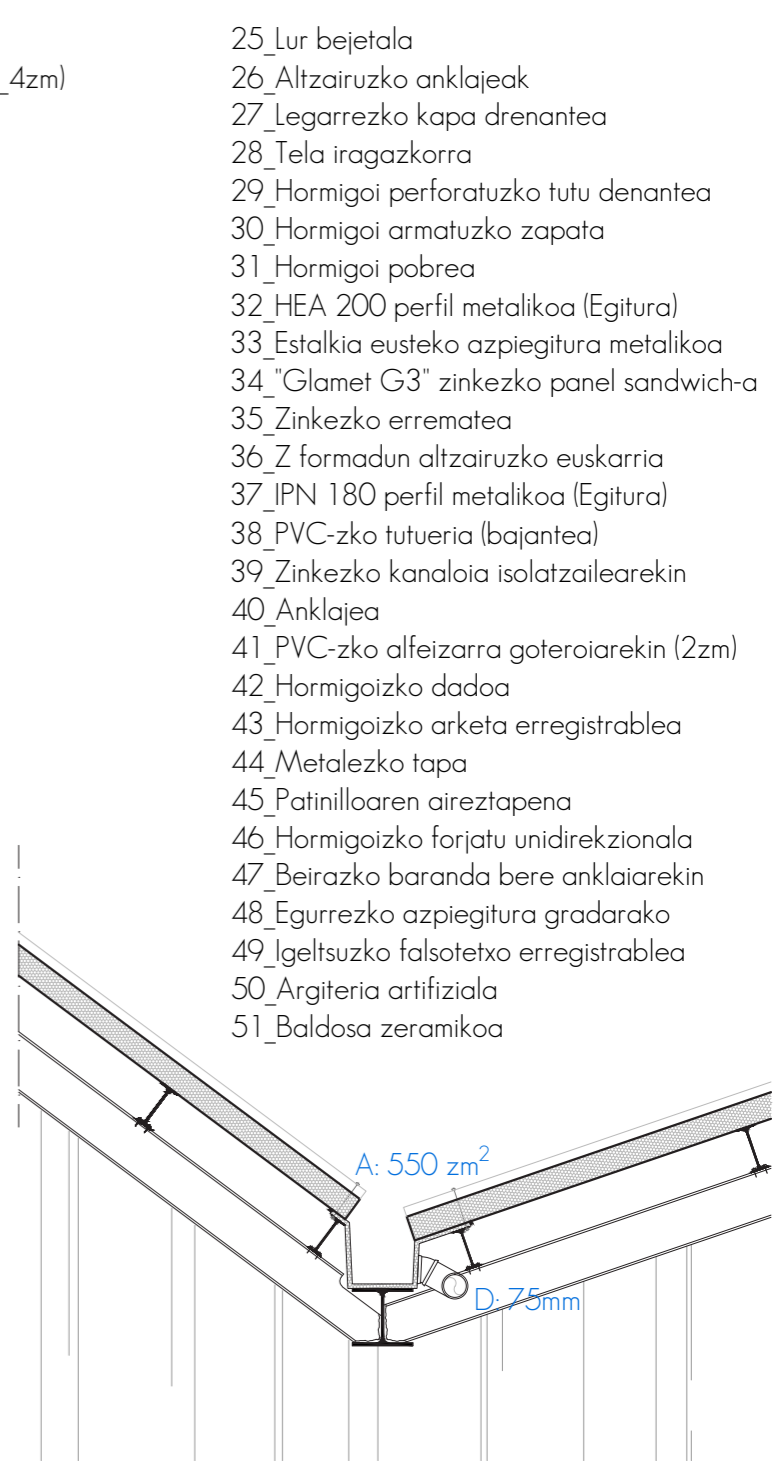
E: 1/10



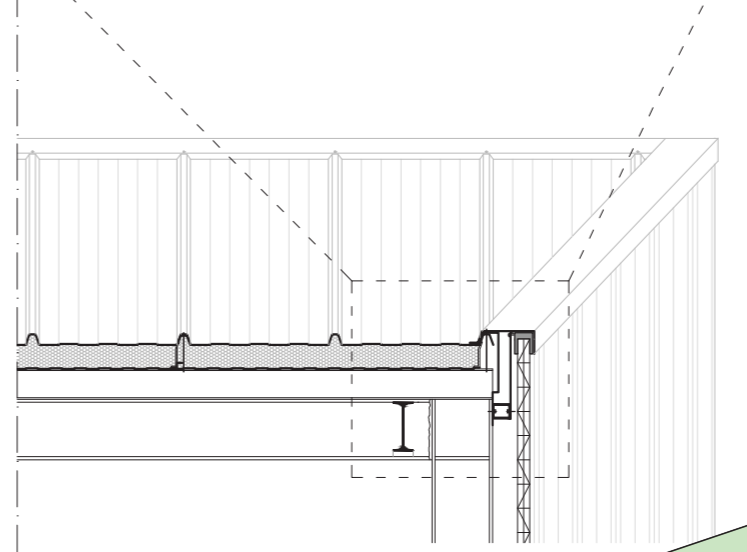
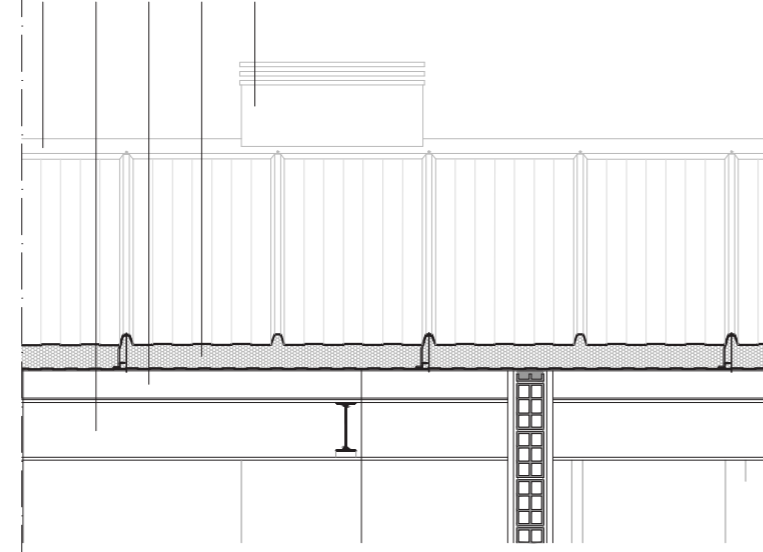
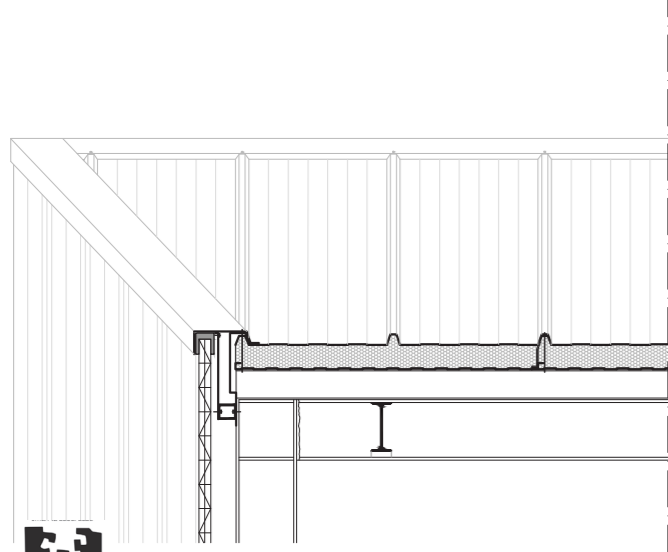
E: 1/10

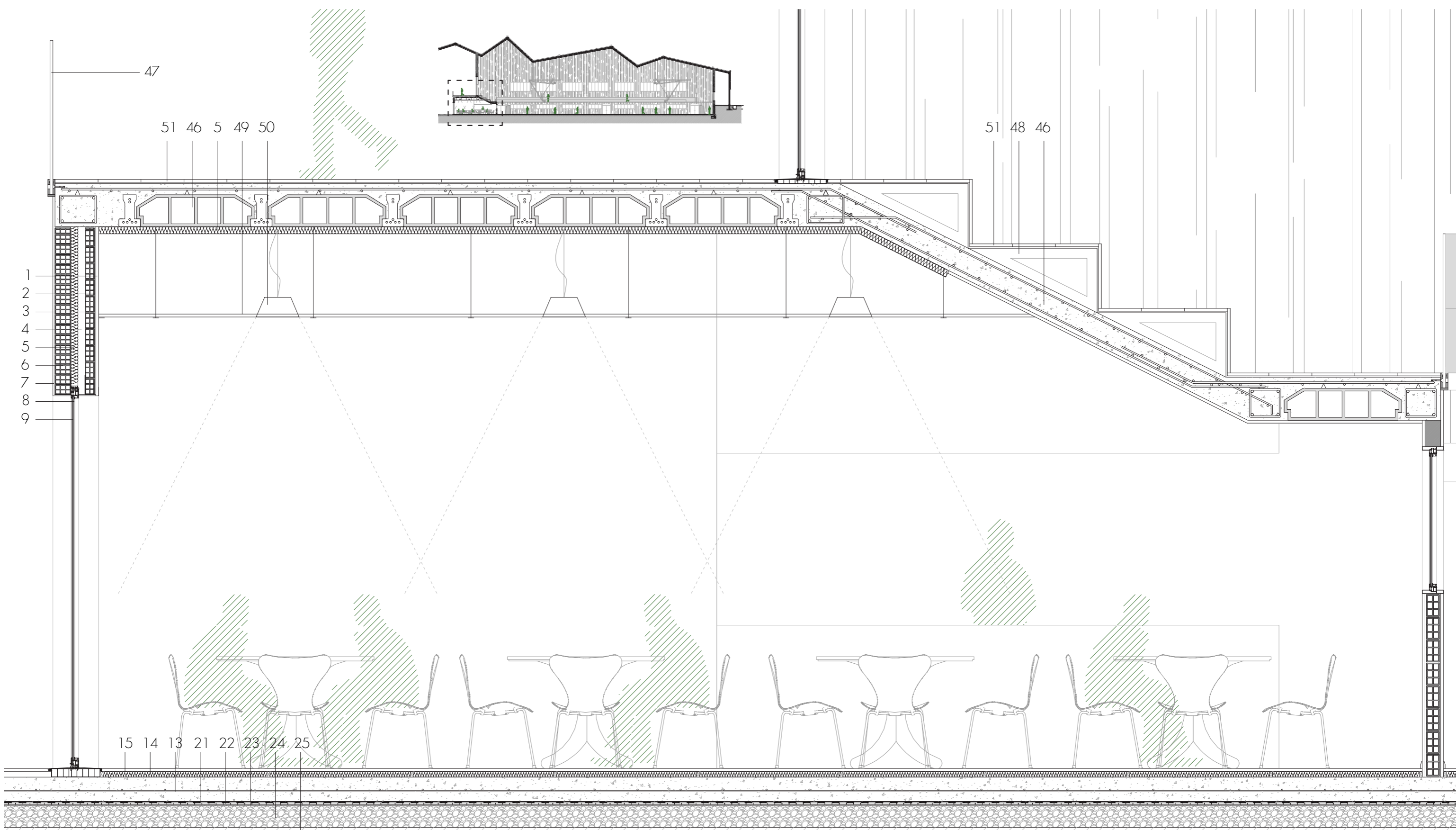


E: 1/10

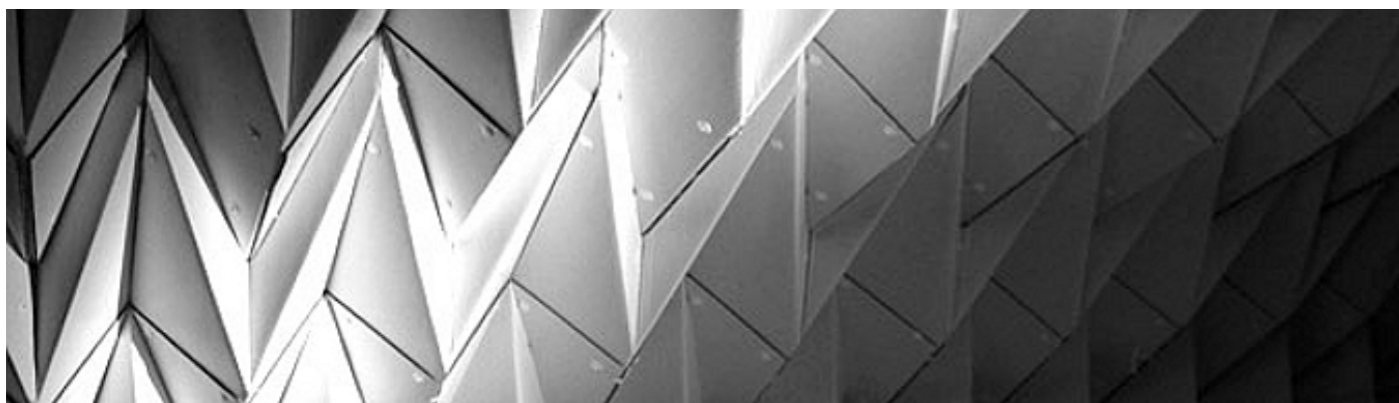


35 32 33 34 45





- |   |  |                              |   |   |  |
|---|--|------------------------------|---|---|--|
| 1_Egurrezko xafla bertikalak                | 10_HEB 200 perfil metalikoa (Egitura)      | 19_Mortairua                 | 28_Tela iragazkorra                       | 37_IPN 180 perfil metalikoa (Egitura)     | 46_Hormigoizko forjatu unidirekzionala |
| 2_Egurrarentzako mortairu adhesiboa         | 11_Polikarbonatozko panelak (2.5m x 1m)    | 20_Hormigoi soilezko basea   | 29_Hormigoi perforatuzko tutu denantea    | 38_PVC-zko tutueria (bajantea)            | 47_Beirazko baranda bere anklaiarekin  |
| 3_Adreilu zeramiko hutsezko fabrika (6.5zm) | 12_Metalezko euskarria                     | 21_Lamina iragazgaitza       | 30_Hormigoi armatuzko zapata              | 39_Zinkezko kanaloia isolatzailearekin    | 48_Egurrezko azpiegitura gradarako     |
| 4_Aire kamera aireztatu gabea               | 13_Hormigoizko solera                      | 22_Lamina antipunzonamiento  | 31_Hormigoi pobrea                        | 40_Anklajea                               | 49_Igeltuzko falsotetxo erregistrablea |
| 5_Isolatzaile termikoa (Lana de roca_5zm)   | 14_Isolatzaile termikoa (Lana de roca_4zm) | 23_Polietilenoazko lamina    | 32_HEA 200 perfil metalikoa (Egitura)     | 41_PVC-zko alfeizarra goteroiarekin (2zm) | 50_Argiteria artifiziala               |
| 6_Adreilu zeramiko hutsezko fabrika (11zm)  | 15_Egurrezko entarimatua                   | 24_Legarrezko enkatxatua     | 33_Estalkia eusteko azpiegitura metalikoa | 42_Hormigoizko dadoa                      | 51_Baldosa zeramikoa                   |
| 7_Mortairu monokapa txuria                  | 16_Gomazko junta sellatua                  | 25_Lur bejetala              | 34_"Glamet G3" zinkezko panel sandwich-a  | 43_Hormigoizko arketa erregistrablea      | Eskala: 1/25                           |
| 8_PVC-zko markoa                            | 17_PVC-zko premarkoa                       | 26_Altzairuzko anklajeak     | 35_Zinkezko errematea                     | 44_Metalezko tapa                         |  |
| 9_Beira bikoitza                            | 18_Zementuzko baldosa                      | 27_Legarrezko kapa drenantea | 36_Z formadun altzairuzko euskarria       | 45_Patinilloaren aireztapena              |  |



# EGITURA

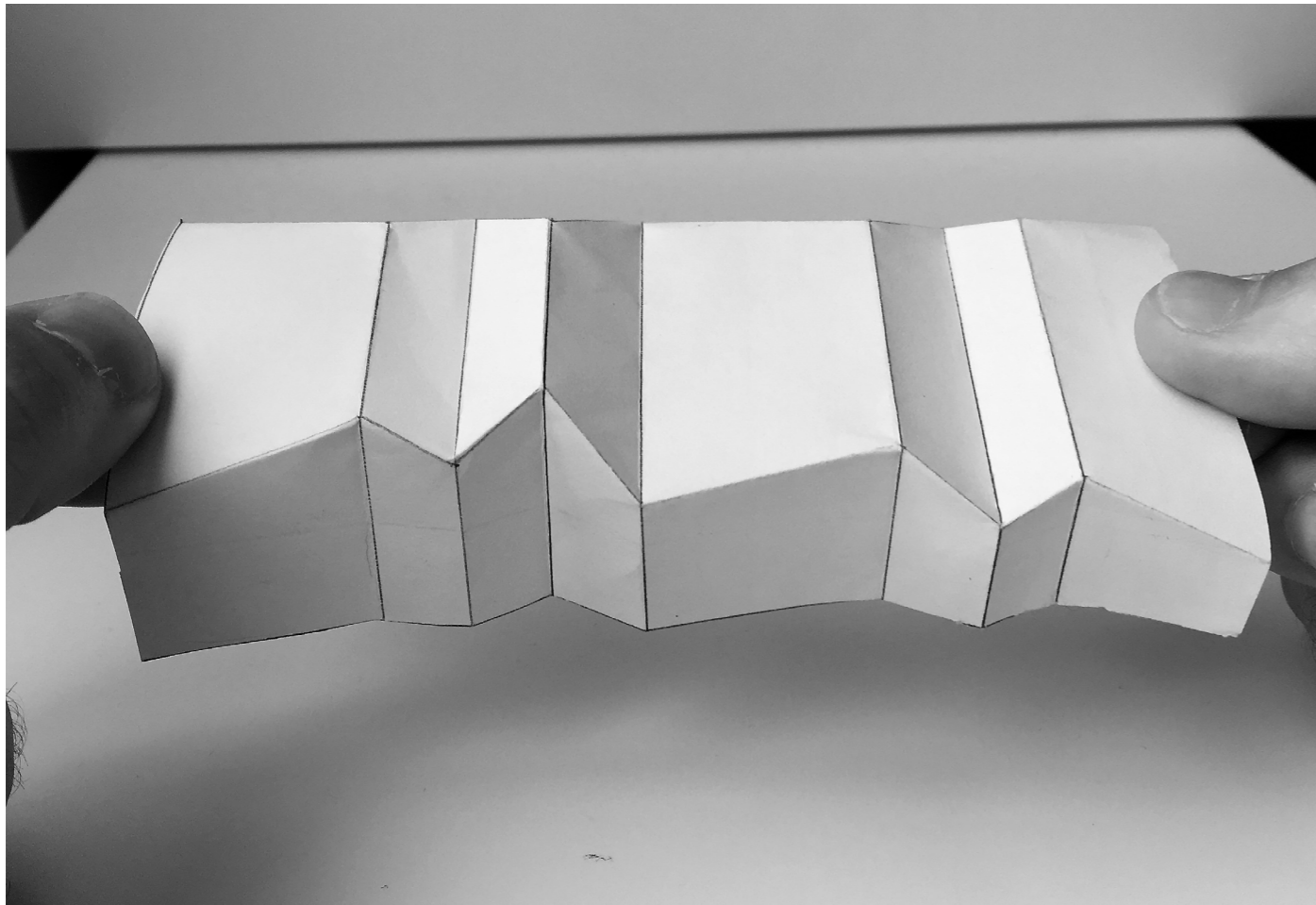
Proiektuaren atal garrantzitsuenetako bat egitura da, bolumetria berezi bat proposatzen baita.

## EGITURAREN DESKRIBAPENA

Leioako Udondo Polikiroldegiaren egitura, ikaragarriko garrantzia dauka proiektuarekiko, izan ere, egitura bera, kanpoko azala eusten du, bai estalkia eta baita bigarren polikarbonatozko fatxada. Gainera, eraikinaren forma karakteristikoa burutu ahal izateko ondorio zuzena da eta forma, honekin erlazio estua dauka.

Egitura metalikoa da nagusi. Eraikinaren lehen solairua eusteko hormigoizko forjatu unidirekzionala planteatzen da, eta estalkia eta bigarren azala eusteko egitura metalikoa. Bi hauen artean, egitura metalikoa kalkulatzeko erabaki da, bietatik garrantzitsuena eta bereziena baita. Hala ere, hormigoizko egiturarako erabilitako elementuak eta hauen erabilera azalduko da.

Gainera, eraikinaren "papiroflexia" formari esker, zurruntasun bat lortzen da, egiturari lagundu egingo diona.



## LEHEN SOLAIRUKO EGITURA

Hormigoizko egitura planteatzen da, forjatu unidirekzionala, hormigoizko zutabe eta habeekin, eta habexka aurrefabrikatuekin. Habexken zentzuan, kasu batzuetan bukaeran hormigoizko zuntzoak agertuko dira (Azkenengo orrialdeetan forjatuaren egituraren plano agertzen da, elementu guztiak desberdinduaz)

Behe solairuaren azpian sotoa agertuko da, igerilekuaren eraikinaren azpian soilik. Hau burutzeko, hormigoizko kontentzio hormak ere erabili izan dira, eta hormigoizko solera bat ezarriko da.



## KALKULUAREN PROZEDURA

Logikoa denez, egitura konplexu hau, estructuresista profesional batek kalkulatu beharko luke, baina hala ere, kalkulu honi hurbilpen bat egingo zaio, honen nondik norakoak ezagutu ahal izateko.

Beraz, egituren atala, paraleloki bi azterketa desberdinetan garatuko da:

- Bi dimentsiotan, krujia edo portiko baten sinplifikazioa eginez (aurrerago azalduko da), WinEva programaren laguntzarekin
- 3 dimentsiotan, CYPE 3D programaren laguntzarekin, portikoaren modelizazioarekin.

Honi esker, bi kalkulu hain desberdin hauek konparatu egingo dira, eta balio antzekoak bilatzen saiatu.

## LEGEDIAREN BETETZEA (AKZIOAK)

Honako hauek izango dira kontutan izango diren dokumentuak:

- CTE-DB-SE *Código Técnico de la Edificación - Documento Básico - Seguridad Estructural*
- CTE-DB-SE-AE *Código Técnico de la Edificación - Documento Básico - Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación*
- CTE-DB-SE-A *Código Técnico de la Edificación - Documento Básico - Seguridad Estructural - Acero*

## AKZIOAK

Kalkulatuko den egitura, kanpoko azalari erantzun egingo dio, hau da, polikarbonatozko bigarren fatxadari, eta zinc-ez egindako panel sandwich-eko estalkiari. Akzioen artean, zama iraunkorrak eta zama aldakorrak desberdindu dugu:

### 1. ZAMA IRAUNKORRAK

*PISU PROPIOA (ESTALKIA):*

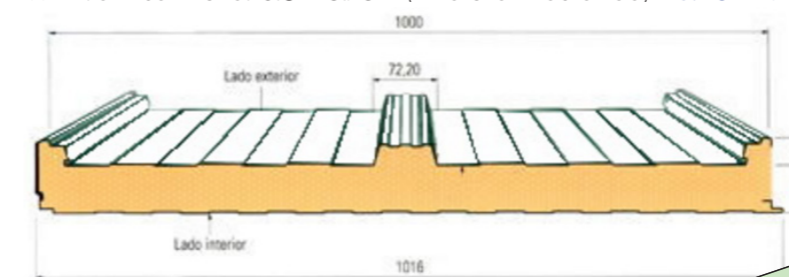
- Panel sandwich-a: 0.1 kN/m<sup>2</sup>

- Sabai faltua: 0.5 kN/m<sup>2</sup>

- Egitura bera (Bai WinEvak eta bai Cype3D softwareek kalkulatzekoan kontuan izango dute)

Beraz: 0.1 + 0.5 = 0.6 kN/m<sup>2</sup>

WinEva-n sartzeko: 0.6 x 5.75m (Azalera tributariora) = 3.45 kN/m



| Espesor (mm) | 0,5/0,4 Paso kg/m <sup>2</sup> | U w/m <sup>2</sup> ·K | Carga Max. Uniforme kg/m <sup>2</sup> Flecha<=1/2001 |      |      |      |      |                                 |      |      |      |      |
|--------------|--------------------------------|-----------------------|--|------|------|------|------|---------------------------------|------|------|------|------|
|              |                                |                       | DISTANCIA MÁXIMA 2 APOYOS (mm.)                      |      |      |      |      | DISTANCIA MÁXIMA 4 APOYOS (mm.) |      |      |      |      |
|              |                                |                       | 80   | 120  | 150  | 200  | 250  | 80                              | 120  | 150  | 200  | 250  |
| 30           | 9,13                           | 0,58                  | 2,84   | 2,42 | 2,23 | 1,93 | 1,65 | 3,33                            | 2,85 | 2,60 | 2,33 | 2,03 |
| 40           | 9,53                           | 0,46                  | 3,27   | 2,80 | 2,57 | 2,27 | 2,09 | 3,79                            | 3,27 | 3,04 | 2,70 | 2,41 |
| 50           | 9,93                           | 0,38                  | 3,69   | 3,18 | 2,94 | 2,61 | 2,27 | 4,27                            | 3,71 | 3,42 | 3,09 | 2,75 |

2. ZAMA ALDAKORRAK

ERABILERA GAINKARGA:

- CTE - DB - SE - AE-ko 3.1 taulan begiraturaz, Pisu propioak 1 kN/m<sup>2</sup> baino gutxiagoko balioa duenez, G1-ko Cubierta ligera bezala hartuko da.

Beraz: E.G. = 0.4 kN/m<sup>2</sup>

WinEva-n sartzeko: 0.4 x 5.75m (Azalera tributarioa) = 2.3 kN/m

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

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

<sup>(5)</sup> Se entiende por cubierta ligera aquella cuya carga permanente debida únicamente a su cerramiento no excede de 1 kN/m<sup>2</sup>.

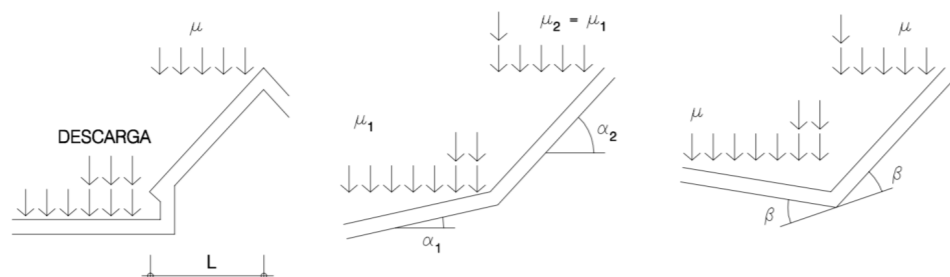
ELURRA:

- CTE - DB - SE - AE-ko 3.5.1 atalean esaten digunez, elurraren karga kalkulatzeko:

$$q_n = \mu \cdot S_k$$

u balorea forma koefizientea izango da, CTE-ko atal berdinean agertzen zaigun marrazkitik ateratzen dena, kasu honetan: 2

Sk balorea proiektuaren kokalekuaren arabera izango da, kasu honetan: 0.3



Beraz: 2 x 0.3 = 0.6 kN/m<sup>2</sup>

WinEva-n sartzeko: 0.6 x 5.75m (Azalera tributarioa) = 3.45 kN/m

HAIZEA:

- CTE - DB - SE - AE-ko 3.3.2 atalean esaten digunez, haizearen karga kalkulatzeko:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

qb balorea (Presio dinamikoa) proiektuaren kokalekuaren arabera izango da, kasu honetan, C eremuan: 0.5 kN/m<sup>2</sup>

ce balorea (Coeficiente de exposición) fatxadaren altueraren arabera eta "Grado de aspereza del entorno"-ren arabera izango da. Fatxadak 15.8 m-ko altuera daukanez: 2.6

Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición ce

| 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 |
| IV Zona urbana en general, industrial o forestal   | 1,3                              | 1,4 | 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 |

cp balorea jakiteko, lehenik, lerdentasuna jakin behar dugu haizearen planoarekiko paralelo. Gure kasuan: 15.8 / 45 = 0.35

Orain balore hau CTE-ko 3.5 taulan sartuz, cp (presión) eta cs (succión) lortuko ditugu:

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 |
| Coeficiente eólico de presión, cp | 0,7                                     | 0,7  | 0,8  | 0,8  | 0,8  | 0,8    |
| Coeficiente eólico de succión, cs | -0,3                                    | -0,4 | -0,4 | -0,5 | -0,6 | -0,7   |

cp = 0.7

cs = 0.35

Beraz:

$$Q_{e_p} = 0.5 \times 2.6 \times 0.7 = 0.91 \text{ kN/m}^2$$

$$Q_{e_s} = 0.5 \times 2.6 \times 0.35 = 0.45 \text{ kN/m}^2$$

WinEva-n sartzeko: 0.91 x 5.75m (Azalera tributarioa) = 5.23 kN/m

0.35 x 5.75m (Azalera tributarioa) = 2.58 kN/m

## SEGURTASUN KOEFIZIENTEAK

Kontuan izango diren segurtasun koefizienteak, CTE - DB - SE -ko 4.1 eta 4.2 tauletatik aterako ditugu base moduan, baina kriterio propioa ere bai erabiliko dugu aldibereotasun koefizienteekin.

Kalkulurako, bi frogapen izango dira kontuan:

- E.L.S (Zerbitzu Limite Egoera)

Frogapen hau, konfort egoera, erabiltzaileen ongizate egoera, eraikinaren itxura eta honen funtzionamendu zuzenerako konprobatzen da. Honako koefizienteak erabiliko dira honen frogapenerako:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

| E.L.S                 | Pisu Propioa | Erabilera Gainkarga | Elurra | Haizea |
|-----------------------|--------------|---------------------|--------|--------|
| PP + Erabilera Gaink. | 1            | 1                   | 0.5    | 0.6    |
| PP + Elurra           | 1            | 0.7                 | 1      | 0.6    |
| PP + Haizea           | 1            | 0.7                 | 0.5    | 1      |

- E.L.U (Azken Limite Egoera)

Frogapen hau, pertsonentzako arriskutsuak diren egoerak gainditzeko direnean suertatzen da, eta egituraren erresistentzia eta stabilitatea kobprobatzeko erabiltzen da. Honako koefizienteak erabiliko dira honen frogapenerako:

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

| E.L.U                 | Pisu Propioa | Erabilera Gainkarga | Elurra | Haizea |
|-----------------------|--------------|---------------------|--------|--------|
| PP + Erabilera Gaink. | 1.35         | 1.5                 | 0.75   | 0.9    |
| PP + Elurra           | 1.35         | 1.1                 | 1.5    | 0.9    |
| PP + Haizea           | 1.35         | 1.1                 | 0.75   | 1.5    |

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

Tabla 4.2 Coeficientes de simultaneidad ( $\psi$ )

|  | $\psi_0$ | $\psi_1$       | $\psi_2$ |
|--|----------|----------------|----------|
| Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)  |          |                |          |
| • 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 F) | 0,7      | 0,7            | 0,6      |
| • Cubiertas transitables (Categoría G)   |          | <sup>(1)</sup> |          |
| • Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría H)   | 0        | 0              | 0        |
| Nieve  |          |                |          |
| • para altitudes > 1000 m  | 0,7      | 0,5            | 0,2      |
| • para altitudes ≤ 1000 m  | 0,5      | 0,2            | 0        |
| Viento   | 0,6      | 0,5            | 0        |
| Temperatura  | 0,6      | 0,5            | 0        |
| Acciones variables del terreno   | 0,7      | 0,7            | 0,7      |

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

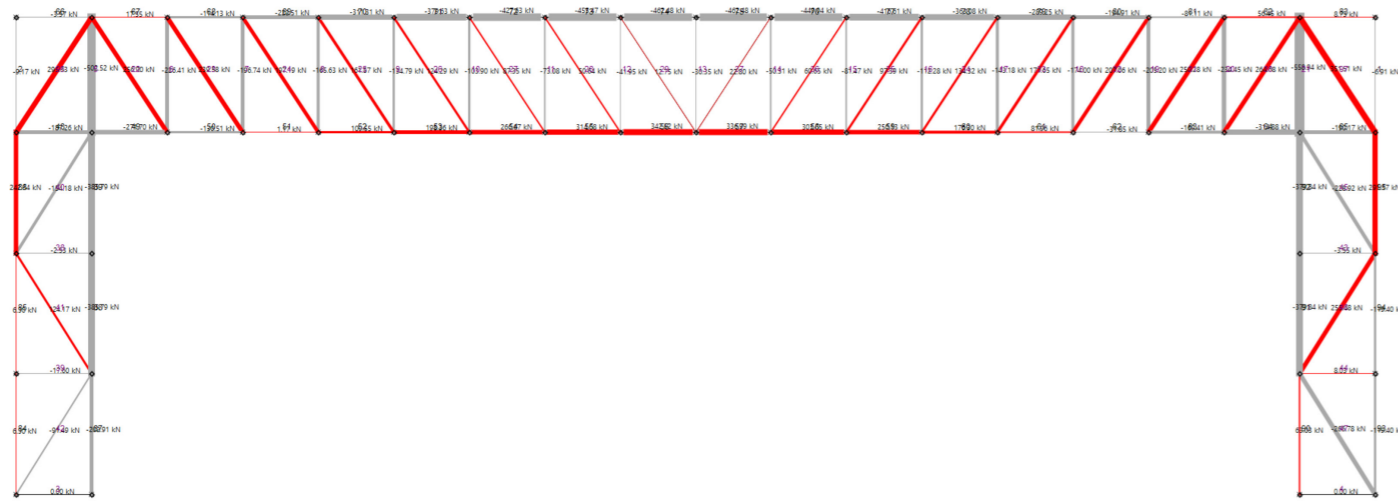




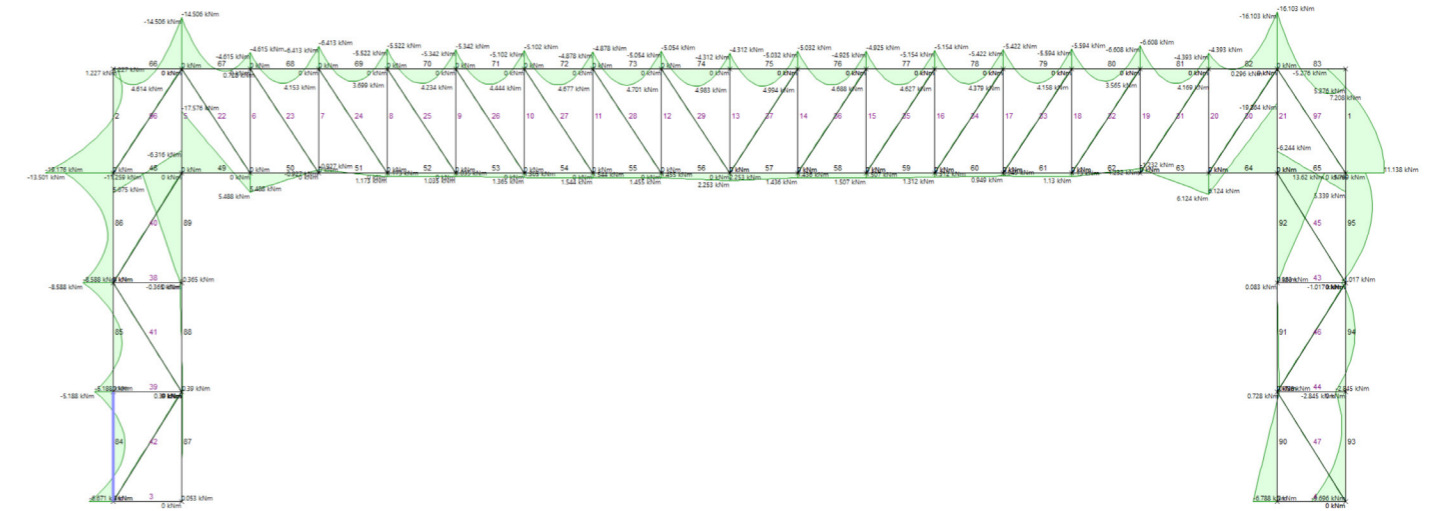
# WINEVA-KO ESKEMA ETA GRAFIKOAK

Kontuan hartutako kargen konbinaketa hipotesia, berezko pisua + elurra-rena izan da, guztietatik egoera kaxkarrena baita.

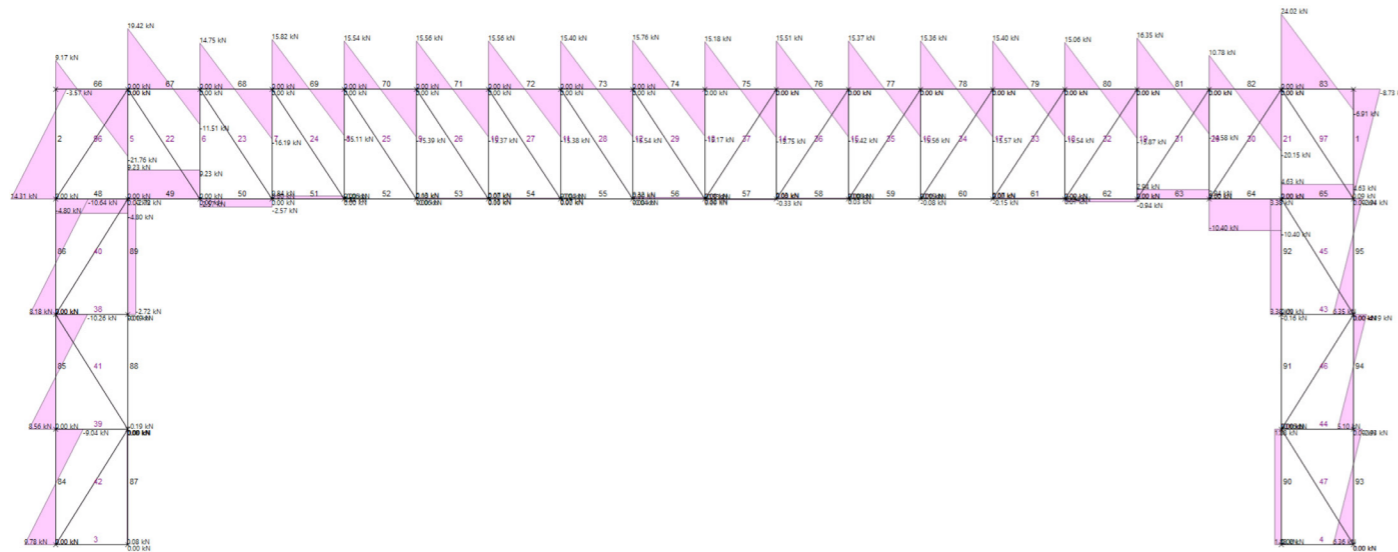
## AXIALAK



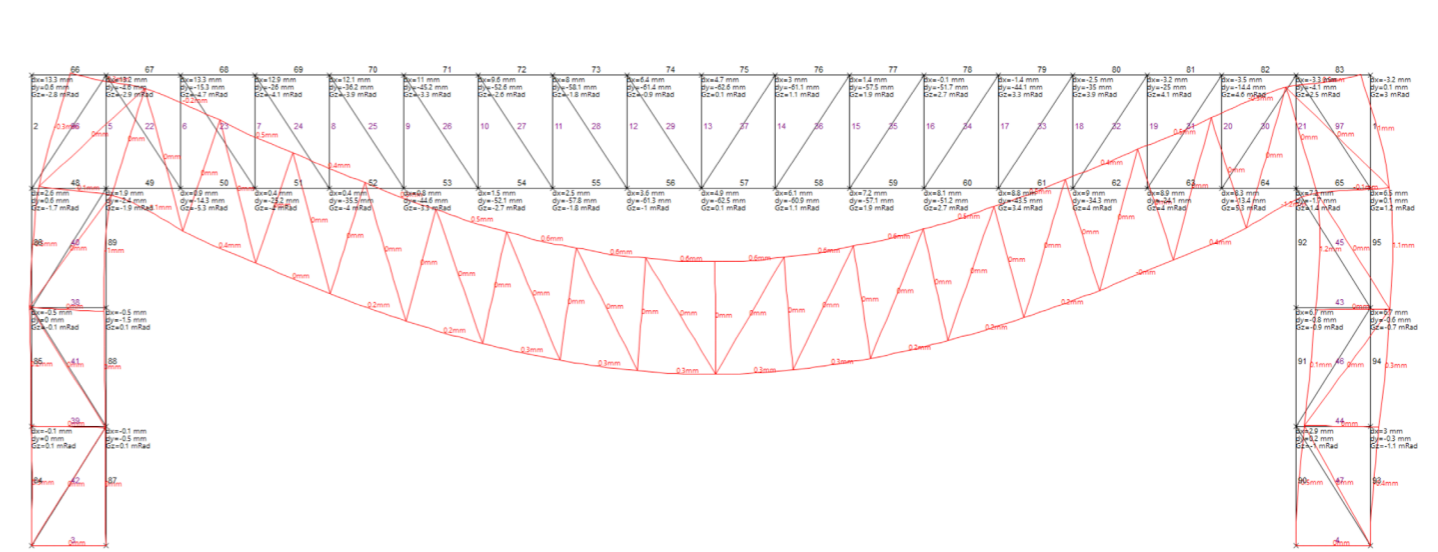
## MOMENTUAK



## EBAKITZAILAK



## DEFORMAZIOAK



# 1. SAIAKERA (3 Dimentsiotan)

3 dimentsiotako kalkulurako, Cype3D programa erabili izan da, egituren kalkulurako erabili ohi dena. AutoCad-en egituraren eskema modelizatu egin da 3 dimentsiotan eta programara sartu. Bertan, akzioak sartu egin dira, lehen kalkulatu egin diren berdin berdinak, eta 3 dimentsiotan ezarri. Ondoren, barra bakoitza definitu egin da, ze sekzio duen etab.

Esan bezala, oraingoa "habexkak" IPN -ko sekzioa izango dute.

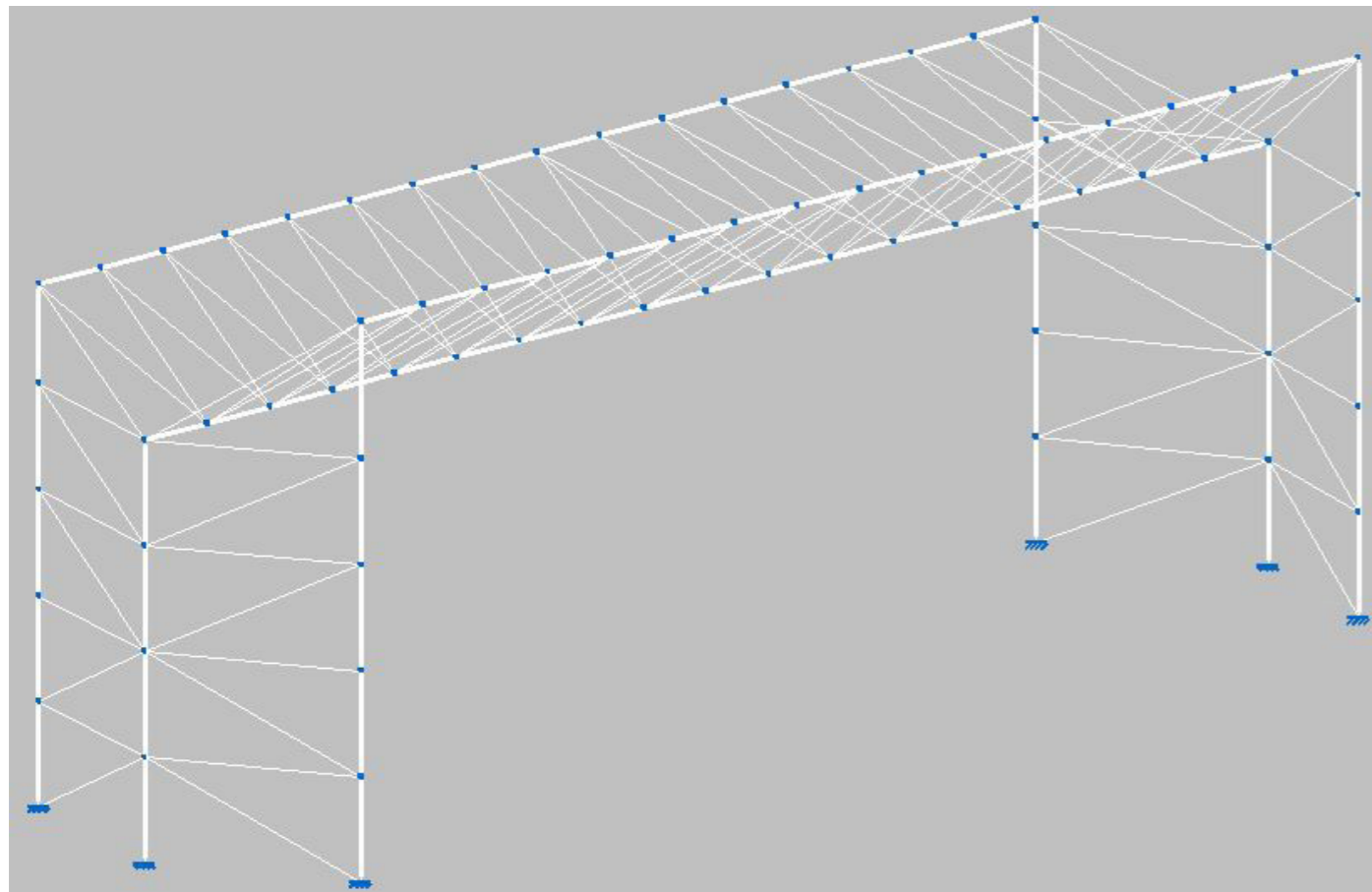
Beraz, HEB 200 eta IPN 200-ekin probatu da habe eta zurabeetarako, eta IPN 140 tarteko barrentzako edo "habexkantzako". Beheko 6 puntuetan landapena ezarri da baita ere.

## CYPE3D-KO ESKEMA ETA GRAFIKOAK

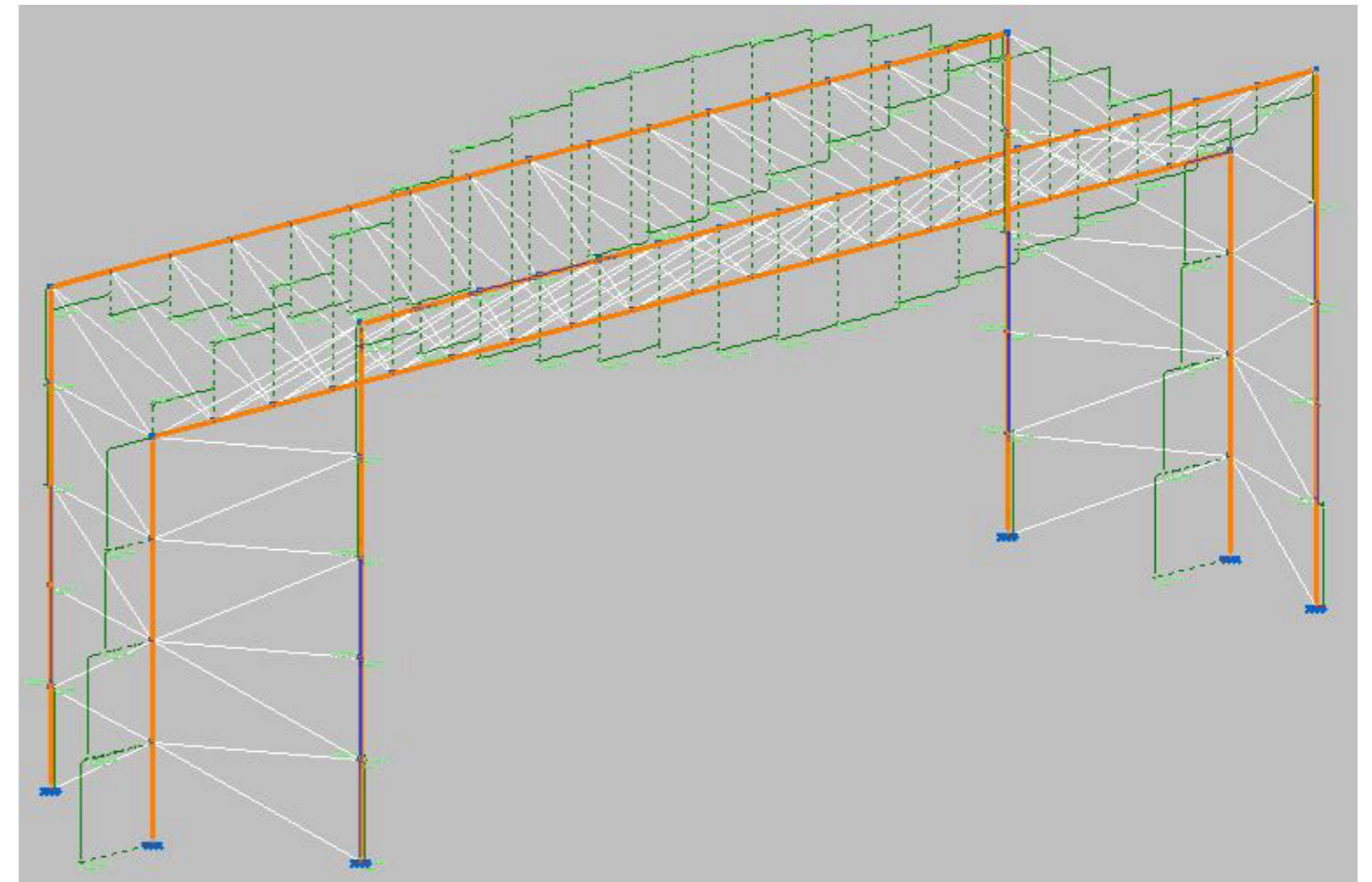
Kontuan hartutako kargen konbinaketa hipotesia, berezko pisua + elurra-rena izan da, guztietatik egoera kaxkarrena baita.

Grafikoak ateratzeko, habeen eta zutabeen balioak aurkezten dira (habexkenak ez, hain txikiak dira ez direla bereizten), izan ere, barra guztienak adierazten baziren, ez da ezer ulertzen.

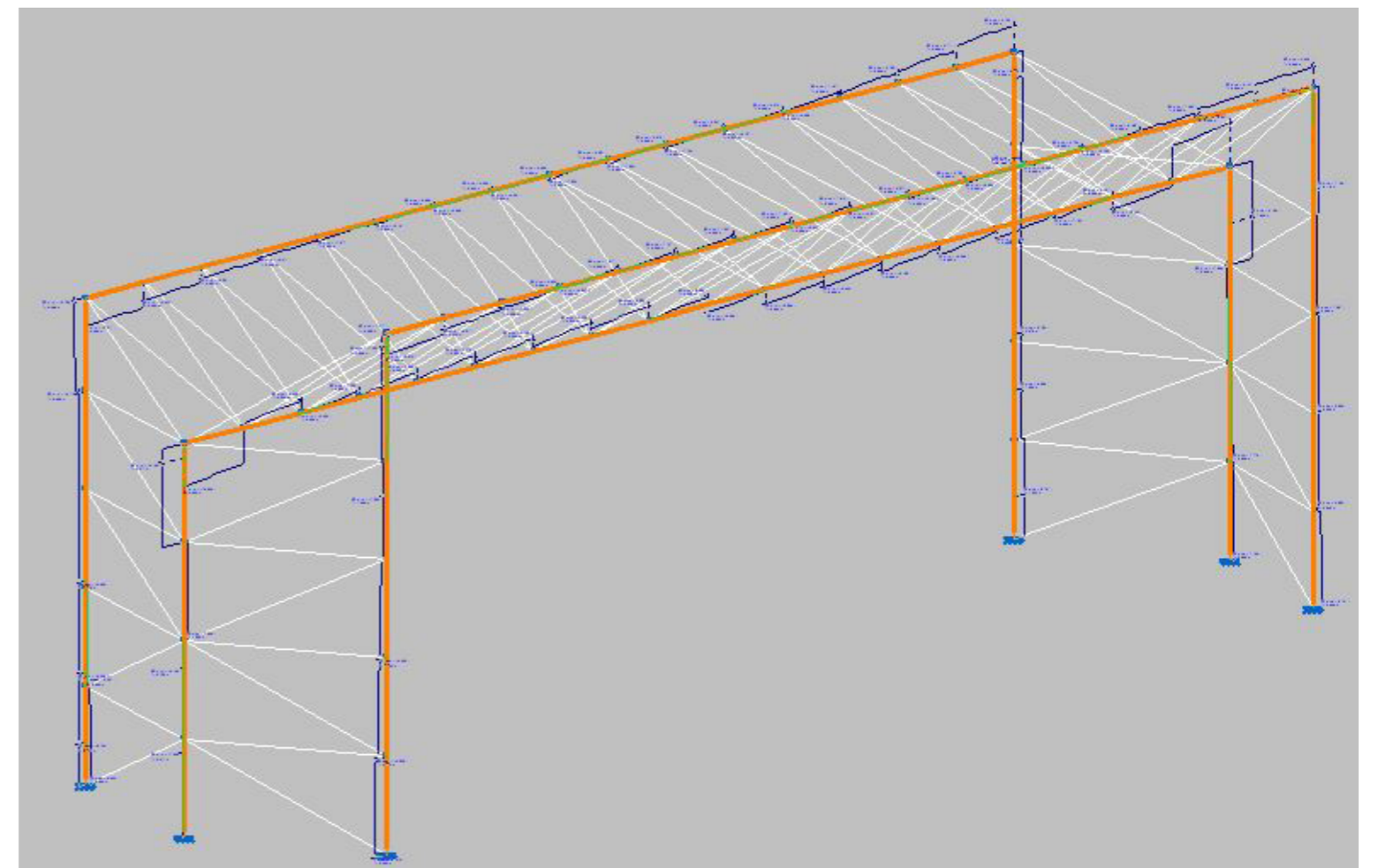
Portikoak honako itxura dauka:



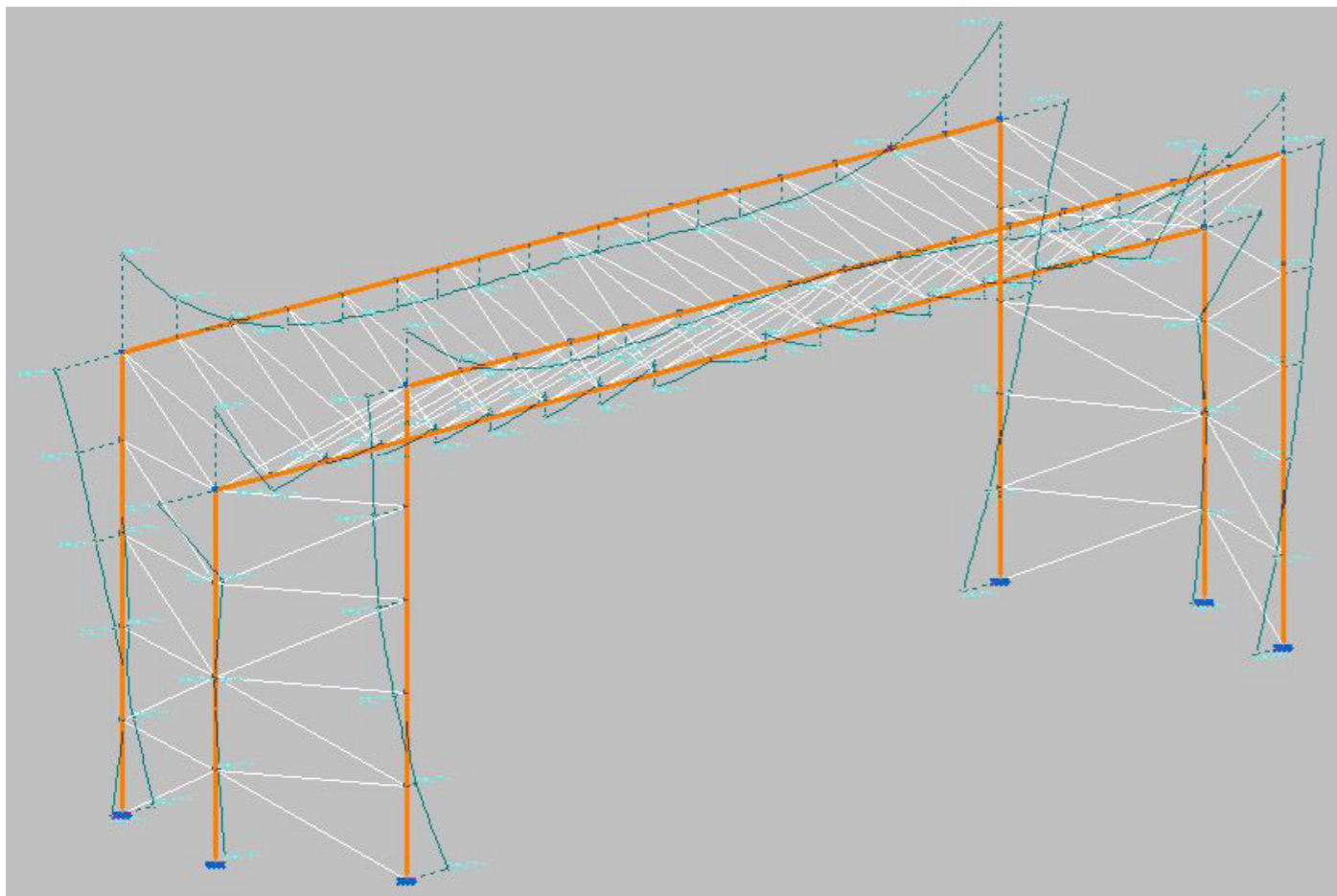
AXIALAK



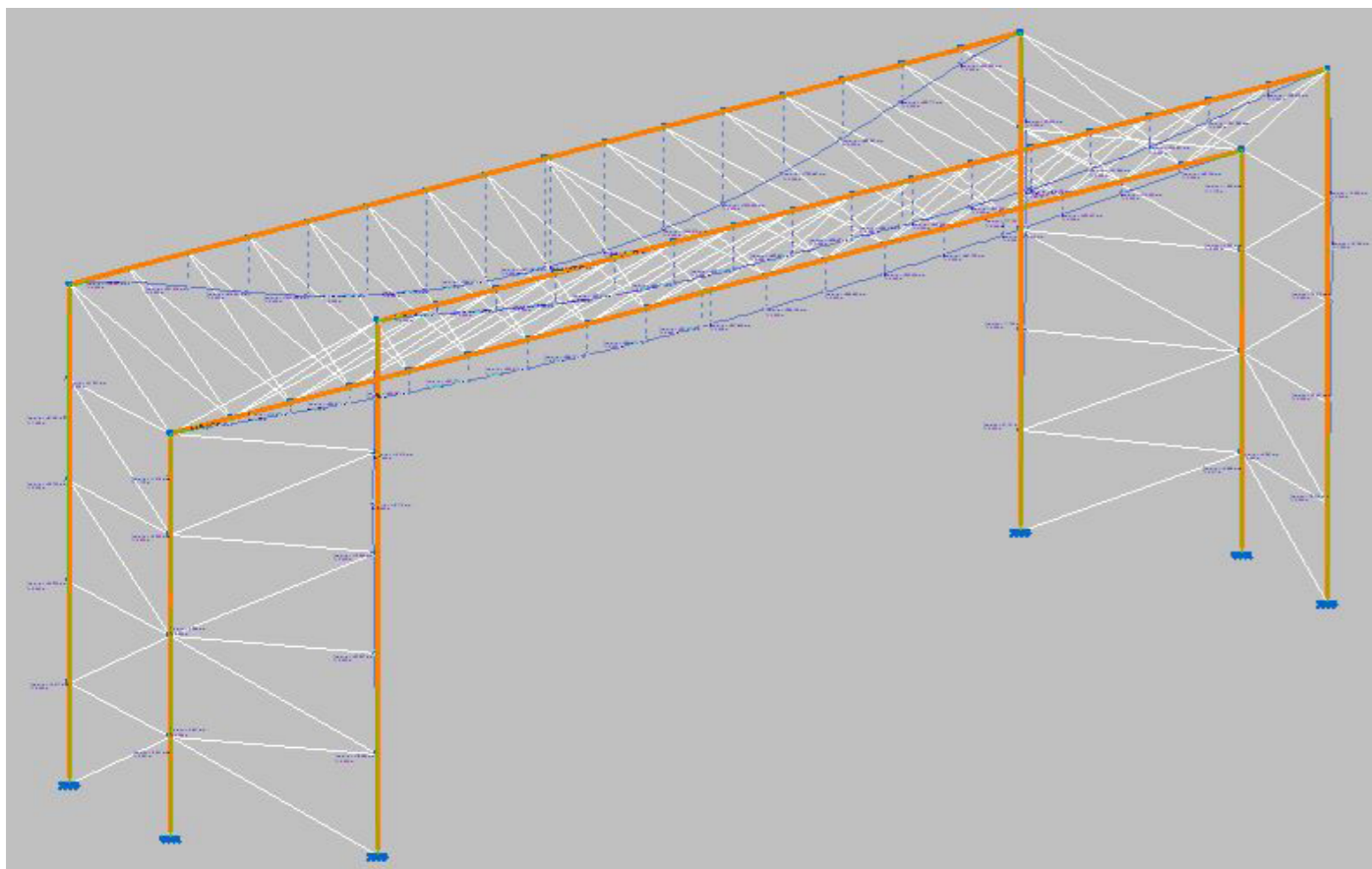
EBAKITZAILEAK



## MOMENTUAK



## DEFORMAZIOAK



## 1. SAIAKERA (Ondorioak)

Dimentsionatzeko, bi faktore aztertuko dira: gezia eta desplomea (desplazamendu horizontala). Kalkulu osorako, gezi eta desplome okerrena hartuko da.

### ELS (2 dimentsiotan)

FLETXA

WinEva-ren emaitza:

Flecha relativa = 63.00 mm

L = 45, m

f/L = 1/714

Beraz, CTE - DB - SE-ko 4.3.3 atalean aipatzen denari begira,

#### 4.3.3.1 Flechas

1 Cuando se considere la integridad de los elementos constructivos, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones característica, considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento, la flecha relativa es menor que:

- a) 1/500 en pisos con tabiques frágiles (como los de gran formato, rasillones, o placas) o pavimentos rígidos sin juntas;
- b) 1/400 en pisos con tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas;
- c) 1/300 en el resto de los casos.

$$1/714 < 1/500$$

$$1/714 < 1/400$$

$$1/714 < 1/350$$



#### DESPLOMEA

WinEva'n begiratuta, desplomerik handiena: 13,3 mm

Egituraren altuera: 15,8 m

$$15,8/500 = 31,6 \text{ mm}$$

$$15,8/250 = 63,2 \text{ mm}$$

Beraz, CTE-k esaten duenari begira:

#### 4.3.3.2 Desplazamientos horizontales

1 Cuando se considere la integridad de los elementos constructivos, se admite que la estructura global tiene suficiente rigidez lateral, si ante cualquier combinación de acciones característica, el desplome (véase figura 4.1) es menor de:

- a) desplome total: 1/500 de la altura total del edificio;
- b) desplome local: 1/250 de la altura de la planta, en cualquiera de ellas.

$$13,3 < 31,6$$

$$13,3 < 63,2$$



### ELS (3 dimentsiotan)

FLETXA

Cype3D-n begiratuta, erdiko habeko fletxarik handiena: 497,61 mm-koa ONARTEZINA!



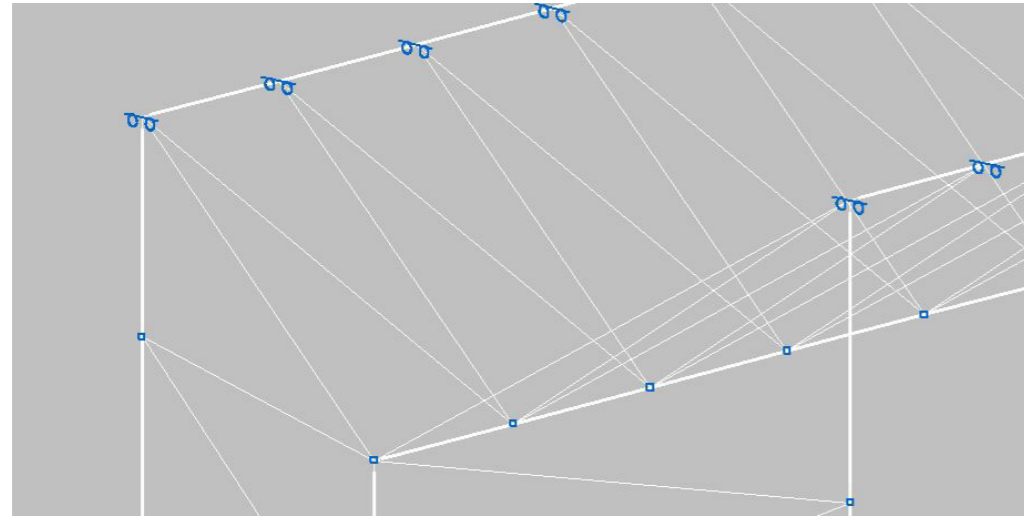
## ONDORIOAK

Behin 3 dimentsiotako kalkuluan emaitzak ikusita, argi dago ia metro erdiko fletxa onartezina dela. Honen arrazoia, egitura beraren funtzionamendua da. Izan ere, egitura mota hau ezin da atalka aztertu, portiko bakoitzak, ondokoa kondizionatzen duelako, eta egitura bera osotasunean aztertu beharko litzatekeelako.

Aztertzen ari den portikoaren ondoko portikoek, bi alboetako habeen deformazio hain handia saihestuko lukete, eta horregatik, bigarren saiakerarako, bi habe hauetan apoio sinple bat jarriko da, kontrako zentzuan mugimendua ahalbidetuko dutenak. Aldaketa honen ostean ikusiko dugu ea ematen diguten balioak hobeak diren.

## 2. SAIAKERA (3 Dimentsiotan)

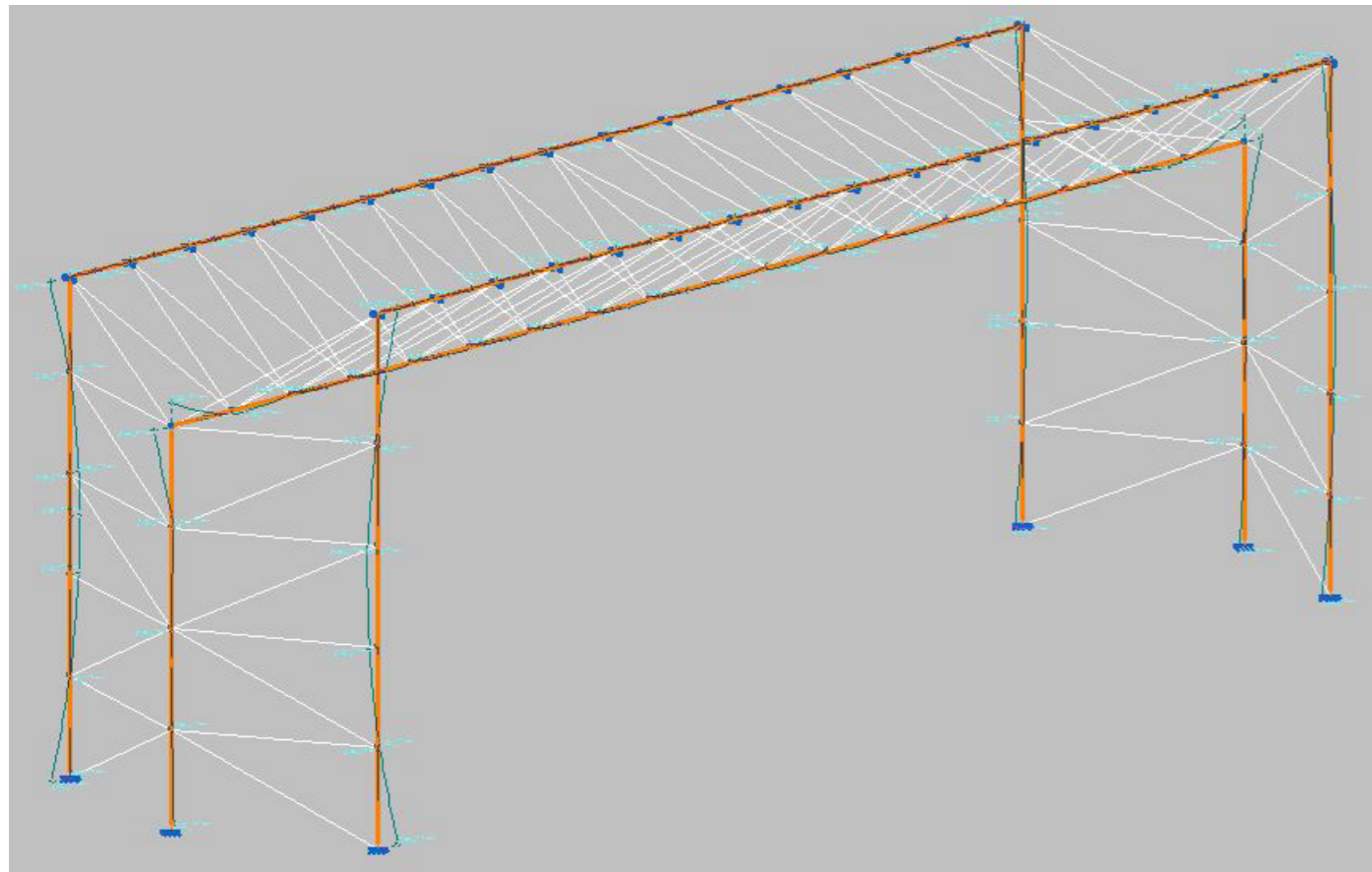
Esan bezala, kasu honetan, alboetako bi habeetan apoio sinpleak ezarri dira, ondoko portikoen "laguntza" simulatzeko. Izan ere, portiko hauek bultzada edo tirakada bat sortuko dute portikoaren kontrako zentzuan, eta horregatik, honen eragina nolabait adierazteko apoio sinpleak jarri dira zentzu horretan.



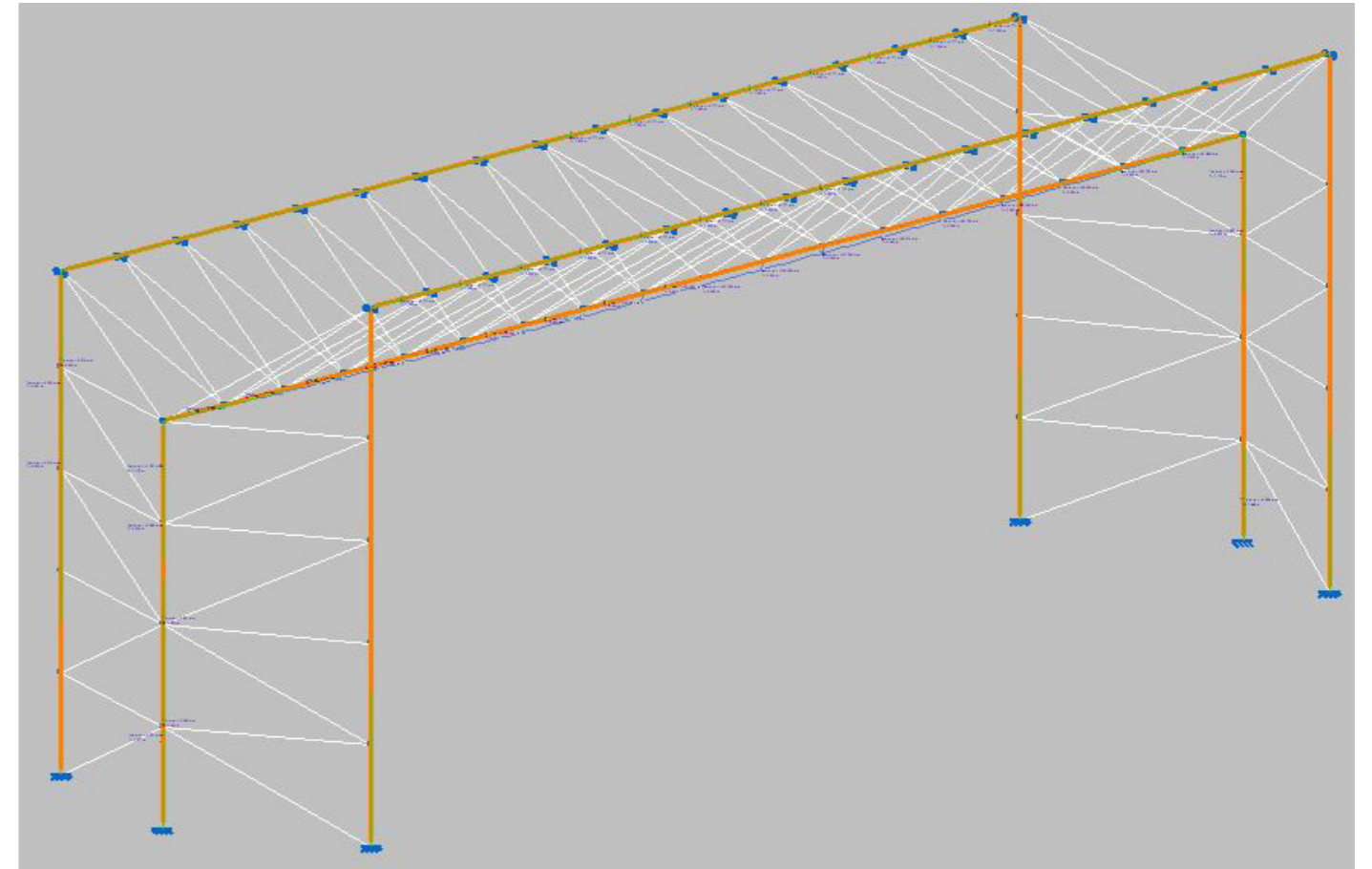
Ikus dezagun ze balio ateratzen zaizkigun oraingoan.

### CYPE3D-KO ESKEMA ETA GRAFIKOAK

#### MOMENTUAK



#### DEFORMAZIOAK



#### ELS (3 dimentsiotan)

##### FLETXA

Cype3D-n begiratuta, erdiko habeko fletxarik handiena: 107,2 mm-koa. Hau beste gauza bat da. 2 dimentsiotan lortutako balioari askoz gehiago hurbiltzen zaio!

$$45000\text{mm}/107,2\text{mm} = 1/419$$

Ez du betetzen "En pisos con tabiques fragiles o pavimentos rígidos sin juntas", baina gure kasuan estalkia da, eta panel sandwichek badituzte juntak, eta ez dago tabikerik. Beraz ez da beharrezkoa honen betetzea.

$$1/419 < 1/500 \quad \times$$

$$1/419 < 1/400 \quad \checkmark$$

$$1/419 < 1/350 \quad \checkmark$$

##### DESPLOMEA

Cype3D-n begiratuta, desplomerik handiena: 17,2 mm

Egituraren altuera: 15,8 m

$$15,8/500 = 31,6 \text{ mm}$$

$$15,8/250 = 63,2 \text{ mm}$$

Betetzen du!

$$17,2 < 31,6 \quad \checkmark$$

$$17,2 < 63,2 \quad \checkmark$$

#### ONDORIOAK

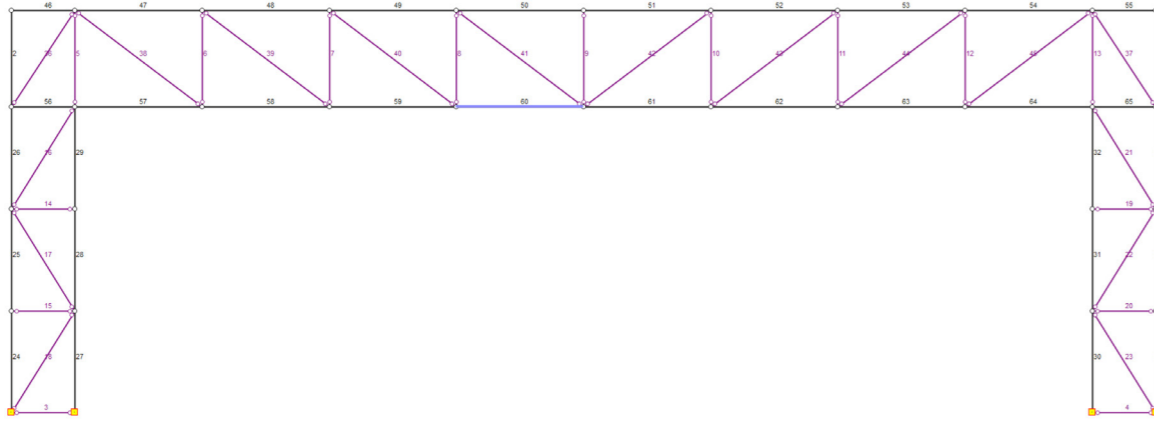
Argi ikusi da zelan hobetzen duen egitura osoak apoio sinple horiek ezarrita, ondoko portikoen bultzada simulatzearen.

Lehen esan bezala, ahalik eta egiturarik arinena lortzen saiatzea da helburua, eta beraz, "zertxako" tarteko barra kopurua murrizten saiatuko naiz, ea posible den, segurtasun neurriak betetzen dituelarik betiere. Hau posible ez bada, orain arte lortutako emaitzak baliogarriak dira.

### 3. SAIKERA (2 Dimentsiotan)

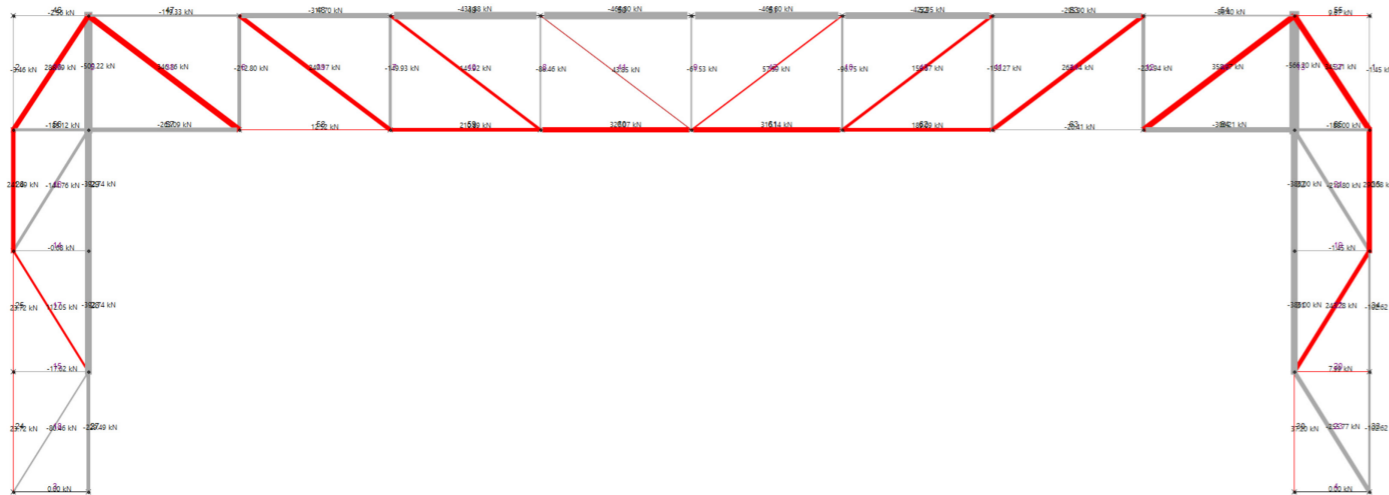
Oraingoan, lehenengo kasu berdina daukagu, baina zertxako barren kopurua murriztuaz.

Kontuan hartutako kargen konbinaketa hipotesia, berezko pisua + elurra-rena izan da, guztietatik egoera kaxkarrena baita oraingoan ere. Portikoak honako itxura dauka:

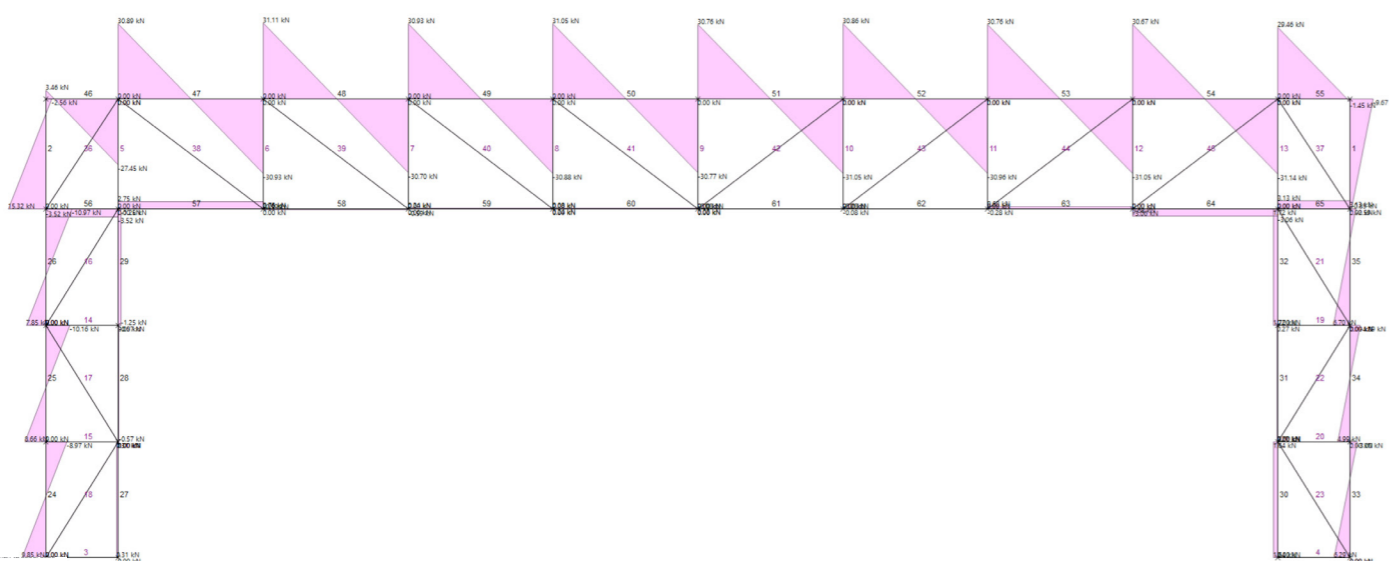


#### WINEVA-KO ESKEMA ETA GRAFIKOAK

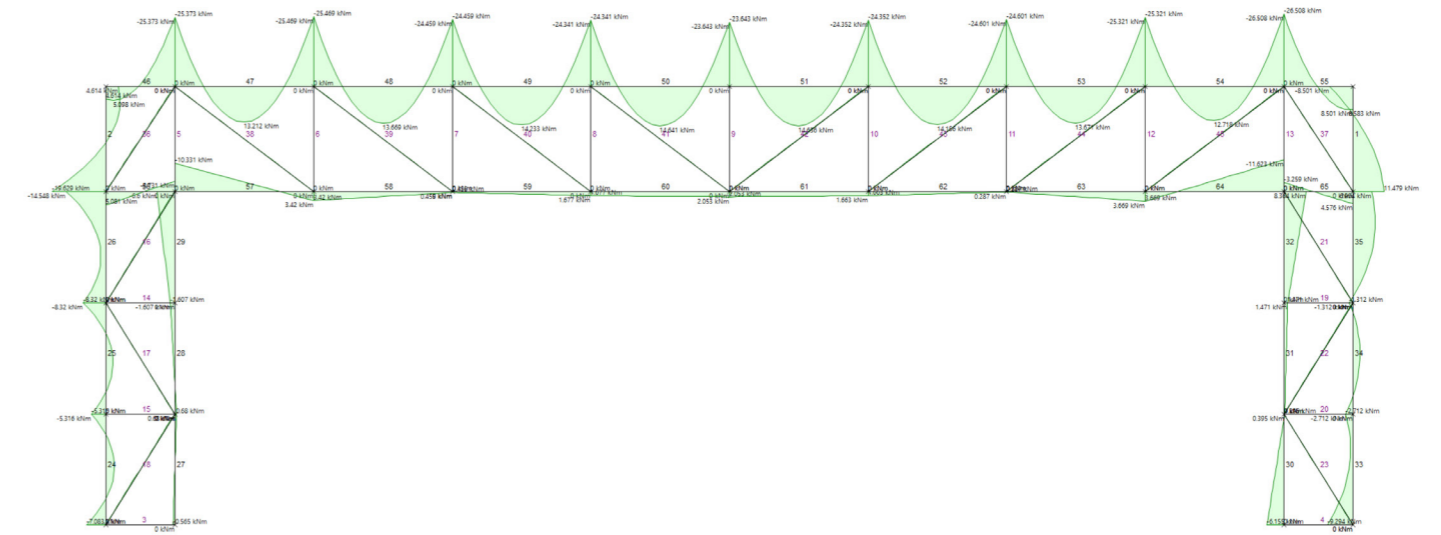
##### AXIALAK



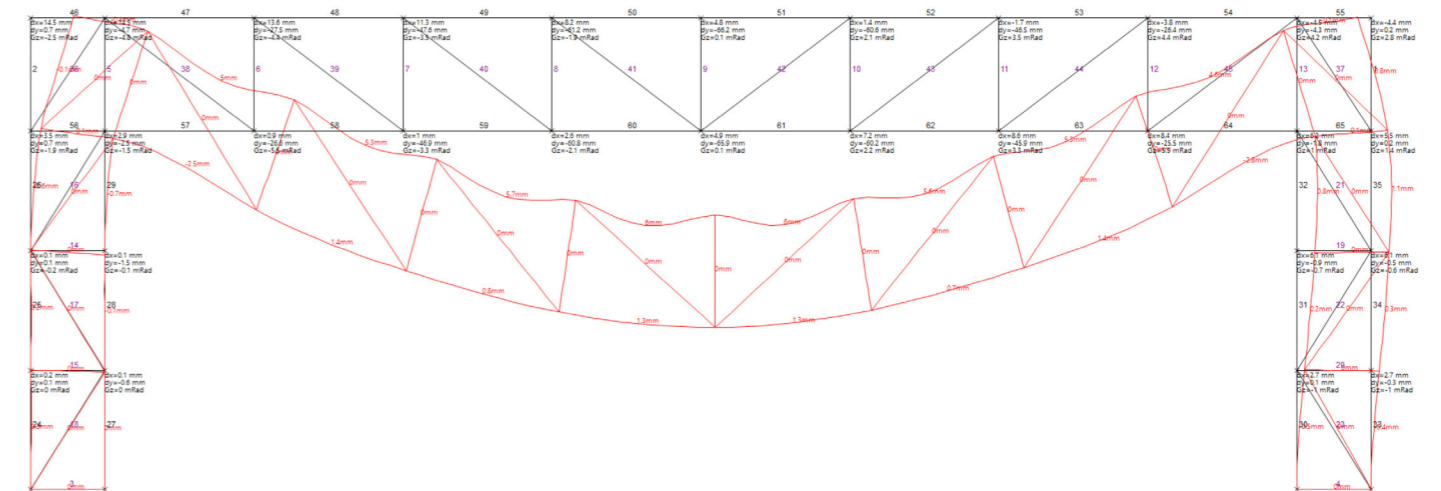
##### EBAKITZAILAK



##### EBAKITZAILAK



##### DEFORMAZIOAK



##### ELS (2 dimentsiotan)

FLETXA

WinEva-ren emaitza:

**Flecha relativa = 66.66 mm**  
**L = 45, m**  
**f/L = 1/675**

Beraz, CTE - DB - SE-ko 4.3.3 atalean aipatzen denari begira:

##### DESPLOMEA

WinEvan begiratuta, desplomerik handiena: 14,5 mm

Egituraren altuera: 15,8 m

$15.8/500 = 31,6 \text{ mm}$

$15.8/250 = 63,2 \text{ mm}$

Beraz, CTE-k esaten duenari begira:

$1/675 < 1/500$

$1/675 < 1/400$

$1/675 < 1/350$



$14,5 < 31,6$

$14,5 < 63,2$



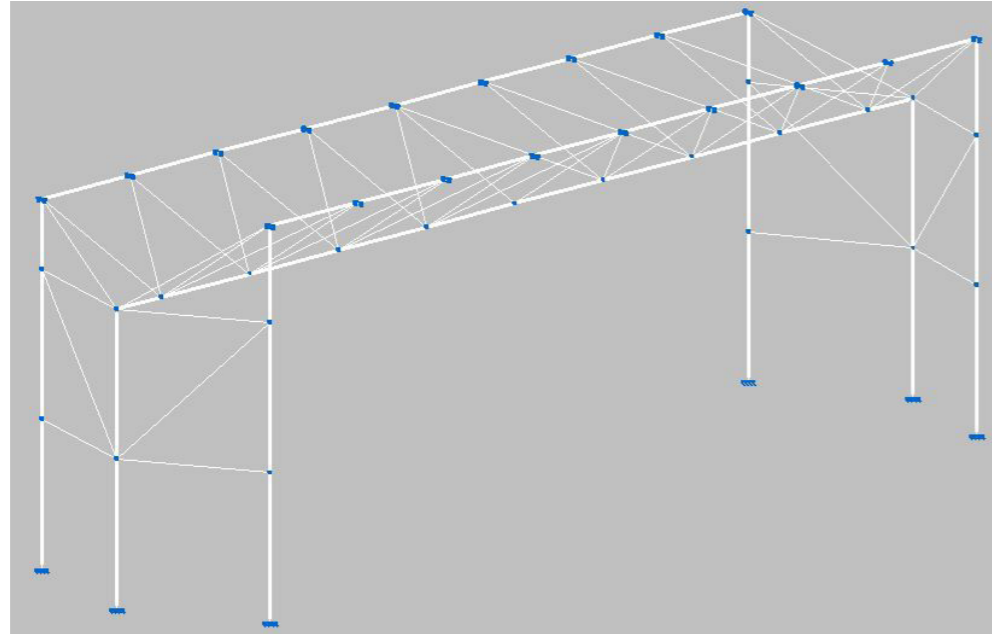
##### ONDORIOAK

Ikus daitekeenez, barrak murriztuz, 2 dimentsiotan betetzen du, baina ikus dezagun 3 dimentsiotan betetzen duen ala ez...

### 3. SAIKERA (3 Dimentsiotan)

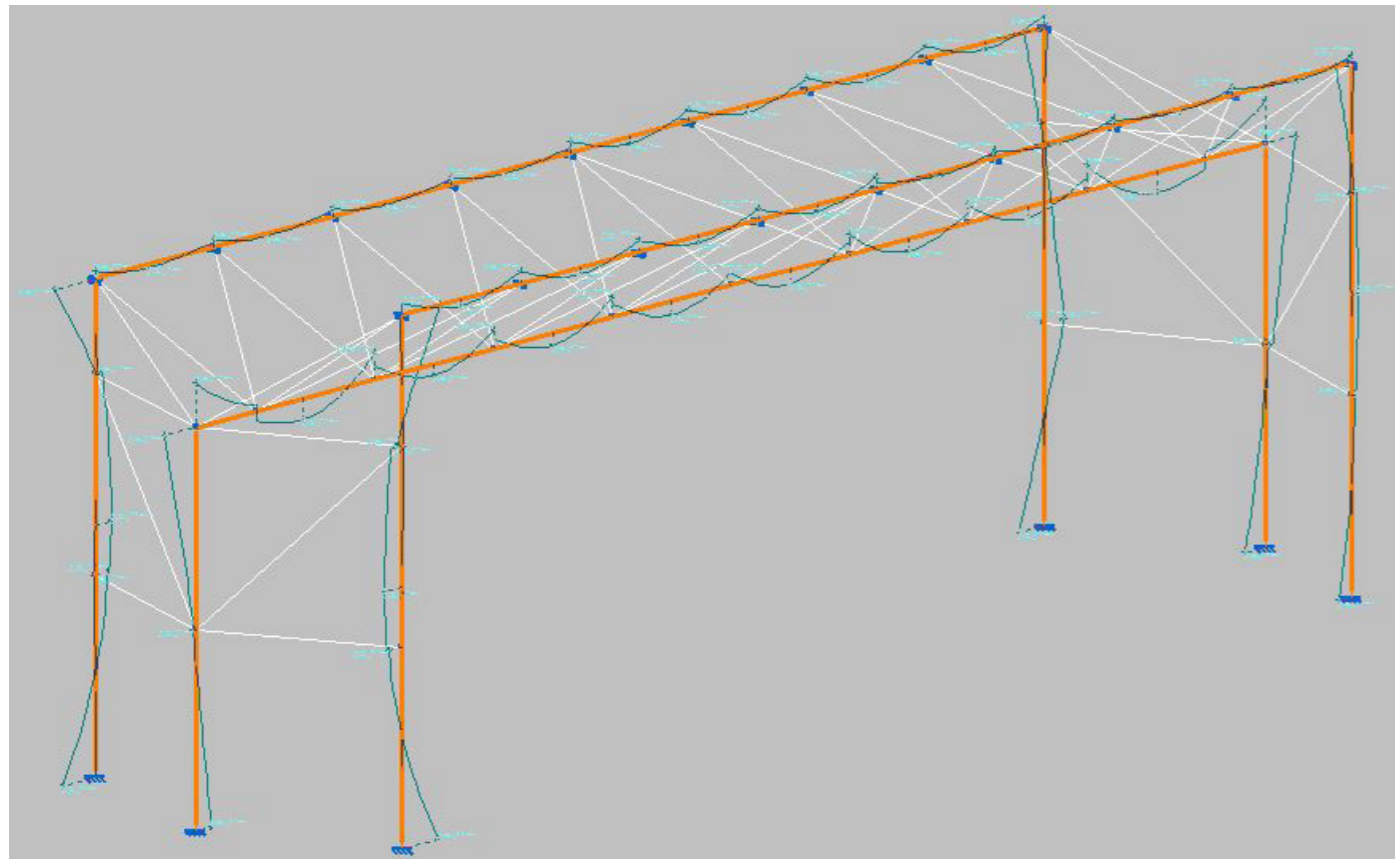
Oraingoan, lehengo kasu berdina daukagu, 3 dimentsiotan, baina zertxako barren kopurua murriztuaz.

Kontuan hartutako kargen konbinaketa hipotesia, berezko pisua + elurra-rena izan da, guztietatik egoera kaxkarrena baita oraingoan ere. Portikoak honako itxura dauka:

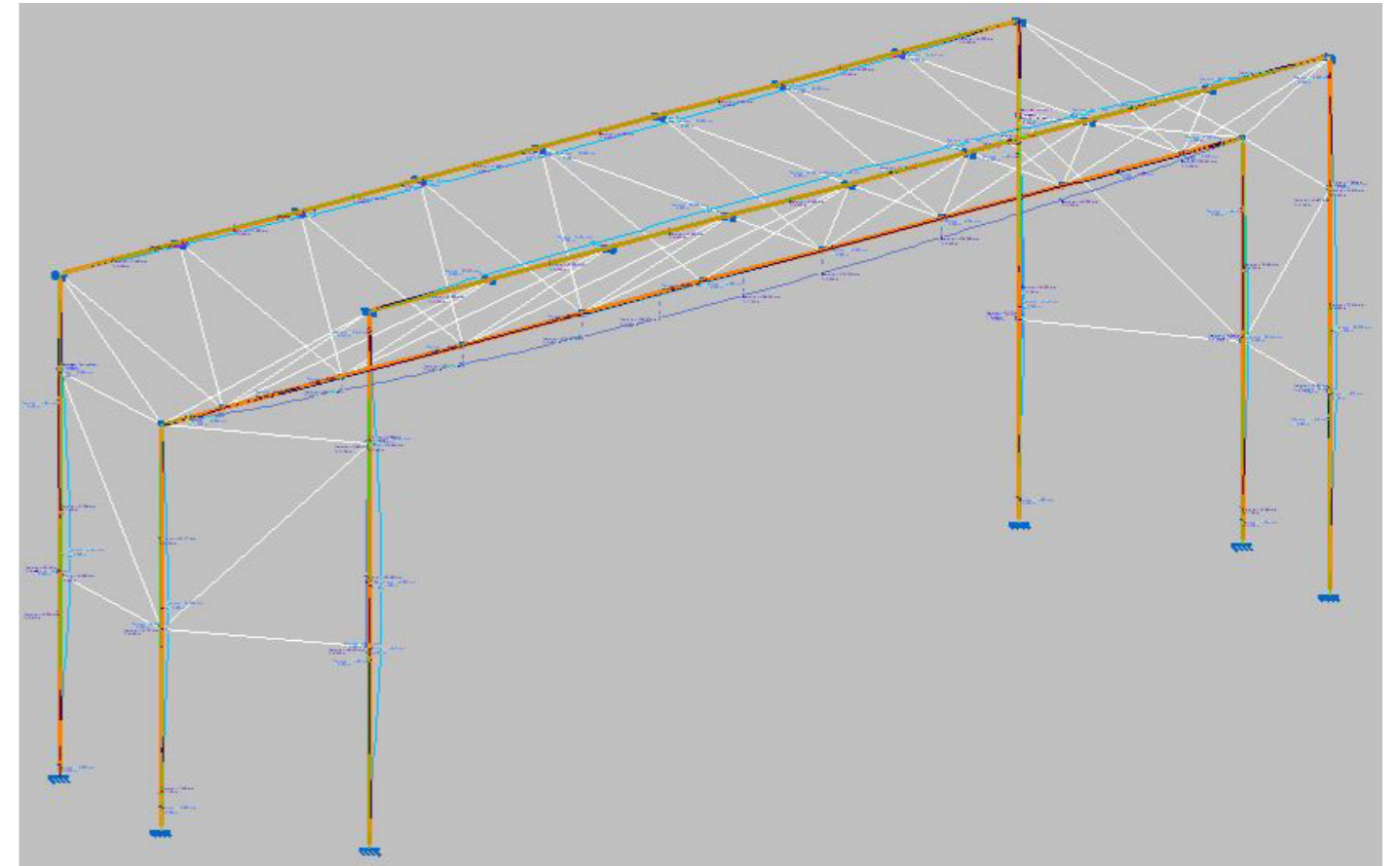


CYPE3D-KO ESKEMA ETA GRAFIKOAK

#### MOMENTUAK



#### DEFORMAZIOAK



#### ELS (3 dimentsiotan)

##### FLETXA

Cype3D-n begiratuta, erdiko habeko fletxarik handiena: 172,1 mm-koa.

$45000 \text{ mm} / 172,1 \text{ mm} = 1/261$  Onartezina, gehiegizkoa da.



Ez du fletxa betetzen. Izan ere, barrak murrizterakoan, bakoitzak pisu gehiago jasan beharko du, eta honek eragin zuzena dauka fletxarengan. Hortaz, habeen tarteko "habexken" sekzioa aldatuz proba egingo da, IPN 180-rekin, IPN 140-rekin izan beharrean.

Cype3D-n begiratuta, erdiko habeko fletxarik handiena: 122,3 mm-koa. (1/367) Oraindik gehiago murriztu beharko litzateke. Oraingoan, habeen sekzioa, IPN 200 izan beharrean, HEA 200 sekziokoak ezarri dira, izan ere, barra hauek ez dute isolatuta lan egiten, eta horregatik kontrako norabideko esfortzuak ere kontutan izan behar dira.

Cype3D-n begiratuta, erdiko habeko fletxarik handiena: 101,7 mm-koa.

$45000 \text{ mm} / 101,7 \text{ mm} = 1/442$

Ez du betetzen "En pisos con tabiques fragiles o pavimentos rígidos sin juntas", baina gure kasuan estalkia da, eta panel sandwichek badituzte juntak, eta ez dago tabikerik. Beraz ez da beharrezkoa honen betetzea.

$1/442 < 1/500$

$1/442 < 1/400$

$1/442 < 1/350$

##### DESPLOMEA

Cype3D-n begiratuta, desplomerik handiena: 29,6 mm

Egituraren altuera: 15,8 m

$15,8 / 500 = 31,6 \text{ mm}$

$15,8 / 250 = 63,2 \text{ mm}$

Betetzen du!

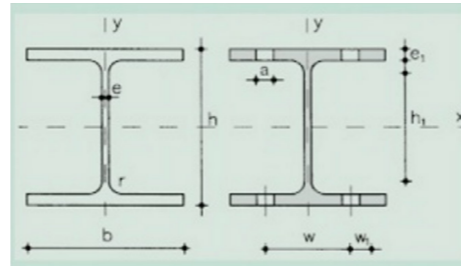
$29,6 < 31,6$    
 $29,6 < 63,2$

# EGITURA ELEMENTUAK

Ikusi dugunez, saiakera batzuen ostean, egitura ahalik eta arinen lortzen saiatu naiz, bai barrak kenduz, eta bai hauen sekzioa murriztuz, egituraren segurtasun neurriak betez betiere. Lortu da bai 2 dimentsio eta 3 dimentsioko kalkuletan balore egokiak eta erlatiboki antzekoak ateratzea. Hala ere, bietatik, kaltegarrienak hartuko ditut, hau da, 3 dimentsiotako kalkuletakoak. Hortaz, azkenik, egitura elementuak hurrengoak dira:

## ZUTABEAK HEB-200

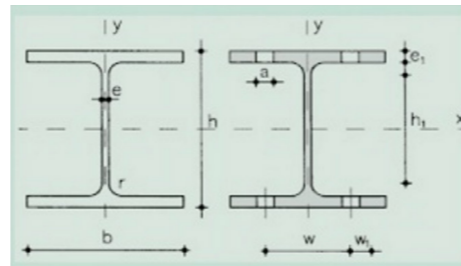
Kalkulatutako portikoan totalen 6 zutabe



| Perfil  | Dimensiones |     |     |                |                |                |       | Términos de sección |                |                |                |                |                |                |                |                |                | Agujeros |                |    | Peso |
|---------|-------------|-----|-----|----------------|----------------|----------------|-------|---------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------|----------------|----|------|
|         | h           | b   | e   | e <sub>1</sub> | r <sub>1</sub> | h <sub>1</sub> | u     | A                   | S <sub>x</sub> | I <sub>x</sub> | W <sub>x</sub> | i <sub>x</sub> | I <sub>y</sub> | W <sub>y</sub> | i <sub>y</sub> | I <sub>z</sub> | I <sub>z</sub> | w        | w <sub>1</sub> | a  |      |
| HEB 200 | 200         | 200 | 9,0 | 15,0           | 18             | 134            | 1.150 | 78,1                | 321,0          | 5.696          | 570            | 8,54           | 2.003          | 200            | 5,07           | 63,40          | 171.100        | 110      | -              | 25 | 61,3 |

## HABEAK HEA-200

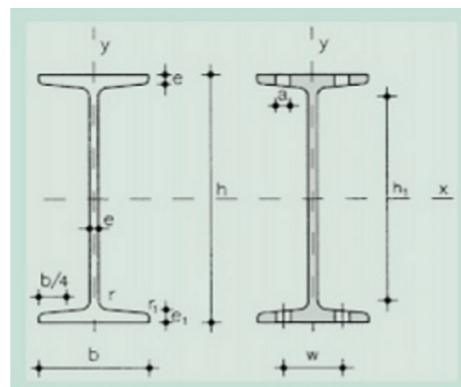
Kalkulatutako portikoan totalen 3 habe



| Perfil  | Dimensiones |     |     |                |                |                |      | Términos de sección |                |                |                |                |                |                |                |                |                | Agujeros |                |    | Peso |
|---------|-------------|-----|-----|----------------|----------------|----------------|------|---------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------|----------------|----|------|
|         | h           | b   | e   | e <sub>1</sub> | r <sub>1</sub> | h <sub>1</sub> | u    | A                   | S <sub>x</sub> | I <sub>x</sub> | W <sub>x</sub> | i <sub>x</sub> | I <sub>y</sub> | W <sub>y</sub> | i <sub>y</sub> | I <sub>z</sub> | I <sub>z</sub> | w        | w <sub>1</sub> | a  |      |
| HEA 200 | 190         | 200 | 6,5 | 10,0           | 18             | 134            | 1140 | 53,8                | 215,0          | 3.692          | 389            | 8,28           | 1.336          | 134            | 4,98           | 19,20          | 108.000        | 110      | -              | 25 | 42,3 |

## HABEEN TARTEKO BARRAK ("HABEXKAK") IPN-180

Kalkulatutako portikoan totalen 50 "habexka"



| Perfil  | Dimensiones |    |     |                |                |                |     | Términos de sección |                |                |                |                |                |                |                |                |                | Agujeros |    |                | Peso  |
|---------|-------------|----|-----|----------------|----------------|----------------|-----|---------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------|----|----------------|-------|
|         | h           | b  | e   | e <sub>1</sub> | r <sub>1</sub> | h <sub>1</sub> | u   | A                   | S <sub>x</sub> | I <sub>x</sub> | W <sub>x</sub> | i <sub>x</sub> | I <sub>y</sub> | W <sub>y</sub> | i <sub>y</sub> | I <sub>z</sub> | I <sub>z</sub> | w        | a  | e <sub>2</sub> |       |
| IPN 180 | 180         | 82 | 6,9 | 10,4           | 4,1            | 142            | 640 | 27,90               | 93,4           | 1.450,0        | 161,0          | 7,20           | 81,30          | 19,80          | 1,71           | 10,30          | 5.924,0        | 44       | 13 | 7,53           | 21,90 |

# SUTEEN KONTRAKO BABESA

Legeak esaten dioenez, edozein egitura metaliko suteen kontrako babes bat izan behar du. Babes hori, pintura intumeszente bat izan daiteke, edo bestela, horrekin nahikoa ez bada, babes altuago bat izan beharko du; hala nola mortero ignifugo bat edota estaldura plaka zurrun batzuk.

Atal honetan egitura honek zelako babes bat behar izango duen aztertuko da. Honetarako, CTE-ko DB-SI-ko 6. ata-lean ("Resistencia al fuego de la estructura") begiratuko dugu.

Hasteko, 3.1 taulan ikusiko dugu gure kasuan (Pública concurrencia) elementu estrukturalak ze babes izan beharko duten:

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

| Uso del sector de incendio considerado <sup>(1)</sup>              | Plantas sobre rasante |                                   |       |       |
|--|-----------------------|-----------------------------------|-------|-------|
|  | Plantas de sótano     | altura de evacuación del edificio |       |       |
|  |                       | ≤15 m                             | ≤28 m | >28 m |
| Vivienda unifamiliar <sup>(2)</sup>                                | R 30                  | R 30                              | -     | -     |
| Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo | R 120                 | R 60                              | R 90  | R 120 |
| Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario                      | R 120 <sup>(3)</sup>  | R 90                              | R 120 | R 180 |
| Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso)  |                       | R 90                              |       |       |
| Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)                        |                       | R 120 <sup>(4)</sup>              |       |       |

Kasu honetan habeez zutabeek eta habexkek R90-ko babes bat izan beharko dute.

Beraz, R90-ko babes bat eskaintzen duen sistema bat aukeratu beharko da. Honetarako, PROMAT enpresak eskaintzen dituen hainbat sistemetatik, pintura intumeszente bat aukeratu da, R180-ra arte babestu dezakeena.

Promat

Pintura PROMAPAIN®-SC3 de altas resistencias para protección de estructuras metálicas (vigas y pilares)

Ensayo: EXOVA WF327033  
EXOVA WF357541  
EXOVA WF344794

06.07

**Tabla de Datos Técnicos**

| PROMAPAIN® -SC3      |   |
|----------------------|---|
| Color                | Blanco  |
| Consistencia         | Líquida                                       |
| Densidad             | 1,35 g/cm³ ± 0,20                             |
| Contenido en sólidos | 71% ± 3%                                      |
| Rendimiento          | 2,1 kg para 1mm seco                          |
| Ratio de expansión   | Aprox. 1:15                                   |
| Contenido VOC        | 30 gr/l                                       |
| Secado al tacto      | 6 horas (400 micras a 20° C y 50% de humedad) |
| Viscosidad           | Aprox. 30 Pas a 20° C                         |

**Descripción del sistema:**

- Perfil metálico a proteger, chorreado hasta SA 2 1/2, limpio y sin óxido, e imprimado contra la corrosión.
- Pintura PROMAPAIN® SC3 en espesor según Factor de Forma y tabla de espesores.

**Norma de ensayo EN 13381-8**

**Descripción**  
PROMAPAIN® SC3 es una pintura intumescente al agua de altas prestaciones para protección de estructuras metálicas. Proporciona una resistencia al fuego muy eficaz, hasta R180.

**Usos**  
Diseñada para protección de vigas y pilares de acero estructural, así como cerchas, y otros elementos portantes. Puede aplicarse tanto en interiores (secos o con humedad) como en exteriores teniendo en cuenta que puede requerir un acabado de protección como se especifica más abajo. Se recomienda la aplicación con pistola airless por rapidez y calidad de acabado. No obstante también puede aplicarse con brocha o rodillo.

Promat enpresak berak sistema honetarako, taula batzuk ematen ditu, jakiteko zenbat mikra-ko lodierako kapa eman behar zaion. Horretarako perfil bakoitzerako forma faktorea jakin behar dugu (ezkerreko orrian u eta A baloreei esker, metroetara pasatuz):

HEB-200 ----  $u / A = 1,15 / 0,00781 = 147,2$  ----- (Taulan begiratzuz) ----- 2640 mikra = 2,64 mm  
 HEA-200 ----  $u / A = 1,14 / 0,00538 = 211,8$  ----- (Taulan begiratzuz) ----- 3205 mikra = 3,21 mm  
 IPN-180 ----  $u / A = 0,64 / 0,00279 = 229,3$  ----- (Taulan begiratzuz) ----- 3314 mikra = 3,32 mm

Beraz, lodiera hauetako pintura intumeszentearekin babestuko dira egitura elementuak.



# KONPROBAZIOAK

ELU

ZUTABEA HEB-200

## 1. Sekzioaren erresistentzia

### 1.1 Resistencia a momento flector

$$M_{E,Rd} < M_{c,Rd}$$

$M_{E,Rd}$  = Maximo momento de viga.

$M_{c,Rd} = W_{pl} \cdot f_{yd}$

### 1.2 Resistencia a esfuerzo cortante

$$V_{Ed} \leq V_{pl,Rd}$$

$V_{Ed}$  = Maximo cortante de viga

$V_{pl,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$

### 1.3 Resistencia a axial

$$N_{Ed} \leq 0.5 \cdot A_v \cdot f_{yd}$$

## 2. Albo gilbordura

HEB-200  $\rightarrow b_{LT,v} = 1459021 \cdot 10^6$   $M_{LT,v} = 1459021 \cdot 10^6 \cdot \frac{1.28}{5750} = 3.24 \cdot 10^8$

$b_{LT,w} = 3368809 \cdot 10^9$   $M_{LT,w} = 3368809 \cdot 10^9 \cdot \frac{1.28}{5750} = 1.3 \cdot 10^8$

$C_1 = 1.28$

$L_c = 5750 \text{ mm}$

$M_{cr} = \sqrt{M_{LT,v}^2 + M_{LT,w}^2} = 3.49 \cdot 10^8$

$\chi_{LT} = \sqrt{\frac{W_y \cdot f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{200 \cdot 10^3 \cdot 275}{3.49 \cdot 10^8}} = 0.39 \rightarrow \chi_{LT} = 0.93$

$$M_{Ed} \leq \frac{\chi_{LT} \cdot W_y \cdot f_y}{\gamma_{M1}} \quad 19.6 \leq \frac{0.93 \cdot 200 \cdot 10^3 \cdot 275}{1.05} = 48714285.7$$

$M_E < W_{pl} \cdot f_{yd}$

$19.6 \text{ KN.m} < 26 \text{ cm}^3 \cdot \frac{2750}{105}$   
 $19.6 < 68095$

$V_E \leq A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$

$15.32 \leq 784 \cdot \frac{2750}{\sqrt{3} \cdot 105}$

$15.32 \leq 11809562$

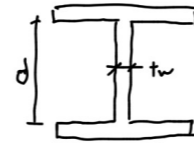
$50968 \leq 0.5 \cdot 784 \cdot \frac{2750}{105}$

$50968 \leq 102273.8$

## 3. Arimaren abolladura

$$\frac{d}{t_w} \leq 70 \cdot \epsilon$$

$\frac{134}{9} \leq 70 \cdot \epsilon \rightarrow 14.8 \leq 63$



$\epsilon = \sqrt{\frac{f_{crf}}{f_y}} = \sqrt{\frac{235}{275}} = 0.92$

HABEA HEA-200

## 1. Sekzioaren erresistentzia

### 1.1 Resistencia a momento flector

$$M_{E,Rd} \leq M_{c,Rd}$$

$M_E < W_{pl} \cdot f_{yd}$

$26.53 < 134 \cdot \frac{2750}{105}$

$26.53 < 350952.3$

### 1.2 Resistencia a esfuerzo cortante

$$V_{Ed} \leq V_{pl,Rd}$$

$\rightarrow V_E \leq A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$

$31.17 \leq 53.8 \cdot \frac{2750}{\sqrt{3} \cdot 105}$

$31.17 \leq 81391.4$

### 1.3 Resistencia a axial

$$N_{Ed} \leq 0.5 \cdot A_v \cdot f_{yd}$$

$469.19 \leq 0.5 \cdot 53.8 \cdot \frac{2750}{105}$

$469.19 \leq 70452.3$



## 2. Albo gilbordura

$$\text{HEA-200} \rightarrow b_{LT,u} = 1678423 \cdot 10^6 \quad M_{LT,u} = 1678423 \cdot 10^6 \cdot \frac{1'28}{5750} = 3'73 \cdot 10^6$$

$$b_{LT,w} = 35714227 \cdot 10^9 \quad M_{LT,w} = 35714227 \cdot 10^9 \cdot \frac{1'28}{5750^2} = 1'38 \cdot 10^9$$

$$C_1 = 1'28$$

$$L_c = 5750 \text{ mm}$$

$$M_{cr} = \sqrt{M_{LT,u}^2 + M_{LT,w}^2} = 1'42 \cdot 10^9$$

$$\lambda_{LT} = \sqrt{\frac{W_y \cdot f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{134 \cdot 10^9 \cdot 275}{1'42 \cdot 10^9}} = 0'16 \rightarrow X_{LT} = 1$$

$$M_{Ed} \leq \frac{X_{LT} \cdot W_y \cdot f_y}{\gamma_m}$$

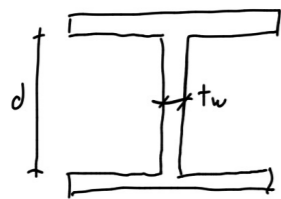
$$26'53 \leq \frac{1 \cdot 134 \cdot 10^3 \cdot 275}{1'05}$$

$$26'53 \leq 35095238'1 \quad \checkmark$$

## 3. Arimaren abolladura

$$\frac{d}{t_w} \leq 70 \cdot \epsilon$$

$$\frac{134}{6'5} \leq 70 \cdot 0'92 \rightarrow 20'6 \leq 64'4 \quad \checkmark$$



$$\epsilon = \sqrt{\frac{f_{re} \cdot f}{f_y}} = \sqrt{\frac{235}{275}} = 0'92$$

**HABERKAK** IPN-180

## 1. Sezioaren erresistentzia

### 1.1 Resistencia a momento flector

$$M_{Ed} < M_{c,Rd}$$

$$M_E < W_{pl} \cdot f_{yd}$$

$$51'2 < 19'8 \cdot \frac{2750}{1'05}$$

$$51'2 < 51857'1 \quad \checkmark$$

## 1.2 Resistencia a estuerzo cortante

$$V_{Ed} \leq V_{pl,Rd}$$

$$V_{Ed} \leq A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$$22'36 \leq 27'9 \cdot \frac{2750}{1'05 \sqrt{3}}$$

$$22'36 \leq 42187'8 \quad \checkmark$$

## 1.3 Resistencia a axial

$$N_{Ed} \leq 0'5 \cdot A_v \cdot f_{yd}$$

$$213'12 \leq 0'5 \cdot 27'9 \cdot \frac{2750}{1'05}$$

$$213'12 \leq 36535'71 \quad \checkmark$$

## 2. Albo gilbordura

$$\text{IPN-180} \rightarrow b_{LT,u} = 118567 \cdot 10^6 \quad M_{LT,u} = 118567 \cdot 10^6 \cdot \frac{1'28}{3000} = 5'05 \cdot 10^7$$

$$b_{LT,w} = 130820 \cdot 10^9 \quad M_{LT,w} = 130820 \cdot 10^9 \cdot \frac{1'28}{3000^2} = 1'86 \cdot 10^7$$

$$C_1 = 1'28$$

$$L_c = 3000 \text{ mm}$$

$$M_{cr} = \sqrt{M_{LT,u}^2 + M_{LT,w}^2} = 5'38 \cdot 10^7$$

$$\lambda_{LT} = \sqrt{\frac{W_y \cdot f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{19'8 \cdot 10^3 \cdot 275}{5'38 \cdot 10^7}} = 0'31 \rightarrow X_{LT} = 0'98$$

$$M_{Ed} \leq \frac{X_{LT} \cdot W_y \cdot f_y}{\gamma_m}$$

$$51'2 \leq \frac{0'98 \cdot 19'8 \cdot 10^3 \cdot 275}{1'05}$$

$$51'2 \leq 5082000 \quad \checkmark$$

## 3. Arimaren abolladura

$$\frac{d}{t_w} \leq 70 \cdot \epsilon$$

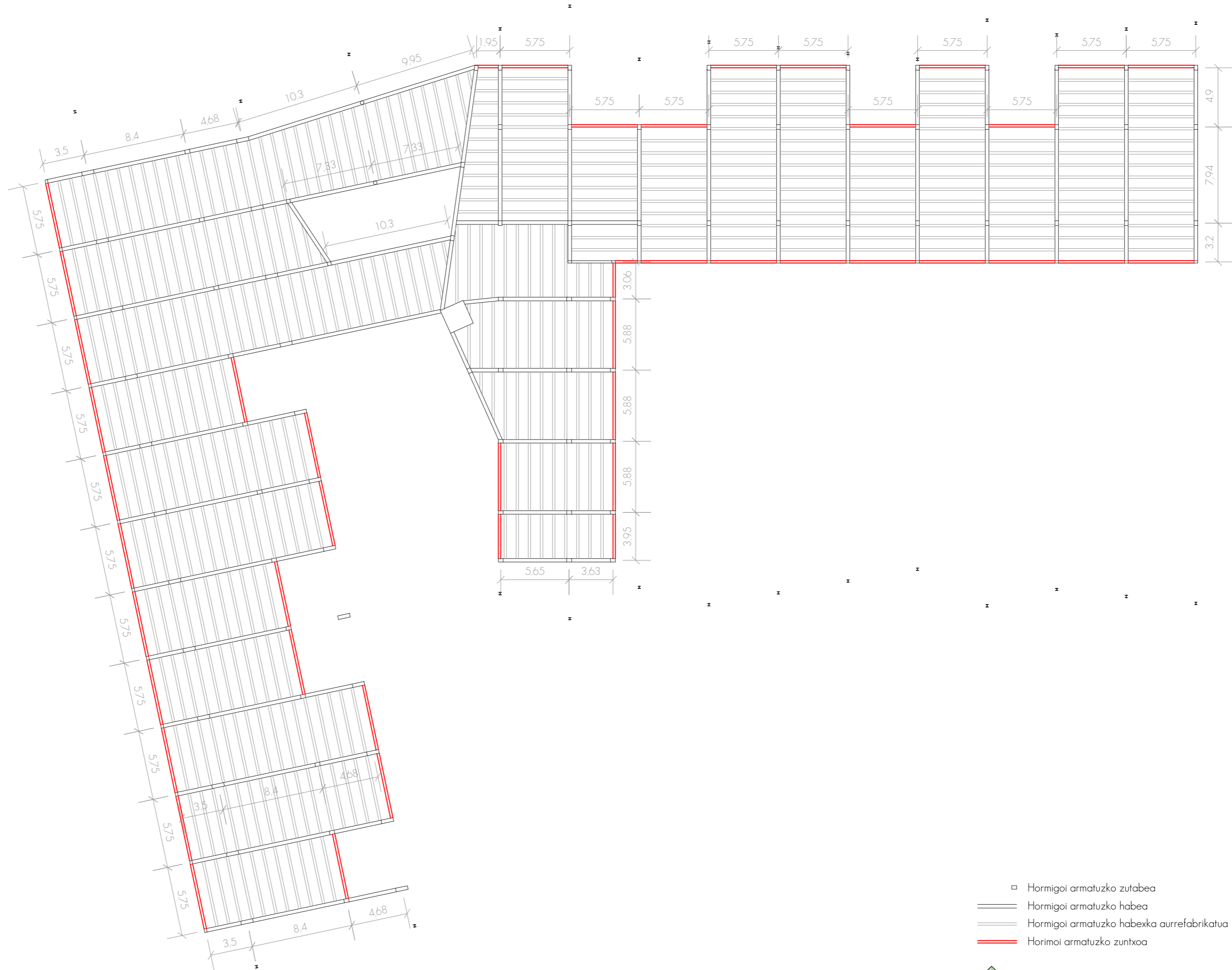
$$\frac{142}{6'9} \leq 70 \cdot 0'92 \rightarrow 20'5 \leq 64'4 \quad \checkmark$$



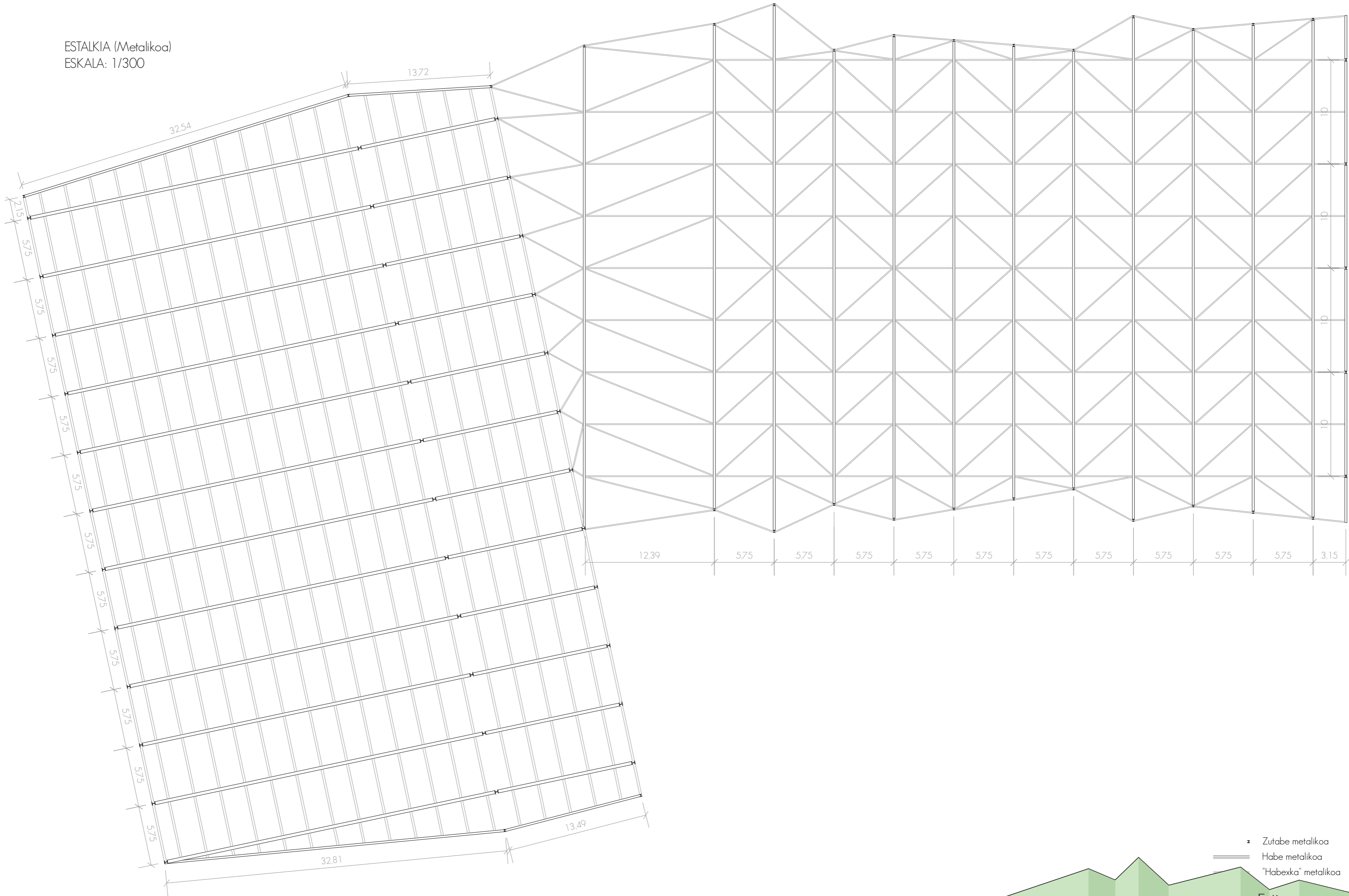
$$\epsilon = \sqrt{\frac{f_{re} \cdot f}{f_y}} = \sqrt{\frac{235}{275}} = 0'92$$

# EGITURA PLANOAK

LEHEN SOLAIRUA (Hormigoia)  
ESKALA: 1/300



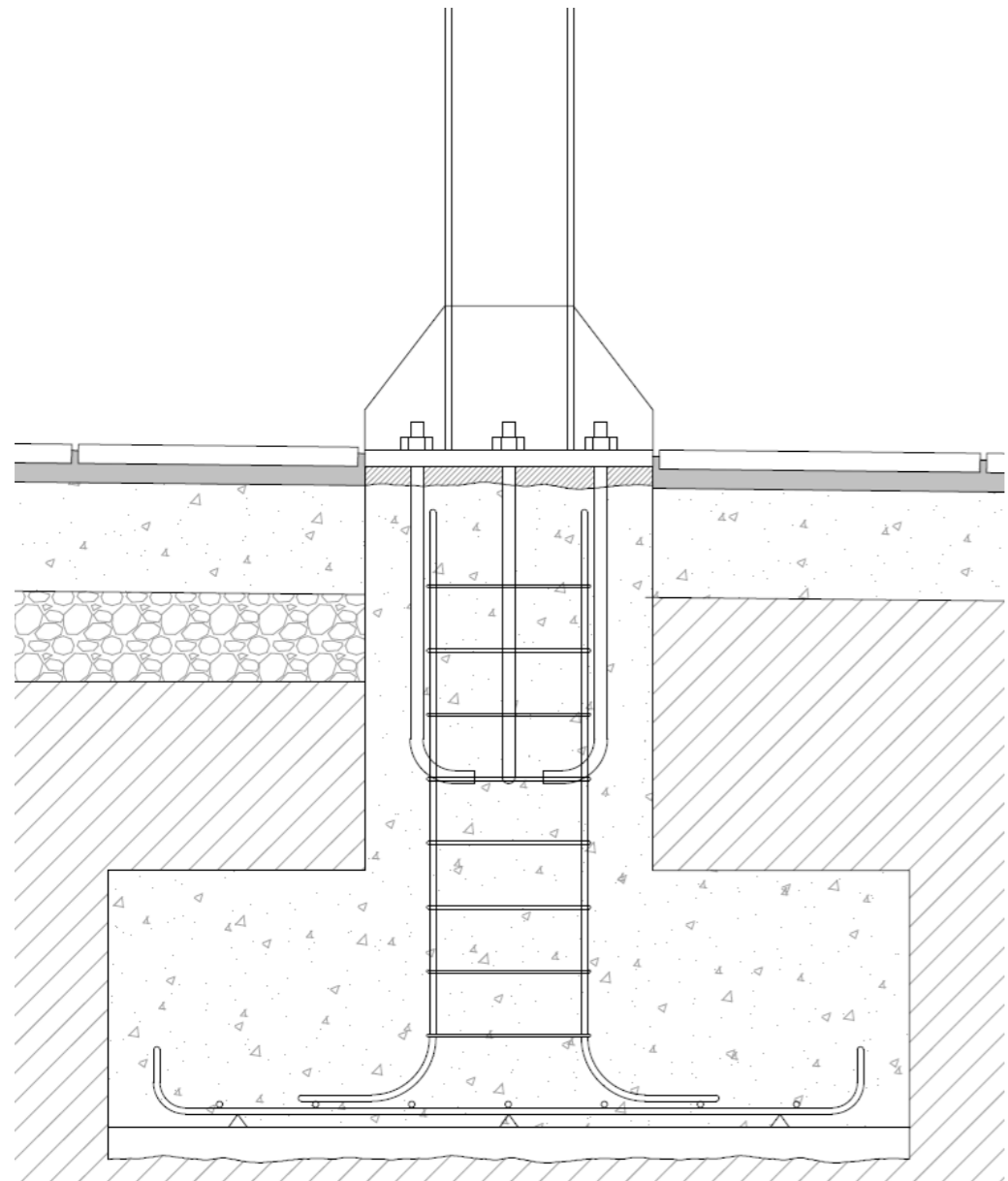
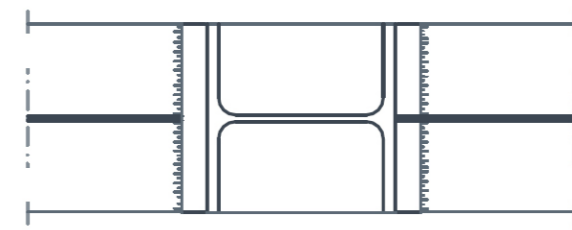
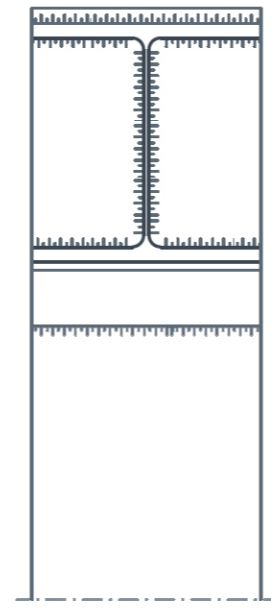
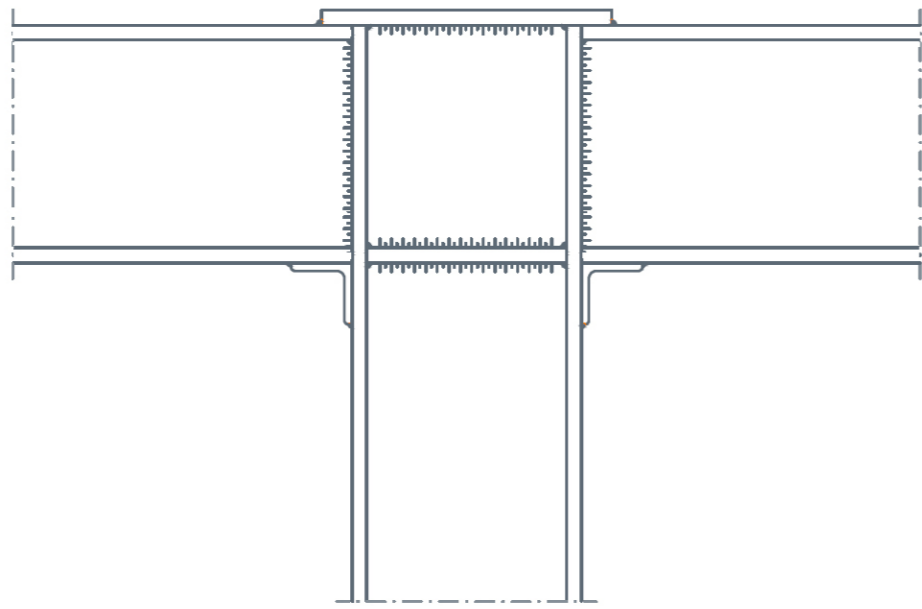
ESTALKIA (Metalikoa)  
 ESKALA: 1/300



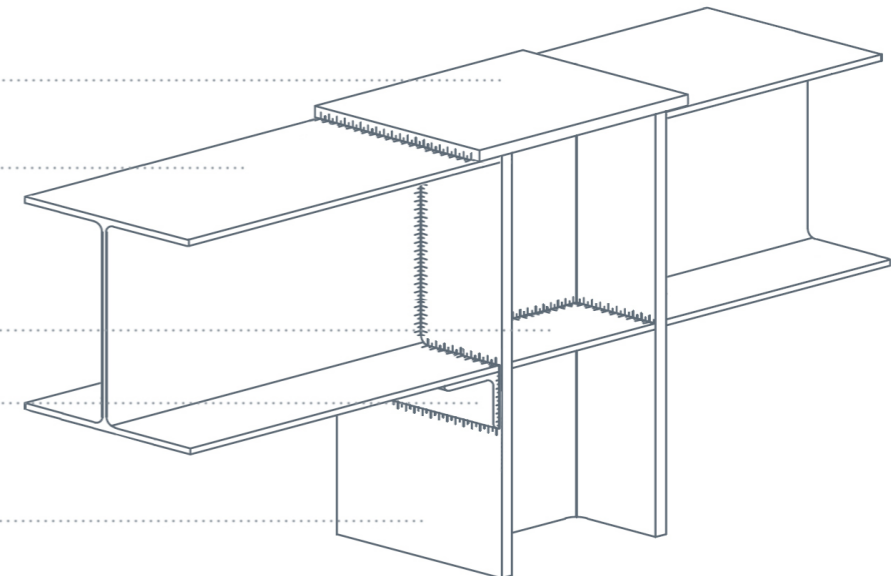
- Zutabe metalikoa
- Habe metalikoa
- "Habexka" metalikoa

ZIMENDU OINA ( Anlisi eremukoa )  
ESKALA: 1/200





- Terminazio plaka .....
- HEA 200 perfil metalikoa .....
- Rigidizadoreak .....
- Apoio probisionalerako angularra .....
- HEB 200 perfil metalikoa .....





# INSTALAKUNTZAK

Proiektuaren instalakuntzak azalduko dira oraingoan; hauen diseinua, kalkuluak, planuak eta justifikazioak.

## INSTALAKUNTZAK

|   |     |
|---|-----|
| 00 _ BETE BEHARREKO LEGEDIAREN ZERRENDA | 49  |
| 01 _ INSTALAZIOEN LABURPENAK            | 51  |
| 02 _ SUTEEN AURKAKO INSTALAZIOA         | 58  |
| 03 _ UR HORNIDURA                       | 67  |
| 04 _ SANEAMENDUA                        | 77  |
| 05 _ ITXITUREN ESTUDIO TERMIKOA         | 95  |
| 06 _ KLIMATIZAZIOA                      | 116 |
| 07 _ AIREZTAPENA                        | 129 |





OO \_ BETE BEHARREKO LEGEDIAREN ZERRENDA



## Proiektu baten bete beharreko legedia:

### 1 \_ Suteen aurkako instalazioa

Suteen aurrean gure eraikina segurua izan ahal izateko, CTE DB SI atal osoa bete beharko da, hots;

- CTE - DB - SI-1 \_ Barne hedaketa
- CTE - DB - SI-2 \_ Kanpo hedaketa
- CTE - DB - SI-3 \_ Erabiltzaileen ebakuazioa
- CTE - DB - SI-4 \_ Suteen babeserako instalazioa
- CTE - DB - SI-5 \_ Suhiltzaileen interbentzioa
- CTE - DB - SI-6 \_ Egituraren suarekiko erresistentzia

### 2 \_ Ur hotz eta ur beroaren hornidura

- CTE - DB - HS-4 \_ Ur hornidura
- CTE - DB - HE-4 \_ Energia aurreztea
- RITE (Reglamento Instalaciones Térmicas en los Edificios)

### 3 \_ Saneamendua

- CTE - DB - HS-5 \_ Uren ebakuazioa

### 4 \_ Elektrizitatea

- REBT (Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión ITC BT 01-51)

### 5 \_ Argiztapena

- CTE - DB - HE-3 \_ Argiztapen-instalazioen eraginkortasun energetikoa
- REBT (Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión ITC BT 01-51)
- Guía técnica de aprovechamiento de la luz - IDAE
- RD 1890-2008 (Kanpo argiztapenerako)ç

### 6 \_ Itxituren estudio termikoa

- CTE - DB - HE-0 \_ Kontsumo energetikoaren limitazioa
- CTE - DB - HE-1 \_ Energia eskariaren limitazioa

### 7 \_ Hezetasunarekiko babesa

- CTE - DB - HS-1 \_ Hezetasunaren kontrako babesa

### 8 \_ Aireztapena

- CTE - DB - HS-3 \_ Barruko airearen kalitatea

### 9 \_ Kalefakzioa

- CTE - DB - HE-2 \_ Instalazio termikoen errendimendua
- Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11
- Instrucción técnica complementaria MI-IP 03 "Instalaciones petrolíferas para uso propio"

### 10 \_ Aire girotua eta klimatizazioa

- RITE (Reglamento Instalaciones Térmicas en los Edificios)

### 11 \_ Zarataren aurkako babesa

- CTE - DB - HR \_ Zarataren aurkako babesa

### 12 \_ Segurtasuna eta irisgarritasuna

- CTE - DB - SUA \_ Segurtasuna eta irisgarritasuna

## Leioako Udondo Polikiroldegian justifikatuko den legedia:

01 \_ SUTEEN AURKAKO INSTALAZIOA

02 \_ UR HORNIDURA

03 \_ SANEAMENDUA

04 \_ ITXITUREN ESTUDIO TERMIKOA

05 \_ KLIMATIZAZIOA

06 \_ AIREZTAPENA



01 \_ INSTALAZIOEN LABURPENAK



# 1 \_ SUTEEN AURKAKO INSTALAZIOA

Leioako Udondo Polikiroldegiko suteen aurkako instalazioa kalkulatzeko, Legediak esaten diguna eduki izan da gidarero bezala, hots; CTE - DB - SI dokumentuak esaten diguna.

## SEKTORIZAZIOA

Kasu honetan, sektorizazioari dagokionez, sektore bakarra ezarri izan da. Erabaki hau, diseinu erabaki bat izan da; izan ere, kantxa sektore bat bezala ezartzen bazen, eta beste guztia beste sektore bat bezala, bi sektore hauen arteko elementu bereizgarriak, sutearen kontrako babes konkritu bat izan beharko lukete, eta ondorioz, ezin izango litzateke grada eta kantxa espazio berean jarri.

Ondorioz, sektore bakar bat planteatu da, 3219 m<sup>2</sup>-koa, "Publica Concurrencia"-n maximoa 2.500 m<sup>2</sup> izanik, baina salbuespen bat dago; ebakuazioa solairu irteerak baditu, sabai eta pareten materialak B-s1,d0 badira eta espazio hauen gainean espazio habitagarri bat ez badago (Kasu honetan estalki ez erabilgarria soilik), 2.500m<sup>2</sup> horiek gainditu daitezke.

## EBAKUAZIO IBILBIDEAK

Ebakuaziorako ibilbideetako diseinurako, oinarriko eskema erabili izan da, 25m -ko maximoa izanda beste irteera baterako aukera izatea esaten duena, eta hortik irteeraraino, beste 25 m:

Hortaz, lehen solairuan 3 eraikin-irteera atera dira, eta beheko solairuan aldiz, 4, zelai polideportiboko fatxadako hainbat irteerez gain.

Ibilbide guztietan, seinalizazioa argi eta garbi gauzatu da, seinale batetik bestera izan behar diren distantziak betez eta abar.

## ESKAILERA BABESTUAK

Ebakuaziorako ibilbideak direla eta, eskailera babestu bat ezarri behar izan da, beheko solairuko atal bateko ebakuazioa aszendentea baita, eta 2,05 m -ko altuera salbatu behar da. Hortaz, babestu egin behar izan da, eta legeak dioenez, EI 120 -ko babesa ezarri behar zaio. Proiektuan EI 180-ko babesa ezarri egin zaio, paretetan, eta atzetan EI 120. Eskaileraren zabalera 1,3 m-koa eskatzen du legeak baina 1,65 m-koa ezarri da.

Proiektuan ez dago ez arrisku bereziko lokalik, ezta independentziako atarterik.

## SUHILTZAILIEN INTERBENTZIOA

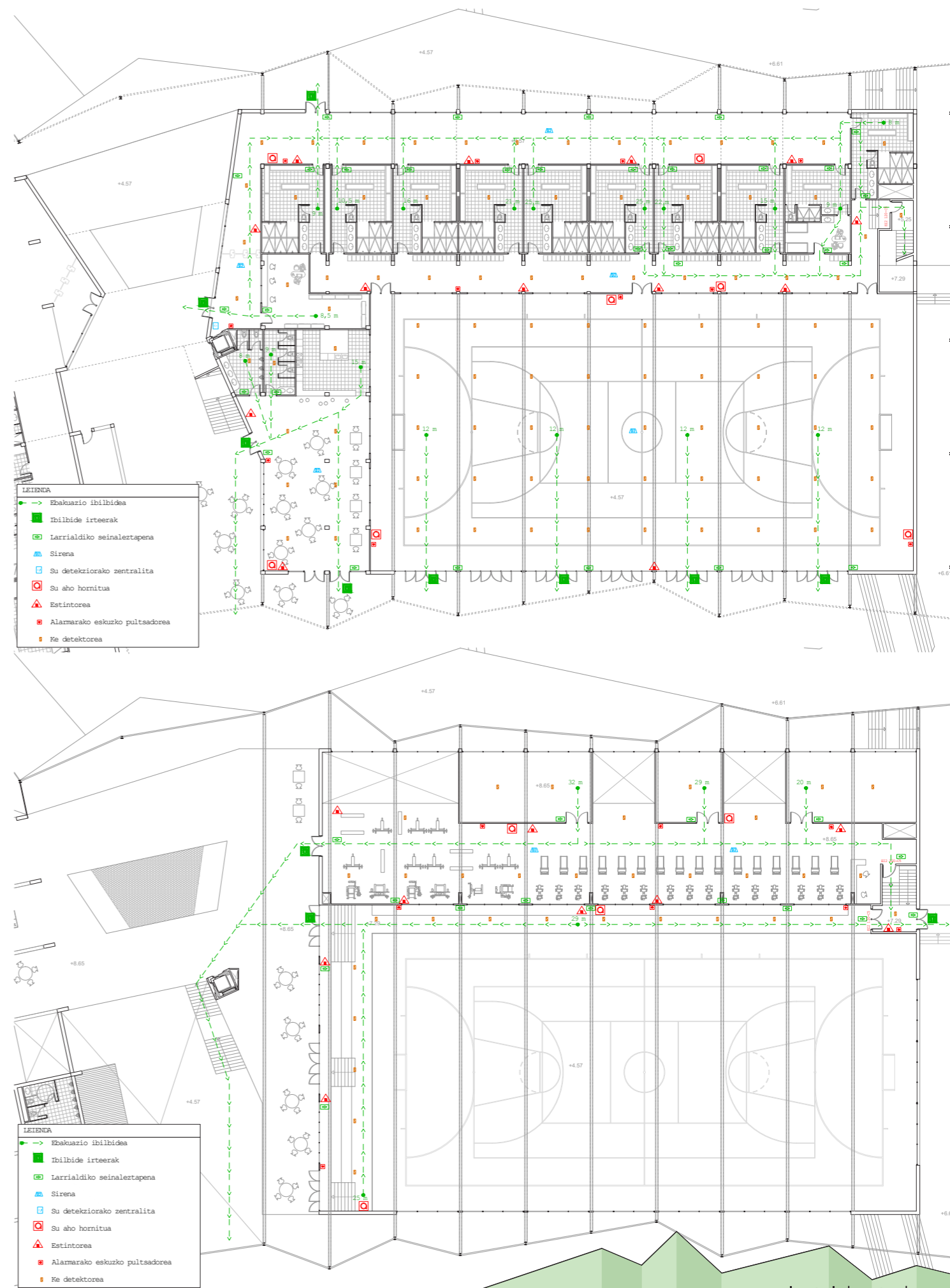
Kasu honetan, ebakuazio altuera handiena 4,1 m-koa denez, hau da, 9 m baino gutxiago, ez da beharrezkoa suhiltzaileen interbentzioa justifikatzea. Hala ere, eraikina plaza eta espazio libre zabal baten inguruan kokatzen da, eta beraz, kamioiak bertatik zirkulatzeko arazorik ez litzateke egongo.

## EGITURAREN SUAREKIKO ERRESISTENTZIA

Eraikineko egitura nagusia metalikoa da (Estalkia eusten duena). HEB-200 HEA-200 eta IPN-180 sekzioko altzaruzko barrak erabili izan dira, eta hauen guztien babeserako, DB-SI-ko "Resistencia al fuego de la estructura" ataleko taulan, R 60-ko estabilitate minimoa jarri behar zaiola esaten du.

Liburu teknikoko "EGITURA" atalean, egitura metalikoaren kalkuluen ostean, atal honetako azterketa bat egiten da, non egiturarako babes sistema aukeratu eta kalkulatu egiten den. Pintura intumeszente bat erabiltzen da, PROMAT enpresarena, eta enpresak berak sistema honetarako, taula batzuk ematen ditu, jakiteko zenbat mikra-ko lodierako kapa eman behar zaion.

Kalkularen ostean, HEB-200 sekzioko perfilentzako, 2,64 mm-ko babesa ezarri beharko zaio, HEA-200 sekzioko perfilentzako 3,21 mm-koa eta IPN-180 sekzioko perfilentzako 3,32 mm-koa.



## 2\_ UR HORNIDURA

Leioako Udondo Polikiroldegiko ur hornidura diseinatzeko eta kalkulatzeko, Legediak esaten diguna edukiko da gidalerro bezala (CTE - DB - HS\_ HS 4. Dokumentuak esaten duena bete egin beharko da), eta honen gainean diseinu propioa sortuko da.

Polikiroldegian ur hotz eta bero sanitarioaren instalazioa behar izango duten espazioak nahiko dira, hots; bainugelak, aldagela guztiak, eta batez ere, igerilekuak. Liburu tekniko honetan, kantxa polideportiboko eraikinean zentratu gara, baina kontuan izan behar da baita ere beste eraikinean dagoena.

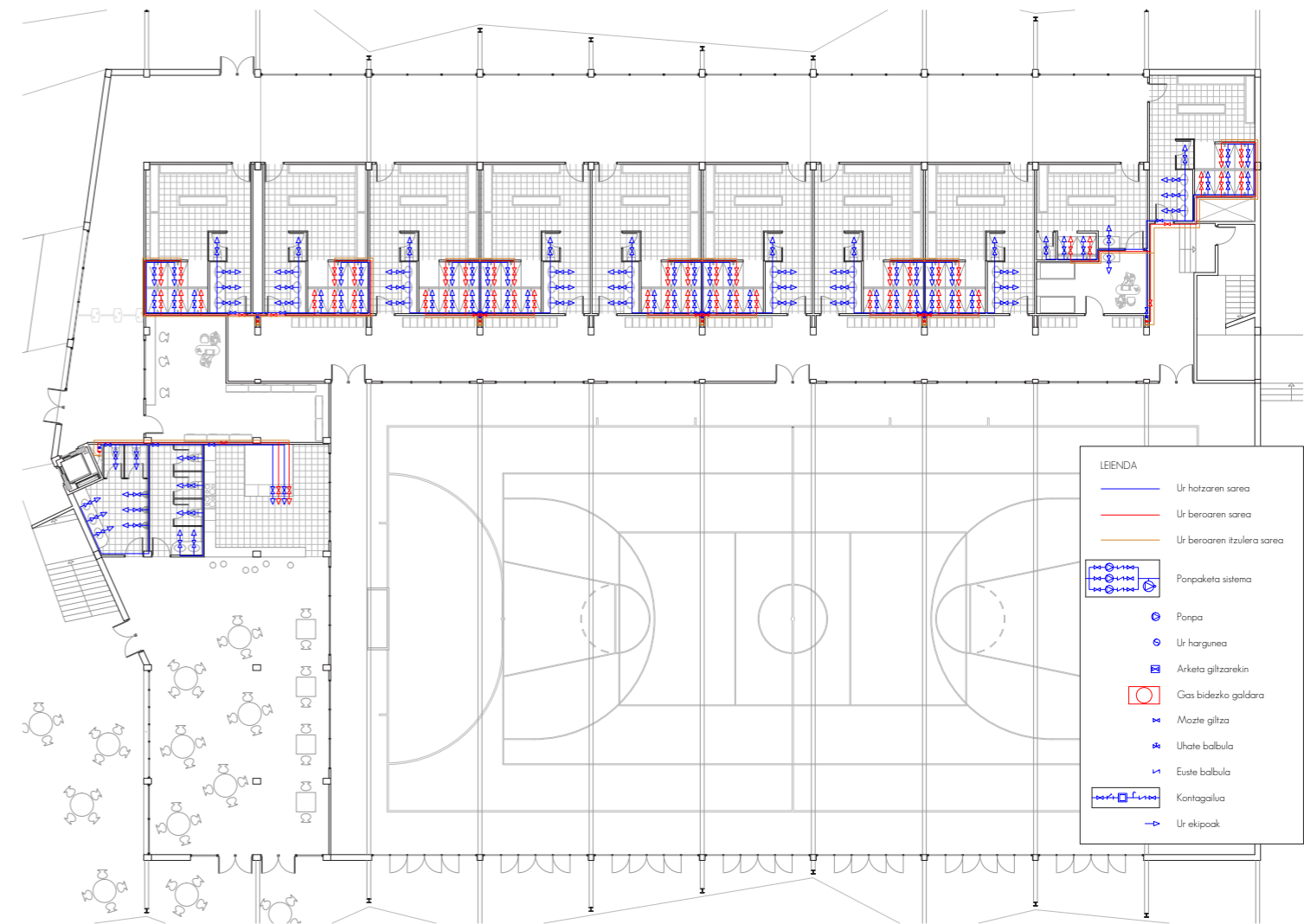
Sare nagusia, Kandelazubieta kaletik igaroko dela suposatuko da, eta ur hartunea bertan egingo da, hartune giltza eta erregistro giltza ezartzen direlarik. Presio eta emaria nahikoak izango dituela suposatuko da.

Tutueria eraikinean sartuko da ondoren, instalazio gelara. Hau igerilekuaren azpikaldean agertuko da, eta bertan, instalaziorako beharrezkoak diren gailu guztiak agertuko dira, hala nola; ponpaketa sistema, galdara...

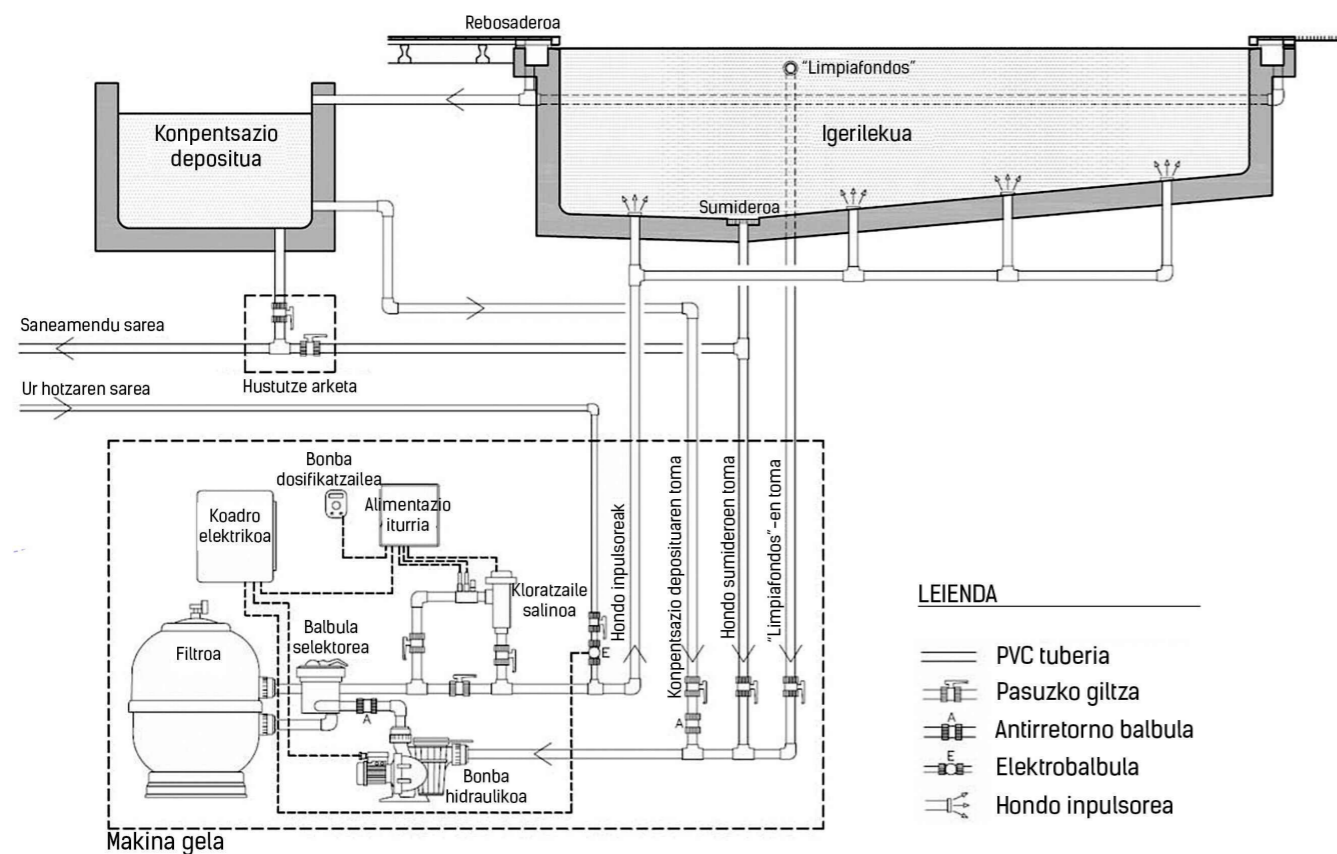
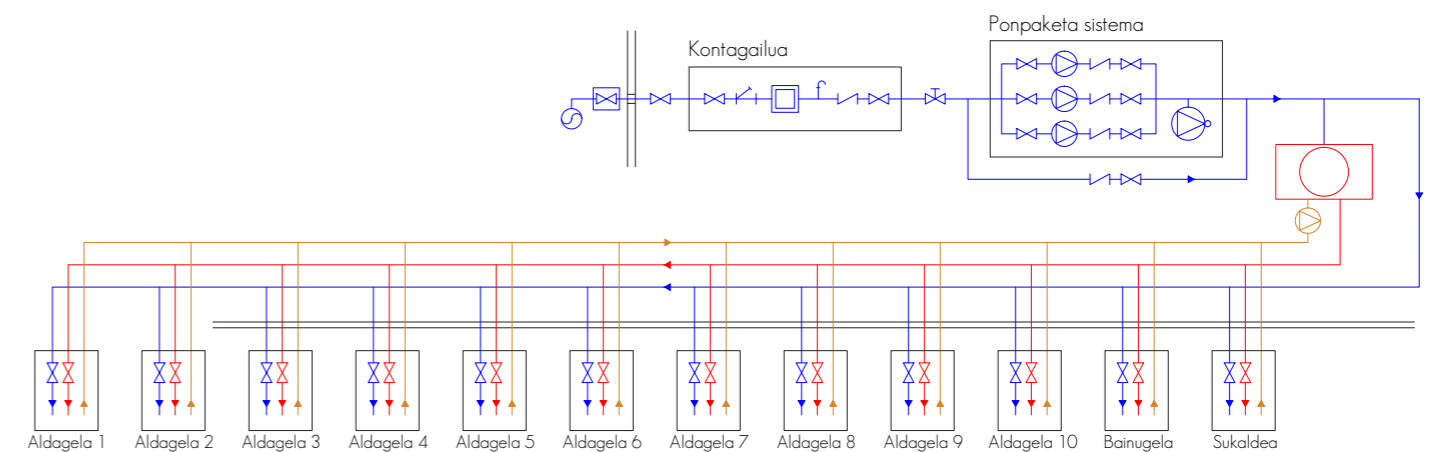
Ponpaketa sistema hirukoitza ezarriko da bi arrazoiengatik. Alde batetik, hiruretako bat huts egiten bada, besteak lan egiten jarraitu dezake, bypass baten antzera, sare osoaren funtzionamendua ziurtatuz, eta beste alde batetik, ur emaria gehiegizkoa bada ere, hirugarren ponpa horrek emari hori erregulatu egingo du, eta behar den heinean ur kantitate hori murriztu ere.

### IGERILEKUAREN FUNZIONAMENDUA

Esan bezala, igerilekuak ur hornidurarekin zerikusi handia du, eta beraz, eskema eta planu hauekin azalduko da. Planuetan, eskeman agertzen diren gailu guztiak agertzen dira, eskematikoki.



UR HORNIDURAREN FUNZIONAMENDUAREN ESKEMA



- LEIENDA**
- PVC tuberia
  - Pasuzko giltza
  - Antirretorno balbula
  - Elektrobalbula
  - Hondo inpulsorea

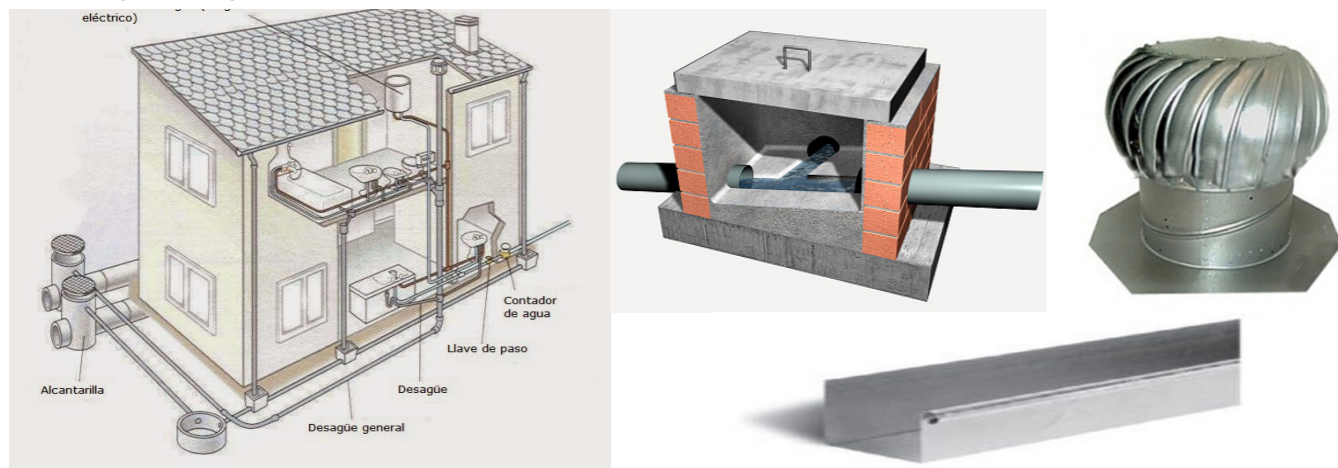
### 3 \_ SANEAMENDUA

Leioako Udondo Polikiroldegiko saneamendu sistema diseinatzeko eta kalkulatzeko, Legediak esaten diguna edukiko da gidalerro bezala (CTE - DB - HS \_ HS 5. Dokumentuak esaten duena bete egin beharko da), eta honen gainean diseinu propioa sortuko da.

Sare honen dimentsionaketakarako, CTE-ko HS 5 dokumentuak hainbat eta hainbta taula agertzen dira, non datu batzuei esker, behar izango ditugun elementu guztien kopuruak eta baita hauen dimentsioak ere ezagutu ahal izango dugu.

Aipatutako dimentsionaketa hau, dokumentu honen ERAIKUNTZA ataleko araudiaren justifikazioaren atalean aurkitu dezakegu. Horrez gain, CYPE programarekin ere kalkulatu izan da, eta atal honetan honi esker lortutako justifikazioa aurkitu dezakegu.

Aztertu egingo diren sareak bi dira nagusiki. Alde batetik ur zikinen sarea izango dugu, non eraikinaren espazio guztietako (Espazio hezeak) ur zikin erabiliak, hala nola, konketen urak, dutxen urak, inodoroen urak etab., bildu eta kanporatu egingo dira. Beste aldetik ordea, euri uren sarea izango dugu, eta honen funtsa, bere izenak esaten duen bezala, estalkiaren gainean erortzen den euriko ur guztia bideratu egingo da, hau kanporatzeko, eta horrez gain, terrenoan bertan geratzen den ura ere kanporatu egingo da, drenai bidezko tutueriari esker, uraren presentzia eraikin inguruan agertu ez dadin.



#### SISTEMAK

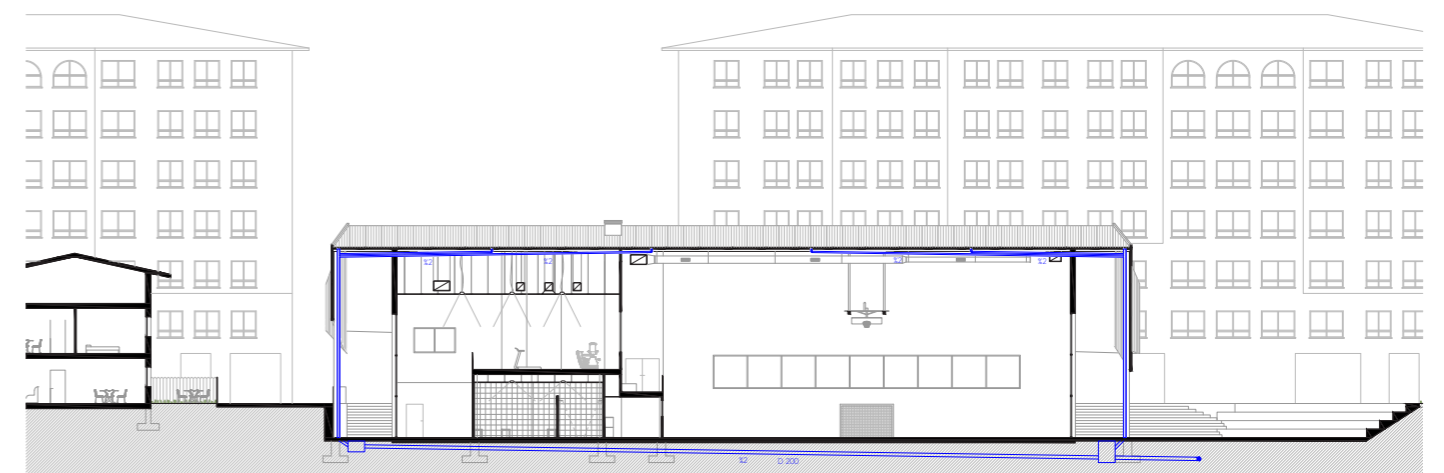
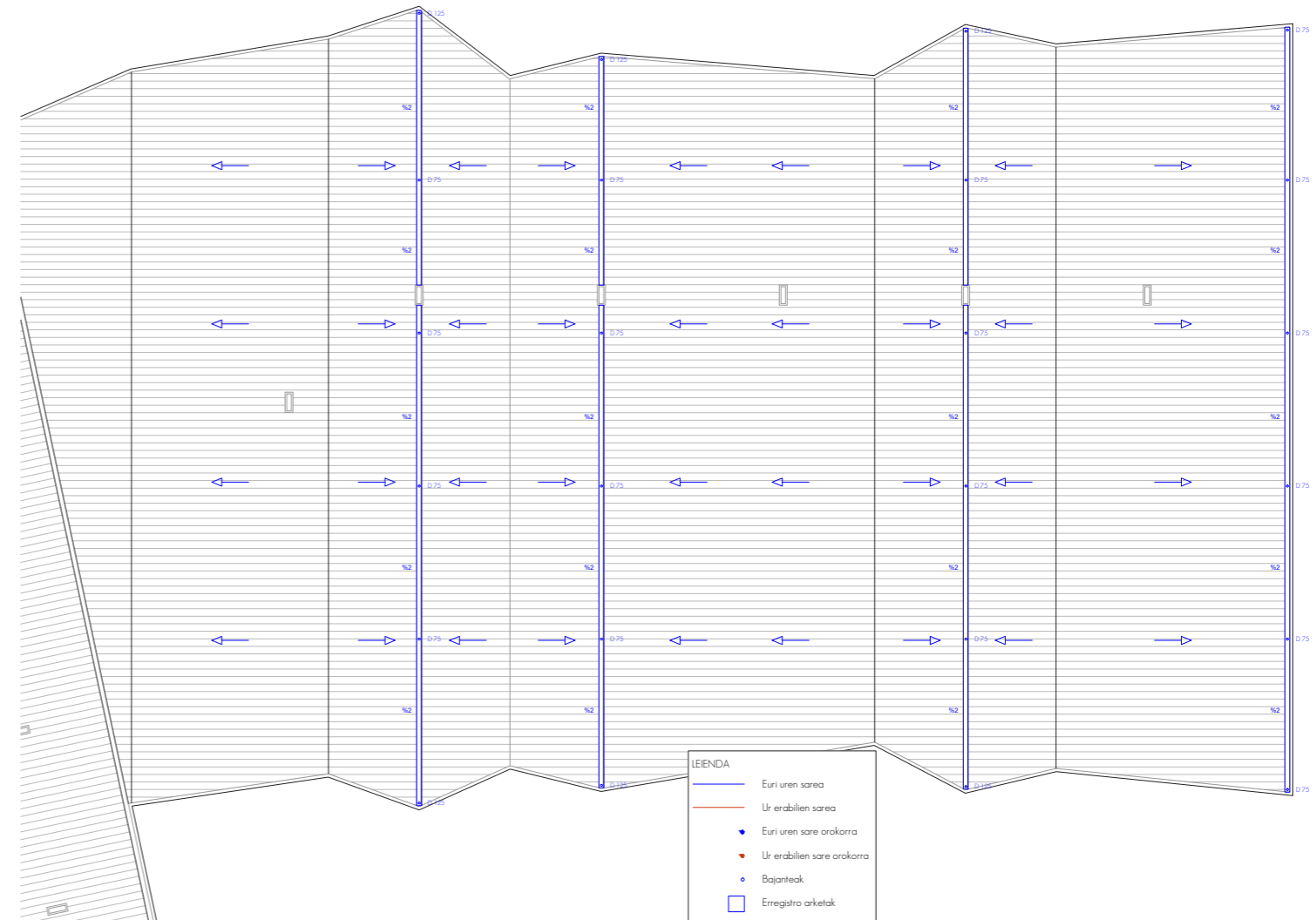
- Arketak
- Kanaloiak
- PVC-zko tutueria
- Akometida

Aipatu beharra dago, estalkiaren azalera handia dela eta, hainbat zorroten jarri behar direla, eta askotan, espazio zabalen gainean tokatzen direla, eta hortaz, ezin direla toki horretatik behera zuzenean jaitsi.

Horregatik, segituan behera jaitsi beharrean, alboetara eramaten dira, eraikinaren barrualdetik, %2-ko maldarekin. Beraz, agerian dauden tokietan, babes bat prestatu beharko da, rejilla metaliko moduan, adibidez kantxa polideportiboan, baloiek kolpatu ez dezaten, euri uren sistema bertan behera gelditu zitekeelako.

Esan bezala, bi instalazio desberdindu dira. Alde batetik, euri uren sarea, eta bestetik, ur zikinen sarea. Sare bakoitzak bere instalazioa edukiko du, hau da; ez da sistema bateratua izango. Hortaz, euri uren sareak, akometida propioa izango du, eta beste aldetik, ur zikinen sareak, beste akometida bat. Horrela, bi urak desberdindu ahal izango dira.

Gainera, ur erabilien sarean, zorrotenaren goiko partean, aireztapen mekanikoa ezarri behar izango zaio, tutueria guzti hori aireztatua izateko, eta usain txarrak eraikinera ez sartzeko.



# 4 ITXITUREN ESTUDIO TERMIKOA

Leioako Udondo Polikiroldegiko itxituren estudio termikoa kalkulatzeko, Legediak esaten diguna eduki izan da gidale-  
rra bezala, hots; CTE - DB - HE dokumentuak esaten diguna.

Honen kalkulurako, CYPE programa erabili izan da. Cype-rekin modelizatu eta definitu egin da eraikin osoa (itxitura eta elementu guztiak). Honi esker lortu egin da HE-1-erako Energia eskariaren limitazioa eta baita eraikinaren kondentsazioak. HE-0-rako Energia kontsumoaren limitazioa kalkulatu eta justifikatzeko, aldiz, HULC programa erabili da (Herramienta Unificada Lider-Calener), behin Cype-tik exportatuta.

Beraz, legeak esaten dituen atal guztiak bete behar izan dira, hau da, itxitura elementu guztien transmitantziak, ele-  
mentu konstruktiboetan suertatzen diren kondentsazioen saihepena, energiaren aurrezteak etab. Hona hemen atalka  
laburpen txiki bat.

## TRANSMITANTZIAK

Eraikinaren diseinurako, transmitantziak izan dira kontuan uneoro, izan ere, hauen arabera lortuko da konfort termiko bat urte osoan zehar. Hortaz,  
Cype programaren laguntzaz, itxitura mota bakoitza zehazki aztertzen da, eta beharrezkoa duen isolamendua jarri ere.

Fatxadako itxitura mota nagusian, bi adreiluzko kapa jarri izan dira, tartean isolamendua eta aire kamera duela. Isolamendua honen lodierarekin jolas-  
tuz joan da gutxina gustoko baloreak lortu arte.

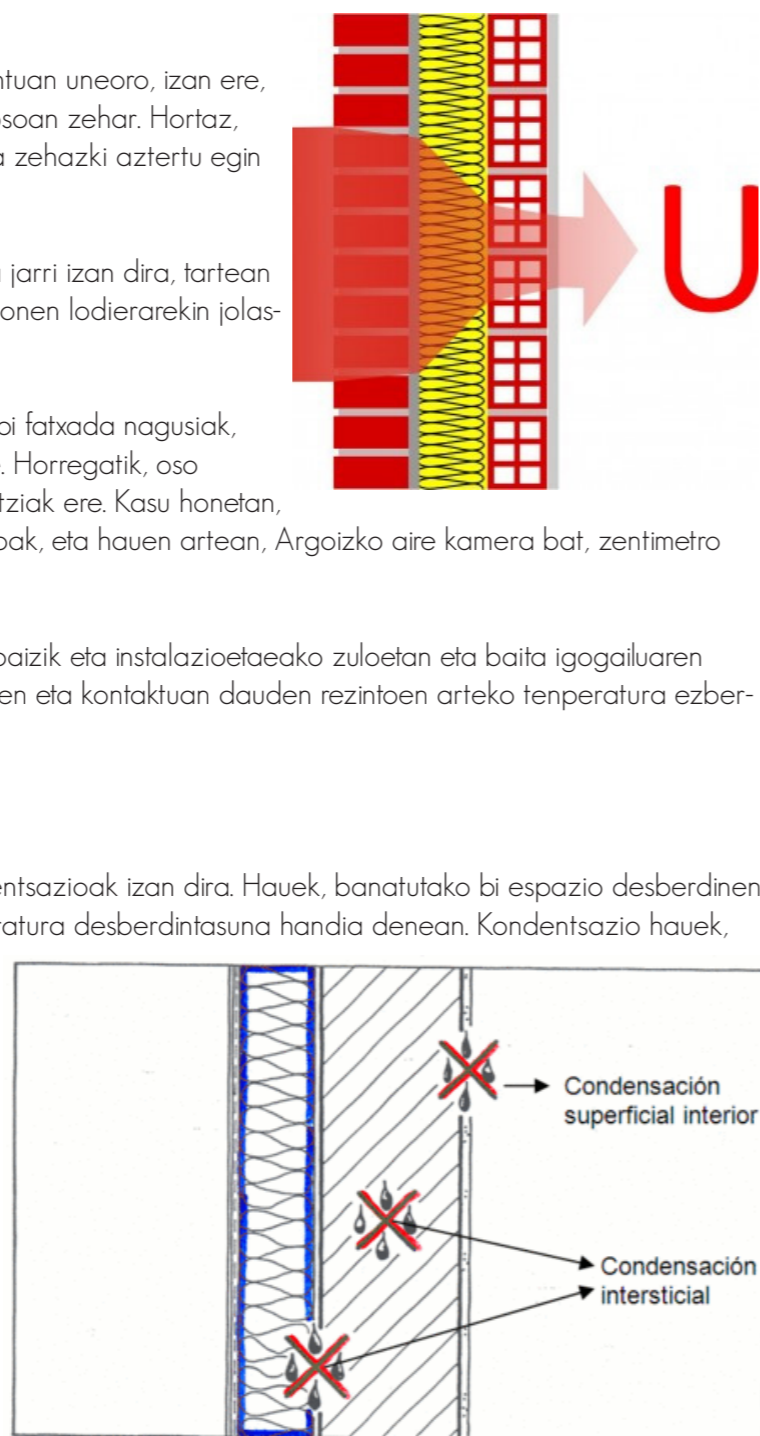
Projektuan, gainera, badago beirate asko. Izan ere, bi fatxada nagusiak, praktikoki bi oihal horma handi bezala uler daitezke. Horregatik, oso kontuan hartu behar izan da beirategaren transmitantziak ere. Kasu honetan,  
beirate bikoitzak jarri izan dira, zentimetro eta erdikoak, eta hauen artean, Argoizko aire kamera bat, zentimetro batekoa.

Transmitantzia ez da soilik fatxadetan kontuan izan, baizik eta instalazioetaeako zuloetan eta baita igogailuaren zuloan ere kontuan hartu izan da. Izan ere, zulo hauen eta kontaktuan dauden rezintoen arteko tenperatura ezber-  
dintasuna kontuan hartu beharrezkoa da.

## KONDENTSATIOAK

Kontuan izandako beste atal garrantzitsu bat kondentsazioak izan dira. Hauek, banatutako bi espazio desberdinen artean sortzen dira, bi espazio hauen arteko tenperatura desberdintasuna handia denean. Kondentsazio hauek, superfizialak edo interstizialak izan daitezke. Superfizialak, akaberako kapa gertatzen dira, eta interstizialak aldiz, itxituren barneko kapa batzuen artean. Kondentsazio hauek saihesteko, isolamentuarekin eta batez ere aire kamerarekin jolastuz joan da.

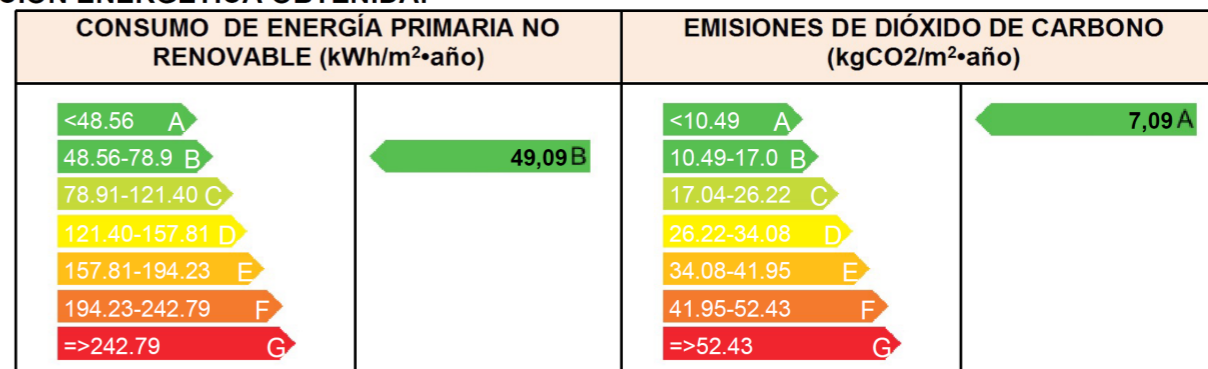
Ezarritako aire kamerak ez dira aireztatutak jarri behar izan.



## EFIZIENTZI ENERGETIKOAREN ZIURTAGIRIA

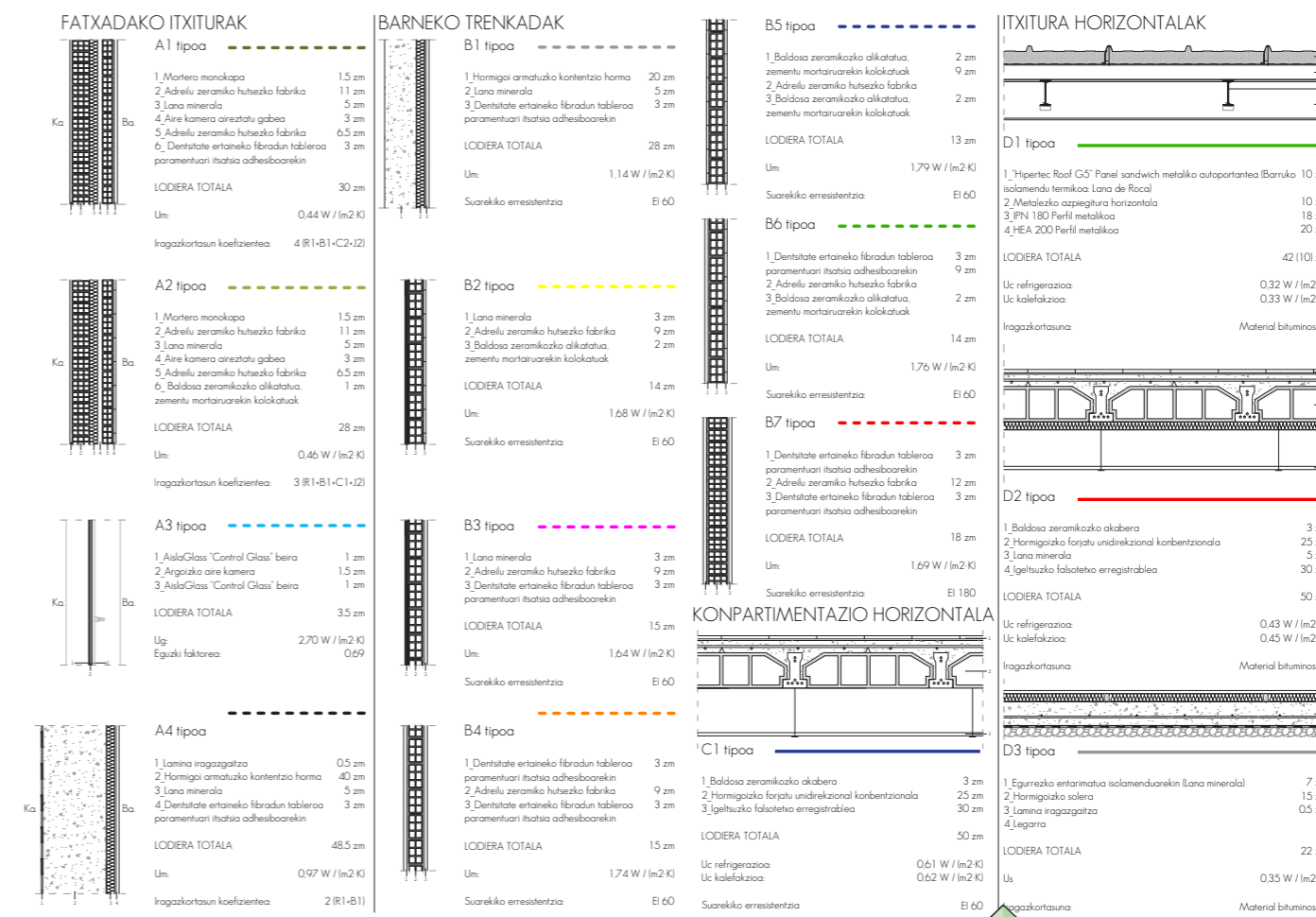
Kontsumo energetikoaren arabera, kalifikazio bat lortuko da gure eraikinerako, eta kasu honetan B eta A kalifika-  
zioak lortu dira. HE-0-ren justifikaziorako, kalifikazio energetiko honetan minimo B bat lortzen justifikatzen da. Beraz,  
Leioako Udondo Polikiroldegia betetzen du. Esan bezala, kalifikazio energetiko hau HULC programa ezagunaren  
bidez lortu egin da (Herramienta Unificada Lider Calener)

### CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



## ADIERAZPEN GRAFIKOA

Leioako Udondo Polikiroldegiko elementu guztien transmitantziak eta ezaugarriak xehetasunez ezagutzeko, doku-  
mentu honetako atal honen amaieran planoak aurkitu ditzakegu, non koloreen bidez trenkada eta itxitura bakoitza  
desberdindu egin den. Ondoren, katalogo bat aurkituko da, non esandako trenkada eta itxitura bakoitza zehazki  
aztertzen den, eta kolore kodigorekin bakoitzaren identifikazioa posiblea den.



## 5 \_ KLIMATIZAZIOA

Leioako Udondo Polikiroldegiko klimatizazioa diseinatzeko eta kalkulatzeko, Legediak esaten diguna eduki izan da gidalerro bezala, hots; CTE - DB - HE 2 eta RITE dokumentuak esaten diguna.

Eraikina erabilera publikokoa da, eta azalera handia dauka, beraz oso garrantzitsua izango da instalatuko dugun aireztapena.

Aukeratutako makina, bero ponpa izan da, aire-airea. Honi esker, klimatizatu behar diren rezinto habitableak zerbitzatu dira. Honetarako, kondukto laukizuzenak erabiliko dira, batzuk aire inplutsiorako eta beste batzuk expulsiorako.

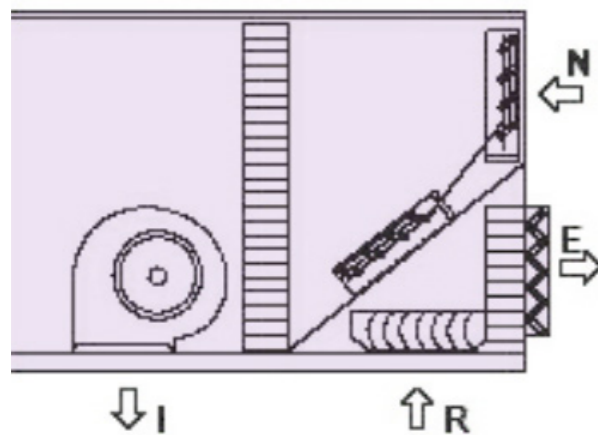
Aire konduktuak eramateko, falsotetxotik pasatuko dira batzuetan, eta beste batzuetan (Kantxa polideportiboan) agerian utzi egingo dira. Hauen bajanteak eramateko, patinillo batzuk erabiliko dira.

Guztira hiru zirkuitu planteatzen dira, makina bat bakoitzeko. Hiru makinak bero ponpak izango dira, baina potentzia desberdinekoak. Hiru zirkuitu egitearen erabakia, eraikinak duen aireztapen eskariaren arabera izan da; hau da, zenbat aire hartu eta bota egin behar den, eta ondoren, zein makinak ahal izango duen lan hau egitea modu efiziente baten, zaratarik egin gabe eta airearen abiadura gehiegizkoa izan barik.



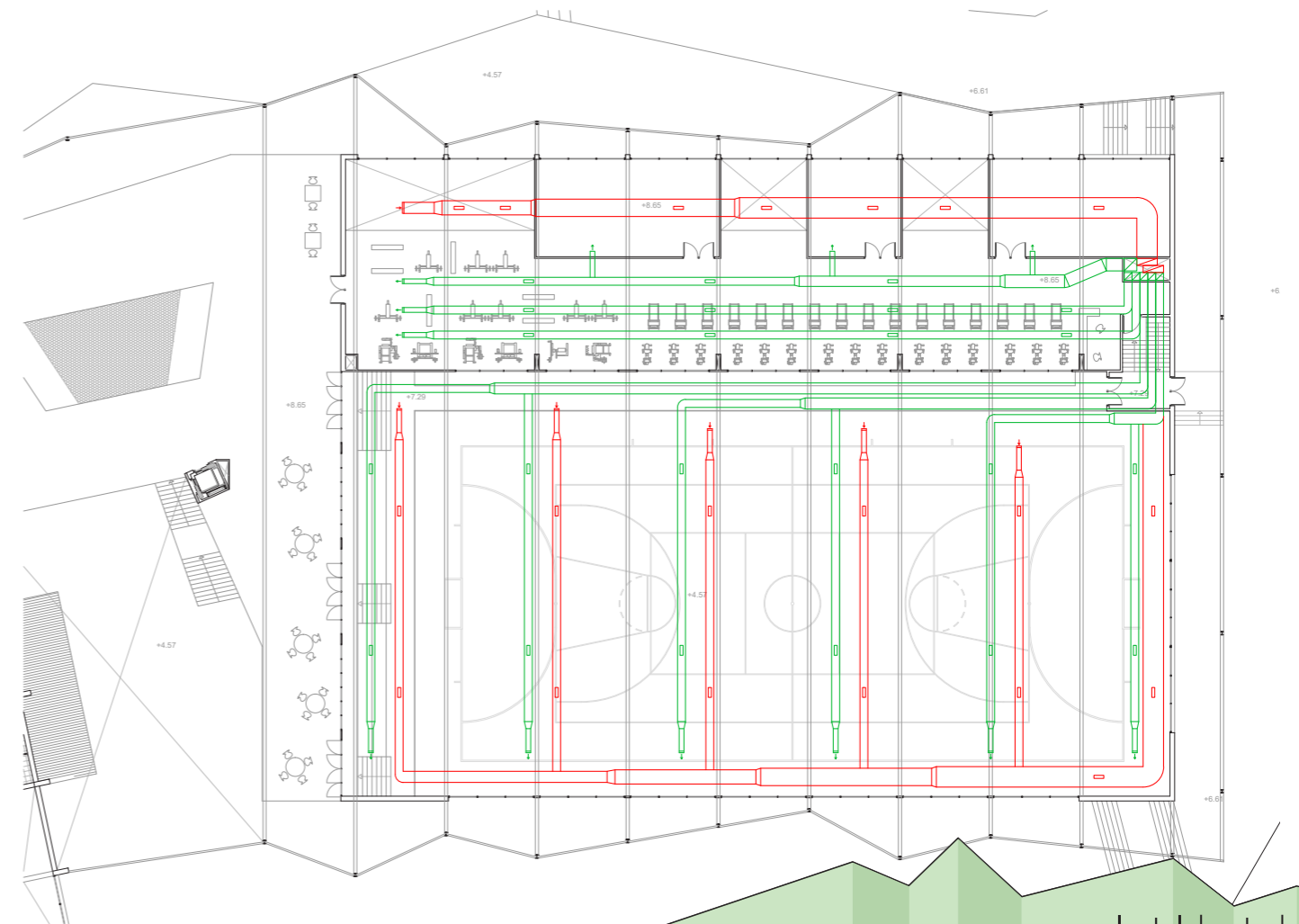
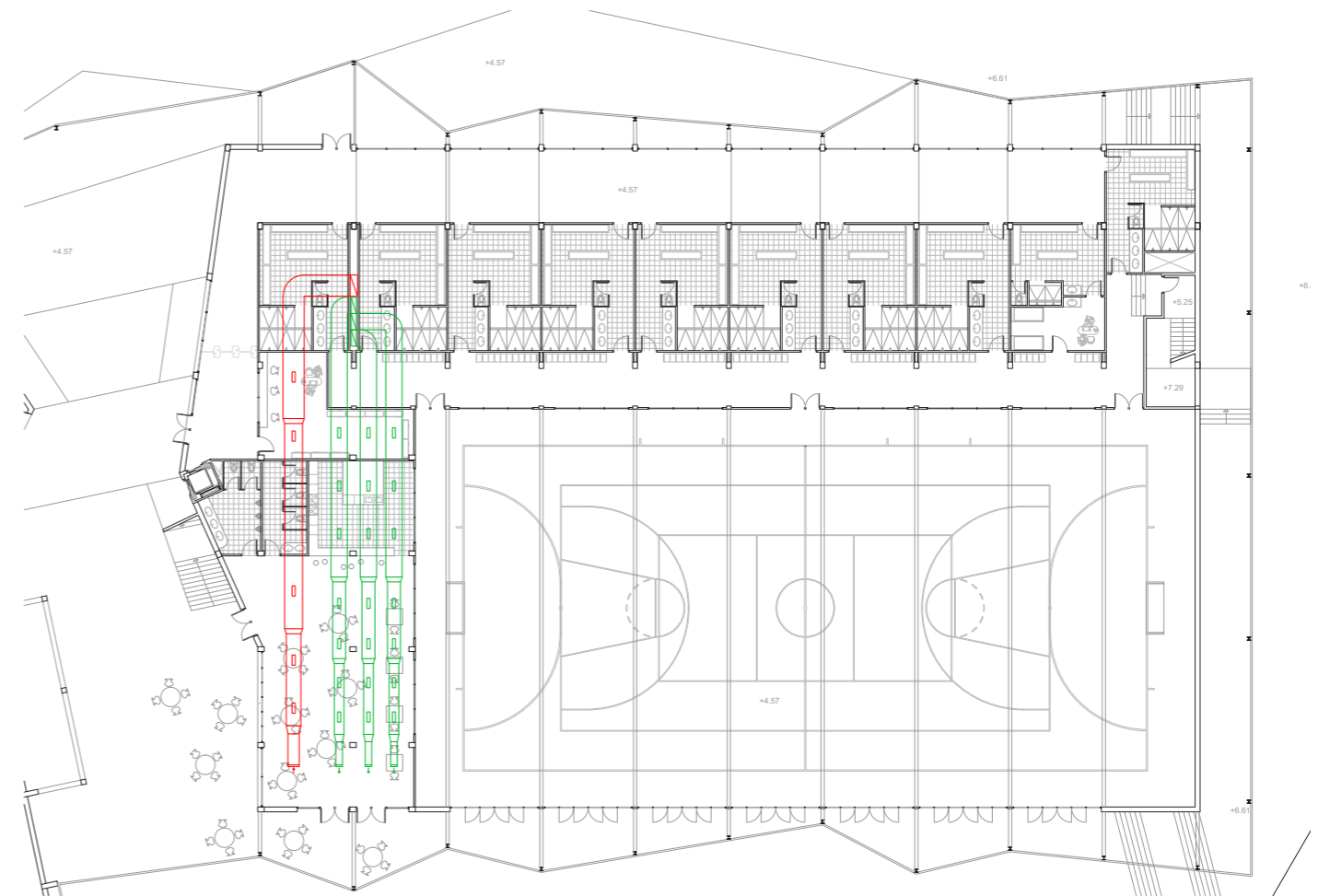
Beraz, legeak esaten dituen atal guztiak bete behar izan dira.

Honen kalkulurako, Cype programa erabili izan da. Honi esker lortuko dugu tutueria guztien dimentsioak kalkulatzeko eta baita makina guztien aukeraketa.



Erabilitako bero ponpak, bero errekupeadore bat izango du baita ere, erabilitako airearen tenperatura aprobetxatu ahal izateko. Honekin batera, kanpoko airearen hotza ere erabili izango da, nahierara. Hortaz, udan hotza erabili izango da, eta neguan aldiz, beroa.

Makina hauek, kanpoko airearekin kontaktuan izan beharko dira, eta sabairako makina oso handiak direnez, kalean jartzea erabaki da, babesturik eta barrera bisualekin baita ere. Horrela, mantenturako pertsonak pasatu ahal izango dira, baina hesi bat pasatuz.





## 6 \_ AIREZTAPENA

Leioako Udondo Polikiroldegiko aireztapena diseinatzeko eta kalkulatzeko, Legediak esaten diguna eduki izan da gidalerro bezala, hots; CTE - DB - HE 2 eta RITE dokumentuak esaten diguna.

Eraikina erabilera publikokoa da, eta azalera handia dauka, beraz oso garrantzitsua izango da instalatuko dugun aireztapena. Alde batetik, lehenik aipatutako klimatizazioa agertuko da eta honen instalazioa. Instalazio horrekin zona habitable akondizionatu guztiak zerbitzatuko dira, eta aire berria sartu eta zaharra atera egingo da, berro erreku-peradore bati esker gainera. Beraz, aipatutako aire hori, klimatizatuta egongo da, hots; udan aire hotzagoa izango da, eta neguan aldiz, beroagoa.

Beste aldetik ordea, gune hezeen eta sukaldearen aireztapen mekanikoa agertzen zaigu. Honetan, gune hauetako aire "kutsatua" atera egingo da eraikinetik, estalkian agertuko den aire xurgatzaile mekaniko bati esker. Beraz, airea ateen aireadoreetatik sartu egingo da era naturalean, eta gune hezeetako sabai faltsueta kokatutako rejilla batzuetatik atera egingo da, era mekanikoan, zurgatzaileari esker.

Aire konduktuak eramateko, falsotetxotik pasatuko dira eta ondoren, tiro bertikal batera iragan egingo dira, tutu bertikal bati esker.

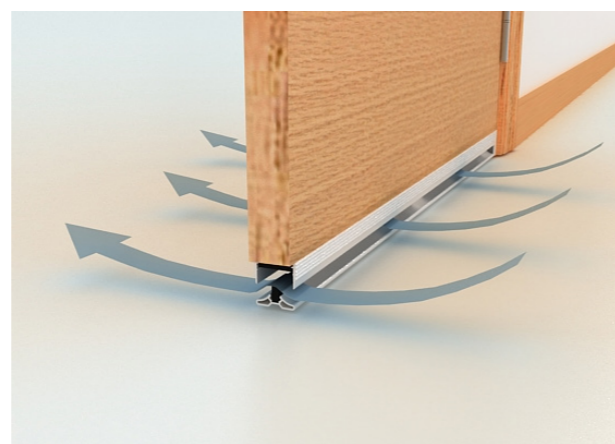
Aztertzen ari garen proiektuaren atalean, behe solairuan baino ez dira agertzen gune hezeak. Beraz, tutueria, instalatutako patinillo batzuen bitartez eramango da estalkiraino, lehen solairuan agertzen zaigun gimnasioa zeharkatuz.

### SISTEMAK

Instalazio honetarako erabiliko diren sistemak beraz, hurrengoak dira.

#### \_ Aireadoreak

Hauen bitartez, airea sartzea ahalbidetu egingo da, ondoren aire zaharra kanporatu ahal izateko. Lehen aipatu den bezala, atean agertuko dira pasozko aireadore hauek. Alde batetik, atearen beraren beheko partean, perfil metaliko baten bitartez. Beste aldetik ordea, atearen markotik ere airea pasatu egingo da, aurrekoaren fluxuari lagunduz. Hau, sistemaren aurreneko pausua izango litzateke, airearen mugimenduaren hasiera. Aireadoreen bitartez, aire berria edo aire "ona" gune hezeetan sartzen da eta bertan geratu.



#### \_ Rejillak

Aireadoreen ostean, airea "kutsatu" egiten da, eta espazio horretatik atera beharra dago. Horretarako, lehenik eta behin, rejilletatik pasatu behar da. Leioako Udondo Polikiroldegia kasuan, rejilla hauek sabai faltsuan aurkituko dira, eta bertatik airea pasatu egin behar izango da, konduktuetara ailegatu ahal izateko. Rejilla errektangeluarrak planteatzen dira, aluminio extruitukoak, kolore txuridunak, lama indibidualki



horizontal erregulableekin 225 x 125 mm-koak. Fijazioa tornillo ikusien bitartez egingo da.

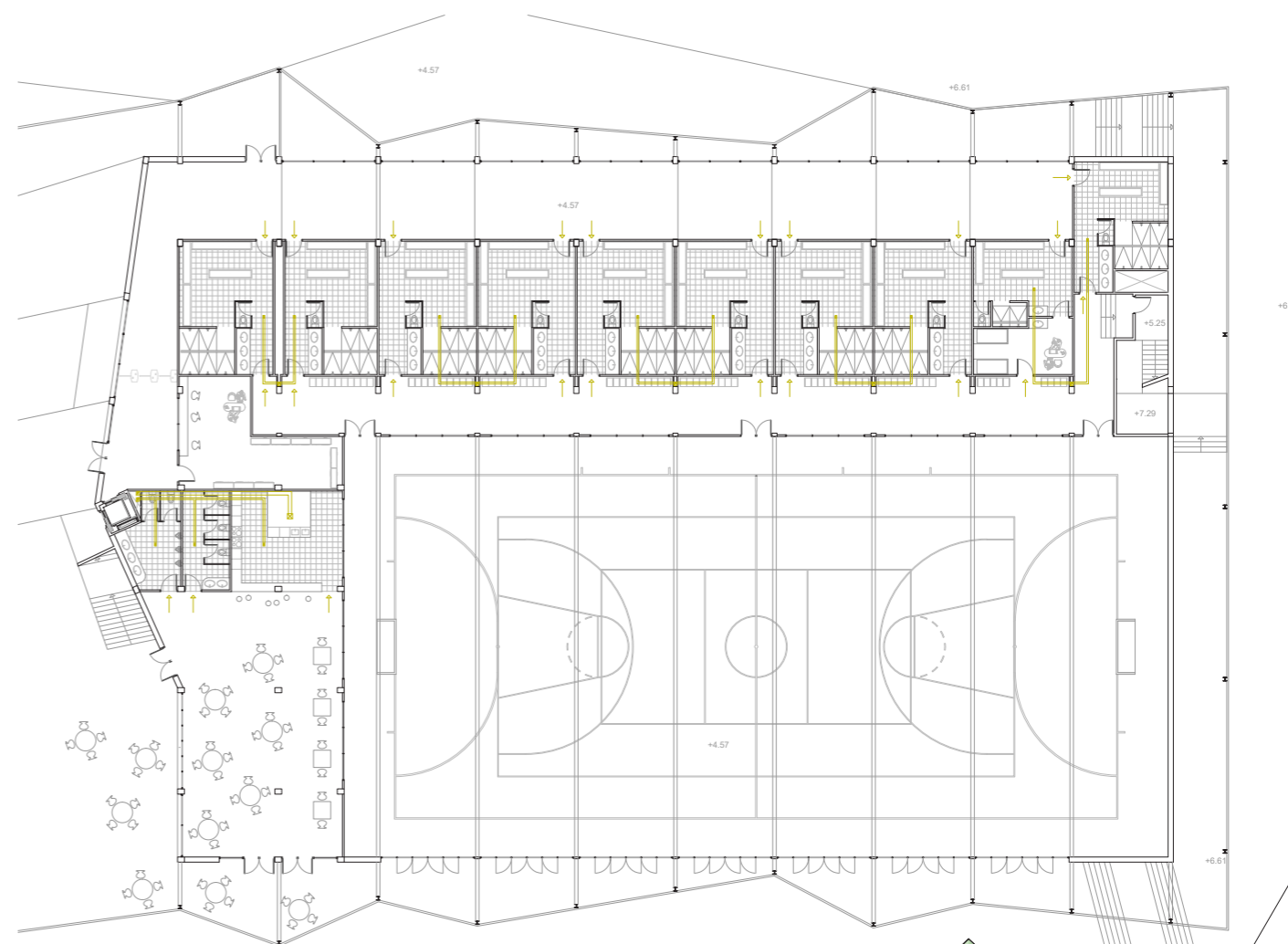
#### \_ Konduktu metalikoak

Airea rejilletatik igaro ondoren, konduktu metalikoetara pasatuko da, eta hauen zeregina, airea kanpora eramatea izango da. Konduktu errektangeluarrak izango dira hauek, 200 x 160 mm-koak, eta hauen materiala, altzairu herdoilezina izango da. Hauen grosorea 0,5 mm-koa izango da horrez gain. Tutueria hau, 3 - 5m-ko tramoetan suministratu egingo da proiektuaren erabilerrako. Beraz, hauen instalazioan zehar, konduktuen arteko juntak agertuko dira. Hauen euskarria irudian agertzen denaren bezalakoa izango da.



#### \_ Extraktore mekanikoak

Amaitzeko, hoditeriaren ondoren, azkeneko elementua agertzen zaigu: ekstraktore mekanikoa. Honen funtsa, aire korrante bat sortzea edo forzatzea da, polikiroldegiko gune hezeetako aire "kutsatu" edo "txar" hori, kanpora atera ahal izateko. Beraz, mekanikoa denez, helize bat izango du barnean, nahita mugiarazi egingo dena, eta honi esker, aire korrantea sortuko duena, sistema oso hau funtzionatzen jarri ahal izateko.



## 02 \_ SUTEEN AURKAKO INSTALAZIOA

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| 1 _ Instalazioaren deskribapena | 59 |
| 2 _ Legediaren justifikazioa    | 60 |
| 3 _ Planoak                     | 64 |
| 4 _ Elementuen katalogoa        | 66 |



# 1 \_ INSTALAZIOAREN DESKRIBAPENA

Leioako Udondo Polikiroldegiko suteen aurkako instalazioa kalkulatzeko, Legediak esaten diguna eduki izan da gidarero bezala, hots; CTE - DB - SI dokumentuak esaten diguna.

Honen kalkulurako, CYPE programa erabili izan da, eta Leioako Udondo Polikiroldegiaren kasurako, ikasleen lizentziak ez du uzten "Pública Concurrencia" erabilerako eraikinen kalkulua egiten. Beraz, hau kalkulatzeko "Docente" erabilera ezarri da, denbora osoan kontutan izanda errealitatean "Pública Concurrencia" erabilerako eraikina dela, eta hortaz, hauen desberdintasunak "eskuz" adierazita, adibidez sektorizazioaren azalera maximoak.

Beraz, legeak esaten dituen atal guztiak bete behar izan dira, espazioen sektoreen azalera, espazioen arteko elementuen suteen kontrako babes neurriak, ebakuazio ibilbideak eta instalazioaren elementuak besteak beste. Hona hemen atalka laburpen txiki bat.

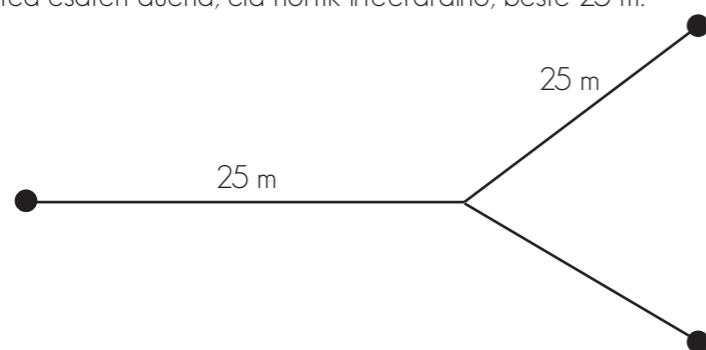
## SEKTORIZAZIOA

Kasu honetan, sektorizazioari dagokionez, sektore bakarra ezarri izan da. Erabaki hau, diseinu erabaki bat izan da; izan ere, kantxa sektore bat bezala ezartzen bazen, eta beste guztia beste sektore bat bezala, bi sektore hauen arteko elementu bereizgarriak, sutearen kontrako babes konkretu bat izan beharko lukete, eta ondorioz, ezin izango litzateke grada eta kantxa espazio berean jarri.

Ondorioz, sektore bakar bat planteatu da, 3219 m<sup>2</sup>-koa, "Publica Concurrencia"-n maximoa 2.500 m<sup>2</sup> izanik, baina salbuespen bat dago; ebakuazioa solairu irteerak baditu, sabai eta paretan materialak B-s1,d0 badira eta espazio hauen gainean espazio habitagarri bat ez badago (Kasu honetan estalki ez erabilgarria soilik), 2.500m<sup>2</sup> horiek gainditu daitezke.

## EBAKUAZIO IBILBIDEAK

Ebakuaziorako ibilbideetako diseinurako, oinarritzko eskema erabili izan da, 25m -ko maximoa izanda beste irteera baterako aukera izatea esaten duena, eta hortik irteeraraino, beste 25 m:



Hortaz, lehen solairuan 3 eraikin-irteera atera dira, eta beheko solairuan aldiz, 4, zelai polideportiboko fatxadako hainbat irteerez gain.

Ibilbide guztietan, seinalizazioa argi eta garbi gauzatu da, seinale batetik bestera izan behar diren distantziak betetz eta abar.

## ESKAILERA BABESTUAK

Ebakuaziorako ibilbideak direla eta, eskailera babestu bat ezarri behar izan da, beheko solairuko atal bateko ebakuazioa aszendentea baita, eta 2,05 m -ko altuera salbatu behar da. Hortaz, babestu egin behar izan da, eta legeak dioenez, EI 120 -ko babesa ezarri behar zaio. Proiektuan EI 180-ko babesa ezarri egin zaio, paretetan, eta ateetan EI 120. Eskaileraren zabalera 1,3 m-koa eskatzen du legeak baina 1,65 m-koa ezarri da.

Proiektuan ez dago ez arrisku bereziko lokalik, ezta independentziako atarterik.



## INSTALAZIOARAKO ELEMENTUAK

Instalazio elementuen artean hainbat topa ditzakegu. Alarma sistema bat ezarri da, beharrezko elementu guztiekin, eta sua itzaltzeko gailuak ere, legeak jartzera behartzen dutenak. Hauen artean hurrengo elementuak agertzen dira instalazioan:

- Larrialdi irteerarako seinaleztapena eta iluminazioa
- Instalazioen seinaleztapena
- Su detekziorako zentralita
- Alarmarako eskuzko pultsadoreak
- Sirenak
- Ke detektoreak
- Estintoreak
- Su aho hornituak



## SUHILTZAILEEN INTERBENTZIOA

Kasu honetan, ebakuazio altuera handiena 4,1 m-koa denez, hau da, 9 m baino gutxiago, ez da beharrezkoa suhiltzaileen interbentzioa justifikatzea. Hala ere, eraikina plaza eta espazio libre zabal baten inguruan kokatzen da, eta beraz, kamioiak bertatik zirkulatzeko arazorik ez litzateke egongo.

## EGITURAREN SUAREKIKO ERRESISTENTZIA

Eraikineko egitura nagusia metalikoa da (Estalkia eusten duena). HEB-200 HEA-200 eta IPN-180 sekzioko altzaruzko barrak erabili izan dira, eta hauen guztien babeserako, DB-SI-ko "Resistencia al fuego de la estructura" ataleko taulan, R 60-ko estabilitate minimoa jarri behar zaiola esaten du.

Liburu teknikoko "EGITURA" atalean, egitura metalikoaren kalkuluen ostean, atal honetako azterketa bat egiten da, non egiturarako babes sistema aukeratu eta kalkulatu egiten den. Pintura intumeszente bat erabiltzen da, PROMAT enpresarena, eta enpresak berak sistema honetarako, taula batzuk ematen ditu, jakiteko zenbat mikra-ko lodierako kapa eman behar zaion.

Kalkularen ostean, HEB-200 sekzioko perfilentzako, 2,64 mm-ko babesa ezarri beharko zaio, HEA-200 sekzioko perfilentzako 3,21 mm-koa eta IPN-180 sekzioko perfilentzako 3,32 mm-koa.

|   |   |  |       |
|---|---|--|-------|
|   | Pintura PROMAPAIN™-SC3 de altas resistencias para protección de estructuras metálicas (vigas y pilares)   | Ensayos:<br>EXDVA WF327033<br>EXDVA WF357541<br>EXDVA WF344794 | 06.07 |
|   | <b>Descripción del sistema:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Perfil metálico a proteger, chorroado hasta SA 2 1/2, limpio y sin óxido, e imprimado contra la corrosión.</li> <li>2 Pintura PROMAPAIN™ SC3 en espesor según Factor de Forma y tabla de espesores.</li> </ol> |  |       |
| <b>Norma de ensayo EN 13381-8</b>   |   |  |       |
| <b>Descripción</b><br>PROMAPAIN™ SC3 es una pintura intumescente al agua de altas prestaciones para protección de estructuras metálicas. Proporciona una resistencia al fuego muy eficaz, hasta R180.   |   |  |       |
| <b>Usos</b><br>Diseñada para protección de vigas y pilares de acero estructural, así como cerchas, y otros elementos portantes. Puede aplicarse tanto en interiores (secos o con humedad) como en exteriores teniendo en cuenta que puede requerir un acabado de protección como se especifica más abajo. Se recomienda la aplicación con pistola airless por rapidez y calidad de acabado. No obstante también puede aplicarse con brocha o rodillo. |   |  |       |

## 2 \_ LEGEDIAREN JUSTIFIKAZIOA

CTE \_ DB \_ SI - SI 1. Barne Hedaketa

### 1.- COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

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

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

Las puertas de paso entre sectores de incendio cumplen una resistencia al fuego EI<sub>2</sub> t-C5, siendo 't' la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realiza a través de un vestíbulo de independencia y dos puertas.

El uso principal del edificio es Pública Concurrencia y se desarrolla en un único sector.

| Sectores de incendio |                                   |          |                      |  |          |                       |                        |
|----------------------|-----------------------------------|----------|----------------------|--|----------|-----------------------|------------------------|
| Sector               | Sup. construida (m <sup>2</sup> ) |          | Uso previsto (1)     | Resistencia al fuego del elemento compartimentador (2) |          |                       |                        |
|                      | Norma                             | Proyecto |                      | Paredes y techos (3)                                   |          | Puertas               |                        |
|                      |                                   |          |                      | Norma  | Proyecto | Norma                 | Proyecto               |
| Sektore bakarra      | 4000                              | 3218.04  | Pública Concurrencia | EI 60  | EI 60    | EI <sub>2</sub> 30-C5 | EI <sub>2</sub> 120-C5 |

Notas:

(1) Según se consideran en el Anejo A Terminología (CTE DB SI). Para los usos no contemplados en este Documento Básico, se procede por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.

(2) Los valores mínimos están establecidos en la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

(3) Los techos tienen una característica 'REI', al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio.

#### 1.1.- Escaleras protegidas

Las escaleras protegidas y especialmente protegidas tienen un trazado continuo desde su inicio hasta su desembarco en la planta de salida del edificio.

De acuerdo a su definición en el Anejo A Terminología (CTE DB SI), las escaleras protegidas y especialmente protegidas disponen de un sistema de protección frente al humo, acorde a una de las opciones posibles de las recogidas en dicho Anejo.

Las tapas de registro de patinillos o de conductos de instalaciones, accesibles desde estos espacios, cumplen una protección contra el fuego EI 60.

| Escaleras protegidas |                   |                    |                                |  |          |                       |                        |
|----------------------|-------------------|--------------------|--------------------------------|--|----------|-----------------------|------------------------|
| Escalera             | Número de plantas | Tipo de protección | Vestíbulo de independencia (1) | Resistencia al fuego del elemento compartimentador (2) (3) |          |                       |                        |
|                      |                   |                    |                                | Paredes y techos   |          | Puertas (4)           |                        |
|                      |                   |                    |                                | Norma  | Proyecto | Norma                 | Proyecto               |
| Escalera_1           | 2 (Ascendente)    | Protegida          | No                             | EI 120   | EI 180   | EI <sub>2</sub> 60-C5 | EI <sub>2</sub> 120-C5 |

Notas:

(1) En escaleras especialmente protegidas, la existencia de vestíbulo de independencia no es necesaria si la escalera está abierta al exterior, ni en la planta de salida del edificio, cuando se trate de una escalera para evacuación ascendente, pudiendo en dicha planta carecer de compartimentación.

(2) En la planta de salida del edificio, las escaleras protegidas o especialmente protegidas para evacuación ascendente pueden carecer de compartimentación. Las previstas para evacuación descendente pueden carecer de compartimentación cuando desemboquen en un sector de riesgo mínimo.

(3) En escaleras con fachada exterior, se cumplen las condiciones establecidas en el artículo 1 (CTE DB SI 2 Propagación exterior) para limitar el riesgo de transmisión exterior del incendio desde otras zonas del edificio o desde otros edificios.

(4) Los accesos por planta no serán más de dos, excluyendo las entradas a locales destinados a aseo, así como los accesos a ascensores, siempre que las puertas de estos últimos abran, en todas sus plantas, al recinto de la escalera protegida considerada o a un vestíbulo de independencia.

## 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:

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

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

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

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

| Reacción al fuego  |                         |                         |
|--|-------------------------|-------------------------|
| Situación del elemento   | Revestimiento (1)       |                         |
|  | Techos y paredes (2)(3) | Suelos (2)              |
| Escaleras y pasillos protegidos  | B-s1, d0                | C <sub>FL</sub> -s1     |
| Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos (4), suelos elevados, etc. | B-s3, d0                | B <sub>FL</sub> -s2 (5) |

Notas:

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

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

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

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

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



### 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, entendiéndose que dichos huecos suponen áreas de fachada donde no se alcanza una resistencia al fuego mínima EI 60.

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

| Propagación horizontal |  |                |                                      |                |
|------------------------|--|----------------|--------------------------------------|----------------|
| Plantas                | Fachada (1)  | Separación (2) | Separación horizontal mínima (m) (3) |                |
|                        |  |                | Ángulo (4)                           | Norma Proyecto |
| Planta baja            | Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | Sí             | No procede (5)                       |                |
| Planta 1               | Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | No             | No procede                           |                |

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

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 (1)  | Separación (2) | Separación vertical mínima (m) (3) |          |
|                        |  |                | Norma                              | Proyecto |
| Planta baja - Planta 1 | Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | No             | No procede                         |          |

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

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

### 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> (1)<br>(m <sup>2</sup> ) | ρ <sub>ocup</sub> (2)<br>(m <sup>2</sup> /p) | P <sub>calc</sub> (3) | Número de salidas (4) |          | Longitud del recorrido (5)<br>(m) |             | Anchura de las salidas (6) (m) |          |
|  |  |  |                       | Norma                 | Proyecto | Norma                             | Proyecto    | Norma                          | Proyecto |
| <b>Sektore bakarra (Uso Pública Concurrencia), ocupación: 858 personas</b> |  |  |                       |                       |          |                                   |             |                                |          |
| Planta 1   | 586  | 2.9  | 65                    | 2                     | 2        | 25 + 25                           | 11.1 + 21.0 | 0.80                           | 1.10     |
|  |  |  | 201                   | 2                     | 2        | 25 + 25                           | 29.2        | 1.00                           | 1.10     |
|  |  |  | 201                   | 2                     | 2        | 25 + 25                           | 5.2 + 33.3  | 1.00                           | 1.10     |
|  |  |  | 0                     | 1                     | 2        | 25 + 25                           | 25.2        | 0.80                           | 1.10     |
|  |  |  | 201                   | 1                     | 2        | 25 + 25                           | 28.9        | 0.80                           | 1.10     |
|  |  |  | 201                   | 1                     | 1        | 25                                | 3.1         | 1.28                           | 2.10     |
| Planta baja  | 1863                                       | 2.8  | 234                   | 2                     | 2        | 25 + 25                           | 9.3         | 1.17                           | 1.20     |
|  |  |  | 186                   | 2                     | 2        | 25 + 25                           | 12.5        | 0.93                           | 1.84     |
|  |  |  | 5 (3)                 | 1                     | 2        | 25 + 25                           | 0.8 + 3.4   | 0.80                           | 1.84     |
|  |  |  | 225                   | 1                     | 2        | 25 + 25                           | 48.0        | 1.13                           | 2.10     |
|  |  |  | 109                   | 1                     | 1        | 25                                | 22.2        | 0.80                           | 1.10     |
|  |  |  | 5 (3)                 | 2                     | 2        | 25 + 25                           | 4.9 + 3.4   | 0.80                           | 0.82     |
|  |  |  | 225                   | 2                     | 2        | 25 + 25                           | 4.9 + 23.9  | 0.80                           | 0.82     |
|  |  |  | 109                   | 2                     | 3        | 25 + 25                           | 24.7        | 0.80                           | 0.82     |
|  |  |  | 225                   | 2                     | 3        | 25 + 25                           | 0.9 + 48.1  | 0.80                           | 0.83     |
|  |  |  | 12                    | 1                     | 2        | 25 + 25                           | 3.0 + 5.0   | 0.80                           | 0.82     |

- Notas:
- (1) 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).
  - (2) Densidad de ocupación, ρ<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).

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

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

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

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

### 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)<br>(1) | 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                                      | Ascendente            | 4.08                            | NP                           | EP       | Por conductos                      | 1.30  | 323           |

Notas:

(1) Altura de evacuación de la escalera, desde el origen de evacuación más alejado hasta la planta de salida del edificio, según el Anejo DB SI A Terminología.

(2) La resistencia al fuego de paredes, puertas y techos de las escaleras protegidas, así como la necesidad de vestíbulo de independencia cuando son especialmente protegidas, se detalla en el apartado de compartimentación en sectores de incendio, correspondiente al cumplimiento de la exigencia básica SI 1 Propagación interior.

(3) La protección exigida para las escaleras previstas para evacuación, en función de la altura de evacuación de la escalera y de las zonas comunicadas, según la tabla 5.1 (DB SI 3), es la siguiente:

- NP := Escalera no protegida,

- NP-C := Escalera no protegida pero sí compartimentada entre sectores de incendio comunicados,

- P := Escalera protegida,

- EP := Escalera especialmente protegida.

(4) Para escaleras protegidas y especialmente protegidas, así como para pasillos protegidos, se dispondrá de protección frente al humo de acuerdo a alguna de las opciones recogidas en su definición en el Anejo DB SI A Terminología:

- Mediante ventilación natural; con ventanas practicables o huecos abiertos al exterior, con una superficie útil de al menos 1 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.

(5) Ancho de la escalera en su desembarco y capacidad de evacuación de la escalera, calculada según criterios de asignación del punto 4.1 (DB SI 3), y de dimensionado según la tabla 4.1 (DB SI 3). La anchura útil mínima del tramo se establece en la tabla 4.1 de DB SUA 1, en función del uso del edificio y de cada zona de incendio.

### 4.- SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

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

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. 1942/1993, de 5 de noviembre), 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 <sup>(2)</sup> | Columna seca | Sistema de detección y alarma <sup>(3)</sup> | Instalación automática de extinción |
| <b>Sektore bakarra (Uso 'Pública Concurrencia')</b>   |                                      |  |              |  |                                     |
| Norma Proyecto  | Sí (22)                              | Sí (11)                                    | No           | Sí (19)                                      | No                                  |
| <i>Notas:</i><br>(1) Se indica el número de extintores dispuestos en cada sector de incendio. Con dicha disposición, los recorridos de evacuación quedan cubiertos, cumpliendo la distancia máxima de 15 m desde todo origen de evacuación, de acuerdo a la tabla 1.1, DB SI 4.<br>(2) Se indica el número de equipos instalados, de 25 mm, de acuerdo a la tabla 1.1, DB SI 4.<br>(3) Los sistemas de detección y alarma de incendio se distribuyen uniformemente en las zonas a cubrir, cumpliendo las disposiciones de la norma UNE 23007:96 que los regula.<br>Los extintores que se han dispuesto, cumplen la eficacia mínima exigida: de polvo químico ABC polivalente, de eficacia 21A-144B-C. |                                      |  |              |  |                                     |

## 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.

## 1.- CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO

Como la altura de evacuación del edificio (4.1 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 (4.1 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.

## ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES

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

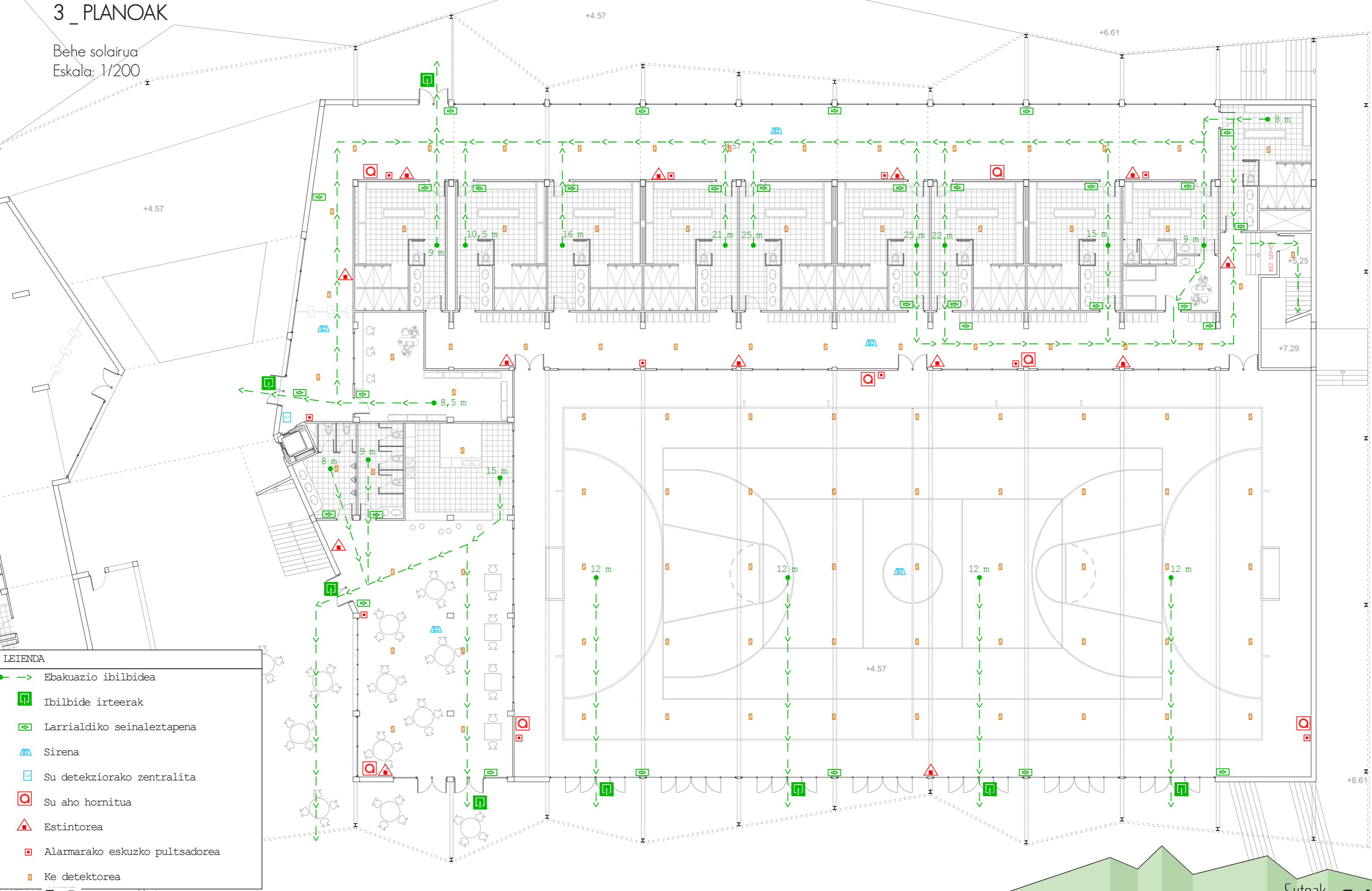
- Alcanzan la clase indicada en las tablas 3.1 y 3.2 (CTE DB SI 6 Resistencia al fuego de la estructura), que representan el tiempo de resistencia en minutos ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura en función del uso del sector de incendio o zona de riesgo especial, y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

| Resistencia al fuego de la estructura |  |  |                                      |                     |                     |  |
|---------------------------------------|--|--|--------------------------------------|---------------------|---------------------|--|
| Sector o local de riesgo especial (1) | Uso de la zona inferior al forjado considerado | Planta superior al forjado considerado | Material estructural considerado (2) |                     |                     | Estabilidad al fuego mínima de los elementos estructurales (3) |
|                                       |  |  | Soportes                             | Vigas               | Forjados            |  |
| Sektore bakarra                       | Pública Concurrencia                           | Planta 1                               | estructura metálica                  | estructura metálica | estructura metálica | R 60   |
| Sektore bakarra                       | Pública Concurrencia                           | Cubierta                               | estructura metálica                  | estructura metálica | estructura metálica | R 60   |

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

# 3\_PLANOAK

Behe solairua  
Eskala: 1/200

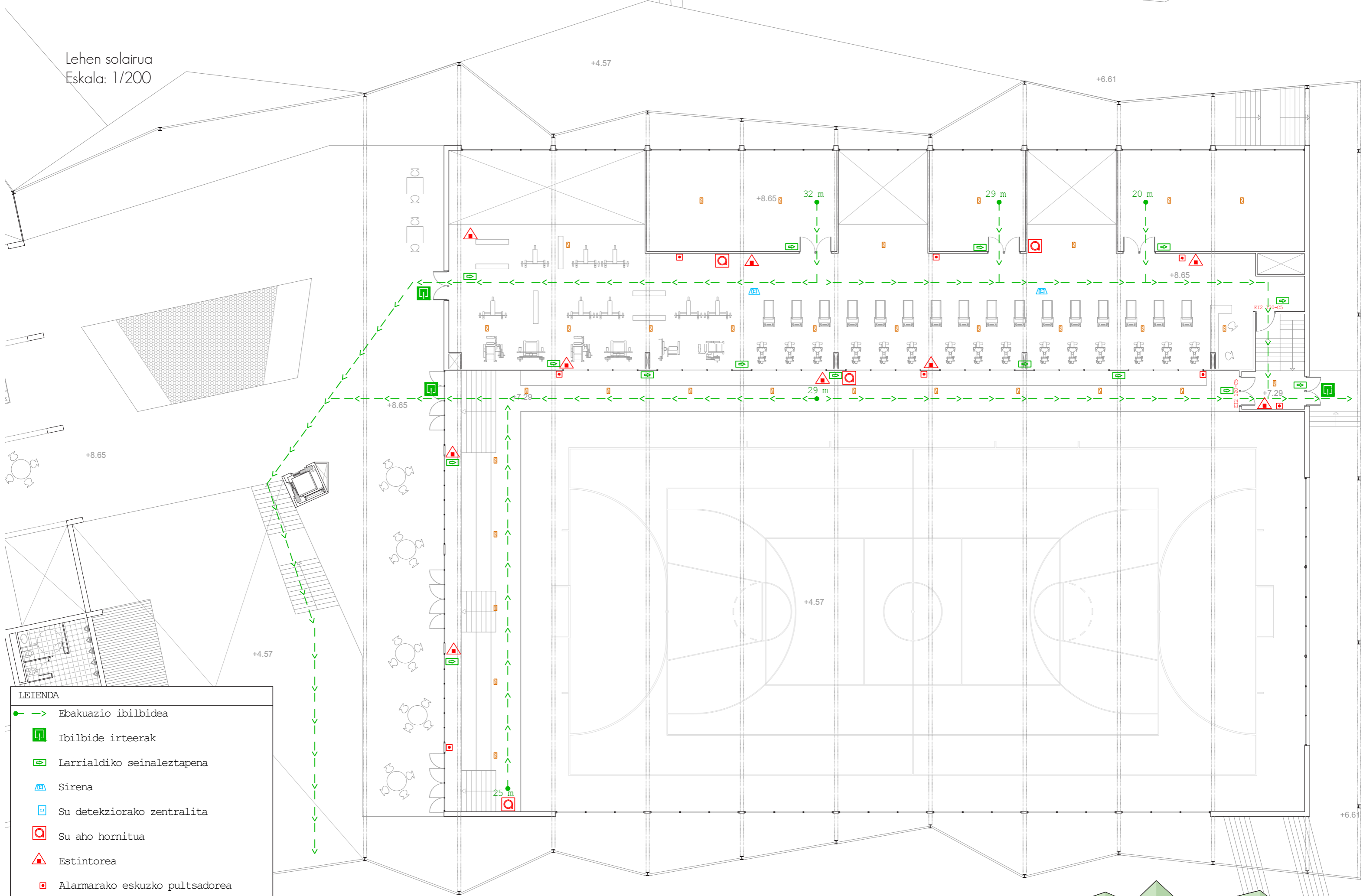


**LEIENDA**

- Ebakuazio ibilbidea
- Ibilbide irteerak
- Larrialdiko seinaleztapena
- Sirena
- Su detekzioarako zentralita
- Su aho hornitua
- Estintorea
- Alararako eskuzko pultsadorea
- Ke detektorea



Lehen solairua  
Eskala: 1/200



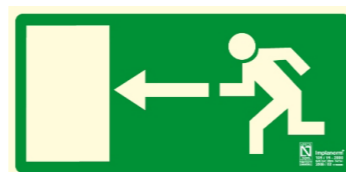
LEIENDA

- Ebakuazio ibilbidea
- Ibilbide irteerak
- Larrialdiko seinaleztapena
- Sirena
- Su detekzioarako zentralita
- Su aho hornitua
- ▲ Estintorea
- Alamarako eskuzko pultsadorea
- Ke detektorea

## 4 \_ ELEMENTUEN KATALOGOEA

### - LARRIALDI IRTEERARAKO SEINALEZTAPENA ETA ILUMINAZIOA

Placa de señalización de medios de evacuación, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm, según UNE 23034.



Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 100 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP 42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h.



### - INSTALAZIOEN SEINALEZTAPENA

Placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm, según UNE 23033-1.



### - SU DETEKZIORAKO ZENTRALITA

Central de detección automática de incendios, convencional, microprocesada, de 2 zonas de detección, con caja metálica y tapa de ABS, con módulo de alimentación, rectificador de corriente y cargador de batería, panel de control con indicador de alarma y avería y conmutador de corte de zonas, según UNE 23007-2 y UNE 23007-4.



### - ALARMARAKO ESKUZKO PULTSADOREAK

Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP 41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme, según UNE-EN 54-11.



### - SIRENAK

Sirena electrónica, de color rojo, para montaje interior, con señal acústica, alimentación a 24 Vcc, potencia sonora de 100 dB a 1 m y consumo de 14 mA, según UNE-EN 54-3.



### - KE DETEKTOREAK

Detector óptico de humos convencional, de ABS color blanco, formado por un elemento sensible a humos claros, para alimentación de 12 a 30 Vcc, con doble led de activación e indicador de alarma color rojo, salida para piloto de señalización remota y base universal, según UNE-EN 54-7.



### - ESTINTOREAK

Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, según UNE-EN 3.



### - SU AHO HORNITUAK

Boca de incendio equipada (BIE) de 25 mm (1") de superficie, de 680x480x215 mm, compuesta de: armario construido en acero de 1,2 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo RAL 3000 y puerta semiciega con ventana de metacrilato de acero de 1,2 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo RAL 3000; devanadera metálica giratoria fija, pintada en rojo epoxi, con alimentación axial; manguera semirrígida de 20 m de longitud; lanza de tres efectos (cierres, pulverización y chorro compacto) construida en plástico ABS y válvula de cierre tipo esfera de 25 mm (1"), de latón, con manómetro 0-16 bar. Coeficiente de descarga K de 42 (métrico). Certificada por AENOR según UNE-EN 671-1.



### 03 \_ UR HORNIDURA

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| 1 _ Instalazioaren deskribapena | 68 |
| 2 _ Legediaren justifikazioa    | 69 |
| 3 _ Planoak                     | 74 |
| 4 _ Elementuen katalogoa        | 76 |



# 1 \_ INSTALAZIOAREN DESKRIBAPENA

Leioako Udondo Polikiroldegiko ur hornidura diseinatzeko eta kalkulatzeko, Legediak esaten diguna edukiko da gidalerro bezala (CTE - DB - HS \_ HS 4. Dokumentuak esaten duena bete egin beharko da), eta honen gainean diseinu propioa sortuko da.

Polikiroldegian ur hotz eta bero sanitarioaren instalazioa behar izango duten espazioak nahiko dira, hots; bainugelak, aldagela guztiak, eta batez ere, igerilekuak. Liburu tekniko honetan, kantxa polideportiboko eraikinean zentratu gara, baina kontuan izan behar da baita ere beste eraikinean dagoena.

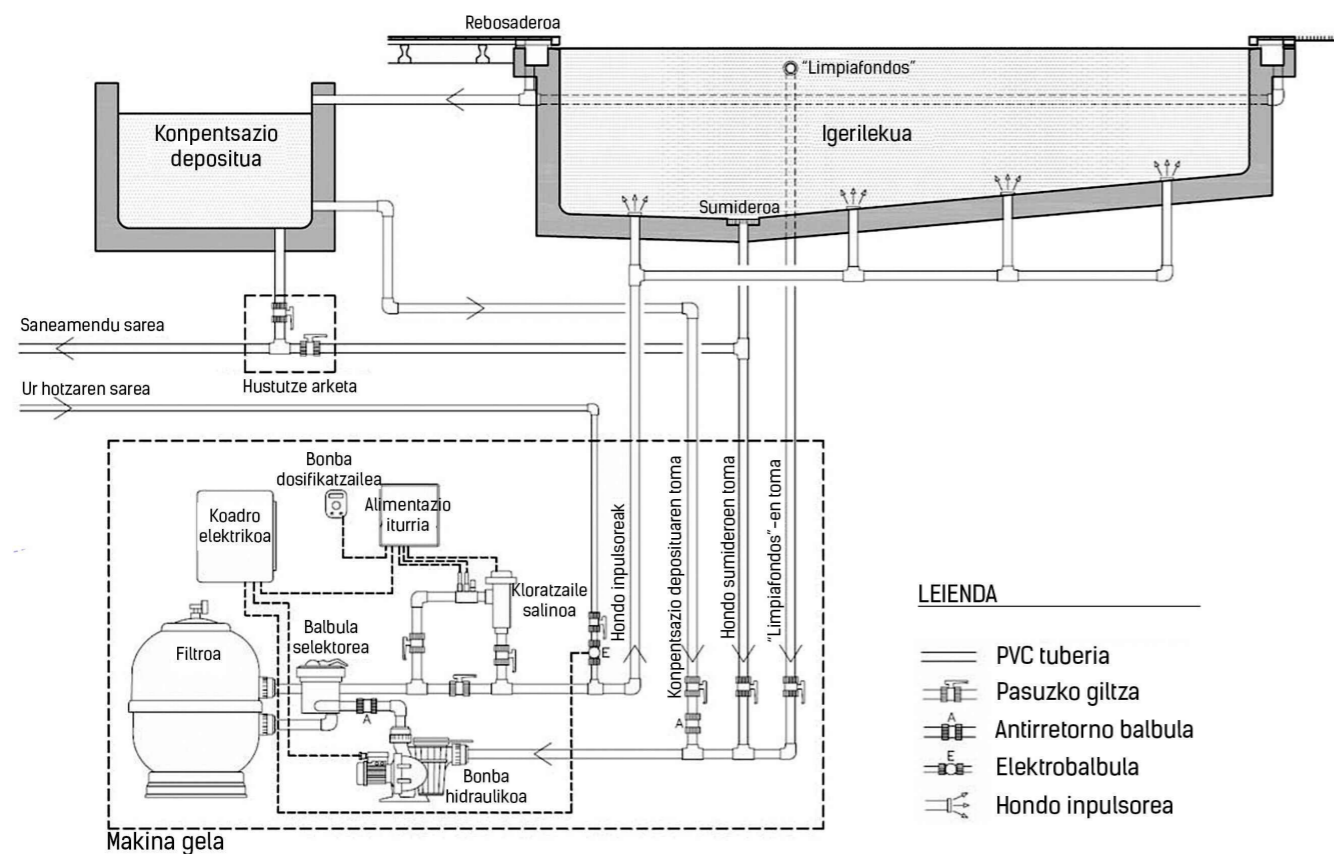
Sare nagusia, Kandelazubieta kaletik igaroko dela suposatuko da, eta ur hartunea bertan egingo da, hartune giltza eta erregistro giltza ezartzen direlarik. Presio eta emaria nahikoak izango dituela suposatuko da.

Tutueria eraikinean sartuko da ondoren, instalazio gelara. Hau igerilekuaren azpikaldean agertuko da, eta bertan, instalaziorako beharrezkoak diren gailu guztiak agertuko dira, hala nola; ponpaketa sistema, galdara...

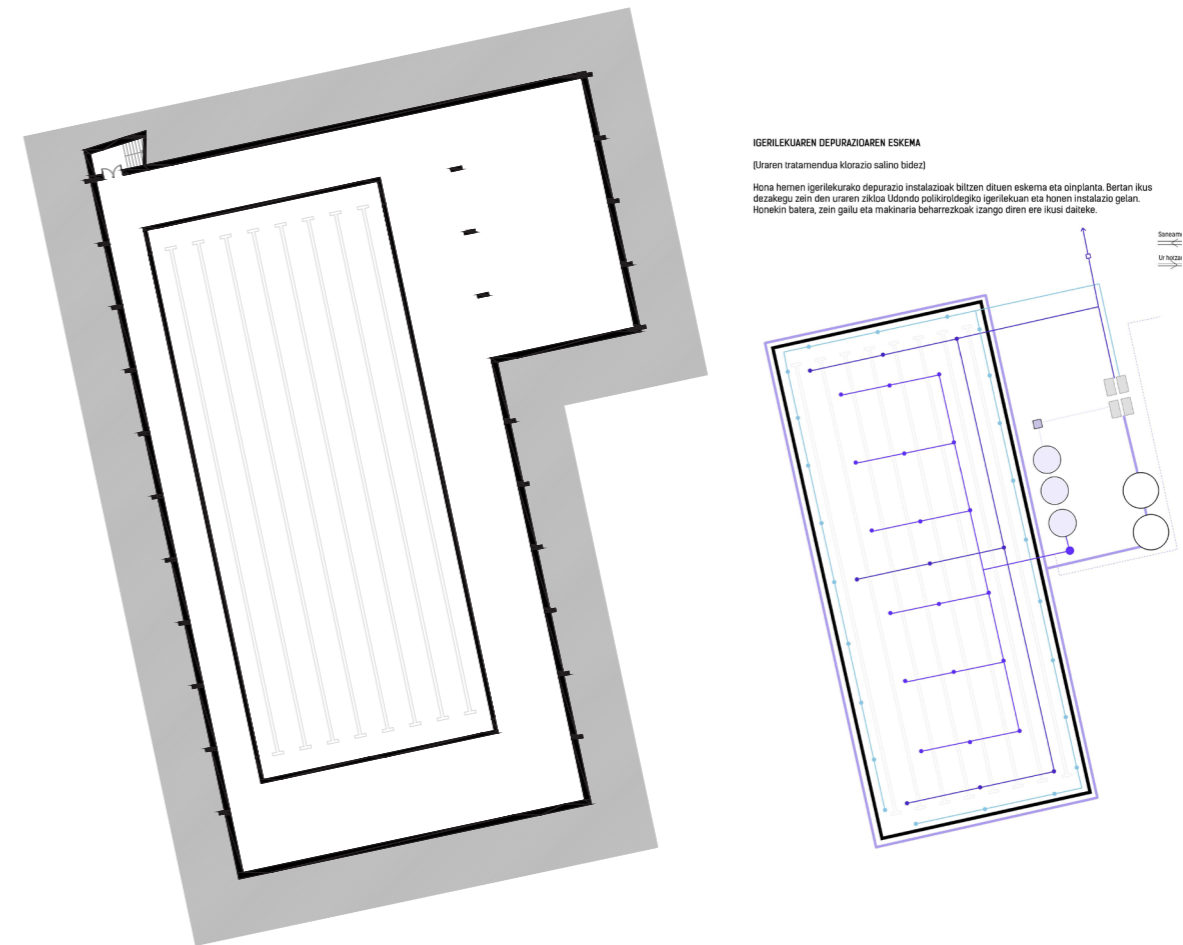
Ponpaketa sistema hirukoitza ezarriko da bi arrazoiengatik. Alde batetik, hiruretako bat huts egiten badu, besteak lan egiten jarraitu dezake, bypass baten antzera, sare osoaren funtzionamendua ziurtatuz, eta beste alde batetik, ur emaria gehiegizkoa bada ere, hirugarren ponpa horrek emari hori erregulatu egingo du, eta behar den heinean ur kantitate hori murriztu ere.

## IGERILEKUAREN FUNZIONAMENDUA

Esan bezala, igerilekuak ur hornidurarekin zerikusi handia du, eta beraz, eskema eta planu hauekin azalduko da. Planuetan, eskeman agertzen diren gailu guztiak agertzen dira, eskematikoki.

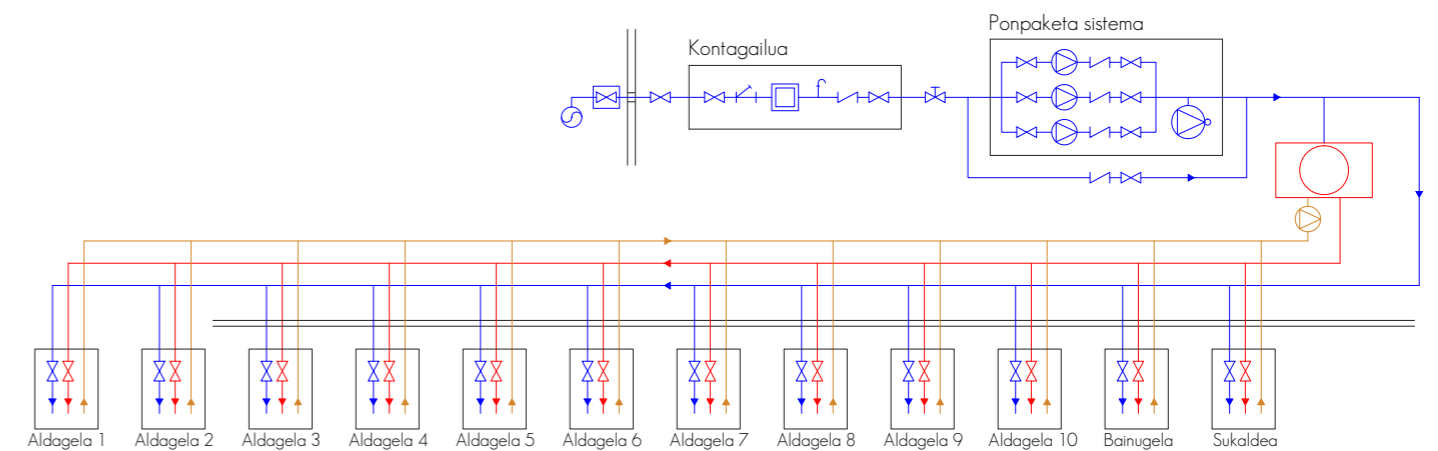


- LEIENDA**
- PVC tuberia
  - Pasuzko giltza
  - Antirretorno balbula
  - Elektrobalbula
  - Hondo inpulsorea



**IGERILEKUAREN DEPURAZIOAREN ESKEMA**  
(Uraren tratamendua klorazio salino bidez)  
Hona hemen igerilekuko depurazio instalazioak bilzen dituen eskema eta sintonia. Bertan ikus dezakegu zein den uraren zikloa Udondo polikiroldegiko igerilekuan eta honen instalazioa gelan. Honekin batera, zein gailu eta makinario beharrezkoak izango diren ere ikusi daiteke.

## UR HORNIDURAREN FUNZIONAMENDUAREN ESKEMA



## 2 \_ LEGEDIAREN JUSTIFIKAZIOA

CTE \_ DB \_ HS - HS 4. Ur Hornidura

### 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><br>(m)   | L <sub>t</sub><br>(m) | Q <sub>b</sub><br>(m <sup>3</sup> /h) | K    | Q<br>(m <sup>3</sup> /h) | h<br>(m.c.a.) | D <sub>int</sub><br>(mm) | D <sub>com</sub><br>(mm)   | v<br>(m/s) | J<br>(m.c.a.) | P <sub>ent</sub><br>(m.c.a.) | P <sub>sal</sub><br>(m.c.a.) |
| 1-2                                  | 0.52  | 0.63                  | 54.54                                 | 0.17 | 9.35                     | 0.30          | 35.20                    | 40.00                      | 2.67       | 0.13          | 29.50                        | 29.07                        |
| 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> × 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><br>(m)   | L <sub>t</sub><br>(m) | Q <sub>b</sub><br>(m <sup>3</sup> /h) | K    | Q<br>(m <sup>3</sup> /h) | h<br>(m.c.a.) | D <sub>int</sub><br>(mm) | D <sub>com</sub><br>(mm)   | v<br>(m/s) | J<br>(m.c.a.) | P <sub>ent</sub><br>(m.c.a.) | P <sub>sal</sub><br>(m.c.a.) |
| 2-3   | 0.88  | 1.06                  | 54.54                                 | 0.17 | 9.35                     | -0.30         | 41.90                    | 40.00                      | 1.88       | 0.10          | 25.07                        | 24.77                        |
| 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> × K)           |                       |                                       |      |                          |               | P <sub>ent</sub>         | Presión de entrada         |            |               |                              |                              |
| h   | Desnivel  |                       |                                       |      |                          |               | P <sub>sal</sub>         | Presión de salida          |            |               |                              |                              |

### 3.- GRUPOS DE PRESIÓN

Grupo de presión, con 2 bombas centrífugas electrónicas multietapas verticales, unidad de regulación electrónica potencia nominal total de 8 kW (4).

| Cálculo hidráulico de los grupos de presión |   |                              |   |                              |                                    |                              |                              |
|---|---|------------------------------|---|------------------------------|------------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Gp  | Q <sub>cal</sub><br>(m <sup>3</sup> /h) | P <sub>cal</sub><br>(m.c.a.) | Q <sub>dis</sub><br>(m <sup>3</sup> /h) | P <sub>dis</sub><br>(m.c.a.) | V <sub>dep</sub><br>(l)            | P <sub>ent</sub><br>(m.c.a.) | P <sub>sal</sub><br>(m.c.a.) |
| 4   | 9.35                                    | 58.28                        | 9.35                                    | 58.28                        | 24.00                              | 5.80                         | 64.08                        |
| Abreviaturas utilizadas                     |   |                              |   |                              |                                    |                              |                              |
| Gp  | Grupo de presión                        |                              |   | P <sub>dis</sub>             | Presión de diseño                  |                              |                              |
| Q <sub>cal</sub>                            | Caudal de cálculo                       |                              |   | V <sub>dep</sub>             | Capacidad del depósito de membrana |                              |                              |
| P <sub>cal</sub>                            | Presión de cálculo                      |                              |   | P <sub>ent</sub>             | Presión de entrada                 |                              |                              |
| Q <sub>dis</sub>                            | Caudal de diseño                        |                              |   | P <sub>sal</sub>             | Presión de salida                  |                              |                              |

### 4.- INSTALACIONES PARTICULARES

#### 4.1.- Instalaciones particulares

Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según UNE-EN ISO 15875-2

| Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares      |   |                       |                       |                                       |      |                          |                  |                            |                          |            |               |                              |                              |
|---|---|-----------------------|-----------------------|---------------------------------------|------|--------------------------|------------------|----------------------------|--------------------------|------------|---------------|------------------------------|------------------------------|
| Tramo   | T <sub>tub</sub>  | L <sub>r</sub><br>(m) | L <sub>t</sub><br>(m) | Q <sub>b</sub><br>(m <sup>3</sup> /h) | K    | Q<br>(m <sup>3</sup> /h) | h<br>(m.c.a.)    | D <sub>int</sub><br>(mm)   | D <sub>com</sub><br>(mm) | v<br>(m/s) | J<br>(m.c.a.) | P <sub>ent</sub><br>(m.c.a.) | P <sub>sal</sub><br>(m.c.a.) |
| 3-4   | Instalación interior (F)                                      | 62.23                 | 74.67                 | 54.54                                 | 0.17 | 9.35                     | -4.50            | 32.60                      | 40.00                    | 3.11       | 23.47         | 24.77                        | 5.80                         |
| 4-5   | Instalación interior (F)                                      | 4.85                  | 5.82                  | 54.54                                 | 0.17 | 9.35                     | 4.27             | 32.60                      | 40.00                    | 3.11       | 1.83          | 64.08                        | 57.98                        |
| 5-6   | Instalación interior (F)                                      | 4.12                  | 4.95                  | 17.64                                 | 0.29 | 5.13                     | -3.22            | 26.20                      | 32.00                    | 2.64       | 1.50          | 57.98                        | 59.70                        |
| 6-7   | Instalación interior (C)                                      | 25.36                 | 30.43                 | 17.64                                 | 0.29 | 5.13                     | 3.21             | 26.20                      | 32.00                    | 2.64       | 9.24          | 58.70                        | 46.24                        |
| 7-8   | Instalación interior (C)                                      | 11.00                 | 13.21                 | 16.92                                 | 0.30 | 5.02                     | 0.00             | 26.20                      | 32.00                    | 2.58       | 3.84          | 46.24                        | 42.40                        |
| 8-9   | Instalación interior (C)                                      | 11.94                 | 14.33                 | 13.32                                 | 0.33 | 4.40                     | 0.00             | 26.20                      | 32.00                    | 2.27       | 3.27          | 42.40                        | 39.13                        |
| 9-10  | Instalación interior (C)                                      | 11.98                 | 14.38                 | 9.72                                  | 0.38 | 3.70                     | 0.00             | 20.40                      | 25.00                    | 3.14       | 8.24          | 39.13                        | 30.89                        |
| 10-11   | Instalación interior (C)                                      | 11.91                 | 14.29                 | 6.12                                  | 0.46 | 2.84                     | 0.00             | 20.40                      | 25.00                    | 2.42       | 5.02          | 30.89                        | 25.88                        |
| 11-12   | Instalación interior (C)                                      | 15.97                 | 19.16                 | 2.52                                  | 0.66 | 1.67                     | 0.23             | 16.20                      | 20.00                    | 2.25       | 7.87          | 25.88                        | 17.78                        |
| 12-13   | Instalación interior (C)                                      | 3.08                  | 3.70                  | 1.80                                  | 0.75 | 1.34                     | 0.00             | 16.20                      | 20.00                    | 1.81       | 1.02          | 17.78                        | 16.26                        |
| 13-14   | Cuarto húmedo (C)   | 1.60                  | 1.92                  | 1.80                                  | 0.75 | 1.34                     | 0.00             | 12.40                      | 16.00                    | 3.09       | 2.00          | 16.26                        | 14.26                        |
| 14-15   | Cuarto húmedo (C)   | 1.04                  | 1.25                  | 1.44                                  | 0.80 | 1.16                     | 0.00             | 12.40                      | 16.00                    | 2.66       | 0.98          | 14.26                        | 13.28                        |
| 15-16   | Cuarto húmedo (C)   | 1.03                  | 1.23                  | 1.08                                  | 0.87 | 0.94                     | 0.00             | 12.40                      | 16.00                    | 2.17       | 0.66          | 13.28                        | 12.61                        |
| 16-17   | Cuarto húmedo (C)   | 3.49                  | 4.19                  | 0.72                                  | 0.96 | 0.69                     | 0.00             | 12.40                      | 16.00                    | 1.59       | 1.27          | 12.61                        | 11.34                        |
| 17-18   | Puntal (C)  | 2.13                  | 2.56                  | 0.36                                  | 1.00 | 0.36                     | 1.10             | 12.40                      | 16.00                    | 0.83       | 0.24          | 11.34                        | 10.00                        |
| 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> × 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): Duchas  |   |                       |                       |                                       |      |                          |                  |                            |                          |            |               |                              |                              |

#### 4.2.- Producción de A.C.S.

| Cálculo hidráulico de los equipos de producción de A.C.S. |  |   |
|---|--|---|
| Referencia  | Descripción                              | Q <sub>cal</sub><br>(m <sup>3</sup> /h) |
| Llave de abonado  | Caldera a gasóleo para calefacción y ACS | 5.13                                    |
| Abreviaturas utilizadas                                   |  |   |
| Q <sub>cal</sub>  | Caudal de cálculo                        |   |

#### 4.3.- Bombas de circulación

| Cálculo hidráulico de las bombas de circulación |   |   |                              |
|---|---|---|------------------------------|
| Ref   | Descripción   | Q <sub>cal</sub><br>(m <sup>3</sup> /h) | P <sub>cal</sub><br>(m.c.a.) |
|   | Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW | 0.61                                    | 1.08                         |
| 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   |   |                              |

### 5.- AISLAMIENTO TÉRMICO

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 36 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 43,5 mm de diámetro interior y 30 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 36 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor.

## Instalazioaren Kalkulua

### 1.1.- Objeto del proyecto

El objeto de este proyecto técnico es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación de suministro de agua, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento del CTE DB HS4.

### 1.4.- Legislación aplicable

En la realización del proyecto se ha tenido en cuenta el CTE DB HS4 'Suministro de agua'.

### 1.5.- Descripción de la instalación

#### 1.5.1.- Descripción general

Tipo de proyecto: Edificio de pública concurrencia.

### 1.6.- Características de la instalación

#### 1.6.1.- Acometidas

Circuito más desfavorable:

- Instalación de acometida enterrada para abastecimiento de agua de 0,52 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 40 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2,4 mm de espesor, colocada sobre cama o lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1 1/4" de diámetro con mando de cuadrado colocado mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor.

#### 1.6.2.- Tubos de alimentación

Circuito más desfavorable:

- Instalación de alimentación de agua potable de 0,88 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería.

#### 1.6.3.- Instalaciones particulares

Circuito más desfavorable:

- Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), para los siguientes diámetros: 16 mm (9.30 m), 20 mm (19.05 m), 25 mm (23.89 m), 32 mm (52.42 m), 40 mm (67.07 m).

## 2.- CÁLCULOS

### 2.1.- Bases de cálculo

#### 2.1.1.- Redes de distribución

##### 2.1.1.1.- Condiciones mínimas de suministro

| Condiciones mínimas de suministro a garantizar en cada punto de consumo |  |  |                              |
|---|--|--|------------------------------|
| Tipo de aparato   | Q <sub>min</sub> AF<br>(m <sup>3</sup> /h) | Q <sub>min</sub> A.C.S.<br>(m <sup>3</sup> /h) | P <sub>min</sub><br>(m.c.a.) |
| Inodoro con cisterna  | 0.36                                       | -  | 10                           |
| Ducha   | 0.72                                       | 0.360  | 10                           |
| Lavabo con grifo monomando (agua fría)                                  | 0.36                                       | -  | 10                           |
| Fregadero doméstico   | 0.72                                       | 0.360  | 10                           |
| Urinario con grifo temporizado  | 0.54                                       | -  | 15                           |
| Abreviaturas utilizadas   |  |  |                              |
| Q <sub>min</sub> AF   | Caudal instantáneo mínimo de agua fría     | P <sub>min</sub>                               | Presión mínima               |
| Q <sub>min</sub> A.C.S.   | Caudal instantáneo mínimo de A.C.S.        |  |                              |

La presión en cualquier punto de consumo no es superior a 50 m.c.a.

La temperatura de A.C.S. en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C, excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que éstas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

##### 2.1.1.2.- Tramos

El cálculo se ha realizado con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente se han comprobado en función de la pérdida de carga obtenida con los mismos, a partir de la siguiente formulación:

##### Factor de fricción:

$$\lambda = 0,25 \left[ \log \left( \frac{\varepsilon}{3,7D} + \frac{5,74}{Re^{0,9}} \right) \right]^{-2}$$

siendo:

- ε: Rugosidad absoluta
- D: Diámetro [mm]
- Re: Número de Reynolds

##### Pérdidas de carga:

$$J = f(Re, \varepsilon_r) \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

siendo:

- Re: Número de Reynolds
- ε<sub>r</sub>: Rugosidad relativa
- L: Longitud [m]
- D: Diámetro
- v: Velocidad [m/s]
- g: Aceleración de la gravedad [m/s<sup>2</sup>]

Este dimensionado se ha realizado teniendo en cuenta las peculiaridades de la instalación y los diámetros obtenidos son los mínimos que hacen compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

El dimensionado de la red se ha realizado a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se ha partido del circuito más desfavorable que es el que cuenta con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se ha realizado de acuerdo al procedimiento siguiente:

- el caudal máximo de cada tramo es igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla que figura en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro'.
- establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con el criterio seleccionado (UNE 149201):

##### Montantes e instalación interior:

$$Q_c = 0,698 \times (Q_t)^{0,5} = 0,12 \text{ (l/s)}$$

siendo:

- Q<sub>c</sub>: Caudal simultáneo
- Q<sub>t</sub>: Caudal bruto

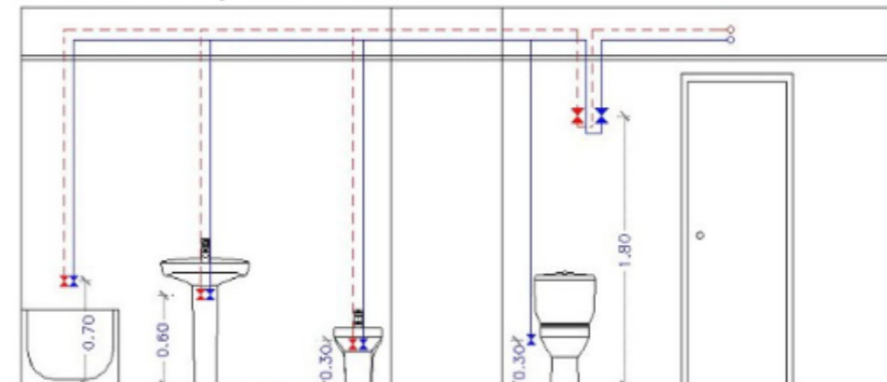
- determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:
  - tuberías metálicas: entre 0.50 y 2.00 m/s.
  - tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0.50 y 3.50 m/s.
- obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

##### 2.1.1.3.- Comprobación de la presión

Se ha comprobado que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera los valores mínimos indicados en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro' y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

- se ha determinado la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas se estiman en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo y se evalúan los elementos de la instalación donde es conocida la pérdida de carga localizada sin necesidad de estimarla.
- se ha comprobado la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se ha comprobado si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable.

##### 2.1.2.- Derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace



Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se han dimensionado conforme a lo que se establece en la siguiente tabla. En el resto, se han tenido en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y han sido dimensionados en consecuencia.

| Aparato o punto de consumo             | Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos |                               |
|--|--|-------------------------------|
|  | Diámetro nominal del ramal de enlace             |                               |
|  | Tubo de acero (")                                | Tubo de cobre o plástico (mm) |
| Inodoro con cisterna                   | ---  | 16                            |
| Ducha                                  | ---  | 16                            |
| Lavabo con grifo monomando (agua fría) | ---  | 16                            |
| Fregadero doméstico                    | ---  | 16                            |
| Urinario con grifo temporizado         | ---  | 16                            |

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se han dimensionado conforme al procedimiento establecido en el apartado 'Tramos', adoptándose como mínimo los siguientes valores:

| Tramo considerado  | Diámetro nominal del tubo de alimentación |                       |
|--|---|-----------------------|
|  | Acero (")                                 | Cobre o plástico (mm) |
| Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.                    | 3/4                                       | 20                    |
| Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial | 3/4                                       | 20                    |
| Columna (montante o descendente)   | 3/4                                       | 20                    |
| Distribuidor principal   | 1   | 25                    |

### 2.1.3.- Redes de A.C.S.

#### 2.1.3.1.- Redes de impulsión

Para las redes de impulsión o ida de A.C.S. se ha seguido el mismo método de cálculo que para redes de agua fría.

#### 2.1.3.2.- Redes de retorno

Para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se ha estimado que, en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura será como máximo de 3°C desde la salida del acumulador o intercambiador en su caso.

En cualquier caso no se recircularán menos de 250 l/h en cada columna, si la instalación responde a este esquema, para poder efectuar un adecuado equilibrado hidráulico.

El caudal de retorno se estima según reglas empíricas de la siguiente forma:

- se considera que recircula el 10% del agua de alimentación, como mínimo. De cualquier forma se considera que el diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16 mm.
- los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la siguiente tabla:

| Relación entre diámetro de tubería y caudal recirculado de A.C.S. |                          |
|---|--------------------------|
| Diámetro de la tubería (pulgadas)                                 | Caudal recirculado (l/h) |
| 1/2   | 140                      |
| 3/4   | 300                      |
| 1   | 600                      |
| 1 1/4   | 1100                     |
| 1 1/2   | 1800                     |
| 2   | 3300                     |

#### 2.1.3.3.- Aislamiento térmico

El espesor del aislamiento de las conducciones, tanto en la ida como en el retorno, se ha dimensionado de acuerdo a lo indicado en el 'Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)' y sus 'Instrucciones Técnicas complementarias (ITE)'.

#### 2.1.3.4.- Dilatadores

Para los materiales metálicos se ha aplicado lo especificado en la norma UNE 100 156:1989 y para los materiales termoplásticos lo indicado en la norma UNE ENV 12 108:2002.

En todo tramo recto sin conexiones intermedias con una longitud superior a 25 m se deben adoptar las medidas oportunas para evitar posibles tensiones excesivas de la tubería, motivadas por las contracciones y dilataciones producidas por las variaciones de temperatura. El mejor punto para colocarlos se encuentra equidistante de las derivaciones más próximas en los montantes.

### 2.1.4.- Equipos, elementos y dispositivos de la instalación

#### 2.1.4.1.- Contadores

El calibre nominal de los distintos tipos de contadores se adecuará, tanto en agua fría como caliente, a los caudales nominales y máximos de la instalación.

#### 2.1.4.2.- Grupo de presión

##### Cálculo del depósito auxiliar de alimentación

El volumen del depósito se ha calculado en función del tiempo previsto de utilización, aplicando la siguiente expresión:

$$V = Q \cdot t + 60$$

siendo:

V: Volumen del depósito [l]

Q: Caudal máximo simultáneo [dm<sup>3</sup>/s]

t: Tiempo estimado (de 15 a 20) [min.]

### Cálculo de las bombas

El cálculo de las bombas se ha realizado en función del caudal y de las presiones de arranque y parada de la bomba (mínima y máxima respectivamente), siempre que no se instalen bombas de caudal variable. En este segundo caso, la presión es función del caudal solicitado en cada momento y siempre constante.

El número de bombas a instalar en el caso de un grupo de tipo convencional, excluyendo las de reserva, se ha determinado en función del caudal total del grupo. Se dispondrán dos bombas para caudales de hasta 10 dm<sup>3</sup>/s, tres para caudales de hasta 30 dm<sup>3</sup>/s y cuatro para más de 30 dm<sup>3</sup>/s.

El caudal de las bombas es el máximo simultáneo de la instalación o caudal punta y es fijado por el uso y necesidades de la instalación.

La presión mínima o de arranque (P<sub>b</sub>) es el resultado de sumar la altura geométrica de aspiración (H<sub>a</sub>), la altura geométrica (H<sub>g</sub>), la pérdida de carga del circuito (P<sub>c</sub>) y la presión residual en el grifo, llave o fluxor (P<sub>r</sub>).

### Cálculo del depósito de presión

Para la presión máxima se ha adoptado un valor que limita el número de arranques y paradas del grupo prolongando de esta manera la vida útil del mismo. Este valor está comprendido entre 2 y 3 bar por encima del valor de la presión mínima.

El cálculo de su volumen se ha realizado con la fórmula siguiente:

$$V_n = P_b \times V_a / P_a$$

siendo:

V<sub>n</sub>: Volumen útil del depósito de membrana [l]

P<sub>b</sub>: Presión absoluta mínima [m.c.a.]

V<sub>a</sub>: Volumen mínimo de agua [l]

P<sub>a</sub>: Presión absoluta máxima [m.c.a.]

## 2.2.- Dimensionado

### 2.2.1.- Acometidas

Tubo de polietileno PE 100, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2

| Cálculo hidráulico de las acometidas |   |                       |                                       |      |                          |               |                          |                            |            |               |                              |                              |
|--------------------------------------|---|-----------------------|---------------------------------------|------|--------------------------|---------------|--------------------------|----------------------------|------------|---------------|------------------------------|------------------------------|
| Tramo                                | L <sub>r</sub><br>(m)   | L <sub>t</sub><br>(m) | Q <sub>b</sub><br>(m <sup>3</sup> /h) | K    | Q<br>(m <sup>3</sup> /h) | h<br>(m.c.a.) | D <sub>int</sub><br>(mm) | D <sub>com</sub><br>(mm)   | v<br>(m/s) | J<br>(m.c.a.) | P <sub>ent</sub><br>(m.c.a.) | P <sub>sal</sub><br>(m.c.a.) |
| 1-2                                  | 0.52  | 0.63                  | 54.54                                 | 0.17 | 9.35                     | 0.30          | 35.20                    | 40.00                      | 2.67       | 0.13          | 29.50                        | 29.07                        |
| 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          |            |               |                              |                              |

### 2.2.2.- Tubos de alimentación

Tubo de acero galvanizado según UNE 19048

| Cálculo hidráulico de los tubos de alimentación |   |                       |                                       |      |                          |               |                          |                            |            |               |                              |                              |
|---|---|-----------------------|---------------------------------------|------|--------------------------|---------------|--------------------------|----------------------------|------------|---------------|------------------------------|------------------------------|
| Tramo   | L <sub>r</sub><br>(m)   | L <sub>t</sub><br>(m) | Q <sub>b</sub><br>(m <sup>3</sup> /h) | K    | Q<br>(m <sup>3</sup> /h) | h<br>(m.c.a.) | D <sub>int</sub><br>(mm) | D <sub>com</sub><br>(mm)   | v<br>(m/s) | J<br>(m.c.a.) | P <sub>ent</sub><br>(m.c.a.) | P <sub>sal</sub><br>(m.c.a.) |
| 2-3   | 0.88  | 1.06                  | 54.54                                 | 0.17 | 9.35                     | -0.30         | 41.90                    | 40.00                      | 1.88       | 0.10          | 25.07                        | 24.77                        |
| 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          |            |               |                              |                              |



**2.2.3.- Grupos de presión**

Grupo de presión, con 2 bombas centrífugas electrónicas multietapas verticales, unidad de regulación electrónica potencia nominal total de 8 kW (4).

| Cálculo hidráulico de los grupos de presión |   |                              |   |                              |                                    |                              |                              |
|---|---|------------------------------|---|------------------------------|------------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Gp  | Q <sub>cal</sub><br>(m <sup>3</sup> /h) | P <sub>cal</sub><br>(m.c.a.) | Q <sub>dis</sub><br>(m <sup>3</sup> /h) | P <sub>dis</sub><br>(m.c.a.) | V <sub>dep</sub><br>(l)            | P <sub>ent</sub><br>(m.c.a.) | P <sub>sal</sub><br>(m.c.a.) |
| 4   | 9.35                                    | 58.28                        | 9.35                                    | 58.28                        | 24.00                              | 5.80                         | 64.08                        |
| Abreviaturas utilizadas                     |   |                              |   |                              |                                    |                              |                              |
| Gp  | Grupo de presión                        |                              |   | P <sub>dis</sub>             | Presión de diseño                  |                              |                              |
| Q <sub>cal</sub>                            | Caudal de cálculo                       |                              |   | V <sub>dep</sub>             | Capacidad del depósito de membrana |                              |                              |
| P <sub>cal</sub>                            | Presión de cálculo                      |                              |   | P <sub>ent</sub>             | Presión de entrada                 |                              |                              |
| Q <sub>dis</sub>                            | Caudal de diseño                        |                              |   | P <sub>sal</sub>             | Presión de salida                  |                              |                              |

**2.2.4.- Instalaciones particulares**

**2.2.4.1.- Instalaciones particulares**

Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según UNE-EN ISO 15875-2

| Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares      |   |                       |                       |                                       |                            |                          |               |                          |                          |            |               |                              |                              |
|---|---|-----------------------|-----------------------|---------------------------------------|----------------------------|--------------------------|---------------|--------------------------|--------------------------|------------|---------------|------------------------------|------------------------------|
| Tramo   | T <sub>tub</sub>  | L <sub>r</sub><br>(m) | L <sub>t</sub><br>(m) | Q <sub>b</sub><br>(m <sup>3</sup> /h) | K                          | Q<br>(m <sup>3</sup> /h) | h<br>(m.c.a.) | D <sub>int</sub><br>(mm) | D <sub>com</sub><br>(mm) | v<br>(m/s) | J<br>(m.c.a.) | P <sub>ent</sub><br>(m.c.a.) | P <sub>sal</sub><br>(m.c.a.) |
| 3-4   | Instalación interior (F)                                      | 62.23                 | 74.67                 | 54.54                                 | 0.17                       | 9.35                     | -4.50         | 32.60                    | 40.00                    | 3.11       | 23.47         | 24.77                        | 5.80                         |
| 4-5   | Instalación interior (F)                                      | 4.85                  | 5.82                  | 54.54                                 | 0.17                       | 9.35                     | 4.27          | 32.60                    | 40.00                    | 3.11       | 1.83          | 64.08                        | 57.98                        |
| 5-6   | Instalación interior (F)                                      | 4.12                  | 4.95                  | 17.64                                 | 0.29                       | 5.13                     | -3.22         | 26.20                    | 32.00                    | 2.64       | 1.50          | 57.98                        | 59.70                        |
| 6-7   | Instalación interior (C)                                      | 25.36                 | 30.43                 | 17.64                                 | 0.29                       | 5.13                     | 3.21          | 26.20                    | 32.00                    | 2.64       | 9.24          | 58.70                        | 46.24                        |
| 7-8   | Instalación interior (C)                                      | 11.00                 | 13.21                 | 16.92                                 | 0.30                       | 5.02                     | 0.00          | 26.20                    | 32.00                    | 2.58       | 3.84          | 46.24                        | 42.40                        |
| 8-9   | Instalación interior (C)                                      | 11.94                 | 14.33                 | 13.32                                 | 0.33                       | 4.40                     | 0.00          | 26.20                    | 32.00                    | 2.27       | 3.27          | 42.40                        | 39.13                        |
| 9-10  | Instalación interior (C)                                      | 11.98                 | 14.38                 | 9.72                                  | 0.38                       | 3.70                     | 0.00          | 20.40                    | 25.00                    | 3.14       | 8.24          | 39.13                        | 30.89                        |
| 10-11   | Instalación interior (C)                                      | 11.91                 | 14.29                 | 6.12                                  | 0.46                       | 2.84                     | 0.00          | 20.40                    | 25.00                    | 2.42       | 5.02          | 30.89                        | 25.88                        |
| 11-12   | Instalación interior (C)                                      | 15.97                 | 19.16                 | 2.52                                  | 0.66                       | 1.67                     | 0.23          | 16.20                    | 20.00                    | 2.25       | 7.87          | 25.88                        | 17.78                        |
| 12-13   | Instalación interior (C)                                      | 3.08                  | 3.70                  | 1.80                                  | 0.75                       | 1.34                     | 0.00          | 16.20                    | 20.00                    | 1.81       | 1.02          | 17.78                        | 16.26                        |
| 13-14   | Cuarto húmedo (C)   | 1.60                  | 1.92                  | 1.80                                  | 0.75                       | 1.34                     | 0.00          | 12.40                    | 16.00                    | 3.09       | 2.00          | 16.26                        | 14.26                        |
| 14-15   | Cuarto húmedo (C)   | 1.04                  | 1.25                  | 1.44                                  | 0.80                       | 1.16                     | 0.00          | 12.40                    | 16.00                    | 2.66       | 0.98          | 14.26                        | 13.28                        |
| 15-16   | Cuarto húmedo (C)   | 1.03                  | 1.23                  | 1.08                                  | 0.87                       | 0.94                     | 0.00          | 12.40                    | 16.00                    | 2.17       | 0.66          | 13.28                        | 12.61                        |
| 16-17   | Cuarto húmedo (C)   | 3.49                  | 4.19                  | 0.72                                  | 0.96                       | 0.69                     | 0.00          | 12.40                    | 16.00                    | 1.59       | 1.27          | 12.61                        | 11.34                        |
| 17-18   | Puntal (C)  | 2.13                  | 2.56                  | 0.36                                  | 1.00                       | 0.36                     | 1.10          | 12.40                    | 16.00                    | 0.83       | 0.24          | 11.34                        | 10.00                        |
| 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   |   |                       |                       |                                       |                            |                          |               |                          |                          |            |               |                              |                              |

**2.2.4.2.- Producción de A.C.S.**

| Cálculo hidráulico de los equipos de producción de A.C.S. |  |   |
|---|--|---|
| Referencia  | Descripción                              | Q <sub>cal</sub><br>(m <sup>3</sup> /h) |
| Llave de abonado  | Caldera a gasóleo para calefacción y ACS | 5.13                                    |
| Abreviaturas utilizadas                                   |  |   |
| Q <sub>cal</sub>  | Caudal de cálculo                        |   |

**2.2.4.3.- Bombas de circulación**

| Cálculo hidráulico de las bombas de circulación |   |   |                                     |
|---|---|---|-------------------------------------|
| Ref   | Descripción   | Q <sub>cal</sub><br>(m <sup>3</sup> /h) | P <sub>cal</sub><br>(m.c.a.)        |
|   | Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW | 0.61                                    | 1.08                                |
| 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   |   |                                     |

**2.2.5.- Aislamiento térmico**

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 36 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 43,5 mm de diámetro interior y 30 mm de espesor.

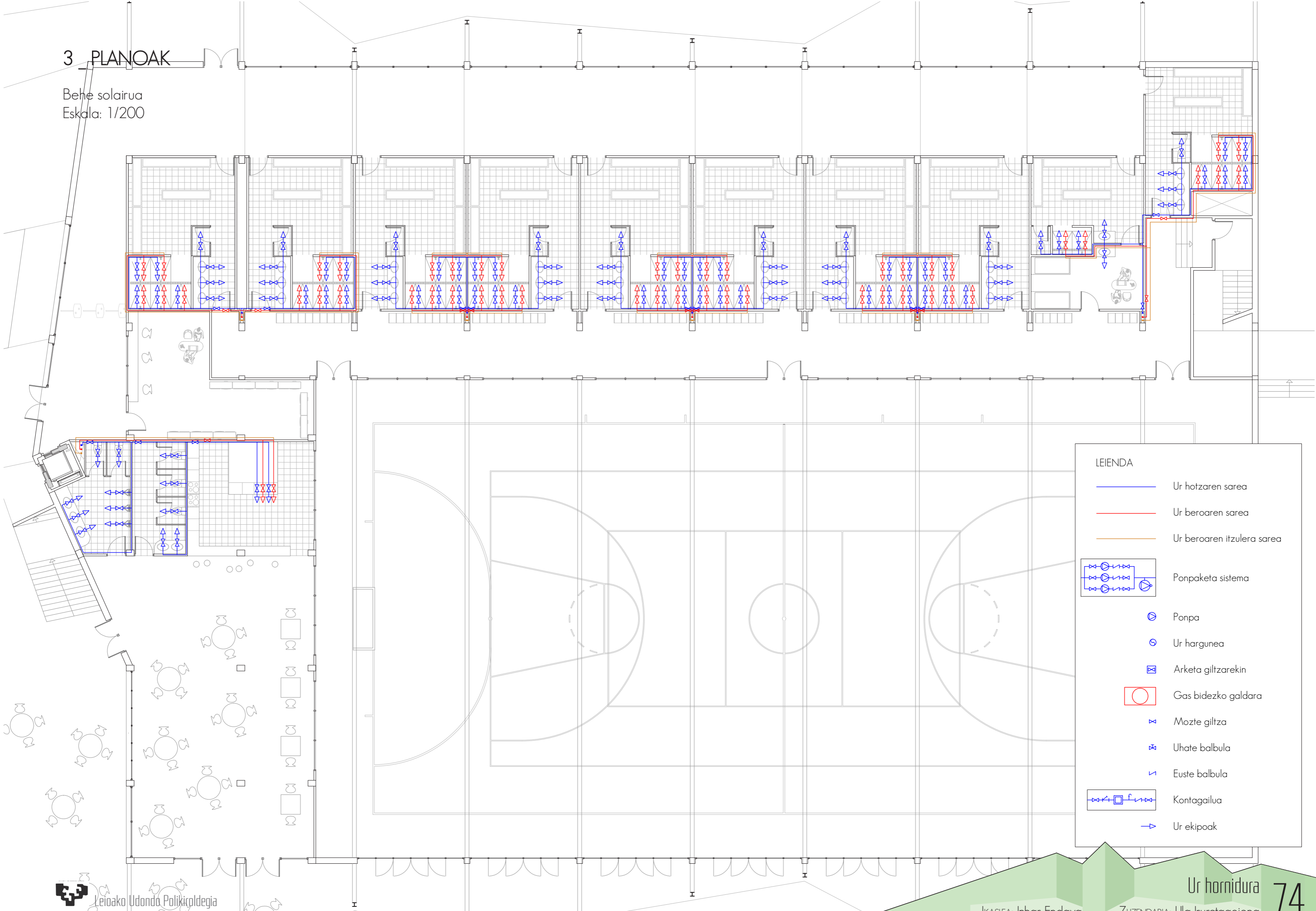
Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 36 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor.

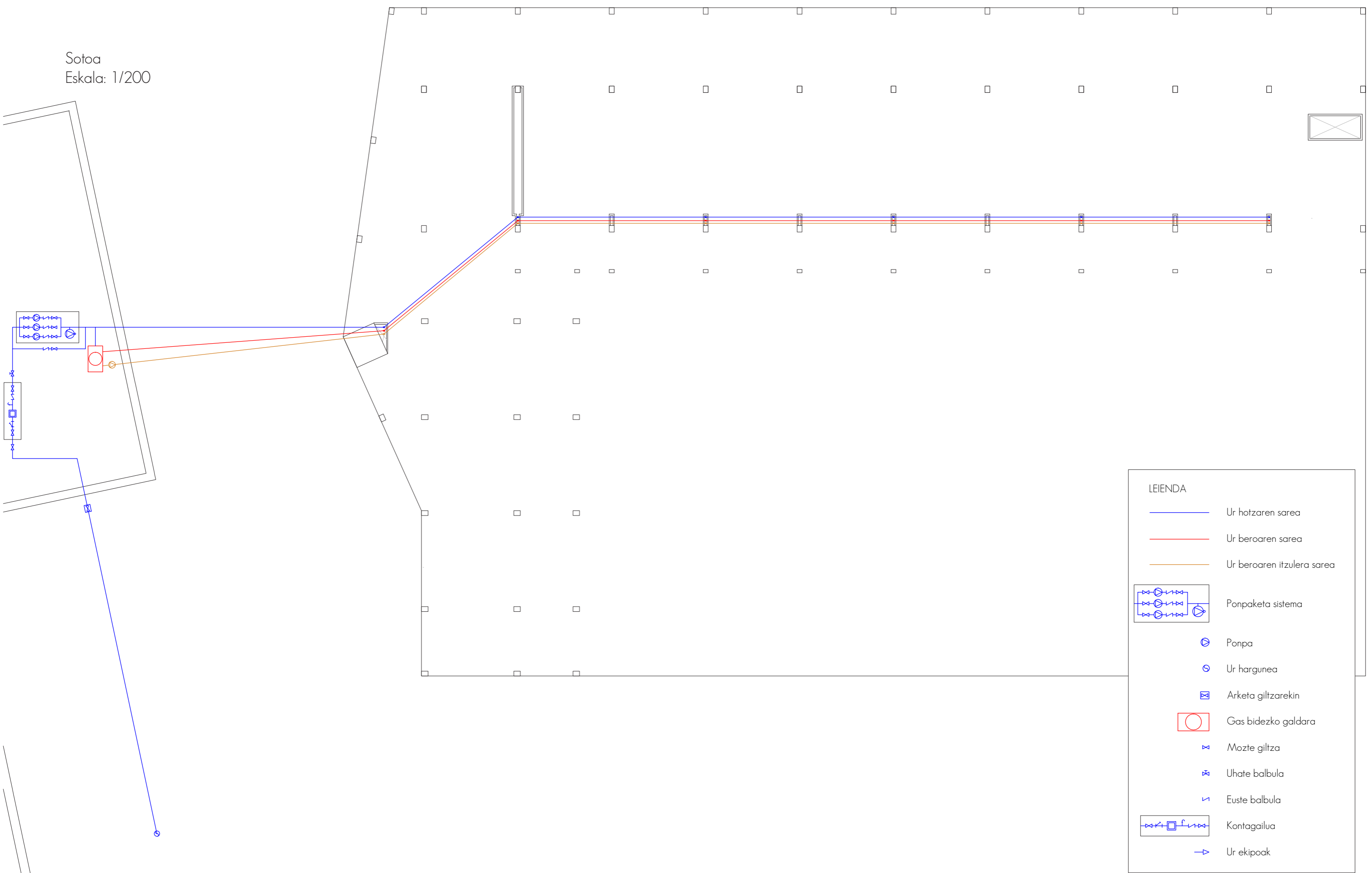
### 3 PLANOAK

Behe solairua  
Eskala: 1/200

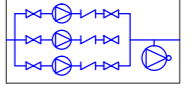











| LEIENDA |                            |
|---------|----------------------------|
|         | Ur hotzaren sarea          |
|         | Ur beroaren sarea          |
|         | Ur beroaren itzulera sarea |
|         | Ponpaketa sistema          |
|         | Ponpa                      |
|         | Ur hargunea                |
|         | Arketa giltzarekin         |
|         | Gas bidezko galdara        |
|         | Mozte giltza               |
|         | Uhate balbula              |
|         | Euste balbula              |
|         | Kontagailua                |
|         | Ur ekipook                 |

Sotoa  
Eskala: 1/200



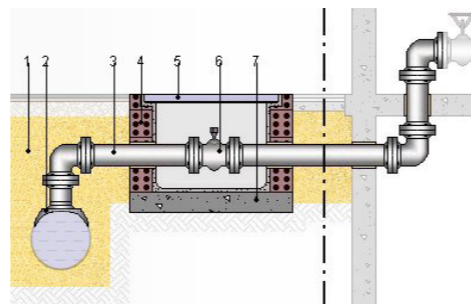
**LEIENDA**

- Ur hotzaren sarea
- Ur beroaren sarea
- Ur beroaren itzulera sarea
-  Ponpaketa sistema
-  Ponpa
-  Ur hargunea
-  Arketa giltzarekin
-  Gas bidezko galdara
-  Mozte giltza
-  Uhate balbula
-  Euste balbula
-  Kontagailua
-  Ur ekipook

## 4 \_ ELEMENTUEN KATALOGOEA

### - UR HARTUNEA

Acometida de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, según UNE-EN 12201-2, incluso p/p de accesorios de conexión y piezas especiales. 6,15m.



### - KONTAGAILUA

Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm, con toma vertical, para montaje roscado de 1/2", escala de presión de 0 a 5 bar.



### - PRESIO EKIPOA

Grupo de presión, formado por 3 bombas centrífugas electrónicas de 4 etapas, verticales, con rodetes, difusores y todas las piezas en contacto con el medio de impulsión de acero inoxidable, conexión en aspiración de 2", conexión en impulsión de 2", cierre mecánico independiente del sentido de giro, unidad de regulación electrónica para la regulación y conmutación de todas las bombas instaladas con variador de frecuencia integrado, con pantalla LCD para indicación de los estados de trabajo y de la presión actual y botón monomando para la introducción de la presión nominal y de todos los parámetros, memoria para historiales de trabajo y de fallos e interface para integración en sistemas GTC, motores de rotor seco con una potencia nominal total de 3,3 kW, 3770 r.p.m. nominales, alimentación trifásica 400V/50Hz, con protección térmica integrada y contra marcha en seco, protección IP 55, aislamiento clase F, vaso de expansión de membrana de 24 l, válvulas de corte y antirretorno, presostato, manómetro, sensor de presión, bancada, colectores de acero inoxidable.



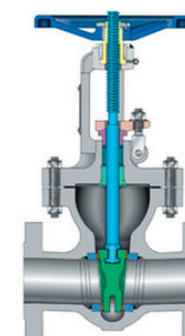
### - UBS-rako galdara

Interacumulador de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín, de suelo, modelo FE 500 S "SAUNIER DUVAL", 500 l, altura 1775 mm, diámetro 810 mm, aislamiento de 50 mm de espesor con poliuretano de alta densidad, libre de CFC, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio.



### - UHATE BALBULAK

Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 3/4".  
 Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1 1/4".  
 Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1 1/2".  
 Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 2".  
 Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 2 1/2".  
 Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 3".



### - ESFERA GILTZAK

Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".  
 Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".  
 Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 2".  
 Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1", con mando de cuadradillo.



### - EUSTE BALBULAK

Válvula de retención de latón para roscar de 1". 5 unitate.



### - TUTUERIA

Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, modelo Aqua Pipe "UPONOR IBERIA", de 25-50 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, sistema de unión Quick and Easy, según UNE-EN ISO 15875-2. 3,5m. Tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 50-63-75 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,6 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada, según UNE-EN 1452, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales. 645,8m.



#### 04 \_ SANEAMENDUA

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| 1 _ Instalazioaren deskribapena | 78 |
| 2 _ Legediaren justifikazioa    | 79 |
| 3 _ Planoak                     | 90 |
| 4 _ Elementuen katalogoa        | 94 |



# 1 \_ INSTALAZIOAREN DESKRIBAPENA

Leioako Udondo Polikiroldegiko saneamendu sistema diseinatzeko eta kalkulatzeko, Legediak esaten diguna edukiko da gidalerro bezala (CTE - DB - HS \_ HS 5. Dokumentuak esaten duena bete egin beharko da), eta honen gainean diseinu propioa sortuko da.

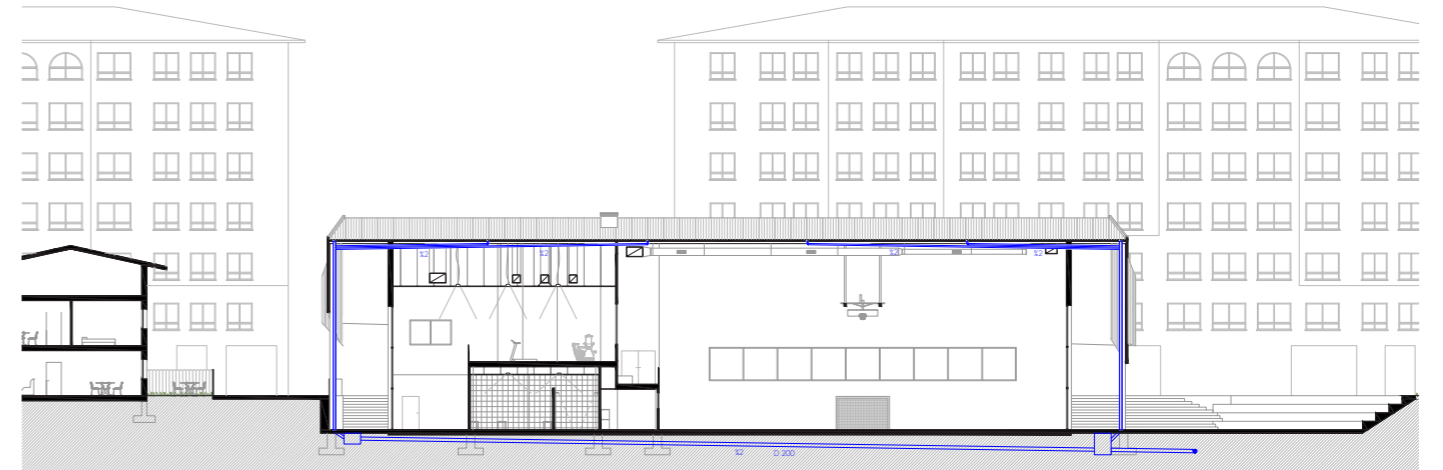
Sare honen dimentsionaketakarako, CTE-ko HS 5 dokumentuak hainbat eta hainbat taula agertzen dira, non datu batzuei esker, behar izango ditugun elementu guztien kopuruak eta baita hauen dimentsioak ere ezagutu ahal izango dugu.

Aipatutako dimentsionaketa hau, dokumentu honen ERAIKUNTZA ataleko araudiaren justifikazioaren atalean aurkitu dezakegu. Horrez gain, CYPE programarekin ere kalkulatu izan da, eta atal honetan honi esker lortutako justifikazioa aurkitu dezakegu.

Aztertu egingo diren sareak bi dira nagusiki. Alde batetik ur zikinen sarea izango dugu, non eraikinaren espazio guztietako (Espazio hezeak) ur zikin erabiliak, hala nola, konketen urak, dutxen urak, inodoroen urak etab., bildu eta kanporatu egingo dira. Beste aldetik ordea, euri uren sarea izango dugu, eta honen funtsa, bere izenak esaten duen bezala, estalkiaren gainean erortzen den euriko ur guztia bideratu egingo da, hau kanporatzeko, eta horrez gain, terrenoan bertan geratzen den ura ere kanporatu egingo da, drenai bidezko tutueriari esker, uraren presentzia eraikin inguruan agertu ez dadin.

Aipatu beharra dago, estalkiaren azalera handia dela eta, hainbat zorroten jarri behar direla, eta askotan, espazio zabalen gainean tokatzen direla, eta hortaz, ezin direla toki horretatik behera zuzenean jaitsi.

Horregatik, segituan behera jaitsi beharrean, alboetara eramaten dira, eraikinaren barrualdetik, %2-ko maldarekin. Beraz, agerian dauden tokietan, babes bat prestatu beharko da, rejilla metaliko moduan, adibidez kantxa polidepor-tiboan, baloiek kolpatu ez dezaten, euri uren sistema bertan behera gelditu zitekeelako.



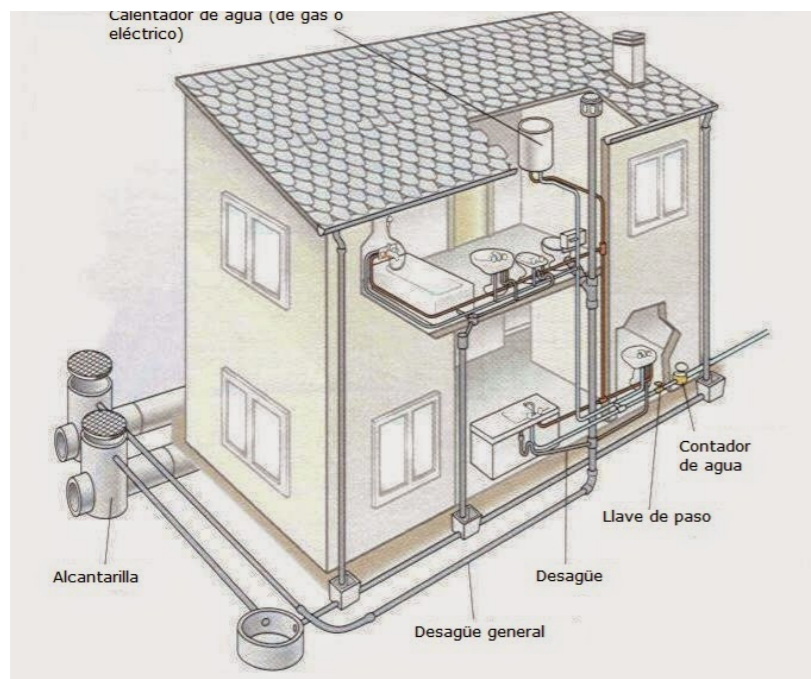
Esan bezala, bi instalazio desberdindu dira. Alde batetik, euri uren sarea, eta bestetik, ur zikinen sarea. Sare bakoitzak bere instalazioa edukiko du, hau da; ez da sistema bateratua izango. Hortaz, euri uren sareak, akometida propioa izango du, eta beste aldetik, ur zikinen sareak, beste akometida bat. Horrela, bi urak desberdinu ahal izango dira.

Gainera, ur erabilien sarean, zorrotenaren goiko partean, aireztapen mekanikoa ezarri behar izango zaio, tutueria guzti hori aireztatua izateko, eta usain txarrak eraikinera ez sartzeko.

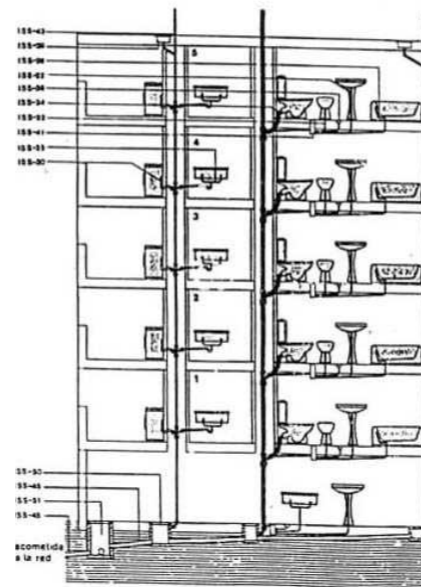


LEGEDIA

CTE - DB - HS \_ HS 5. Dokumentuak esaten duena bete egin beharko da.

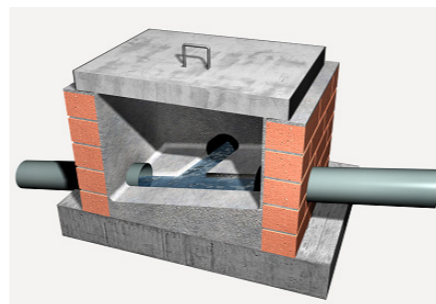


Esquema de red unitaria con bote sifónico y colector enterrado en edificios de menos de 10 plantas.



## SISTEMAK

- Arketak
- Kanaloiak
- PVC-zko tutueria
- Akometida













|         |      |        |     |       |      |      |     |     |
|---------|------|--------|-----|-------|------|------|-----|-----|
| 362-377 | 0.86 | 90.16  | 160 | 13.56 | 9.52 | 4.20 | 154 | 160 |
| 361-381 | 1.06 | 105.24 | 160 | 13.78 | 9.24 | 4.46 | 154 | 160 |
| 354-385 | 1.80 | 113.55 | 160 | 13.26 | 8.91 | 4.52 | 154 | 160 |
| 353-389 | 1.98 | 114.95 | 160 | 13.86 | 9.08 | 4.60 | 154 | 160 |
| 352-393 | 1.77 | 141.50 | 160 | 13.89 | 8.65 | 4.95 | 154 | 160 |
| 351-397 | 1.98 | 138.17 | 160 | 13.87 | 8.69 | 4.91 | 154 | 160 |

| Abreviaturas utilizadas |                                    |                  |                             |
|-------------------------|------------------------------------|------------------|-----------------------------|
| L                       | Longitud medida sobre planos       | Y/D              | Nivel de llenado            |
| i                       | Pendiente                          | v                | Velocidad                   |
| D <sub>min</sub>        | Diámetro nominal mínimo            | D <sub>int</sub> | Diámetro interior comercial |
| Q <sub>c</sub>          | Caudal calculado con simultaneidad | D <sub>com</sub> | Diámetro comercial          |

**Acometida 1**

| Arquetas |         |        |                       |                              |
|----------|---------|--------|-----------------------|------------------------------|
| Ref.     | Ltr (m) | ic (%) | D <sub>sal</sub> (mm) | Dimensiones comerciales (cm) |
| 235      | 0.79    | 6.44   | 160                   | 60x60x50 cm                  |
| 241      | 0.79    | 6.65   | 160                   | 60x60x50 cm                  |
| 247      | 0.79    | 6.44   | 160                   | 60x60x50 cm                  |
| 253      | 0.79    | 6.43   | 160                   | 60x60x50 cm                  |
| 258      | 12.29   | 6.68   | 160                   | 60x60x50 cm                  |
| 264      | 0.44    | 2.00   | 160                   | 60x60x50 cm                  |
| 271      | 0.46    | 2.00   | 160                   | 60x60x50 cm                  |
| 278      | 0.25    | 2.00   | 160                   | 60x60x50 cm                  |
| 285      | 0.30    | 2.03   | 160                   | 60x60x50 cm                  |
| 291      | 11.31   | 2.01   | 160                   | 60x60x50 cm                  |
| 299      | 0.09    | 2.03   | 160                   | 60x60x50 cm                  |
| 305      | 0.40    | 2.06   | 160                   | 60x60x50 cm                  |
| 311      | 0.45    | 2.00   | 160                   | 60x60x50 cm                  |
| 316      | 12.07   | 2.00   | 160                   | 60x60x50 cm                  |
| 321      | 0.40    | 2.00   | 160                   | 60x60x50 cm                  |
| 326      | 1.36    | 6.27   | 160                   | 60x60x50 cm                  |
| 331      | 1.34    | 6.51   | 160                   | 60x60x50 cm                  |
| 336      | 1.34    | 6.31   | 160                   | 60x60x50 cm                  |
| 341      | 1.34    | 7.07   | 160                   | 60x60x50 cm                  |
| 346      | 1.34    | 6.13   | 160                   | 60x60x50 cm                  |
| 355      | 14.86   | 2.00   | 160                   | 100x100x125 cm               |
| 356      | 2.83    | 2.48   | 160                   | 60x60x50 cm                  |
| 365      | 12.48   | 2.51   | 160                   | 60x60x50 cm                  |
| 369      | 0.93    | 2.54   | 160                   | 60x60x50 cm                  |
| 373      | 0.97    | 2.59   | 160                   | 60x60x50 cm                  |
| 377      | 0.86    | 2.55   | 160                   | 60x60x50 cm                  |
| 381      | 1.06    | 2.52   | 160                   | 60x60x50 cm                  |
| 385      | 1.80    | 2.60   | 160                   | 60x60x50 cm                  |
| 389      | 1.98    | 2.50   | 160                   | 60x60x50 cm                  |
| 393      | 1.77    | 2.50   | 160                   | 60x60x50 cm                  |
| 397      | 1.98    | 2.50   | 160                   | 60x60x50 cm                  |

| Abreviaturas utilizadas |                         |                  |                                 |
|-------------------------|-------------------------|------------------|---------------------------------|
| Ref.                    | Referencia en planos    | ic               | Pendiente del colector          |
| Ltr                     | Longitud entre arquetas | D <sub>sal</sub> | Diámetro del colector de salida |

**3.- COLECTORES MIXTOS**

**Acometida 1**

| Colectores |       |       |        |                       |                                    |      |                                    |         |         |                       |                       |
|------------|-------|-------|--------|-----------------------|------------------------------------|------|------------------------------------|---------|---------|-----------------------|-----------------------|
| Tramo      | L (m) | i (%) | UDs    | D <sub>min</sub> (mm) | Cálculo hidráulico                 |      |                                    |         |         |                       |                       |
|            |       |       |        |                       | Q <sub>b</sub> (m <sup>3</sup> /h) | K    | Q <sub>s</sub> (m <sup>3</sup> /h) | Y/D (%) | v (m/s) | D <sub>int</sub> (mm) | D <sub>com</sub> (mm) |
| 1-2        | 1.11  | 4.00  | 308.00 | 250                   | 886.67                             | 0.47 | 417.65                             | 71.43   | 3.42    | 238                   | 250                   |

| Abreviaturas utilizadas |                               |                  |   |
|-------------------------|-------------------------------|------------------|---|
| L                       | Longitud medida sobre planos  | Q <sub>s</sub>   | Caudal con simultaneidad (Q <sub>b</sub> x k) |
| i                       | Pendiente                     | Y/D              | Nivel de llenado                              |
| UDs                     | Unidades de desagüe           | v                | Velocidad                                     |
| D <sub>min</sub>        | Diámetro nominal mínimo       | D <sub>int</sub> | Diámetro interior comercial                   |
| Q <sub>b</sub>          | Caudal bruto                  | D <sub>com</sub> | Diámetro comercial                            |
| K                       | Coefficiente de simultaneidad |                  |   |

Instalazioaren kalkulua

**2.1.- Bases de cálculo**

**2.1.1.- Red de aguas residuales**

**Red de pequeña evacuación**

La adjudicación de unidades de desagüe a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la siguiente tabla, en función del uso (privado o público).

| Tipo de aparato sanitario               | Unidades de desagüe |             | Diámetro mínimo para el sifón y la derivación individual (mm) |             |
|---|---------------------|-------------|---|-------------|
|   | Uso privado         | Uso público | Uso privado   | Uso público |
| Lavabo                                  | 1                   | 2           | 32  | 40          |
| Bidé                                    | 2                   | 3           | 32  | 40          |
| Ducha                                   | 2                   | 3           | 40  | 50          |
| Bañera (con o sin ducha)                | 3                   | 4           | 40  | 50          |
| Inodoro con cisterna                    | 4                   | 5           | 100   | 100         |
| Inodoro con fluxómetro                  | 8                   | 10          | 100   | 100         |
| Urinario con pedestal                   | -                   | 4           | -   | 50          |
| Urinario suspendido                     | -                   | 2           | -   | 40          |
| Urinario en batería                     | -                   | 3.5         | -   | -           |
| Fregadero doméstico                     | 3                   | 6           | 40  | 50          |
| Fregadero industrial                    | -                   | 2           | -   | 40          |
| Lavadero                                | 3                   | -           | 40  | -           |
| Vertedero                               | -                   | 8           | -   | 100         |
| Fuente para beber                       | -                   | 0.5         | -   | 25          |
| Sumidero                                | 1                   | 3           | 40  | 50          |
| Lavavajillas doméstico                  | 3                   | 6           | 40  | 50          |
| Lavadora doméstica                      | 3                   | 6           | 40  | 50          |
| Cuarto de baño (Inodoro con cisterna)   | 7                   | -           | 100   | -           |
| Cuarto de baño (Inodoro con fluxómetro) | 8                   | -           | 100   | -           |
| Cuarto de aseo (Inodoro con cisterna)   | 6                   | -           | 100   | -           |
| Cuarto de aseo (Inodoro con fluxómetro) | 8                   | -           | 100   | -           |

Los diámetros indicados en la tabla son válidos para ramales individuales cuya longitud no sea superior a 1,5 m.



Para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante, según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector, se ha utilizado la tabla siguiente:

| Diámetro (mm) | Máximo número de UD's<br>Pendiente |      |      |
|---------------|------------------------------------|------|------|
|               | 1 %                                | 2 %  | 4 %  |
| 32            | -                                  | 1    | 1    |
| 40            | -                                  | 2    | 3    |
| 50            | -                                  | 6    | 8    |
| 63            | -                                  | 11   | 14   |
| 75            | -                                  | 21   | 28   |
| 90            | 47                                 | 60   | 75   |
| 100           | 123                                | 151  | 181  |
| 125           | 180                                | 234  | 280  |
| 160           | 438                                | 582  | 800  |
| 200           | 870                                | 1150 | 1680 |

### Bajantes

El dimensionado de las bajantes se ha realizado de acuerdo con la siguiente tabla, en la que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de unidades de desagüe y el diámetro que le corresponde a la bajante, siendo el diámetro de la misma constante en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar desde cada ramal en la bajante:

| Diámetro (mm) | Máximo número de UD's, para una altura de bajante de: |                  | Máximo número de UD's, en cada ramal, para una altura de bajante de: |                  |
|---------------|---|------------------|--|------------------|
|               | Hasta 3 plantas                                       | Más de 3 plantas | Hasta 3 plantas  | Más de 3 plantas |
| 50            | 10  | 25               | 6  | 6                |
| 63            | 19  | 38               | 11   | 9                |
| 75            | 27  | 53               | 21   | 13               |
| 90            | 135   | 280              | 70   | 53               |
| 110           | 360   | 740              | 181  | 134              |
| 125           | 540   | 1100             | 280  | 200              |
| 160           | 1208  | 2240             | 1120   | 400              |
| 200           | 2200  | 3600             | 1680   | 600              |
| 250           | 3800  | 5600             | 2500   | 1000             |
| 315           | 6000  | 9240             | 4320   | 1650             |

Los diámetros mostrados, obtenidos a partir de la tabla 4.4 (CTE DB HS 5), garantizan una variación de presión en la tubería menor que 250 Pa, así como un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no supera un tercio de la sección transversal de la tubería.

Las desviaciones con respecto a la vertical se han dimensionado con igual sección a la bajante donde acometen, debido a que forman ángulos con la vertical inferiores a 45°.

### Colectores

El diámetro se ha calculado a partir de la siguiente tabla, en función del número máximo de unidades de desagüe y de la pendiente:

| Diámetro (mm) | Máximo número de UD's<br>Pendiente |       |       |
|---------------|------------------------------------|-------|-------|
|               | 1 %                                | 2 %   | 4 %   |
| 50            | -                                  | 20    | 25    |
| 63            | -                                  | 24    | 29    |
| 75            | -                                  | 38    | 57    |
| 90            | 96                                 | 130   | 160   |
| 110           | 264                                | 321   | 382   |
| 125           | 390                                | 480   | 580   |
| 160           | 880                                | 1056  | 1300  |
| 200           | 1600                               | 1920  | 2300  |
| 250           | 2900                               | 3520  | 4200  |
| 315           | 5710                               | 6920  | 8290  |
| 350           | 8300                               | 10000 | 12000 |

Los diámetros mostrados, obtenidos de la tabla 4.5 (CTE DB HS 5), garantizan que, bajo condiciones de flujo uniforme, la superficie ocupada por el agua no supera la mitad de la sección transversal de la tubería.

### 2.1.2.- Red de aguas pluviales

#### Red de pequeña evacuación

El número mínimo de sumideros, en función de la superficie en proyección horizontal de la cubierta a la que dan servicio, se ha calculado mediante la siguiente tabla:

| Superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> ) | Número de sumideros       |
|---|---------------------------|
| S < 100   | 2                         |
| 100 ≤ S < 200   | 3                         |
| 200 ≤ S < 500   | 4                         |
| S > 500   | 1 cada 150 m <sup>2</sup> |

#### Canalones

El diámetro nominal del canalón con sección semicircular de evacuación de aguas pluviales, para una intensidad pluviométrica dada (100 mm/h), se obtiene de la tabla siguiente, a partir de su pendiente y de la superficie a la que da servicio:

| Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )<br>Pendiente del canalón |     |     |     | Diámetro nominal del canalón (mm) |
|---|-----|-----|-----|-----------------------------------|
| 0.5 %   | 1 % | 2 % | 4 % |                                   |
| 35  | 45  | 65  | 95  | 100                               |
| 60  | 80  | 115 | 165 | 125                               |
| 90  | 125 | 175 | 255 | 150                               |
| 185   | 260 | 370 | 520 | 200                               |
| 335   | 475 | 670 | 930 | 250                               |

Régimen pluviométrico: 155 mm/h

Se ha aplicado el siguiente factor de corrección a las superficies equivalentes:

$$f = i/100$$

siendo:

f: factor de corrección

i: intensidad pluviométrica considerada

La sección rectangular es un 10% superior a la obtenida como sección semicircular.

#### Bajantes

El diámetro correspondiente a la superficie en proyección horizontal servida por cada bajante de aguas pluviales se ha obtenido de la tabla siguiente.

| Superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> ) | Diámetro nominal de la bajante (mm) |
|---|-------------------------------------|
| 65  | 50                                  |
| 113   | 63                                  |
| 177   | 75                                  |
| 318   | 90                                  |
| 580   | 110                                 |
| 805   | 125                                 |
| 1544  | 160                                 |
| 2700  | 200                                 |

Los diámetros mostrados, obtenidos a partir de la tabla 4.8 (CTE DB HS 5), garantizan una variación de presión en la tubería menor que 250 Pa, así como un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no supera un tercio de la sección transversal de la tubería.

Régimen pluviométrico: 155 mm/h

Igual que en el caso de los canalones, se aplica el factor 'f' correspondiente.

#### Colectores

El diámetro de los colectores de aguas pluviales para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se ha obtenido, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve, de la siguiente tabla:

| Superficie proyectada (m <sup>2</sup> )<br>Pendiente del colector |      |      | Diámetro nominal del colector (mm) |
|---|------|------|------------------------------------|
| 1 %   | 2 %  | 4 %  |                                    |
| 125   | 178  | 253  | 90                                 |
| 229   | 323  | 458  | 110                                |
| 310   | 440  | 620  | 125                                |
| 614   | 862  | 1228 | 160                                |
| 1070  | 1510 | 2140 | 200                                |
| 1920  | 2710 | 3850 | 250                                |
| 2016  | 4589 | 6500 | 315                                |

Los diámetros mostrados, obtenidos de la tabla 4.9 (CTE DB HS 5), garantizan que, en régimen permanente, el agua ocupa la totalidad de la sección transversal de la tubería.

### 2.1.3.- Colectores mixtos

Para dimensionar los colectores de tipo mixto se han transformado las unidades de desagüe correspondientes a las aguas residuales en superficies equivalentes de recogida de aguas, y se ha sumado a las correspondientes de las aguas pluviales. El diámetro de los colectores se ha obtenido en función de su pendiente y de la superficie así obtenida, según la tabla anterior de dimensionado de colectores de aguas pluviales.

La transformación de las unidades de desagüe en superficie equivalente para un régimen pluviométrico de 100 mm/h se ha efectuado con el siguiente criterio:

- si el número de unidades de desagüe es menor o igual que 250, la superficie equivalente es de 90 m<sup>2</sup>;
- si el número de unidades de desagüe es mayor que 250, la superficie equivalente es de 0,36 x nº UD m<sup>2</sup>.

Régimen pluviométrico: 155 mm/h

Se ha aplicado el siguiente factor de corrección a las superficies equivalentes:

$$f = i/100$$

siendo:

- f: factor de corrección
- i: intensidad pluviométrica considerada

### 2.1.4.- Redes de ventilación

#### Ventilación primaria

La ventilación primaria tiene el mismo diámetro que el de la bajante de la que es prolongación, independientemente de la existencia de una columna de ventilación secundaria. Se mantiene así la protección del cierre hidráulico.

### 2.1.5.- Dimensionamiento hidráulico

El caudal se ha calculado mediante la siguiente formulación:

- Residuales (UNE-EN 12056-2)

$$Q_{vt} = Q_{vr} + Q_c + Q_p$$

siendo:

- Q<sub>tot</sub>: caudal total (l/s)
- Q<sub>wr</sub>: caudal de aguas residuales (l/s)
- Q<sub>c</sub>: caudal continuo (l/s)
- Q<sub>p</sub>: caudal de aguas residuales bombeado (l/s)

$$Q_{vr} = K \sqrt{\sum UD}$$

siendo:

- K: coeficiente por frecuencia de uso
- Sum(UD): suma de las unidades de descarga

- Pluviales (UNE-EN 12056-3)

$$Q = C \times I \times A$$

siendo:

- Q: caudal (l/s)
- C: coeficiente de escurrimiento
- I: intensidad (l/s.m<sup>2</sup>)
- A: área (m<sup>2</sup>)

Las tuberías horizontales se han calculado con la siguiente formulación:

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Manning:

$$Q = \frac{1}{n} \times A \times R_h^{2/3} \times i^{1/2}$$

siendo:

- Q: caudal (m<sup>3</sup>/s)
- n: coeficiente de Manning
- A: área de la tubería ocupada por el fluido (m<sup>2</sup>)
- R<sub>h</sub>: radio hidráulico (m)
- i: pendiente (m/m)

Las tuberías verticales se calculan con la siguiente formulación:

Residuales

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Dawson y Hunter:

$$Q = 3.15 \times 10^{-4} \times r^{5/8} \times D^{5/3}$$

siendo:

- Q: caudal (l/s)
- r: nivel de llenado
- D: diámetro (mm)

Pluviales (UNE-EN 12056-3)

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Wyly-Eaton:

$$Q_{RWP} = 2.5 \times 10^{-4} \times k_s^{-1/5} \times d_i^{5/8} \times f^{5/3}$$

siendo:

- Q<sub>RWP</sub>: caudal (l/s)
- k<sub>s</sub>: rugosidad (0.25 mm)
- d<sub>i</sub>: diámetro (mm)
- f: nivel de llenado

## 2.2.- Dimensionado

### 2.2.1.- Red de aguas residuales

Acometida 1

| Tramo | L (m) | i (%) | UDs   | D <sub>min</sub> (mm) | Cálculo hidráulico                 |      |                                    |         |         |                       |                       |
|-------|-------|-------|-------|-----------------------|------------------------------------|------|------------------------------------|---------|---------|-----------------------|-----------------------|
|       |       |       |       |                       | Q <sub>b</sub> (m <sup>3</sup> /h) | K    | Q <sub>s</sub> (m <sup>3</sup> /h) | Y/D (%) | v (m/s) | D <sub>int</sub> (mm) | D <sub>com</sub> (mm) |
| 6-7   | 0.22  | 1.97  | 59.00 | 125                   | 99.83                              | 0.27 | 26.68                              | 49.94   | 1.34    | 119                   | 125                   |
| 7-8   | 0.29  | 35.89 | 22.00 | 110                   | 37.22                              | 0.50 | 18.61                              | 23.09   | 3.51    | 104                   | 110                   |
| 8-9   | 0.96  | 2.01  | 17.00 | 110                   | 28.76                              | 0.58 | 16.61                              | 46.48   | 1.20    | 104                   | 110                   |
| 9-10  | 2.04  | 2.22  | 12.00 | 110                   | 20.30                              | 0.71 | 14.36                              | 41.65   | 1.20    | 104                   | 110                   |
| 10-11 | 0.80  | 3.28  | 8.00  | 90                    | 13.54                              | 1.00 | 13.54                              | 49.91   | 1.37    | 84                    | 90                    |
| 11-12 | 1.30  | 2.00  | 4.00  | 50                    | 6.77                               | 1.00 | 6.77                               | -       | -       | 44                    | 50                    |
| 11-13 | 0.49  | 5.35  | 4.00  | 50                    | 6.77                               | 1.00 | 6.77                               | -       | -       | 44                    | 50                    |







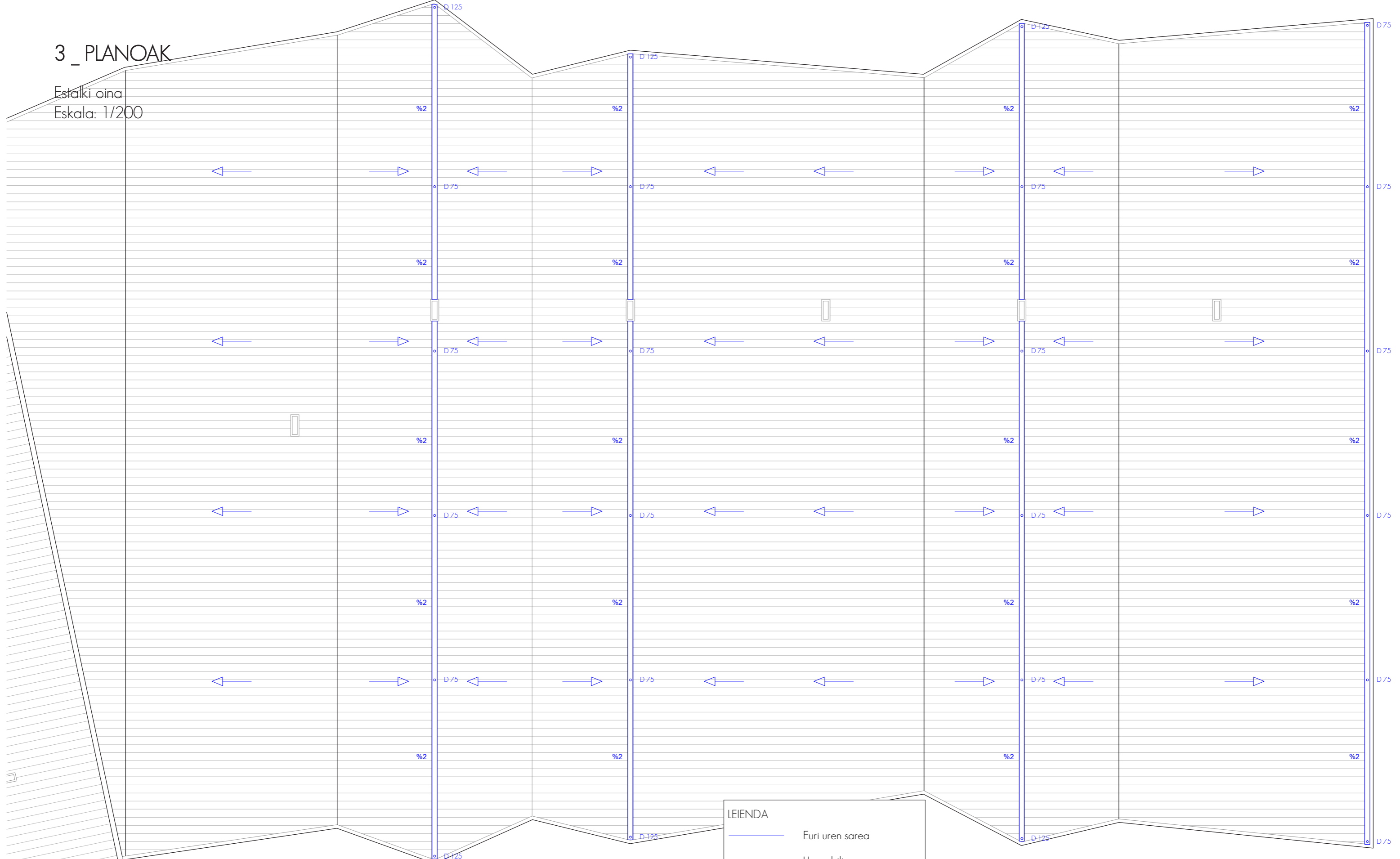












# 3\_PLANOAK

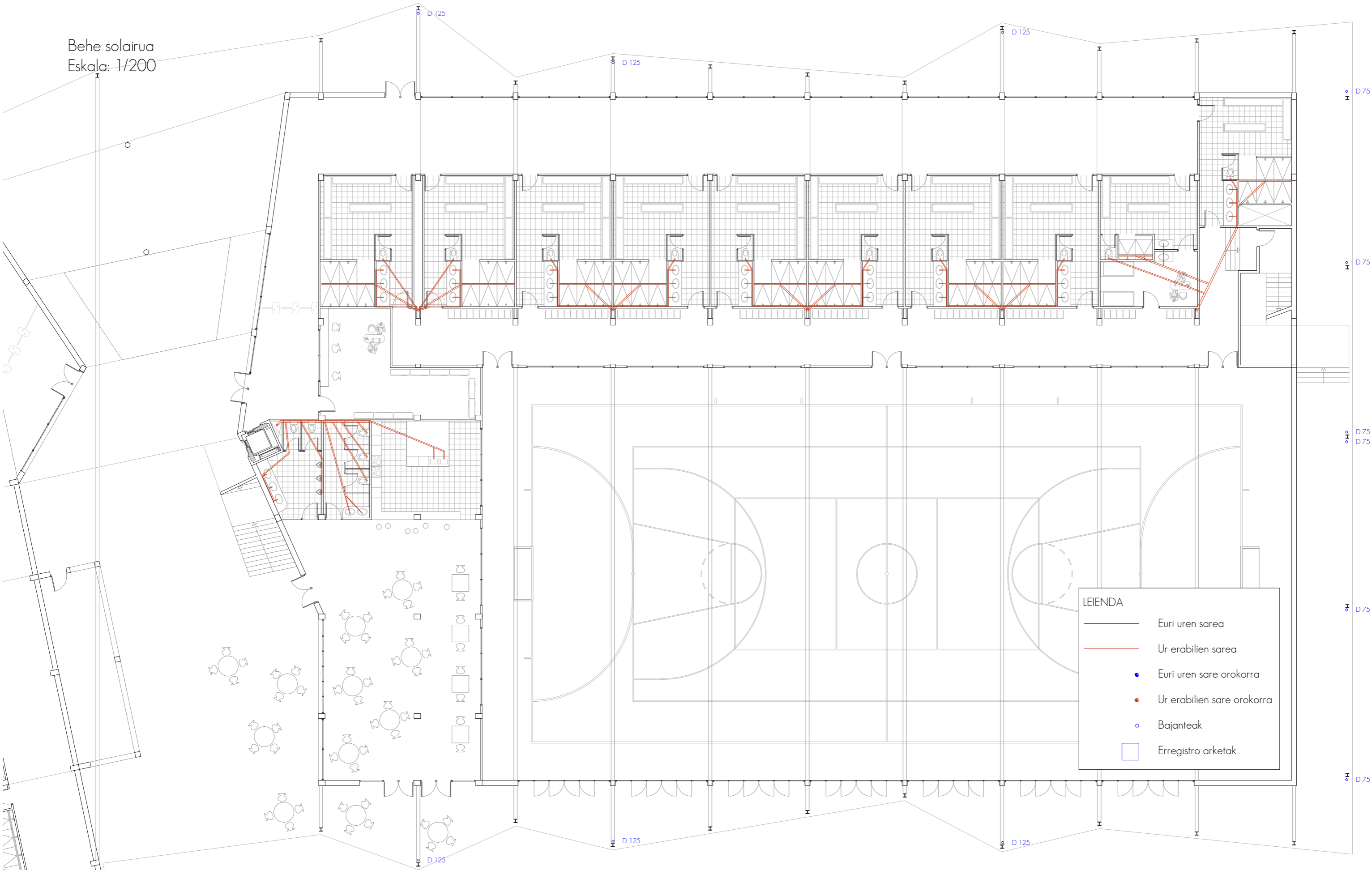
Estalki oina  
Eskala: 1/200



## LEIENDA

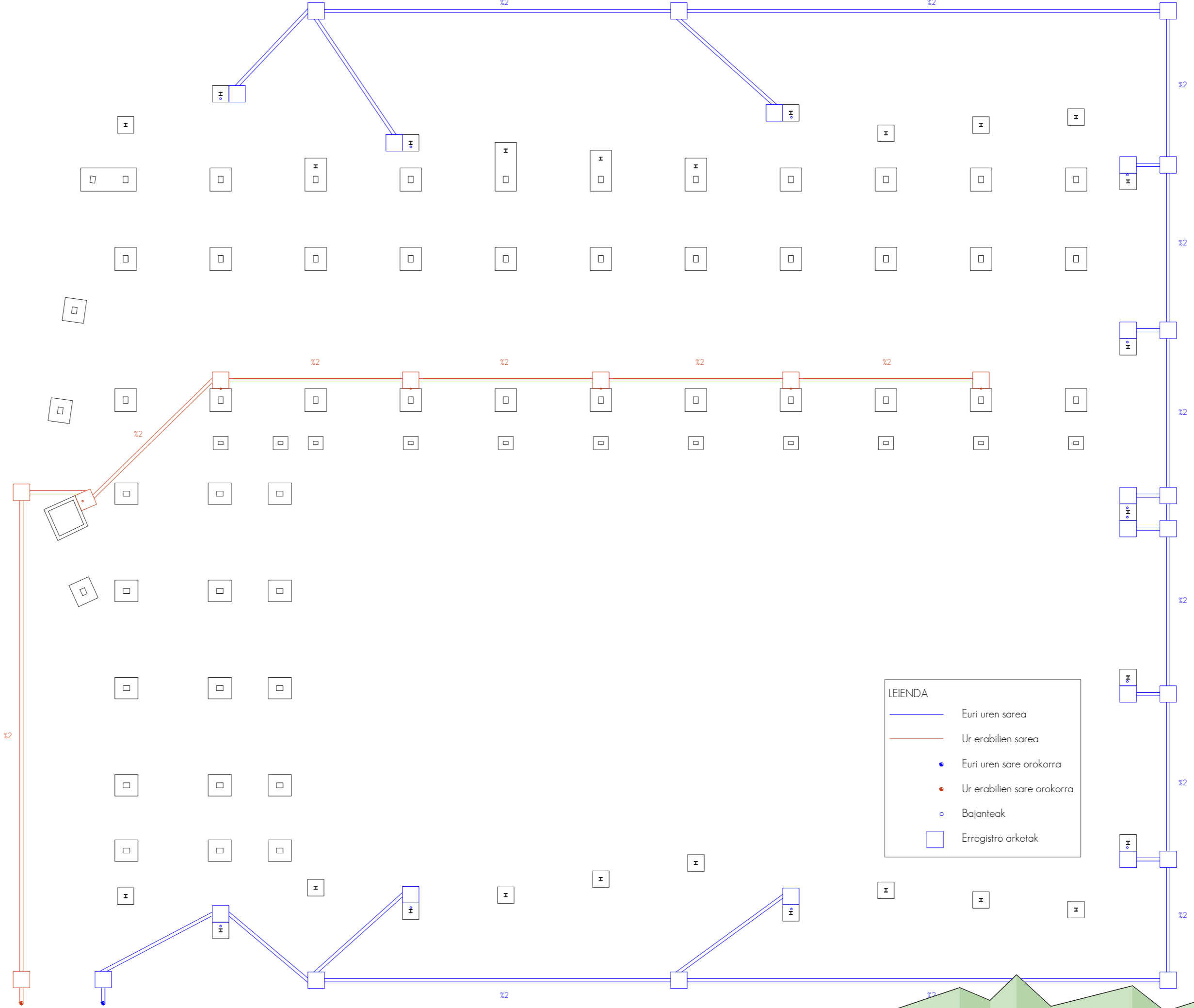
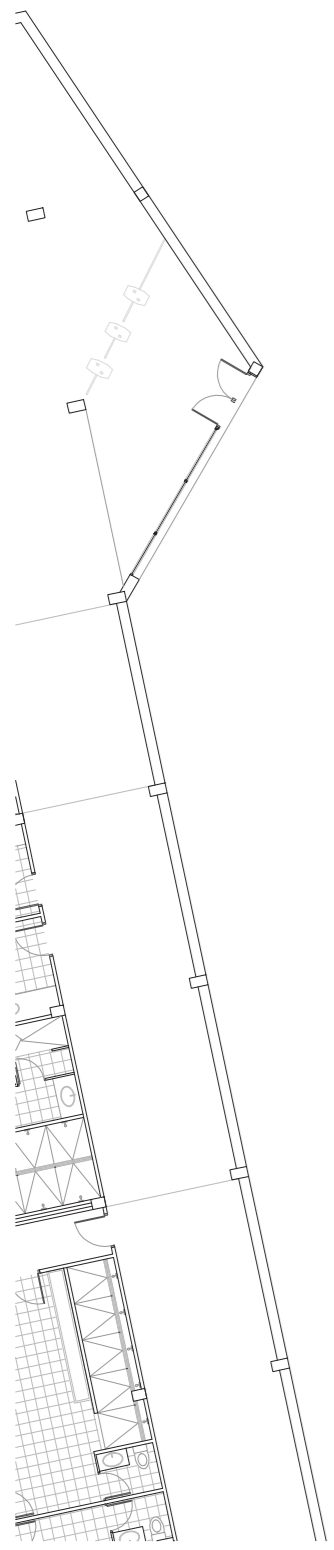
-  Euri uren sarea
-  Ur erabilien sarea
-  Euri uren sare orokorra
-  Ur erabilien sare orokorra
-  Bajanteak
-  Erregistro arketak

Behe solairua  
Eskala: 1/200

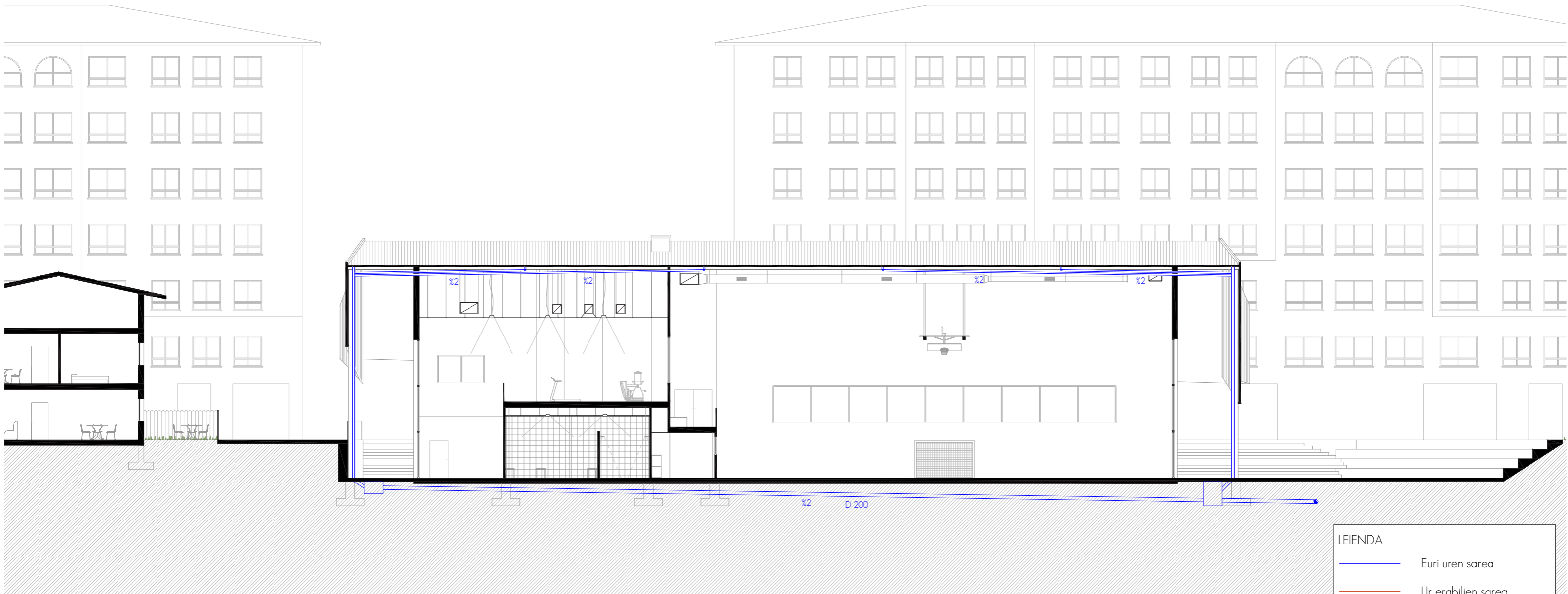








| LEIENDA |                            |
|---------|----------------------------|
|         | Euri uren sarea            |
|         | Ur erabilien sarea         |
|         | Euri uren sare orokorra    |
|         | Ur erabilien sare orokorra |
|         | Bajanteak                  |
|         | Erregistro arketak         |

Zimendu oina  
Eskala: 1/200



| LEIENDA |                            |
|---------|----------------------------|
|         | Euri uren sarea            |
|         | Ur erabilien sarea         |
|         | Euri uren sare orokorra    |
|         | Ur erabilien sare orokorra |
|         | Bajanteak                  |
|         | Erregistro arketak         |



| LEIENDA   |                            |
|---|----------------------------|
|  | Euri uren sarea            |
|  | Ur erabilien sarea         |
|  | Euri uren sare orokorra    |
|  | Ur erabilien sare orokorra |
|  | Bajanteak                  |
|  | Erregistro arketak         |

## 4 \_ ELEMENTUEN KATALOGOEA

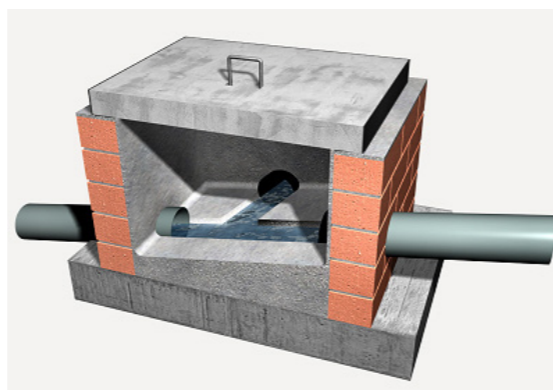
### - ARKETAK

Arqueta de polipropileno, 60x60x50 cm.

Arqueta de polipropileno, 30x30x30 cm.

Arqueta de polipropileno, 40x40x40 cm.

Arqueta in-situ, de fábrica, de distintos tamaños.



### - BOTE SIFONIKOAK

Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable.



### - KANALOIAK

Canalón cuadrado prelacado, "METAZINCO", de desarrollo 333 mm, según DIN 18461. Incluso p/p de soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.



### - TUTUERIA

Tubo de PVC, serie B, de 40-50-75-90-110-125-150-160-200 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.

Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 160-200-250 mm de diámetro exterior y 4 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.

Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m<sup>2</sup>, de 160-200 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas y lubricante.

Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.



## 05 \_ ITXITUREN ESTUDIO TERMIKOA

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| 1 _ Instalazioaren deskribapena | 96  |
| 2 _ Legediaren justifikazioa    | 97  |
| 3 _ Energia ziurtagiria         | 106 |
| 4 _ Planoak                     | 112 |
| 5 _ Itxituren katalogoa         | 115 |



# 1 \_ INSTALAZIOAREN DESKRIBAPENA

Leioako Udondo Polikiroldegiko itxituren estudio termikoa kalkulatzeko, Legediak esaten diguna eduki izan da gidale-  
rro bezala, hots; CTE - DB - HE dokumentuak esaten diguna.

Honen kalkulurako, CYPE programa erabili izan da. Cype-rekin modelizatu eta definitu egin da eraikin osoa (itxitura  
eta elementu guztiak). Honi esker lortu egin da HE-1-erako Energia eskariaren limitazioa eta baita eraikinaren kon-  
dentsazioak. HE-0-rako Energia kontsumoaren limitazioa kalkulatu eta justifikatzeko, aldiz, HULC programa erabili da  
(Herramienta Unificada Lider-Calener), behin Cype-tik exportatuta.

Beraz, legeak esaten dituen atal guztiak bete behar izan dira, hau da, itxitura elementu guztien transmitantziak, ele-  
mentu konstruktiboetan suertatzen diren kondentsazioen saihepena, energiaren aurrezteak etab. Hona hemen atalka  
laburpen txiki bat.

## TRANSMITANTZIAK

Eraikinaren diseinurako, transmitantziak izan dira kontuan uneoro, izan ere, hauen arabera lortuko da konfort termiko bat urte osoan zehar. Hortaz,  
Cype programaren laguntzaz, itxitura mota bakoitza zehazki aztertu egin da, eta beharrezkoa duen isolamendua jarri ere.

Fatxadako itxitura mota nagusian, bi adreiluzko kapa jarri izan dira, tartean isolamendua eta aire kamera duelarik. Isolamendu honen lodierarekin jolas-  
tuz joan da gutxinaka gustoko baloreak lortu arte.

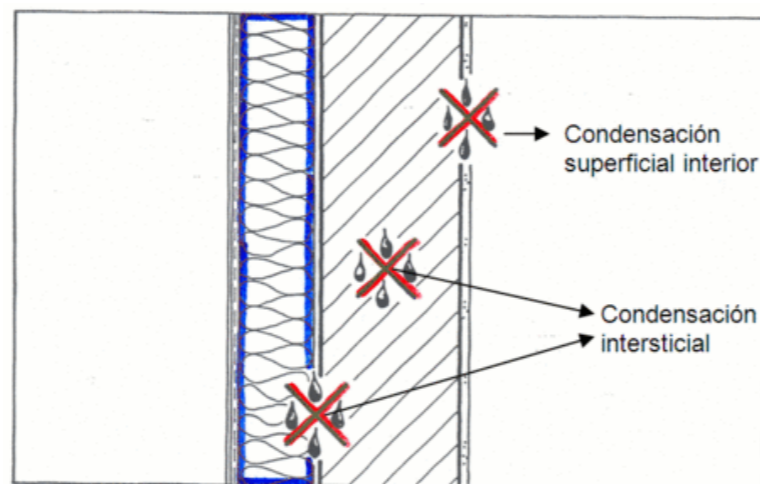
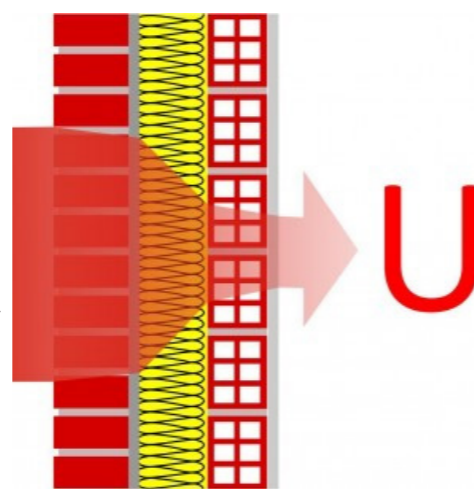
Proiektuan, gainera, badago beirate asko. Izan ere, bi fatxada nagusiak, praktikoki bi oihal horma handi bezala uler daitezke. Horregatik, oso  
kontuan hartu behar izan da beiritearen transmitantziak ere. Kasu honetan, beirate bikoitzak jarri izan dira, zentimetro eta erdikoak, eta hauen artean, Argoizko aire kamera bat, zentimetro  
batekoa.

Transmitantzia ez da soilik fatxadetan kontuan izan, baizik eta instalazioetaeako zuloetan eta baita igogailuaren  
zuloan ere kontuan hartu izan da. Izan ere, zulo hauen eta kontaktuan dauden rezintoen arteko tenperatura ezber-  
dintasuna kontuan hartu beharrezkoa da.

## KONDENTSAZIOAK

Kontuan izandako beste atal garrantzitsu bat kondentsazioak izan dira. Hauek, banatutako bi espazio desberdinen  
artean sortzen dira, bi espazio hauen arteko tenperatura desberdintasuna handia denean. Kondentsazio hauek,  
superfizialak edo interstizialak izan daitezke. Superfizialak, akaberako kapan gertatzen dira, eta interstizialak aldiz, itxituraren barneko kapa  
batzuen artean. Kondentsazio hauek saihesteko, isolamentuarekin eta batez ere aire kamerarekin jolastuz joan da.

Ezarritako aire kamerak ez dira aireztatuak jarri behar izan.



## EFIZIENTZI ENERGETIKOAREN ZIURTAGIRIA

Kontsumo energetikoaren arabera, kalifikazio bat lortuko da gure eraikinerako, eta kasu honetan B eta A kalifika-  
zioak lortu dira. HE-0-ren justifikaziorako, kalifikazio energetiko honetan minimo B bat lortzen justifikatzen da. Beraz,  
Leioako Udondo Polikiroldegia betetzen du.

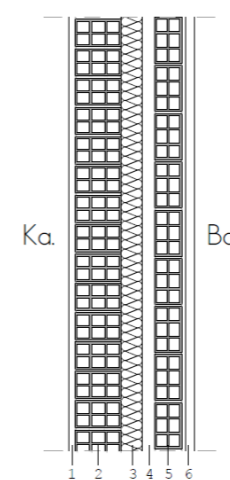
## CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

| 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) |        |
|--|---------|--|--------|
| <48.56 A   | 49,09 B | <10.49 A   | 7,09 A |
| 48.56-78.9 B   |         |  |        |
| 78.91-121.40 C   |         |  |        |
| 121.40-157.81 D  |         |  |        |
| 157.81-194.23 E  |         |  |        |
| 194.23-242.79 F  |         |  |        |
| =>242.79 G   |         |  |        |

Esan bezala, kalifikazio energetiko hau HULC programa ezagunaren bidez lortu egin da (Herramienta Unificada Lider  
Calener)

## ADIERAZPEN GRAFIKOA

Leioako Udondo Polikiroldegiko elementu guztien transmitantziak eta ezaugarriak xehetasunez ezagutzeko, doku-  
mentu honetako atal honen amaieran planoak aurkitu ditzakegu, non koloreen bidez trenkada eta itxitura bakoitza  
desberdindu egin den. Ondoren, katalogo bat aurkituko da, non esandako trenkada eta itxitura bakoitza zehazki  
aztertzen den, eta kolore kodigoarekin bakoitzaren identifikazioa posiblea den.



## A1 tipoa

- 1\_Mortero monokapa 1.5 zm
- 2\_Adreilu zeramiko hutsezko fabrika 11 zm
- 3\_Lana minerala 5 zm
- 4\_Aire kamera aireztatu gabea 3 zm
- 5\_Adreilu zeramiko hutsezko fabrika 6.5 zm
- 6\_Dentsitate ertaineko fibradun tableroa 3 zm  
paramentuari itsatsia adhesiboarekin

LODIERA TOTALA 30 zm

Um: 0,44 W / (m<sup>2</sup>·K)

Iragazkortasun koefizientea: 4 (R1+B1+C2+J2)



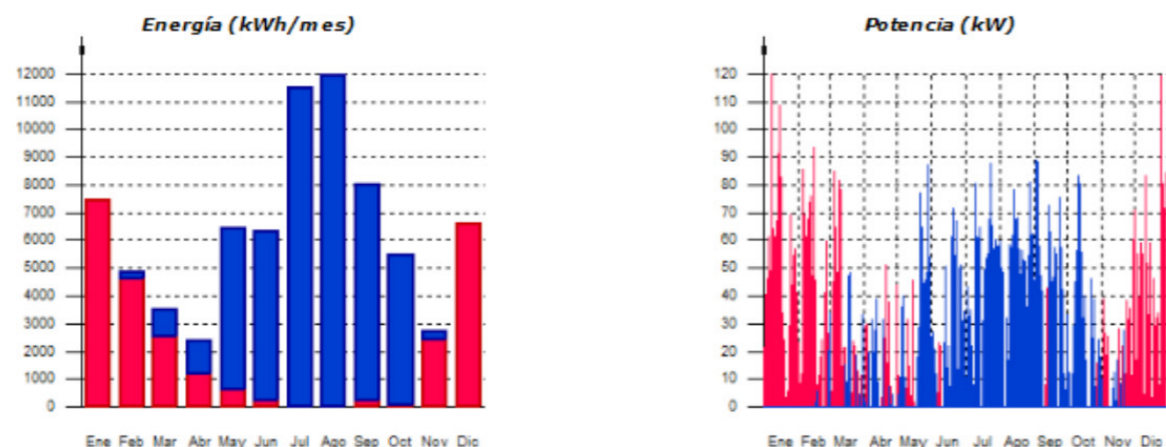


donde:

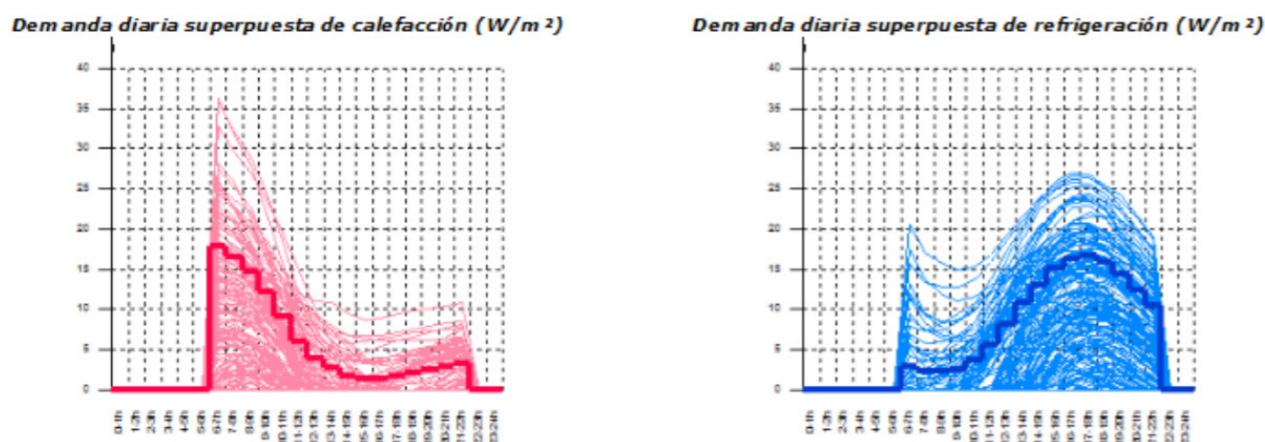
- $Q_{tr,op}$ : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, kWh/(m<sup>2</sup>·año).
- $Q_{tr,w}$ : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, 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:



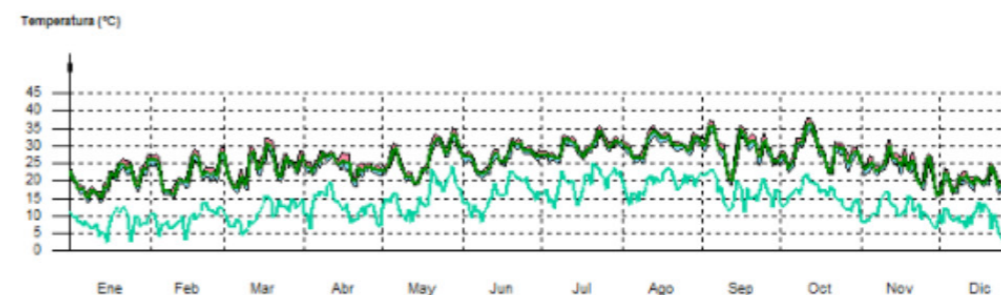
La información gráfica anterior se resume en la siguiente tabla de resultados estadísticos del aporte energético de calefacción y refrigeración:

|                      | 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>   | 164       | 137                 | 1105                 | 8                       | 7.11                                | 0.0573  |
| <b>Refrigeración</b> | 166       | 160                 | 1646                 | 10                      | 9.41                                | 0.0968  |

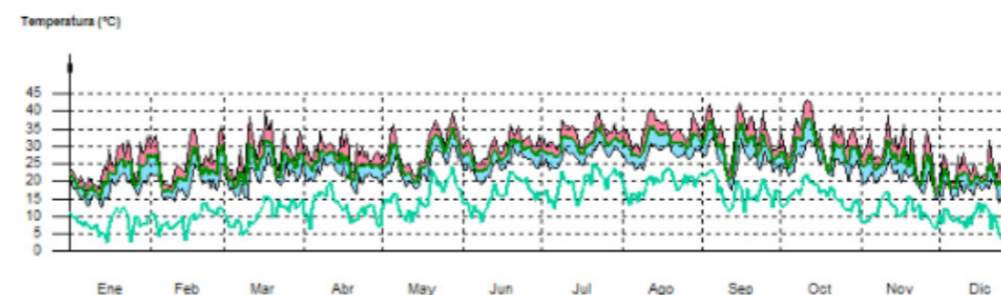
### 1.3.3.- Evolución de la temperatura.

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:

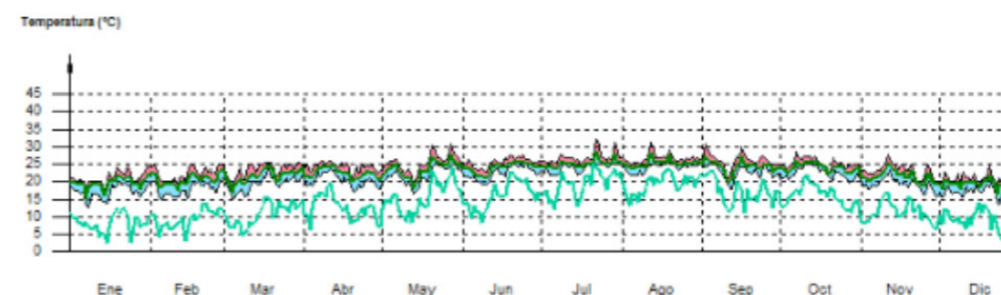
#### Ascensor



#### No A condicionada



#### A condicionada



### 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.







|  |        |      |      |      |                 |      |     |         |                          |      |      |                 |
|--|--------|------|------|------|-----------------|------|-----|---------|--------------------------|------|------|-----------------|
| Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 10/20/10 | 9.00   | 2.70 | 0.15 | 4.00 | -2058.9         | 0.69 | 0.4 | V       | N(1.03)                  | 1.00 | 0.98 | 2107.7          |
| Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 10/20/10 | 9.00   | 2.70 | 0.15 | 4.00 | -2058.9         | 0.69 | 0.4 | V       | N(1.03)                  | 1.00 | 0.99 | 2108.7          |
| Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 10/20/10 | 18.00  | 2.70 | 0.15 | 4.00 | -4117.8         | 0.69 | 0.4 | V       | N(1.03)                  | 1.00 | 0.99 | 4220.0          |
| Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 10/20/10 | 9.00   | 2.70 | 0.15 | 4.00 | -2058.9         | 0.69 | 0.4 | V       | N(1.03)                  | 1.00 | 0.99 | 2110.6          |
| Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 10/20/10 | 9.00   | 2.70 | 0.15 | 4.00 | -2058.9         | 0.69 | 0.4 | V       | N(1.03)                  | 1.00 | 0.99 | 2111.0          |
| Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 10/20/10 | 18.00  | 2.70 | 0.15 | 4.00 | -4117.8         | 0.69 | 0.4 | V       | N(1.03)                  | 1.00 | 0.99 | 4222.9          |
| Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 10/20/10 | 9.00   | 2.70 | 0.15 | 4.00 | -2058.9         | 0.69 | 0.4 | V       | N(1.03)                  | 1.00 | 0.99 | 2111.9          |
| Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 10/20/10 | 18.00  | 2.70 | 0.15 | 4.00 | -4117.8         | 0.69 | 0.4 | V       | N(1.03)                  | 1.00 | 0.99 | 4224.6          |
| Puerta de paso interior, de madera   | 13.40  |      | 1.00 | 1.64 | 737.5           |      |     |         | Desde 'No Acondicionada' |      |      |                 |
| Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 10/20/10 | 29.04  | 2.70 | 0.19 | 2.20 | 2541.3          |      |     |         | Desde 'No Acondicionada' |      |      |                 |
| Puerta de entrada a la vivienda, de acero                                  | 7.51   |      | 1.00 | 0.59 | -350.7          | 0.6  | V   | N(1.03) | 0.00                     | 0.94 |      | 20.7            |
| Puerta de entrada a la vivienda, de acero                                  | 3.75   |      | 1.00 | 0.59 | -175.3          | 0.6  | V   | 67.1    | 0.00                     | 0.59 |      | 15.0            |
| Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 10/20/10 | 3.92   | 2.70 | 0.14 | 2.20 | -816.4          | 0.69 | 0.4 | V       | E(91.03)                 | 0.87 | 0.67 | 1125.6          |
| Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 10/20/10 | 3.96   | 2.70 | 0.14 | 2.20 | -824.8          | 0.69 | 0.4 | V       | E(91.03)                 | 0.91 | 0.67 | 1194.0          |
| Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 10/20/10 | 3.96   | 2.70 | 0.27 | 2.20 | -804.2          | 0.69 | 0.4 | V       | E(91.03)                 | 0.91 | 0.67 | 1022.3          |
| Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 10/20/10 | 3.96   | 2.70 | 0.27 | 2.20 | -804.2          | 0.69 | 0.4 | V       | E(91.03)                 | 0.91 | 0.67 | 1019.1          |
| Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 10/20/10 | 3.96   | 2.70 | 0.27 | 2.20 | -804.2          | 0.69 | 0.4 | V       | E(91.03)                 | 0.91 | 0.68 | 1036.8          |
| Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 10/20/10 | 7.04   | 2.70 | 0.14 | 2.20 | -1463.9         | 0.69 | 0.4 | V       | N(1.03)                  | 1.00 | 0.97 | 1621.0          |
| Puerta de paso interior, de madera   | 1.68   |      | 1.00 | 1.64 | 92.2            |      |     |         | Desde 'No Acondicionada' |      |      |                 |
| Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 10/20/10 | 5.40   | 2.70 | 0.17 | 4.91 | -1314.8         | 0.69 | 0.4 | V       | S(-178.97)               | 1.00 | 1.00 | 3471.9          |
| Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 10/20/10 | 124.08 | 2.70 | 0.17 | 4.91 | -30212.3        | 0.69 | 0.4 | V       | S(-178.97)               | 1.00 | 1.00 | 79807.7         |
|  |        |      |      |      | <b>-84784.7</b> |      |     |         |                          |      |      | <b>+3371.0*</b> |
|  |        |      |      |      |                 |      |     |         |                          |      |      | <b>142271.2</b> |

donde:

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

### 2.3.3.- Composición constructiva. Puentes térmicos.

La transmisión de calor a través de los puentes térmicos incluidos en la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-4.0 kWh/(m<sup>2</sup>·año)) supone el 4.7% de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-85.5 kWh/(m<sup>2</sup>·año)).

Tomando como referencia únicamente la transmisión térmica a través de los elementos pesados y puentes térmicos de la envolvente habitable del edificio (-41.0 kWh/(m<sup>2</sup>·año)), el porcentaje debido a los puentes térmicos es el 9.8%.

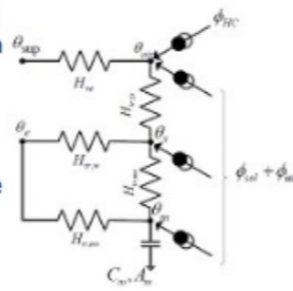
| Tipo                    | L (m)  | $\psi$ (W/(m·K)) | $\Sigma Q_{tr}$ (kWh/año) |
|-------------------------|--------|------------------|---------------------------|
| <b>No Acondicionada</b> |        |                  |                           |
| Esquina saliente        | 2.92   | 0.500            | -171.3                    |
| Cubierta plana          | 33.88  | 0.500            | -1985.3                   |
| Esquina saliente        | 2.92   | 0.054            | -18.5                     |
| Frente de forjado       | 31.28  | 0.304            | -1113.4                   |
| Esquina saliente        | 3.42   | 0.079            | -31.8                     |
| Frente de forjado       | 12.53  | 0.328            | -481.1                    |
|                         |        |                  | <b>-3801.5</b>            |
| <b>Acondicionada</b>    |        |                  |                           |
| Esquina saliente        | 8.41   | 0.076            | -52.7                     |
| Frente de forjado       | 70.08  | 0.345            | -1996.6                   |
| Frente de forjado       | 2.12   | 0.286            | -50.2                     |
| Esquina saliente        | 21.52  | 0.054            | -95.9                     |
| Frente de forjado       | 4.71   | 0.280            | -108.8                    |
| Cubierta plana          | 138.17 | 0.500            | -5698.0                   |
| Frente de forjado       | 31.28  | 0.381            | -982.8                    |
| Frente de forjado       | 12.53  | 0.375            | -387.4                    |
| Esquina saliente        | 5.63   | 0.080            | -37.3                     |
| Frente de forjado       | 4.71   | 0.335            | -130.1                    |
|                         |        |                  | <b>-9539.6</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;
- 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.

## CTE \_ DB \_ HE - HE 1. Energía esariaren limitazioa - KONDENTSATIOAK

Ficha 1: Cálculo de los parámetros característicos medios

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

| Muros ( $U_{Mm}$ ) y ( $U_{Tm}$ ) |  |                     |                        |             |   |
|-----------------------------------|--|---------------------|------------------------|-------------|---|
|                                   | Tipos  | A (m <sup>2</sup> ) | U (W/m <sup>2</sup> K) | A · U (W/K) | Resultados  |
| Z                                 | Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 209.89              | 0.46                   | 96.13       | $\Sigma A = 306.61 \text{ m}^2$<br>$\Sigma A \cdot U = 119.01 \text{ W/K}$<br>$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.39 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
|                                   | Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 87.61               | 0.21                   | 18.06       |   |
|                                   | Tabique de una hoja, con revestimiento (b = 0.05)  | 2.76                | 0.09                   | 0.24        |   |
|                                   | Tabique de una hoja, con revestimiento (b = 0.42)  | 6.35                | 0.72                   | 4.58        |   |
| m                                 | Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 467.02              | 0.21                   | 96.30       | $\Sigma A = 503.41 \text{ m}^2$<br>$\Sigma A \cdot U = 102.81 \text{ W/K}$<br>$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.20 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
|                                   | Muro hormigón (b = 0.42)   | 7.37                | 0.48                   | 3.54        |   |
|                                   | Tabique de una hoja, con revestimiento (b = 0.05)  | 29.02               | 0.10                   | 2.98        |   |
| O                                 | Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 220.69              | 0.46                   | 101.08      | $\Sigma A = 369.79 \text{ m}^2$<br>$\Sigma A \cdot U = 156.76 \text{ W/K}$<br>$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.42 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
|                                   | Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 120.07              | 0.44                   | 52.70       |   |
|                                   | Tabique de una hoja, con revestimiento (b = 0.05)  | 29.02               | 0.10                   | 2.98        |   |
| S                                 | Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 321.24              | 0.44                   | 141.00      | $\Sigma A = 386.05 \text{ m}^2$<br>$\Sigma A \cdot U = 159.14 \text{ W/K}$<br>$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.41 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
|                                   | Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 41.67               | 0.21                   | 8.59        |   |
|                                   | Tabique de una hoja, con revestimiento (b = 0.05)  | 2.76                | 0.09                   | 0.24        |   |
|                                   | Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 20.38               | 0.46                   | 9.32        |   |
| SE                                | Muro hormigón (b = 0.42)   | 6.41                | 0.48                   | 3.08        | $\Sigma A = 6.41 \text{ m}^2$<br>$\Sigma A \cdot U = 3.08 \text{ W/K}$<br>$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.48 \text{ W/m}^2\text{K}$     |
|                                   |  |                     |                        |             |   |
| SO                                |  |                     |                        |             | $\Sigma A = \dots$<br>$\Sigma A \cdot U = \dots$<br>$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = \dots$  |
|                                   |  |                     |                        |             |   |
| C-TER                             |  |                     |                        |             | $\Sigma A = \dots$<br>$\Sigma A \cdot U = \dots$<br>$U_{Tm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = \dots$  |
|                                   |  |                     |                        |             |   |

| Suelos ( $U_{Sm}$ ) |   |                     |                        |             |   |
|---------------------|---|---------------------|------------------------|-------------|---|
|                     | Tipos   | A (m <sup>2</sup> ) | U (W/m <sup>2</sup> K) | A · U (W/K) | Resultados  |
|                     | Guarnecido de yeso a buena vista - Forjado unidireccional - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra. Pavimento laminado (b = 0.05) | 4.85                | 0.05                   | 0.23        | $\Sigma A = 4.85 \text{ m}^2$<br>$\Sigma A \cdot U = 0.23 \text{ W/K}$<br>$U_{Sm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.05 \text{ W/m}^2\text{K}$ |

| 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   |
|   | Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes - Forjado con aislante                        | 1166.76             | 0.50                   | 582.18      | $\Sigma A = 2454.92 \text{ m}^2$<br>$\Sigma A \cdot U = 925.75 \text{ W/K}$<br>$U_{Cm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.38 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
|   | Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes - Baldosas ceramicas (Forjado unidireccional) | 242.86              | 0.45                   | 108.32      |  |
|   | Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes - Estalki zinc (Estalkia)                     | 1045.30             | 0.23                   | 235.24      |  |

| Tipos | A (m <sup>2</sup> ) | F | A · F (m <sup>2</sup> ) | Resultados                                   |
|-------|---------------------|---|-------------------------|--|
|       |                     |   |                         | $\Sigma A =$ [ ]                             |
|       |                     |   |                         | $\Sigma A \cdot F =$ [ ]                     |
|       |                     |   |                         | $F_{Lm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$ [ ] |

| Huecos ( $U_{Hm}$ , $F_{Hm}$ ) |  |                        |             |            |   |
|--------------------------------|--|------------------------|-------------|------------|---|
| Tipos                          | A (m <sup>2</sup> )  | U (W/m <sup>2</sup> K) | A · U (W/K) | Resultados |   |
| Z                              | Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 10/20/10 | 188.91                 | 2.89        | 545.94     | $\Sigma A = 195.95 \text{ m}^2$<br>$\Sigma A \cdot U = 564.45 \text{ W/K}$<br>$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / 2.88$<br>$\Sigma A = \text{W/m}^2\text{K}$ |
|                                | Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 10/20/10 | 7.04                   | 2.63        | 18.52      |   |

| Tipos | A (m <sup>2</sup> )  | U      | F    | A · U | A · F (m <sup>2</sup> ) | Resultados |  |
|-------|--|--------|------|-------|-------------------------|------------|--|
| M     | Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 10/20/10 | 3.92   | 2.63 | 0.52  | 10.30                   | 2.04       | $\Sigma A = 43.52 \text{ m}^2$<br>$\Sigma A \cdot U = 113.74 \text{ W/K}$<br>$\Sigma A \cdot F = 22.87 \text{ m}^2$<br>$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / 2.61$<br>$\Sigma A = \text{W/m}^2\text{K}$<br>$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / 0.53$<br>$\Sigma A =$   |
|       | Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 10/20/10 | 27.72  | 2.63 | 0.55  | 72.90                   | 15.25      |  |
|       | Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 10/20/10 | 11.88  | 2.57 | 0.47  | 30.53                   | 5.58       |  |
| O     | Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 10/20/10 | 19.36  | 2.61 | 0.49  | 50.53                   | 9.49       | $\Sigma A = 19.36 \text{ m}^2$<br>$\Sigma A \cdot U = 50.53 \text{ W/K}$<br>$\Sigma A \cdot F = 9.49 \text{ m}^2$<br>$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / 2.61$<br>$\Sigma A = \text{W/m}^2\text{K}$<br>$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / 0.49$<br>$\Sigma A =$     |
|       | Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 10/20/10 | 159.84 | 3.05 | 0.59  | 487.51                  | 94.31      |  |
|       | Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 10/20/10 | 129.49 | 3.08 | 0.59  | 398.82                  | 76.40      |  |
| S     |  |        |      |       |                         |            | $\Sigma A = 289.33 \text{ m}^2$<br>$\Sigma A \cdot U = 886.33 \text{ W/K}$<br>$\Sigma A \cdot F = 170.70 \text{ m}^2$<br>$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / 3.06$<br>$\Sigma A = \text{W/m}^2\text{K}$<br>$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / 0.59$<br>$\Sigma A =$ |
|       |  |        |      |       |                         |            |  |
|       |  |        |      |       |                         |            |  |
| SE    |  |        |      |       |                         |            | $\Sigma A =$ [ ]<br>$\Sigma A \cdot U =$ [ ]<br>$\Sigma A \cdot F =$ [ ]<br>$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A$ [ ]<br>$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A$ [ ]   |
|       |  |        |      |       |                         |            |  |
|       |  |        |      |       |                         |            |  |
| SO    |  |        |      |       |                         |            | $\Sigma A =$ [ ]<br>$\Sigma A \cdot U =$ [ ]<br>$\Sigma A \cdot F =$ [ ]<br>$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A$ [ ]<br>$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A$ [ ]   |
|       |  |        |      |       |                         |            |  |
|       |  |        |      |       |                         |            |  |

## Ficha 2: Conformidad. Demanda energética

ZONA CLIMÁTICA C1  Zona de baja carga interna  Zona de alta carga interna

| Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica                   | $U_{m\acute{a}x(\text{proyecto})}$ (1) | $U_{m\acute{a}x}$ (2)     |
|--|--|---------------------------|
| Muros de fachada   | 0.46 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 | [ ]                                    | ≤ 0.95 W/m <sup>2</sup> K |
| Particiones interiores en contacto con espacios no habitables                    | 0.72 W/m <sup>2</sup> K                | ≤ 0.95 W/m <sup>2</sup> K |
| Suelos   | 0.05 W/m <sup>2</sup> K                | ≤ 0.65 W/m <sup>2</sup> K |
| Cubiertas  | 0.50 W/m <sup>2</sup> K                | ≤ 0.53 W/m <sup>2</sup> K |
| Vidrios y marcos de huecos y lucernarios   | 3.08 W/m <sup>2</sup> K                | ≤ 4.40 W/m <sup>2</sup> K |
| Medianerías  | [ ]                                    | ≤ 1.00 W/m <sup>2</sup> K |
| Particiones interiores (edificios de viviendas) <sup>(3)</sup>                   | [ ]                                    | ≤ 1.20 W/m <sup>2</sup> K |

| Muros de fachada |                           | Huecos                  |                           |                         |              |                |
|------------------|---------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------|----------------|
|                  | $U_{Mm}$ (4)              | $U_{Mlim}$ (5)          | $U_{Hm}$ (4)              | $U_{Hlim}$ (5)          | $F_{Hm}$ (4) | $F_{Hlim}$ (5) |
| N                | 0.39 W/m <sup>2</sup> K ≤ | 0.73 W/m <sup>2</sup> K | 2.88 W/m <sup>2</sup> K ≤ | 2.90 W/m <sup>2</sup> K |              |                |
| E                | 0.20 W/m <sup>2</sup> K ≤ | 0.73 W/m <sup>2</sup> K | 2.61 W/m <sup>2</sup> K ≤ | 4.40 W/m <sup>2</sup> K | [ ]          | ≤ [ ]          |
| O                | 0.42 W/m <sup>2</sup> K ≤ | 0.73 W/m <sup>2</sup> K | 2.61 W/m <sup>2</sup> K ≤ | 4.40 W/m <sup>2</sup> K | [ ]          | ≤ [ ]          |
| S                | 0.41 W/m <sup>2</sup> K ≤ | 0.73 W/m <sup>2</sup> K | 3.06 W/m <sup>2</sup> K ≤ | 3.80 W/m <sup>2</sup> K | [ ]          | ≤ [ ]          |
| SE               | 0.48 W/m <sup>2</sup> K ≤ | 0.73 W/m <sup>2</sup> K | [ ] ≤                     | 4.40 W/m <sup>2</sup> K | [ ]          | ≤ [ ]          |
| SO               | [ ] ≤                     | 0.73 W/m <sup>2</sup> K | [ ] ≤                     | 4.40 W/m <sup>2</sup> 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) | $F_{Ulim}$ (5) |
| [ ] ≤                  | 0.73 W/m <sup>2</sup> K | 0.05 W/m <sup>2</sup> K | ≤ 0.50 W/m <sup>2</sup> K | 0.38 W/m <sup>2</sup> K | ≤ 0.41 W/m <sup>2</sup> 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 |         |         |         |         |         |         |         |         |
|  | $f_{Rsi} \geq f_{Rsmín}$ | $P_n \leq P_{sat,n}$ |             | Capa 1            | Capa 2  | Capa 3  | Capa 4  | Capa 5  | Capa 6  | Capa 7  | Capa 8  | Capa 9  |
| Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada                       | $f_{Rsi}$                | 0.89                 | $P_n$       | 866.08            | 1116.04 | 1130.81 | 1137.62 | 1285.32 |         |         |         |         |
|  | $f_{Rsmín}$              | 0.47                 | $P_{sat,n}$ | 1164.01           | 1259.05 | 2017.16 | 2132.00 | 2243.04 |         |         |         |         |
| Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada                       | $f_{Rsi}$                | 0.95                 | $P_n$       | 859.29            | 1059.39 | 1092.50 | 1097.95 | 1216.20 | 1285.32 |         |         |         |
|  | $f_{Rsmín}$              | 0.47                 | $P_{sat,n}$ | 1150.61           | 1192.15 | 2158.37 | 2212.48 | 2263.49 | 2294.26 |         |         |         |
| Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes - Forjado con aislante (Superior)             | $f_{Rsi}$                | 0.88                 | $P_n$       | 834.22            | 1277.26 | 1283.35 | 1283.91 | 1285.32 |         |         |         |         |
|  | $f_{Rsmín}$              | 0.47                 | $P_{sat,n}$ | 1516.27           | 1623.68 | 1731.52 | 2208.74 | 2258.02 |         |         |         |         |
| Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes - Baldosas cerámicas (Forjado unidireccional) | $f_{Rsi}$                | 0.89                 | $P_n$       | 842.62            | 844.38  | 844.74  | 845.09  | 1269.68 | 1270.04 | 1283.75 | 1284.19 | 1285.32 |
|  | $f_{Rsmín}$              | 0.47                 | $P_{sat,n}$ | 1162.82           | 1169.90 | 1446.90 | 1511.72 | 1617.52 | 1688.98 | 1788.46 | 2222.05 | 2266.29 |
| Muro hormigón  | $f_{Rsi}$                | 0.71                 | $P_n$       | 842.25            | 1273.73 | 1275.08 | 1285.32 |         |         |         |         |         |
|  | $f_{Rsmín}$              | 0.47                 | $P_{sat,n}$ | 1379.32           | 1483.14 | 1954.52 | 2108.73 |         |         |         |         |         |
| Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada                       | $f_{Rsi}$                | 0.89                 | $P_n$       | 860.63            | 1070.59 | 1083.00 | 1088.72 | 1212.79 | 1285.32 |         |         |         |
|  | $f_{Rsmín}$              | 0.47                 | $P_{sat,n}$ | 1162.99           | 1253.86 | 1971.25 | 2079.00 | 2183.01 | 2246.89 |         |         |         |
| Tabique de una hoja, con revestimiento   | $f_{Rsi}$                | 0.57                 | $P_n$       | 965.54            | 1281.81 | 1285.32 |         |         |         |         |         |         |
|  | $f_{Rsmín}$              | 0.47                 | $P_{sat,n}$ | 1515.37           | 1844.81 | 2001.78 |         |         |         |         |         |         |
| Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes - Baldosas cerámicas (Forjado unidireccional) | $f_{Rsi}$                | 0.89                 | $P_n$       | 842.83            | 844.63  | 844.99  | 845.35  | 1278.39 | 1278.76 | 1283.72 | 1284.17 | 1285.32 |
|  | $f_{Rsmín}$              | 0.47                 | $P_{sat,n}$ | 1162.82           | 1169.90 | 1446.90 | 1511.72 | 1617.52 | 1688.98 | 1788.46 | 2222.05 | 2266.29 |
| Tabique de una hoja, con revestimiento   | $f_{Rsi}$                | 0.49                 | $P_n$       | 1280.34           | 1285.32 |         |         |         |         |         |         |         |
|  | $f_{Rsmín}$              | 0.47                 | $P_{sat,n}$ | 1760.29           | 1941.61 |         |         |         |         |         |         |         |

|   |             |      |             |  |         |         |         |         |         |         |         |  |
|---|-------------|------|-------------|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--|
| Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada  | $f_{Rsi}$   | 0.89 | $P_n$       | 832.14   | 833.13  | 833.19  | 833.21  | 833.80  | 1285.32 |         |         |  |
|   | $f_{Rsmín}$ | 0.47 | $P_{sat,n}$ | 1163.97  | 1258.83 | 2015.21 | 2129.74 | 2240.48 | 2243.20 |         |         |  |
| Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes - Estalki zinc (Estalkia)  | $f_{Rsi}$   | 0.94 | $P_n$       | Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1) |         |         |         |         |         |         |         |  |
|   | $f_{Rsmín}$ | 0.47 | $P_{sat,n}$ |  |         |         |         |         |         |         |         |  |
| Guarnecido de yeso a buena vista - Forjado unidireccional - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra. Pavimento laminado (Inferior) | $f_{Rsi}$   | 0.79 | $P_n$       | 833.57   | 833.92  | 1252.37 | 1252.72 | 1254.11 | 1271.55 | 1276.78 | 1285.32 |  |
|   | $f_{Rsmín}$ | 0.47 | $P_{sat,n}$ | 1290.11  | 1403.50 | 1597.11 | 1733.74 | 1908.68 | 1974.42 | 2057.85 | 2115.37 |  |

### 3 \_ ENERGIA ZIURTAGIRIA

CTE \_ DB \_ HE - HE 0. Kontsumo energetikoaren limitazioa

#### CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

##### IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

|   |                            |                    |            |
|---|----------------------------|--------------------|------------|
| Nombre del edificio                               | Udondo Polikiroldegia      |                    |            |
| Dirección   | C/ - - - - -               |                    |            |
| Municipio   | Leioa                      | Código Postal      | -          |
| Provincia   | - Seleccione de la lista - | Comunidad Autónoma | País Vasco |
| Zona climática                                    | C1                         | Año construcción   | -          |
| Normativa vigente (construcción / rehabilitación) | - Seleccione de la lista - |                    |            |
| Referencia/s catastral/es                         | ninguno                    |                    |            |

##### Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

|  |   |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción | <input type="checkbox"/> Edificio Existente           |
| <input type="checkbox"/> Vivienda                                  | <input checked="" type="checkbox"/> Terciario         |
| <input type="checkbox"/> Unifamiliar                               | <input checked="" type="checkbox"/> Edificio completo |
| <input type="checkbox"/> Bloque                                    | <input type="checkbox"/> Local                        |
| <input type="checkbox"/> Bloque completo                           |   |
| <input type="checkbox"/> Vivienda individual                       |   |

##### DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

|  |  |                    |               |
|--|--|--------------------|---------------|
| Nombre y Apellidos   | Nombres Apellido1 Apellido2                                | NIF/NIE            | CIF           |
| Razón social   | Razón social   | NIF                | -             |
| Domicilio  | Nombre calle - - - - -                                     |                    |               |
| Municipio  | Leioa  | Código Postal      | Codigo postal |
| Provincia  | - Seleccione de la lista -                                 | Comunidad Autónoma | País Vasco    |
| e-mail:  | -  | Teléfono           | -             |
| Titulación habilitante según normativa vigente                           | -  |                    |               |
| Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión: | HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1564.1124, de fecha 3-mar-2017 |                    |               |

##### CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

| CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m²·año) | EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO2/m²·año) |
|---|--|
| <48.56 A  | <10.49 A                                       |
| 48.56-78.9 B  | 10.49-17.0 B                                   |
| 78.91-121.40 C  | 17.04-26.22 C                                  |
| 121.40-157.81 D                                       | 26.22-34.08 D                                  |
| 157.81-194.23 E                                       | 34.08-41.95 E                                  |
| 194.23-242.79 F                                       | 41.95-52.43 F                                  |
| =>242.79 G  | =>52.43 G                                      |

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha 02/05/2017

Firma del técnico certificador:

- Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.
- Anexo II.** Calificación energética del edificio.
- Anexo III.** Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.
- Anexo IV.** Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Organismo Territorial Competente:

Fecha de generación del documento  
Ref. Catastral

02/05/2017  
ninguno

Página 1 de 7



Leioako Udondo Polikiroldegia

### ANEXO I

#### DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

##### 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

|                           |         |
|---------------------------|---------|
| Superficie habitable (m²) | 4013,40 |
|---------------------------|---------|

| Imagen del edificio | Plano de situación |
|---------------------|--------------------|
|                     |                    |

##### 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

###### Cerramientos opacos

| Nombre                       | Tipo     | Superficie (m²) | Transmitancia (W/m²K) | Modo de obtención |
|------------------------------|----------|-----------------|-----------------------|-------------------|
| C01_Baldosas_ceramicas_Forja | Cubierta | 111,86          | 0,44                  | Usuario           |
| C02_Baldosas_ceramicas_Forja | Cubierta | 152,37          | 0,44                  | Usuario           |
| C03_Baldosas_ceramicas_Forja | Cubierta | 3,36            | 0,74                  | Usuario           |
| C04_Estalki_zinc_Estalkia_   | Cubierta | 644,86          | 0,28                  | Usuario           |
| C04_Estalki_zinc_Estalkia_   | Cubierta | 625,66          | 0,28                  | Usuario           |
| C05_Estalki_zinc_Estalkia_   | Cubierta | 421,02          | 0,22                  | Usuario           |
| C05_Estalki_zinc_Estalkia_   | Cubierta | 590,05          | 0,22                  | Usuario           |
| C05_Estalki_zinc_Estalkia_   | Cubierta | 53,35           | 0,22                  | Usuario           |
| C07_Fachada_revestida_con_mo | Fachada  | 228,57          | 0,46                  | Usuario           |
| C07_Fachada_revestida_con_mo | Fachada  | 392,16          | 0,46                  | Usuario           |
| C08_Fachada_revestida_con_mo | Fachada  | 45,01           | 0,21                  | Usuario           |
| C08_Fachada_revestida_con_mo | Fachada  | 109,95          | 0,21                  | Usuario           |
| C08_Fachada_revestida_con_mo | Fachada  | 44,40           | 0,21                  | Usuario           |
| C08_Fachada_revestida_con_mo | Fachada  | 467,62          | 0,21                  | Usuario           |
| C09_Fachada_revestida_con_mo | Fachada  | 378,38          | 0,44                  | Usuario           |
| C09_Fachada_revestida_con_mo | Fachada  | 161,97          | 0,44                  | Usuario           |

###### Huecos y lucernarios

| Nombre     | Tipo  | Superficie (m²) | Transmitancia (W/m²K) | Factor Solar | Modo de obtención transmitancia | Modo de obtención factor solar |
|------------|-------|-----------------|-----------------------|--------------|---------------------------------|--------------------------------|
| H01_Door   | Hueco | 7,51            | 0,59                  | 0,02         | Usuario                         | Usuario                        |
| H01_Door   | Hueco | 3,75            | 0,59                  | 0,02         | Usuario                         | Usuario                        |
| H01_Door   | Hueco | 3,75            | 0,59                  | 0,02         | Usuario                         | Usuario                        |
| H02_Window | Hueco | 19,36           | 2,61                  | 0,57         | Usuario                         | Usuario                        |

Fecha de generación del documento  
Ref. Catastral

02/05/2017  
ninguno

Página 2 de 7

### 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 |
|------------|-------|------------------------------|------------------------------------|--------------|---------------------------------|--------------------------------|
| H03_Window | Hueco | 189,00                       | 2,89                               | 0,60         | Usuario                         | Usuario                        |
| H04_Window | Hueco | 31,68                        | 2,63                               | 0,60         | Usuario                         | Usuario                        |
| H05_Window | Hueco | 11,88                        | 2,57                               | 0,51         | Usuario                         | Usuario                        |
| H06_Window | Hueco | 7,04                         | 2,63                               | 0,59         | Usuario                         | Usuario                        |
| H07_Window | Hueco | 159,84                       | 3,05                               | 0,59         | Usuario                         | Usuario                        |
| H08_Window | Hueco | 129,60                       | 3,08                               | 0,59         | Usuario                         | Usuario                        |

### 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

#### Generadores de calefacción

| Nombre                           | Tipo                                       | Potencia nominal (kW) | Rendimiento Estacional (%) | Tipo de Energía        | Modo de obtención |
|----------------------------------|--|-----------------------|----------------------------|------------------------|-------------------|
| EQ_sis_climat_multiz_conductos_1 | Expansión directa aire-aire bomba de calor | 333,40                | 1813,00                    | ElectricidadPeninsular | Usuario           |
| EQ_sis_climat_multiz_conductos_2 | Expansión directa aire-aire bomba de calor | 333,40                | 1813,00                    | ElectricidadPeninsular | Usuario           |
| EQ_sis_climat_multiz_conductos_3 | Expansión directa aire-aire bomba de calor | 333,40                | 1813,00                    | ElectricidadPeninsular | Usuario           |
| EQ_sis_climat_multiz_conductos_4 | Expansión directa aire-aire bomba de calor | 201,40                | 1813,00                    | ElectricidadPeninsular | Usuario           |
| EQ_sis_climat_multiz_conductos_5 | Expansión directa aire-aire bomba de calor | 201,40                | 1813,00                    | ElectricidadPeninsular | Usuario           |
| EQ_sis_climat_multiz_conductos_6 | Expansión directa aire-aire bomba de calor | 201,40                | 1813,00                    | ElectricidadPeninsular | Usuario           |
| EQ_sis_climat_multiz_conductos_7 | Expansión directa aire-aire bomba de calor | 333,40                | 1813,00                    | ElectricidadPeninsular | Usuario           |
| EQ_sis_climat_multiz_conductos_8 | Expansión directa aire-aire bomba de calor | 333,40                | 1813,00                    | ElectricidadPeninsular | Usuario           |
| EQ_sis_climat_multiz_conductos_9 | Expansión directa aire-aire bomba de calor | 333,40                | 1813,00                    | ElectricidadPeninsular | Usuario           |
| <b>TOTALES</b>                   |  | <b>2604,60</b>        |                            |                        |                   |

#### Generadores de refrigeración

| Nombre                           | Tipo                                       | Potencia nominal (kW) | Rendimiento Estacional (%) | Tipo de Energía        | Modo de obtención |
|----------------------------------|--|-----------------------|----------------------------|------------------------|-------------------|
| EQ_sis_climat_multiz_conductos_1 | Expansión directa aire-aire bomba de calor | 320,90                | 0,00                       | ElectricidadPeninsular | Usuario           |
| EQ_sis_climat_multiz_conductos_2 | Expansión directa aire-aire bomba de calor | 320,90                | 0,00                       | ElectricidadPeninsular | Usuario           |
| EQ_sis_climat_multiz_conductos_3 | Expansión directa aire-aire bomba de calor | 320,90                | 0,00                       | ElectricidadPeninsular | Usuario           |

Fecha de generación del documento  
Ref. Catastral

02/05/2017  
ninguno

Página 3 de 7

### Generadores de refrigeración

|                                  |  |                |      |                        |         |
|----------------------------------|--|----------------|------|------------------------|---------|
| EQ_sis_climat_multiz_conductos_4 | Expansión directa aire-aire bomba de calor | 197,00         | 0,00 | ElectricidadPeninsular | Usuario |
| EQ_sis_climat_multiz_conductos_5 | Expansión directa aire-aire bomba de calor | 197,00         | 0,00 | ElectricidadPeninsular | Usuario |
| EQ_sis_climat_multiz_conductos_6 | Expansión directa aire-aire bomba de calor | 197,00         | 0,00 | ElectricidadPeninsular | Usuario |
| EQ_sis_climat_multiz_conductos_7 | Expansión directa aire-aire bomba de calor | 320,90         | 0,00 | ElectricidadPeninsular | Usuario |
| EQ_sis_climat_multiz_conductos_8 | Expansión directa aire-aire bomba de calor | 320,90         | 0,00 | ElectricidadPeninsular | Usuario |
| EQ_sis_climat_multiz_conductos_9 | Expansión directa aire-aire bomba de calor | 320,90         | 0,00 | ElectricidadPeninsular | Usuario |
| <b>TOTALES</b>                   |  | <b>2516,40</b> |      |                        |         |

### 4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

| Nombre del espacio | Potencia instalada (W/m <sup>2</sup> ) | VEEI (W/m <sup>2</sup> 100lux) | Iluminancia media (lux) |
|--------------------|--|--------------------------------|-------------------------|
| P02_E01_No_Acondi  | 5,00                                   | 5,00                           | 30,00                   |
| P02_E03_Acondicio  | 5,00                                   | 5,00                           | 30,00                   |
| P03_E01_Acondicio  | 5,00                                   | 5,00                           | 30,00                   |

### 5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

| Espacio           | Superficie (m <sup>2</sup> ) | Perfil de uso          |
|-------------------|------------------------------|------------------------|
| P02_E01_No_Acondi | 1556,44                      | noresidencial-16h-baja |
| P02_E02_Ascensor  | 3,36                         | perfileusuario         |
| P02_E03_Acondicio | 1491,58                      | noresidencial-16h-baja |
| P02_E04_Ascensor2 | 5,85                         | perfileusuario         |
| P03_E01_Acondicio | 965,39                       | noresidencial-16h-baja |
| P03_E02_Espacio0  | 1166,84                      | perfileusuario         |

### 6. ENERGÍAS RENOVABLES

#### Térmica

| Nombre                | Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado (%) |               |          | Demanda de ACS cubierta (%) |
|-----------------------|---|---------------|----------|-----------------------------|
|                       | Calefacción   | Refrigeración | ACS      |                             |
| Sistema solar térmico | -   | -             | -        | 0,00                        |
| <b>TOTALES</b>        | <b>0</b>  | <b>0</b>      | <b>0</b> | <b>0,00</b>                 |

#### Eléctrica

| Nombre             | Energía eléctrica generada y autoconsumida (kWh/año) |
|--------------------|--|
| Panel fotovoltaico | 0,00   |
| <b>TOTALES</b>     | <b>0</b>   |

Fecha de generación del documento  
Ref. Catastral


02/05/2017  
ninguno

Página 4 de 7

## ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

|                |    |     |                                |
|----------------|----|-----|--------------------------------|
| Zona climática | C1 | Uso | CertificacionVerificacionNuevo |
|----------------|----|-----|--------------------------------|

### 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES


| INDICADOR GLOBAL  | INDICADORES PARCIALES  |  |   |
|---|--|--|---|
| <br>7,09 A | <b>CALEFACCIÓN</b>   | <b>ACS</b>   |   |
|   | Emisiones calefacción<br>(kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)   | Emisiones ACS<br>(kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)         | - |
|   | 1,19   | 0,00   |   |
|   | <b>REFRIGERACIÓN</b>   | <b>ILUMINACIÓN</b>   |   |
|   | Emisiones refrigeración<br>(kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año) | Emisiones iluminación<br>(kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año) | D |
| Emisiones globales (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año) <sup>1</sup>                     | 0,00   | 5,90   |   |

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    | 1,06                                   | 4257,76                |
| Emisiones CO <sub>2</sub> por combustibles fósiles | 19,28                                  | 77371,87               |

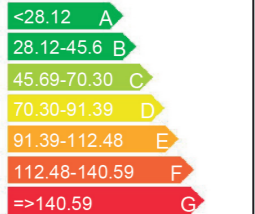
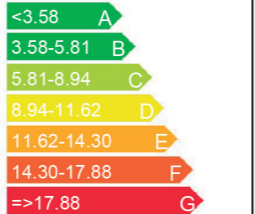
### 2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

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   |   |   |
|--|---|---|---|
| <br>49,09 B | <b>CALEFACCIÓN</b>  | <b>ACS</b>  |   |
|  | Energía primaria no renovable calefacción<br>(kWh/m <sup>2</sup> año)   | Energía primaria no renovable ACS<br>(kWh/m <sup>2</sup> año)         | - |
|  | 7,05  | 0,00  |   |
|  | <b>REFRIGERACIÓN</b>  | <b>ILUMINACIÓN</b>  |   |
|  | Energía primaria no renovable refrigeración<br>(kWh/m <sup>2</sup> año) | Energía primaria no renovable iluminación<br>(kWh/m <sup>2</sup> año) | D |
| Consumo global de energía primaria no renovable<br>(kWh/m <sup>2</sup> año) <sup>1</sup>       | 0,00  | 42,05   |   |

### 3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

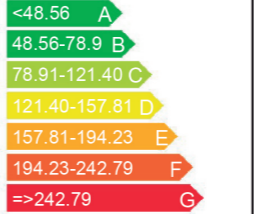
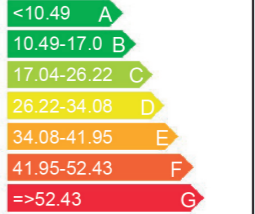
La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

| DEMANDA DE CALEFACCIÓN   | DEMANDA DE REFRIGERACIÓN  |
|--|---|
| <br>65,36 C | <br>11,54 D |
| Demanda de calefacción<br>(kWh/m <sup>2</sup> año)   | Demanda de refrigeración<br>(kWh/m <sup>2</sup> año)  |

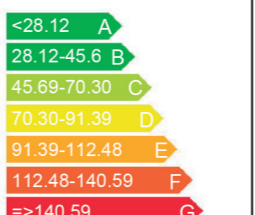
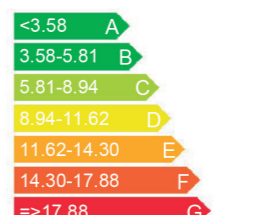
<sup>1</sup>El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

## ANEXO III RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

### CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL

| 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)                          |
|---|--|
| <br>=>242.79 G | <br>=>52.43 G |

### CALIFICACIONES ENERGÉTICAS

| DEMANDA DE CALEFACCIÓN (kWh/m <sup>2</sup> año)   | DEMANDA DE REFRIGERACIÓN (kWh/m <sup>2</sup> año)  |
|---|--|
| <br>=>140.59 G | <br>=>17.88 G |

### ANÁLISIS TÉCNICO

| Indicador  | Calefacción |                        | Refrigeración |                        | ACS   |                        | Iluminación |                        | Total |                        |
|--|-------------|------------------------|---------------|------------------------|-------|------------------------|-------------|------------------------|-------|------------------------|
|  | Valor       | % respecto al anterior | Valor         | % respecto al anterior | Valor | % respecto al anterior | Valor       | % respecto al anterior | Valor | % respecto al anterior |
| Consumo Energía primaria (kWh/m <sup>2</sup> año)                    |             |                        |               |                        |       |                        |             |                        |       |                        |
| Consumo Energía final (kWh/m <sup>2</sup> año)                       |             |                        |               |                        |       |                        |             |                        |       |                        |
| Emisiones de CO <sub>2</sub> (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año) |             |                        |               |                        |       |                        |             |                        |       |                        |
| Demanda (kWh/m <sup>2</sup> año)                                     |             |                        |               |                        |       |                        |             |                        |       |                        |

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

| DESCRIPCIÓN DE MEDIDA DE MEJORA   |
|---|
| Características técnicas de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos) |
|   |
| Coste estimado de la medida   |
|   |
| Otros datos de interés  |
|   |

## ANEXO IV PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

|  |            |
|--|------------|
| Fecha de realización de la visita del técnico certificador | 01/01/2000 |
|--|------------|

## VERIFICACIÓN DE REQUISITOS DE CTE-HE0 Y HE1

**Nueva construcción o ampliación, en usos distintos al residencial**

**IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE VERIFICA:**

|   |                            |                            |            |
|---|----------------------------|----------------------------|------------|
| Nombre del edificio                               |                            | Udondo Polikiroldegia      |            |
| Dirección   |                            | C/ - - - - -               |            |
| Municipio   | Leioa                      | Código Postal              | -          |
| Provincia   | - Seleccione de la lista - | Comunidad Autónoma         | País Vasco |
| Zona climática                                    | C1                         | Año construcción           | -          |
| Normativa vigente (construcción / rehabilitación) |                            | - Seleccione de la lista - |            |
| Referencia/s catastral/es                         |                            | ninguno                    |            |

**Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:**

|  |   |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción | <input type="checkbox"/> Edificio Existente           |
| <input type="checkbox"/> Vivienda                                  | <input checked="" type="checkbox"/> Terciario         |
| <input type="checkbox"/> Unifamiliar                               | <input checked="" type="checkbox"/> Edificio completo |
| <input type="checkbox"/> Bloque                                    | <input type="checkbox"/> Local                        |
| <input type="checkbox"/> Bloque completo                           |   |
| <input type="checkbox"/> Vivienda individual                       |   |

**DATOS DEL TÉCNICO VERIFICADOR:**

|  |                             |  |               |
|--|-----------------------------|--|---------------|
| Nombre y Apellidos   | Nombres Apellido1 Apellido2 | NIF/NIE  | CIF           |
| Razón social   | Razón social                | NIF  | -             |
| Domicilio  | Nombre calle - - - - -      |  |               |
| Municipio  | Leioa                       | Código Postal  | Codigo postal |
| Provincia  | - Seleccione de la lista -  | Comunidad Autónoma   | País Vasco    |
| e-mail:  | -                           | Teléfono   | -             |
| Titulación habilitante según normativa vigente                           |                             | -  |               |
| Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión: |                             | HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1564.1124, de fecha 3-mar-2017 |               |

**Porcentaje de ahorro sobre la demanda energética conjunta\* de calefacción y de refrigeración para 0,80 ren/h\*\***

|                      |   |                   |   |  |
|----------------------|---|-------------------|---|--|
| Ahorro alcanzado (%) | <input type="text" value="31,37"/>                        | Ahorro mínimo (%) | <input type="text" value="25,00"/>                        | <input type="text" value="Sí cumple"/> |
| $D_{cal(0,80),O}$    | <input type="text" value="65,36"/> kWh/m <sup>2</sup> año | $D_{cal(0,80),R}$ | <input type="text" value="70,30"/> kWh/m <sup>2</sup> año |  |
| $D_{ref(0,80),O}$    | <input type="text" value="11,54"/> kWh/m <sup>2</sup> año | $D_{ref(0,80),R}$ | <input type="text" value="8,94"/> kWh/m <sup>2</sup> año  |  |
| $D_{G(0,80),O}$      | <input type="text" value="73,44"/> kWh/m <sup>2</sup> año | $D_{G(0,80),R}$   | <input type="text" value="76,55"/> kWh/m <sup>2</sup> año |  |

**Consumo de energía primaria no renovable\*\***

|                           |   |                                  |   |  |
|---------------------------|---|----------------------------------|---|--|
| Calificación ( $C_{ep}$ ) | <input type="text" value="B"/>                            | Calificación mínima ( $C_{ep}$ ) | <input type="text" value="B"/>                            | <input type="text" value="Sí cumple"/> |
| $C_{ep}$                  | <input type="text" value="49,09"/> kWh/m <sup>2</sup> año | $C_{ep,B-C}$                     | <input type="text" value="78,91"/> kWh/m <sup>2</sup> año |  |

Ahorro mínimo: Porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia según la tabla 2.2 del apartado 2.2.1.1.2 de la sección HE1

|                   |   |
|-------------------|---|
| $D_{cal(0,80),O}$ | Demanda energética de calefacción del edificio objeto para 0,80 ren/hora                              |
| $D_{ref(0,80),O}$ | Demanda energética de refrigeración del edificio objeto para 0,80 ren/h                               |
| $D_{G(0,80),O}$   | Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto para 0,80 ren/h        |
| $D_{cal(0,80),R}$ | Demanda energética de calefacción del edificio de referencia para 0,80 ren/hora                       |
| $D_{ref(0,80),R}$ | Demanda energética de refrigeración del edificio de referencia para 0,80 ren/h                        |
| $D_{G(0,80),R}$   | Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia para 0,80 ren/h |

C<sub>ep</sub> Consumo de energía primaria no renovable del edificio objeto  
 C<sub>ep,B-C</sub> Valor máximo de consumo de energía primaria no renovable para la clase B

\*La demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración se obtiene como suma ponderada de la demanda energética de calefacción (Dcal) y la demanda energética de refrigeración (Dref). La expresión que permite obtener la demanda energética conjunta para edificios situados en territorio peninsular es  $DG = Dcal + 0,70 \cdot Dref$  mientras que en territorio extrapeninsular es  $DG = Dcal + 0,85 \cdot Dref$ .

\*\*Esta aplicación únicamente permite, para el caso expuesto, la comprobación de las exigencias del apartado 2.2.1.1.2 de la sección DB-HE1. Se recuerda que otras exigencias de la sección DB-HE1 que resulten de aplicación deben asimismo verificarse, así como el resto de las secciones del DB-HE

El técnico verificador abajo firmante certifica que ha realizado la verificación del edificio o de la parte que se verifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha 02/05/2017

Firma del técnico verificador

**Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.

Registro del Organo Territorial Competente:

Fecha 02/05/2017  
 Ref. Catastral ninguno

Página 2 de 5

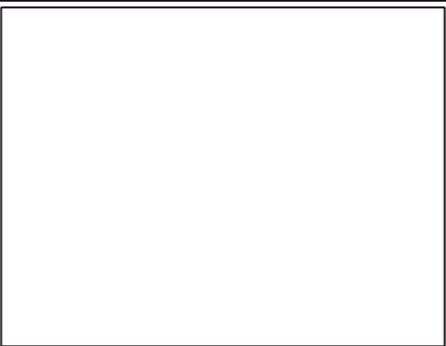
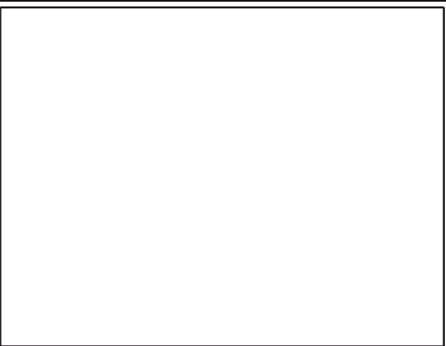
## ANEXO I

### 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> ) | 4013,40 |
|--|---------|

| Imagen del edificio   | Plano de situación  |
|---|---|
|  |  |

#### 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

##### Cerramientos opacos

| Nombre                       | Tipo     | Superficie (m <sup>2</sup> ) | Transmitancia (W/m <sup>2</sup> K) | Modo de obtención |
|------------------------------|----------|------------------------------|------------------------------------|-------------------|
| C01_Baldosas_ceramicas_Forja | Cubierta | 111,86                       | 0,44                               | Usuario           |
| C02_Baldosas_ceramicas_Forja | Cubierta | 152,37                       | 0,44                               | Usuario           |
| C03_Baldosas_ceramicas_Forja | Cubierta | 3,36                         | 0,74                               | Usuario           |
| C04_Estalki_zinc_Estalkia_   | Cubierta | 644,86                       | 0,28                               | Usuario           |
| C04_Estalki_zinc_Estalkia_   | Cubierta | 625,66                       | 0,28                               | Usuario           |
| C05_Estalki_zinc_Estalkia_   | Cubierta | 421,02                       | 0,22                               | Usuario           |
| C05_Estalki_zinc_Estalkia_   | Cubierta | 590,05                       | 0,22                               | Usuario           |
| C05_Estalki_zinc_Estalkia_   | Cubierta | 53,35                        | 0,22                               | Usuario           |
| C07_Fachada_revestida_con_mo | Fachada  | 228,57                       | 0,46                               | Usuario           |
| C07_Fachada_revestida_con_mo | Fachada  | 392,16                       | 0,46                               | Usuario           |
| C08_Fachada_revestida_con_mo | Fachada  | 45,01                        | 0,21                               | Usuario           |
| C08_Fachada_revestida_con_mo | Fachada  | 109,95                       | 0,21                               | Usuario           |
| C08_Fachada_revestida_con_mo | Fachada  | 44,40                        | 0,21                               | Usuario           |
| C08_Fachada_revestida_con_mo | Fachada  | 467,62                       | 0,21                               | Usuario           |
| C09_Fachada_revestida_con_mo | Fachada  | 378,38                       | 0,44                               | Usuario           |
| C09_Fachada_revestida_con_mo | Fachada  | 161,97                       | 0,44                               | Usuario           |

##### 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 |
|------------|-------|------------------------------|------------------------------------|--------------|---------------------------------|--------------------------------|
| H01_Door   | Hueco | 7,51                         | 0,59                               | 0,02         | Usuario                         | Usuario                        |
| H01_Door   | Hueco | 3,75                         | 0,59                               | 0,02         | Usuario                         | Usuario                        |
| H01_Door   | Hueco | 3,75                         | 0,59                               | 0,02         | Usuario                         | Usuario                        |
| H02_Window | Hueco | 19,36                        | 2,61                               | 0,57         | Usuario                         | Usuario                        |

Fecha 02/05/2017  
 Ref. Catastral ninguno

Página 3 de 5

### 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 |
|------------|-------|------------------------------|------------------------------------|--------------|---------------------------------|--------------------------------|
| H03_Window | Hueco | 189,00                       | 2,89                               | 0,60         | Usuario                         | Usuario                        |
| H04_Window | Hueco | 31,68                        | 2,63                               | 0,60         | Usuario                         | Usuario                        |
| H05_Window | Hueco | 11,88                        | 2,57                               | 0,51         | Usuario                         | Usuario                        |
| H06_Window | Hueco | 7,04                         | 2,63                               | 0,59         | Usuario                         | Usuario                        |
| H07_Window | Hueco | 159,84                       | 3,05                               | 0,59         | Usuario                         | Usuario                        |
| H08_Window | Hueco | 129,60                       | 3,08                               | 0,59         | Usuario                         | Usuario                        |

### 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

#### Generadores de calefacción

| Nombre                           | Tipo                                       | Potencia nominal (kW) | Rendimiento Estacional (%) | Tipo de Energía       | Modo de obtención |
|----------------------------------|--|-----------------------|----------------------------|-----------------------|-------------------|
| EQ_sis_climat_multiz_conductos_1 | Expansión directa aire-aire bomba de calor | 333,40                | 1813,00                    | ElectricidadPenínsula | Usuario           |
| EQ_sis_climat_multiz_conductos_2 | Expansión directa aire-aire bomba de calor | 333,40                | 1813,00                    | ElectricidadPenínsula | Usuario           |
| EQ_sis_climat_multiz_conductos_3 | Expansión directa aire-aire bomba de calor | 333,40                | 1813,00                    | ElectricidadPenínsula | Usuario           |
| EQ_sis_climat_multiz_conductos_4 | Expansión directa aire-aire bomba de calor | 201,40                | 1813,00                    | ElectricidadPenínsula | Usuario           |
| EQ_sis_climat_multiz_conductos_5 | Expansión directa aire-aire bomba de calor | 201,40                | 1813,00                    | ElectricidadPenínsula | Usuario           |
| EQ_sis_climat_multiz_conductos_6 | Expansión directa aire-aire bomba de calor | 201,40                | 1813,00                    | ElectricidadPenínsula | Usuario           |
| EQ_sis_climat_multiz_conductos_7 | Expansión directa aire-aire bomba de calor | 333,40                | 1813,00                    | ElectricidadPenínsula | Usuario           |
| EQ_sis_climat_multiz_conductos_8 | Expansión directa aire-aire bomba de calor | 333,40                | 1813,00                    | ElectricidadPenínsula | Usuario           |
| EQ_sis_climat_multiz_conductos_9 | Expansión directa aire-aire bomba de calor | 333,40                | 1813,00                    | ElectricidadPenínsula | Usuario           |

#### Generadores de refrigeración

| Nombre                           | Tipo                                       | Potencia Nominal (kW) | Rendimiento Estacional (%) | Tipo energía          | Modo de obtención |
|----------------------------------|--|-----------------------|----------------------------|-----------------------|-------------------|
| EQ_sis_climat_multiz_conductos_1 | Expansión directa aire-aire bomba de calor | 320,90                | 0,00                       | ElectricidadPenínsula | Usuario           |
| EQ_sis_climat_multiz_conductos_2 | Expansión directa aire-aire bomba de calor | 320,90                | 0,00                       | ElectricidadPenínsula | Usuario           |
| EQ_sis_climat_multiz_conductos_3 | Expansión directa aire-aire bomba de calor | 320,90                | 0,00                       | ElectricidadPenínsula | Usuario           |
| EQ_sis_climat_multiz_conductos_4 | Expansión directa aire-aire bomba de calor | 197,00                | 0,00                       | ElectricidadPenínsula | Usuario           |

Fecha 02/05/2017  
Ref. Catastral ninguno

Página 4 de 5

### Generadores de refrigeración

| Nombre                           | Tipo                                       | Potencia Nominal (kW) | Rendimiento Estacional (%) | Tipo energía          | Modo de obtención |
|----------------------------------|--|-----------------------|----------------------------|-----------------------|-------------------|
| EQ_sis_climat_multiz_conductos_5 | Expansión directa aire-aire bomba de calor | 197,00                | 0,00                       | ElectricidadPenínsula | Usuario           |
| EQ_sis_climat_multiz_conductos_6 | Expansión directa aire-aire bomba de calor | 197,00                | 0,00                       | ElectricidadPenínsula | Usuario           |
| EQ_sis_climat_multiz_conductos_7 | Expansión directa aire-aire bomba de calor | 320,90                | 0,00                       | ElectricidadPenínsula | Usuario           |
| EQ_sis_climat_multiz_conductos_8 | Expansión directa aire-aire bomba de calor | 320,90                | 0,00                       | ElectricidadPenínsula | Usuario           |
| EQ_sis_climat_multiz_conductos_9 | Expansión directa aire-aire bomba de calor | 320,90                | 0,00                       | ElectricidadPenínsula | Usuario           |

### 4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

| Nombre del espacio | Potencia instalada (W/m <sup>2</sup> ) | VEEI (W/m <sup>2</sup> 100lux) | Iluminancia media (lux) |
|--------------------|--|--------------------------------|-------------------------|
| P02_E01_No_Acondi  | 5,00                                   | 5,00                           | 30,00                   |
| P02_E03_Acondicio  | 5,00                                   | 5,00                           | 30,00                   |
| P03_E01_Acondicio  | 5,00                                   | 5,00                           | 30,00                   |

### 5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

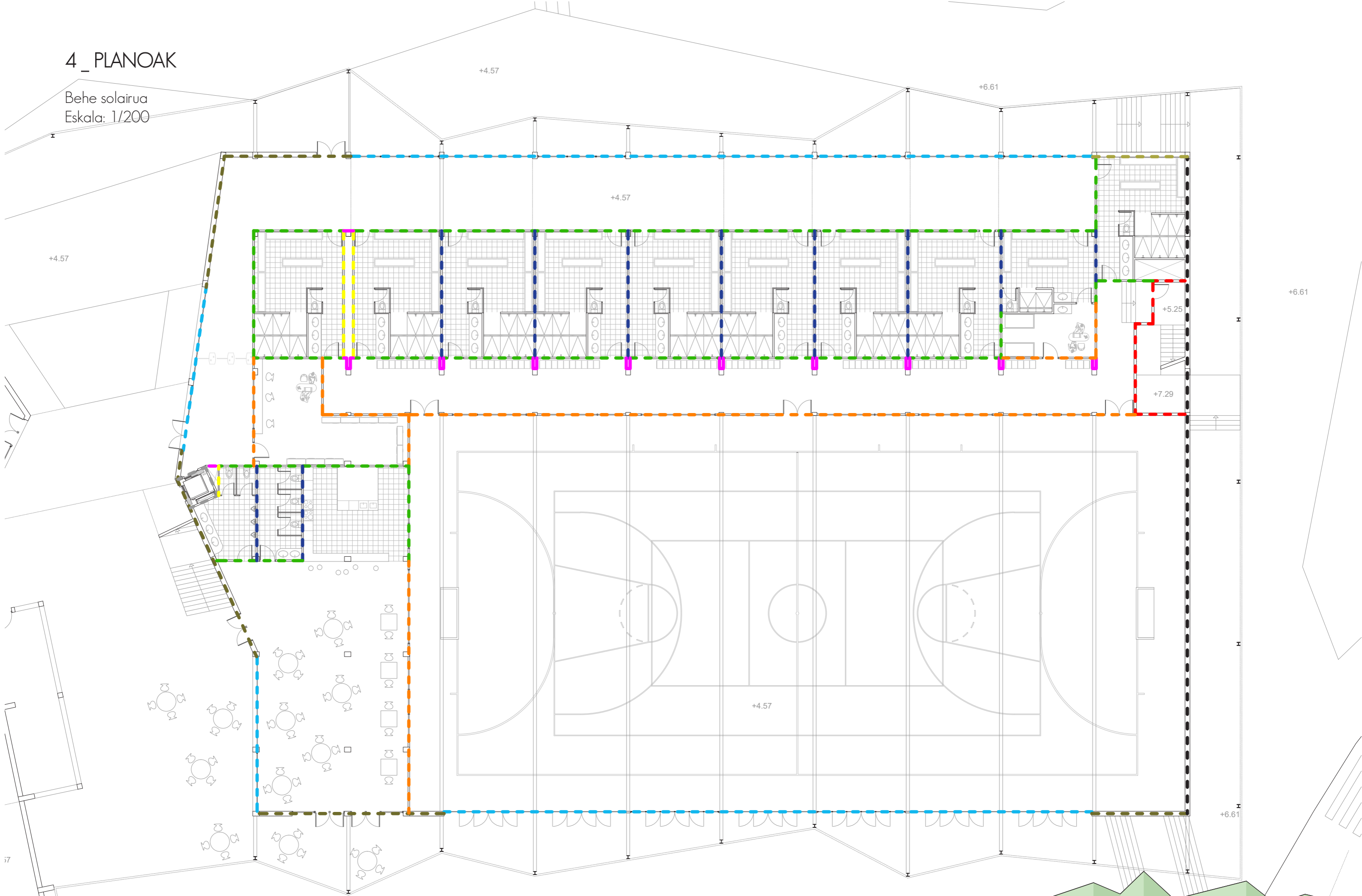
| Espacio           | Superficie (m <sup>2</sup> ) | Perfil de uso          |
|-------------------|------------------------------|------------------------|
| P02_E01_No_Acondi | 1556,44                      | noresidencial-16h-baja |
| P02_E02_Ascensor  | 3,36                         | perfileusuario         |
| P02_E03_Acondicio | 1491,58                      | noresidencial-16h-baja |
| P02_E04_Ascensor2 | 5,85                         | perfileusuario         |
| P03_E01_Acondicio | 965,39                       | noresidencial-16h-baja |
| P03_E02_Espacio0  | 1166,84                      | perfileusuario         |

Fecha 02/05/2017  
Ref. Catastral ninguno

Página 5 de 5

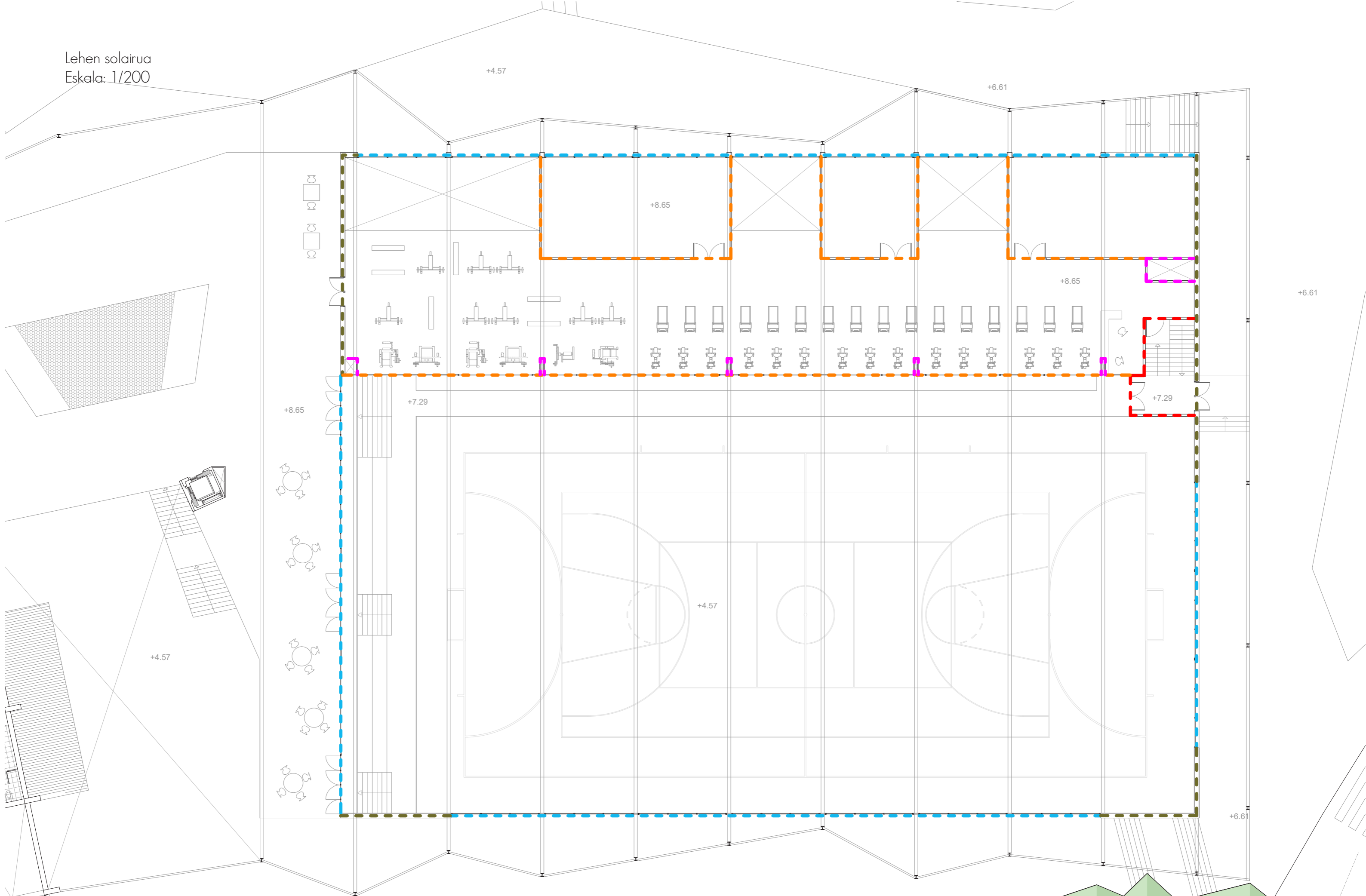
# 4\_PLANOAK

Behe solairua  
Eskala: 1/200

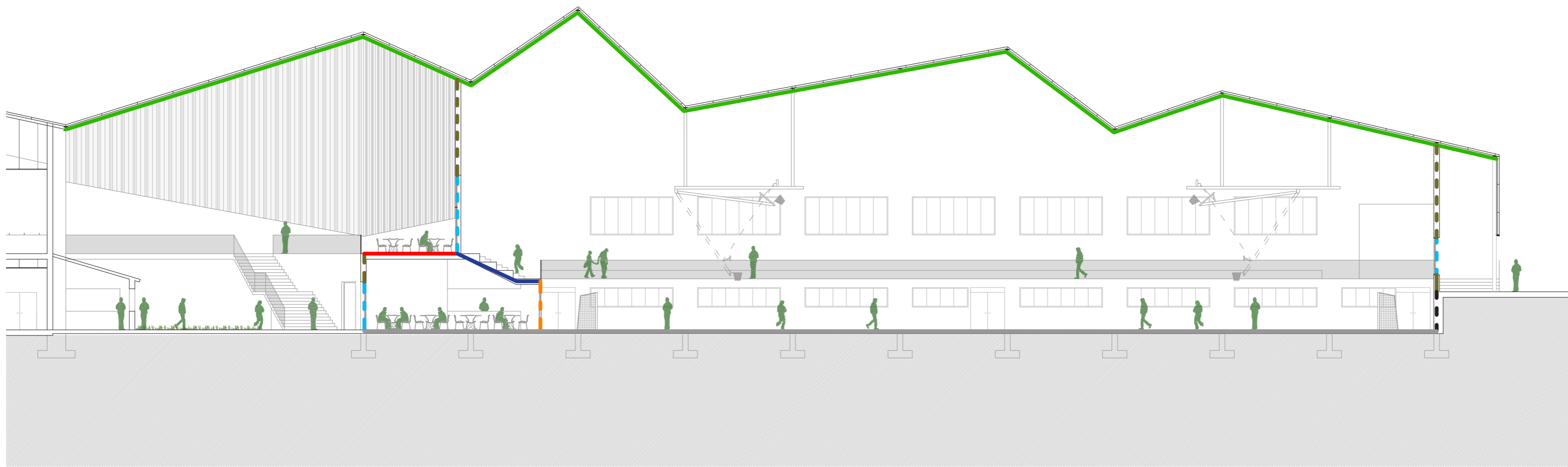




Lehen solairua  
Eskala: 1/200



Ebaketa  
Eskala: 1/200





## 06 \_ KLIMATIZAZIOA

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| 1 _ Instalazioaren deskribapena | 117 |
| 2 _ Legediaren justifikazioa    | 118 |
| 3 _ Planoak                     | 125 |
| 4 _ Elementuen katalogoa        | 128 |

# 1 \_ INSTALAZIOAREN DESKRIBAPENA

Leioako Udondo Polikiroldegiko klimatizazioa diseinatzeko eta kalkulatzeko, Legediak esaten diguna eduki izan da gidalerro bezala, hots; CTE - DB - HE 2 eta RITE dokumentuak esaten diguna.

Eraikina erabilera publikokoa da, eta azalera handia dauka, beraz oso garrantzitsua izango da instalatuko dugun aireztapena.

Aukeratutako makina, bero ponpa izan da, aire-airea. Honi esker, klimatizatu behar diren rezinto habitableak zerbitzatu dira. Honetarako, kondukto laukizuzenak erabili dira, batzuk aire inplustiorako eta beste batzuk expulstiorako.

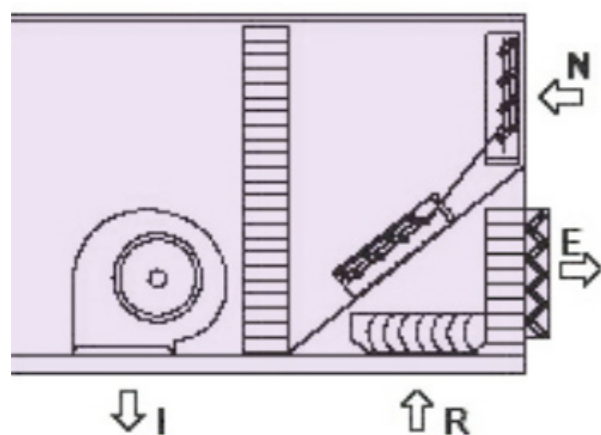
Aire konduktuak eramateko, falsotetxotik pasatuko dira batzuetan, eta beste batzuetan (Kantxa polideportiboan) agerian utzi egingo dira. Hauen bajanteak eramateko, patinillo batzuk erabili dira.



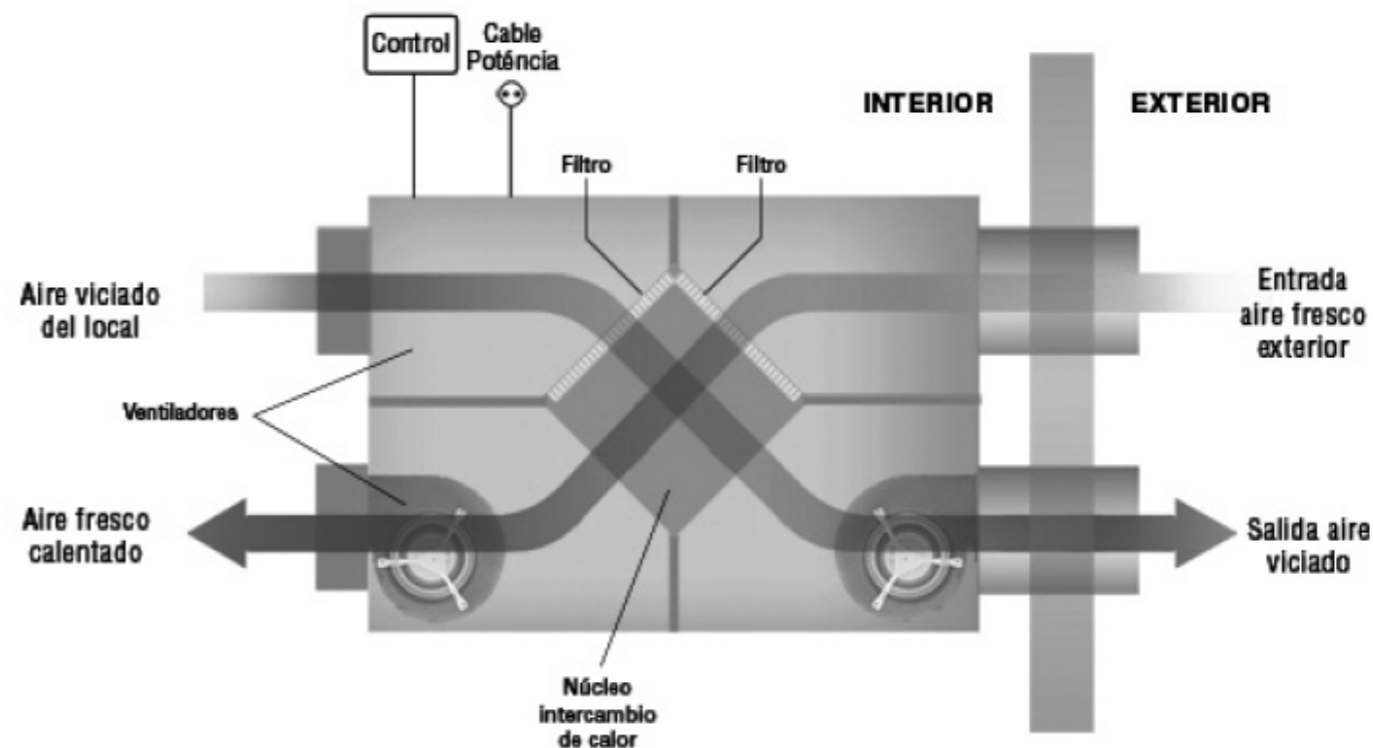
Guztira hiru zirkuitu planteatzen dira, makina bat bakoitzeko. Hiru makinak bero ponpak izango dira, baina potentzia desberdinekoak. Hiru zirkuitu egitearen erabakia, eraikinak duen aireztapen eskariaren arabera izan da; hau da, zenbat aire hartu eta bota egin behar den, eta ondoren, zein makinak ahal izango duen lan hau egitea modu efiziente baten, zaratarik egin gabe eta airearen abiadura gehiegizkoa izan barik.

Beraz, legeak esaten dituen atal guztiak bete behar izan dira.

Honen kalkulurako, Cype programa erabili izan da. Honi esker lortuko dugu tutueria guztien dimentsioak kalkulatzeko eta baita makina guztien aukeraketa.



Erabilitako bero ponpak, bero errekupeadore bat izango du baita ere, erabilitako airearen temperatura aprobetxatu ahal izateko. Honekin batera, kanpoko airearen hotza ere erabili izango da, nahierara. Hortaz, udan hotza erabili izango da, eta neguan aldiz, beroa.



Makina hauek, kanpoko airearekin kontaktuan izan beharko dira, eta sabairako makina oso handiak direnez, kalean jartzea erabaki da, babesturik eta barrera bisualekin baita ere. Horrela, mantenurako pertsonak pasatu ahal izango dira, baina hesi bat pasatuz.

## 2 \_ LEGEDIAREN JUSTIFIKAZIOA

### RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios)

#### 1.- EXIGENCIAS TÉCNICAS

Las instalaciones térmicas del edificio objeto del presente proyecto han sido diseñadas y calculadas de forma que:

- Se obtiene una calidad térmica del ambiente, una calidad del aire interior y una calidad de la dotación de agua caliente sanitaria que son aceptables para los usuarios de la vivienda sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente, cumpliendo la exigencia de bienestar e higiene.
- Se reduce el consumo de energía convencional de las instalaciones térmicas y, como consecuencia, las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos, cumpliendo la exigencia de eficiencia energética.
- Se previene y reduce a límites aceptables el riesgo de sufrir accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, así como de otros hechos susceptibles de producir en los usuarios molestias o enfermedades, cumpliendo la exigencia de seguridad.

#### 1.1.- Exigencia de bienestar e higiene

##### 1.1.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionamiento de la instalación térmica. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos.

En la siguiente tabla aparecen los límites que cumplen en la zona ocupada.

| Parámetros  | Límite               |
|---|----------------------|
| Temperatura operativa en verano (°C)                    | $23 \leq T \leq 25$  |
| 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) | $V \leq 0.14$        |

A continuación se muestran los valores de condiciones interiores de diseño utilizadas en el proyecto:

| Referencia        | Condiciones interiores de diseño |                         |                           |
|-------------------|----------------------------------|-------------------------|---------------------------|
|                   | Temperatura de verano            | Temperatura de invierno | Humedad relativa interior |
| Aseo de planta    | 24                               | 21                      | 50                        |
| Oficinas          | 24                               | 21                      | 50                        |
| Recinto deportivo | 24                               | 21                      | 50                        |
| Restaurantes      | 24                               | 21                      | 50                        |

##### 1.1.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior del apartado 1.4.2

###### 1.1.2.1.- Categorías de calidad del aire interior

En función del edificio o local, la categoría de calidad de aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será como mínimo la siguiente:

IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.

IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.

IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.

IDA 4 (aire de calidad baja)

###### 1.1.2.2.- Caudal mínimo de aire exterior

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario se calcula según el método indirecto de caudal de aire exterior por persona y el método de caudal de aire por unidad de superficie, especificados en la instrucción técnica I.T.1.1.4.2.3.

Se describe a continuación la ventilación diseñada para los recintos utilizados en el proyecto.

| Referencia        | Calidad del aire interior |                     |
|-------------------|---------------------------|---------------------|
|                   | IDA / IDA min. (m³/h)     | Fumador (m³/(h·m²)) |
|                   | Aseo de planta            |                     |
|                   | Cuarto técnico            |                     |
|                   | Hueco de ascensor         |                     |
| Oficinas          | IDA 2                     | No                  |
| Recinto deportivo | IDA 3 NO FUMADOR          | No                  |
| Restaurantes      | IDA 3 NO FUMADOR          | No                  |
|                   | Zona de circulación       |                     |

###### 1.1.2.3.- Filtración de aire exterior

El aire exterior de ventilación se introduce al edificio debidamente filtrado según el apartado IT.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 |
|-------------------|-----------|
| Oficinas          | AE 1      |
| Recinto deportivo | AE 2      |
| Restaurantes      | AE 2      |

###### 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.



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 |
| Recintos juntos      | THM-C1             |

### 1.2.3.3.- Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de climatización

El control de la calidad de aire interior puede realizarse por uno de los métodos descritos en la tabla 2.4.3.2.

| Categoría | Tipo                  | Descripción   |
|-----------|-----------------------|---|
| IDA-C1    |                       | El sistema funciona continuamente   |
| IDA-C2    | Control manual        | El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor                            |
| IDA-C3    | Control por tiempo    | El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario                                   |
| IDA-C4    | Control por presencia | El sistema funciona por una señal de presencia  |
| IDA-C5    | Control por ocupación | El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes                          |
| IDA-C6    | Control directo       | El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior |

Se ha empleado en el proyecto el método IDA-C1.

### 1.2.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5

#### 1.2.4.1.- Recuperación del aire exterior

Se muestra a continuación la relación de recuperadores empleados en la instalación.

| Tipo                    | N   | Caudal (m <sup>3</sup> /h) | ΔP (Pa)                                   |
|-------------------------|---|----------------------------|---|
| Tipo 1                  | 3000  | 46000.0                    | 1500.0                                    |
| Tipo 2                  | 3000  | 30000.0                    | 657.3                                     |
| Tipo 1                  | 3000  | 46000.0                    | 1500.0                                    |
| Abreviaturas utilizadas |   |                            |   |
| Tipo                    | Tipo de recuperador                                 | ΔP                         | Presión disponible en el recuperador (Pa) |
| N                       | Número de horas de funcionamiento de la instalación | E                          | Eficiencia en calor sensible (%)          |
| Caudal                  | Caudal de aire exterior (m <sup>3</sup> /h)         |                            |   |

| Recuperador | Referencia  |
|-------------|---|
| Tipo 1      | Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), modelo Space IPF-1200 "CIAT", de 6316x2205x2095 mm, potencia frigorífica total nominal 276,6 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 190,2 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 286,5 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), EER (calificación energética nominal) 2,6, COP (coeficiente energético nominal) 2,9, potencia sonora 100 dBA, montaje MRC00 (toma de extracción de aire con compuerta motorizada, circuito de recuperación del aire de extracción, toma de aire exterior con compuerta motorizada, compuerta de retorno motorizada y ventilador de retomo centrífugo inferior radial), para gas R-410A, equipado con carrocería de chapa de acero galvanizado con aislamiento térmico de 10 mm de espesor, circuito exterior con 6 ventiladores helicoidales electrónicos 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 3 turbinas con motor eléctrico de 30 kW, filtros de aire reutilizables (prefiltro G4 + filtro de bolsas rígido F9), 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 4 compresores herméticos de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima PRO |

|        |   |
|--------|---|
| Tipo 2 | Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), modelo Space IPF-720 "CIAT", de 4816x2205x2095 mm, potencia frigorífica total nominal 166,4 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 105,3 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 169,8 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), EER (calificación energética nominal) 3,2, COP (coeficiente energético nominal) 3,1, potencia sonora 95 dBA, montaje MRC00 (toma de extracción de aire con compuerta motorizada, circuito de recuperación del aire de extracción, toma de aire exterior con compuerta motorizada, compuerta de retorno motorizada y ventilador de retomo centrífugo inferior radial), para gas R-410A, equipado con carrocería de chapa de acero galvanizado con aislamiento térmico de 10 mm de espesor, circuito exterior con 4 ventiladores helicoidales electrónicos 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 3 turbinas con motor eléctrico de 18,5 kW, filtros de aire reutilizables (prefiltro G4 + filtro de bolsas rígido F9), batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, bandeja de recogida de condensados y válvulas de expansión termostáticas, circuito frigorífico con 4 compresores herméticos de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima PRO |
|--------|---|

Los recuperadores seleccionados para la instalación cumplen con las exigencias descritas en la tabla 2.4.5.1.

#### 1.2.4.2.- Estratificación

La estratificación de los locales de gran altura ha sido tenida en cuenta en el dimensionamiento, favoreciéndose en periodos de demanda térmica positiva y combatiéndose en periodos de demanda negativa.

No existen en el proyecto recintos de gran altura, por tanto no hace falta estudiar la estratificación.

#### 1.2.4.3.- 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), modelo Space IPF-1200 "CIAT", de 6316x2205x2095 mm, potencia frigorífica total nominal 276,6 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 190,2 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 286,5 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), EER (calificación energética nominal) 2,6, COP (coeficiente energético nominal) 2,9, potencia sonora 100 dBA, montaje MRC00 (toma de extracción de aire con compuerta motorizada, circuito de recuperación del aire de extracción, toma de aire exterior con compuerta motorizada, compuerta de retorno motorizada y ventilador de retomo centrífugo inferior radial), para gas R-410A, equipado con carrocería de chapa de acero galvanizado con aislamiento térmico de 10 mm de espesor, circuito exterior con 6 ventiladores helicoidales electrónicos 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 3 turbinas con motor eléctrico de 30 kW, filtros de aire reutilizables (prefiltro G4 + filtro de bolsas rígido F9), 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 4 compresores herméticos de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima PRO |





|        |  |
|--------|--|
| Tipo 2 | Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), modelo Space IPF-720 "CIAT", de 4816x2205x2095 mm, potencia frigorífica total nominal 166,4 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 105,3 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 169,8 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), EER (calificación energética nominal) 3,2, COP (coeficiente energético nominal) 3,1, potencia sonora 95 dBA, montaje MRC00 (toma de extracción de aire con compuerta motorizada, circuito de recuperación del aire de extracción, toma de aire exterior con compuerta motorizada, compuerta de retomo motorizada y ventilador de retomo centrífugo inferior radial), para gas R-410A, equipado con carrocería de chapa de acero galvanizado con aislamiento térmico de 10 mm de espesor, circuito exterior con 4 ventiladores helicoidales electrónicos 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 3 turbinas con motor eléctrico de 18,5 kW, filtros de aire reutilizables (prefiltro G4 + filtro de bolsas rígido F9), batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, bandeja de recogida de condensados y válvulas de expansión termostáticas, circuito frigorífico con 4 compresores herméticos de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima PRO |
|--------|--|

### 1.3.- Exigencia de seguridad

#### 1.3.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1.

##### 1.3.1.1.- Condiciones generales

Los generadores de calor y frío utilizados en la instalación cumplen con lo establecido en la instrucción técnica 1.3.4.1.1 Condiciones generales del RITE.

##### 1.3.1.2.- Salas de máquinas

El ámbito de aplicación de las salas de máquinas, así como las características comunes de los locales destinados a las mismas, incluyendo sus dimensiones y ventilación, se ha dispuesto según la instrucción técnica 1.3.4.1.2 Salas de máquinas del RITE.

##### 1.3.1.3.- Chimeneas

La evacuación de los productos de la combustión de las instalaciones térmicas del edificio se realiza de acuerdo a la instrucción técnica 1.3.4.1.3 Chimeneas, así como su diseño y dimensionamiento y la posible evacuación por conducto con salida directa al exterior o al patio de ventilación.

##### 1.3.1.4.- Almacenamiento de biocombustibles sólidos

No se ha seleccionado en la instalación ningún productor de calor que utilice biocombustible.

#### 1.3.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 3.4.2.

##### 1.3.2.1.- Alimentación

La alimentación de los circuitos cerrados de la instalación térmica se realiza mediante un dispositivo que sirve para reponer las pérdidas de agua.

El diámetro de la conexión de alimentación se ha dimensionado según la siguiente tabla:

| Potencia térmica nominal (kW) | Calor   | 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.

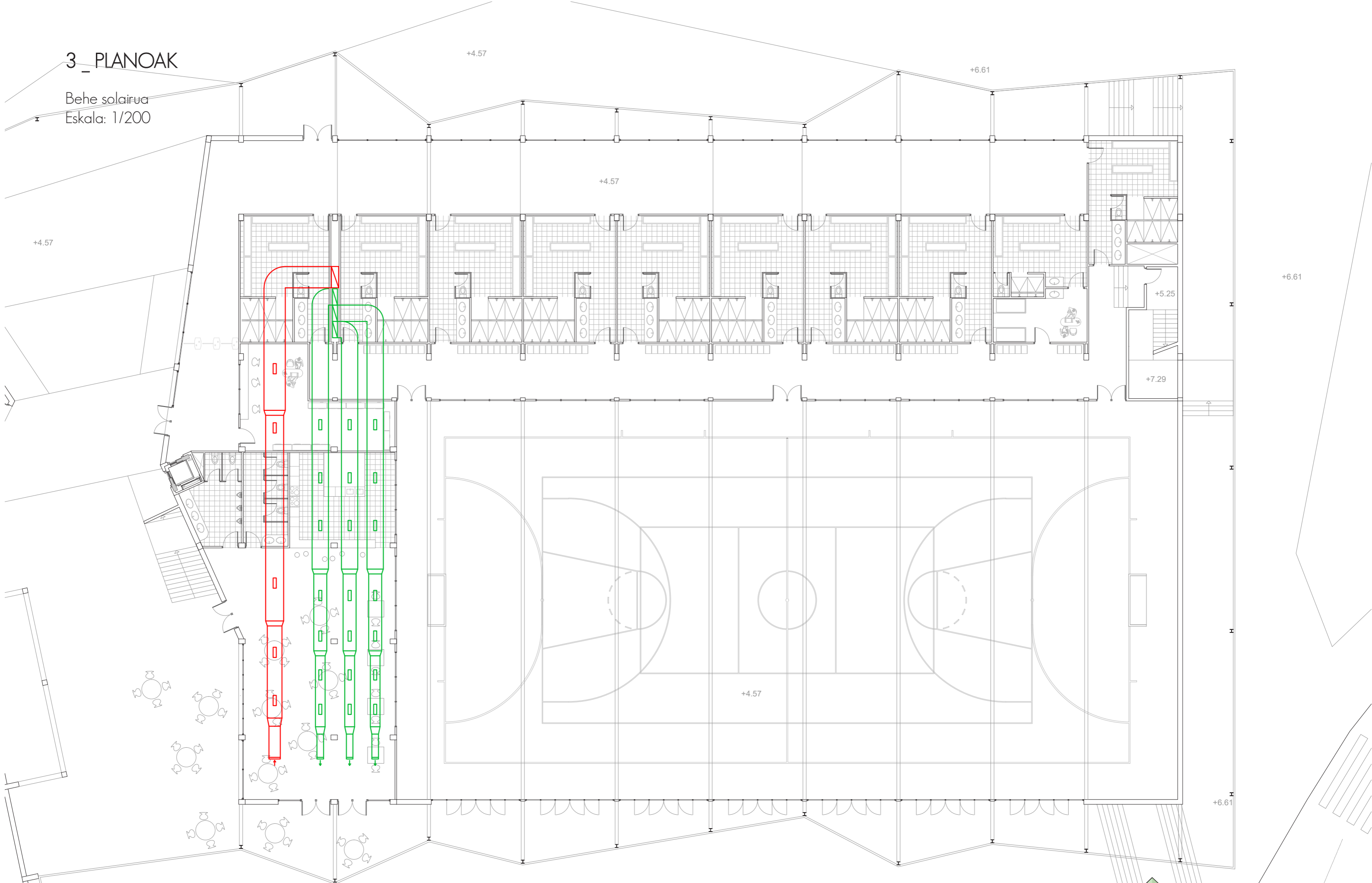




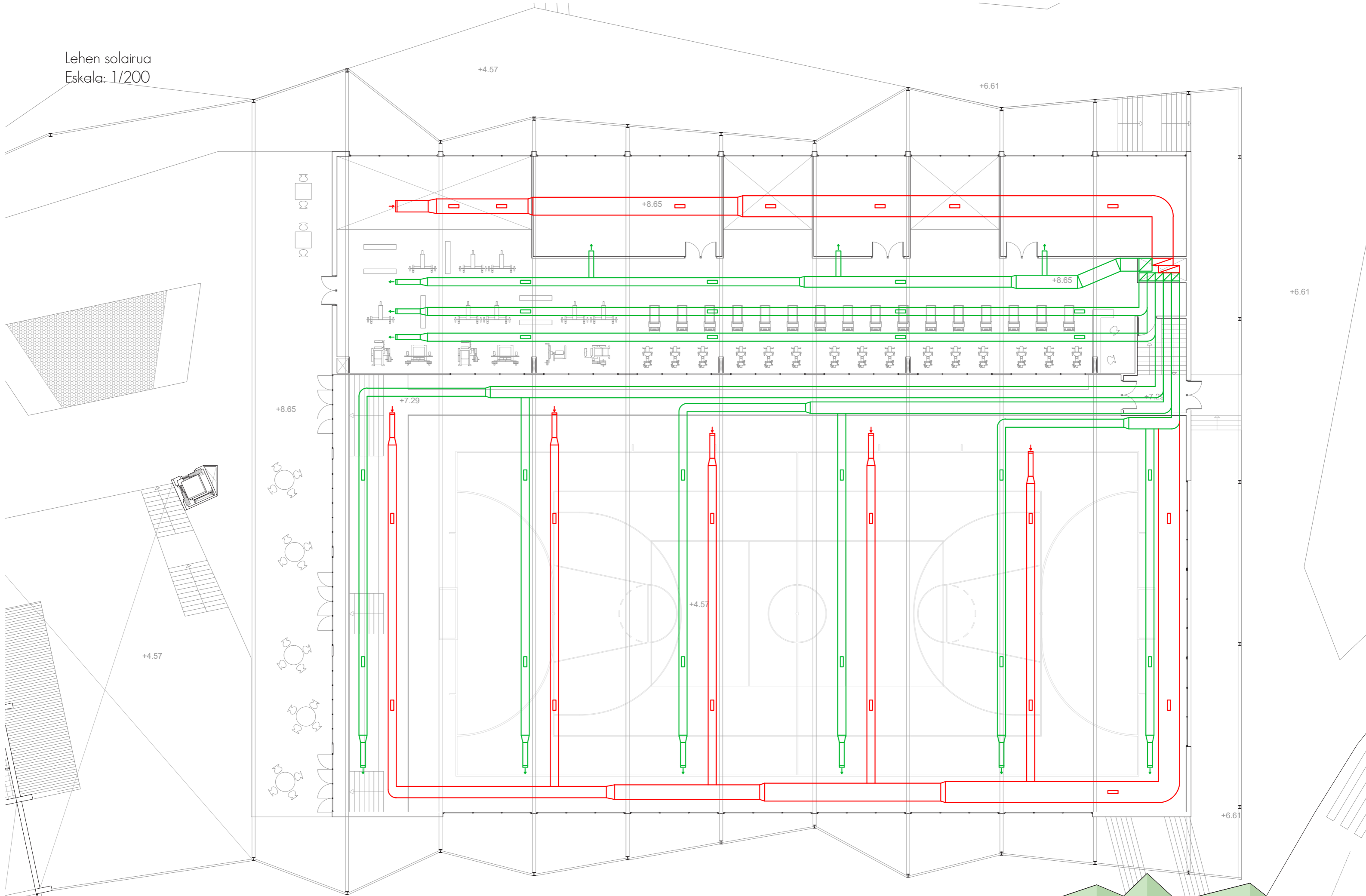


# 3\_PLANOAK

Behe solairua  
Eskala: 1/200



Lehen solairua  
Eskala: 1/200



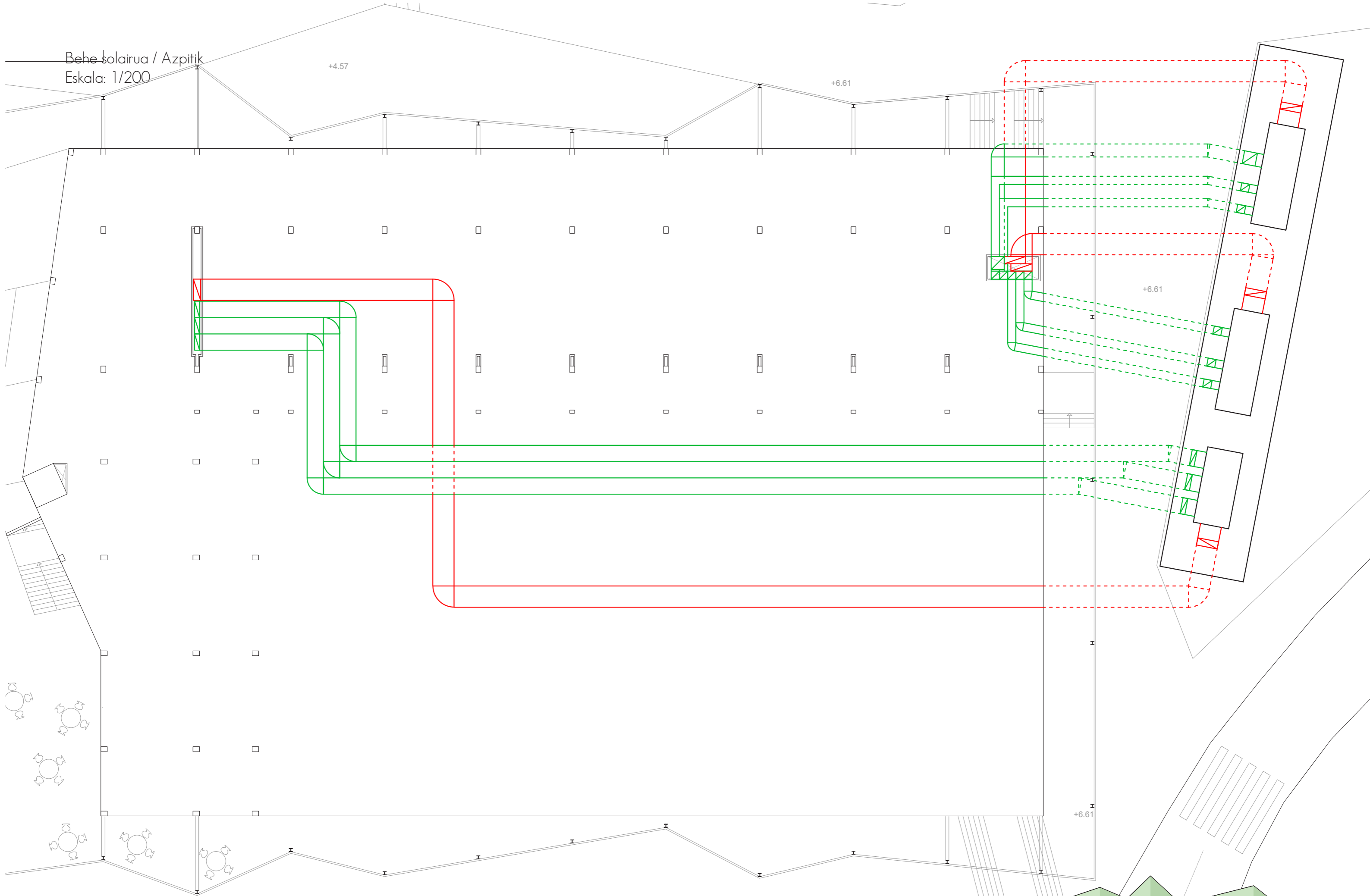
Behe solairua / Azpitik  
Eskala: 1/200

+4.57

+6.61

+6.61

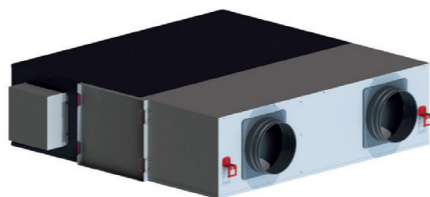
+6.61



## 4 \_ ELEMENTUEN KATALOGOEA

### - BERO ERREKUPERADOREA

KAYASUN 'AURA 70'. Aire emaria: 2.500-7.000m<sup>3</sup>/h. Aire presioa: 0-600Pa  
Efizientzia termikoa: %80. Efizientzia higrometrikoa: %80. Potentzia: 0,1W In-  
tentsitatea: 10A. Soinu potentzia: 65-80dBA. Neurriak: 1.350x1.450x1.850mm



| MODELO                             |                   | KRE A 500 FC    | KRE A 800 FC    | KRE A 1000 FC    | KRE A 1500 FC     |
|------------------------------------|-------------------|-----------------|-----------------|------------------|-------------------|
| Alimentación                       | V/F/Hz            | 220-240/1/50    | 220-240/1/50    | 220-240/1/50     | 220-240/1/50      |
| Effi.Interc.Térm. (Frio/Calor)     | %                 | 64 / 72         | 63 / 72         | 64 / 72          | 62 / 71           |
| Effi.Interc.Entálpico (Frio/Calor) | %                 | 48 / 57         | 46 / 56         | 48 / 57          | 44 / 53           |
| Potencia máxima absorbida          | W                 | 205             | 310             | 420              | 580               |
| Caudal aire (alto/medio/bajo)      | m <sup>3</sup> /h | 500 / 450 / 350 | 800 / 700 / 500 | 1000 / 850 / 700 | 1600 / 1200 / 900 |
| Presión estática                   | Pa                | 108 / 75 / 70   | 115 / 75 / 55   | 130 / 73 / 75    | 85 / 75 / 55      |
| Velocidad                          |                   | 3 velocidades   | 3 velocidades   | 3 velocidades    | 3 velocidades     |
| Nivel presión sonora               | dB(A)             | 36 / 35 / 32    | 37 / 35 / 33    | 39 / 38 / 36     | 43 / 41 / 40      |
| Dimensiones (ancho/alto/fondo)     | mm                | 725x365x1050    | 1000x365x1220   | 1275x365x1370    | 1115x550x1535     |
| Peso neto                          | kg                | 52              | 72              | 87               | 102               |
| Rango de trabajo                   | °C                | -6 - 46         | -6 - 46         | -6 - 46          | -6 - 46           |

### - AIRE HODITERIA

Conducto circular de pared simple helicoidal de acero inoxidable, de 100- 350 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m. 1028,5m

Conducto rectangular de acero inoxidable, de 300- 50mm de canto y 0,5 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m. 769m



### - REJILLAK

Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, fijación mediante tornillos vistos.

Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos.



### - DIFUSOREAK

Difusor circular de aluminio extruido, con compuerta de regulación de caudal tipo mariposa, anodizado color plata, gama AirQ, modelo DFCI+R150 "AIRZONE", con puente de montaje.



### - KANPOKO REJILLAK

Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 1000x660 mm, WG/1000x660/0 "TROX", tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm.



### - BERO PONPA

Los equipos de refrigeración y bombas de calor Space PF son unidades autónomas aire-aire de construcción monobloc, compacta horizontal, tipo roof-top. Están equipadas con ventiladores axiales y centrífugos, baterías de aire, compresores herméticos de tipo scroll y regulación electrónica con microprocesador, componentes optimizados para el refrigerante R-410A. Estas unidades han sido concebidas para la climatización de grandes superficies de uso comercial o industrial, facilitando una rápida instalación y un funcionamiento fiable. Un amplio número de opcionales permiten resolver numerosas exigencias de funcionamiento. Todas las unidades se prueban y ensayan en fábrica.



Compresores scroll  
Refrigerante R-410A  
Flexibilidad de configuración  
Funcionamiento silencioso





## 07 \_ AIREZTAPENA

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| 1 _ Instalazioaren deskribapena | 130 |
| 2 _ Planoak                     | 131 |
| 3 _ Elementuen katalogoa        | 134 |



# 1 \_ INSTALAZIOAREN DESKRIBAPENA

Leioako Udondo Polikiroldegiko aireztapena diseinatzeko eta kalkulatzeko, Legediak esaten diguna eduki izan da gidalerro bezala, hots; CTE - DB - HE 2 eta RITE dokumentuak esaten diguna.

Eraikina erabilera publikokoa da, eta azalera handia dauka, beraz oso garrantzitsua izango da instalatuko dugun aireztapena. Alde batetik, lehendik aipatutako klimatizazioa agertuko da eta honen instalazioa. Instalazio horrekin zona habitable akondizionatu guztiak zerbitzatuko dira, eta aire berria sartu eta zaharra atera egingo da, berro erreku-peradore bati esker gainera. Beraz, aipatutako aire hori, klimatizatuta egongo da, hots; udan aire hotzagoa izango da, eta neguan aldiz, beroagoa.

Beste aldetik ordea, gune hezeen eta sukaldearen aireztapen mekanikoa agertzen zaigu. Honetan, gune hauetako aire "kutsatua" atera egingo da eraikinetik, estalkian agertuko den aire xurgatzaile mekaniko bati esker. Beraz, airea ateen aireadoreetatik sartu egingo da era naturalean, eta gune hezeetako sabai faltsueta kokatutako rejilla batzuetatik atera egingo da, era mekanikoan, zurgatzaileari esker.

Aire konduktuak eramateko, falsotetxotik pasatuko dira eta ondoren, tiro bertikal batera iragan egingo dira, tutu bertikal bati esker.

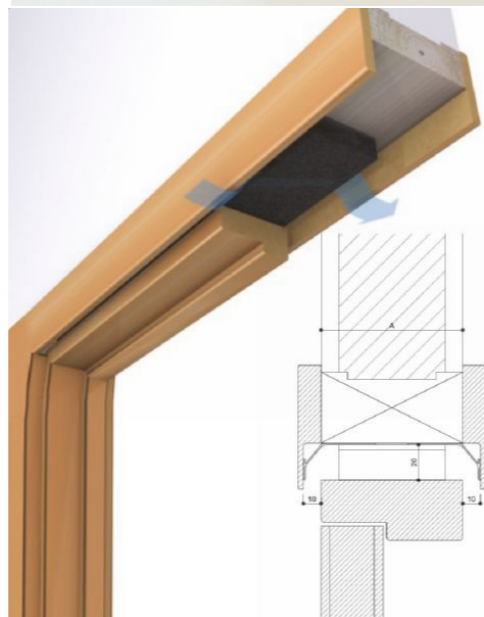
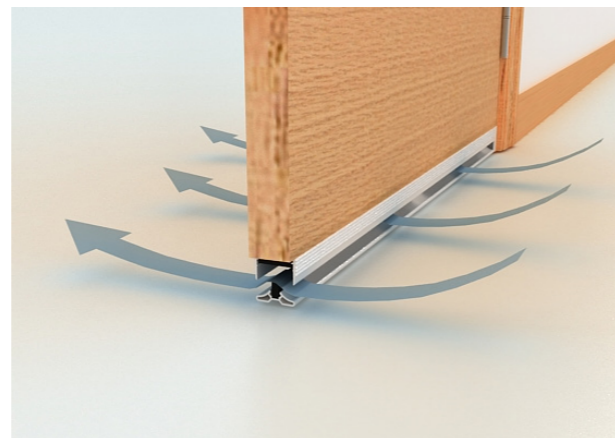
Aztertzen ari garen proiektuaren atalean, behe solairuan baino ez dira agertzen gune hezeak. Beraz, tutueria, instalatutako patinillo batzuen bitartez eramango da estalkiraino, lehen solairuan agertzen zaigun gimnasioa zeharkatuz.

## SISTEMAK

Instalazio honetarako erabiliko diren sistemak beraz, hurrengoak dira.

### \_ Aireadoreak

Hauen bitartez, airea sartzea ahalbidetu egingo da, ondoren aire zaharra kanporatu ahal izateko. Lehen aipatu den bezala, atean agertuko dira pasozko aireadore hauek. Alde batetik, atearen beraren beheko partean, perfil metaliko baten bitartez. Beste aldetik ordea, atearen markotik ere airea pasatu egingo da, aurrekoaren fluxuari lagunduz. Hau, sistemaren aurreneko pausua izango litzateke, airearen mugimenduaren hasiera. Aireadoreen bitartez, aire berria edo aire "ona" gune hezeetan sartzen da eta bertan geratu.



### \_ Rejillak

Aireadoreen ostean, airea "kutsatu" egiten da, eta espazio horretatik atera beharra dago. Horretarako, lehenik eta behin, rejilletatik pasatu behar da. Leioako Udondo Polikiroldegia kasuan, rejilla hauek sabai faltsuan aurkituko dira, eta bertatik airea pasatu egin behar izango da, konduktuetara ailegatu ahal izateko. Rejilla errektangeluarrak planteatzen dira, aluminio extruitukoak, kolore txuridunak, lama indibidualki horizontal erregulableekin 225 x 125 mm-koak. Fijazioa tornillo ikusien bitartez egingo da.



### \_ Konduktu metalikoak

Airea rejilletatik igaro ondoren, konduktu metalikoetara pasatuko da, eta hauen zeregina, airea kanpora eramatea izango da. Konduktu errektangeluarrak izango dira hauek, 200 x 160 mm-koak, eta hauen materiala, altzairu herdoilezina izango da. Hauen grosorea 0,5 mm-koa izango da horrez gain. Tutueria hau, 3 - 5m-ko tramoetan suministratu egingo da proiektuaren erabilerarako. Beraz, hauen instalazioan zehar, konduktuen arteko juntak agertuko dira. Hauen euskarria irudian agertzen denaren bezalakoa izango da.



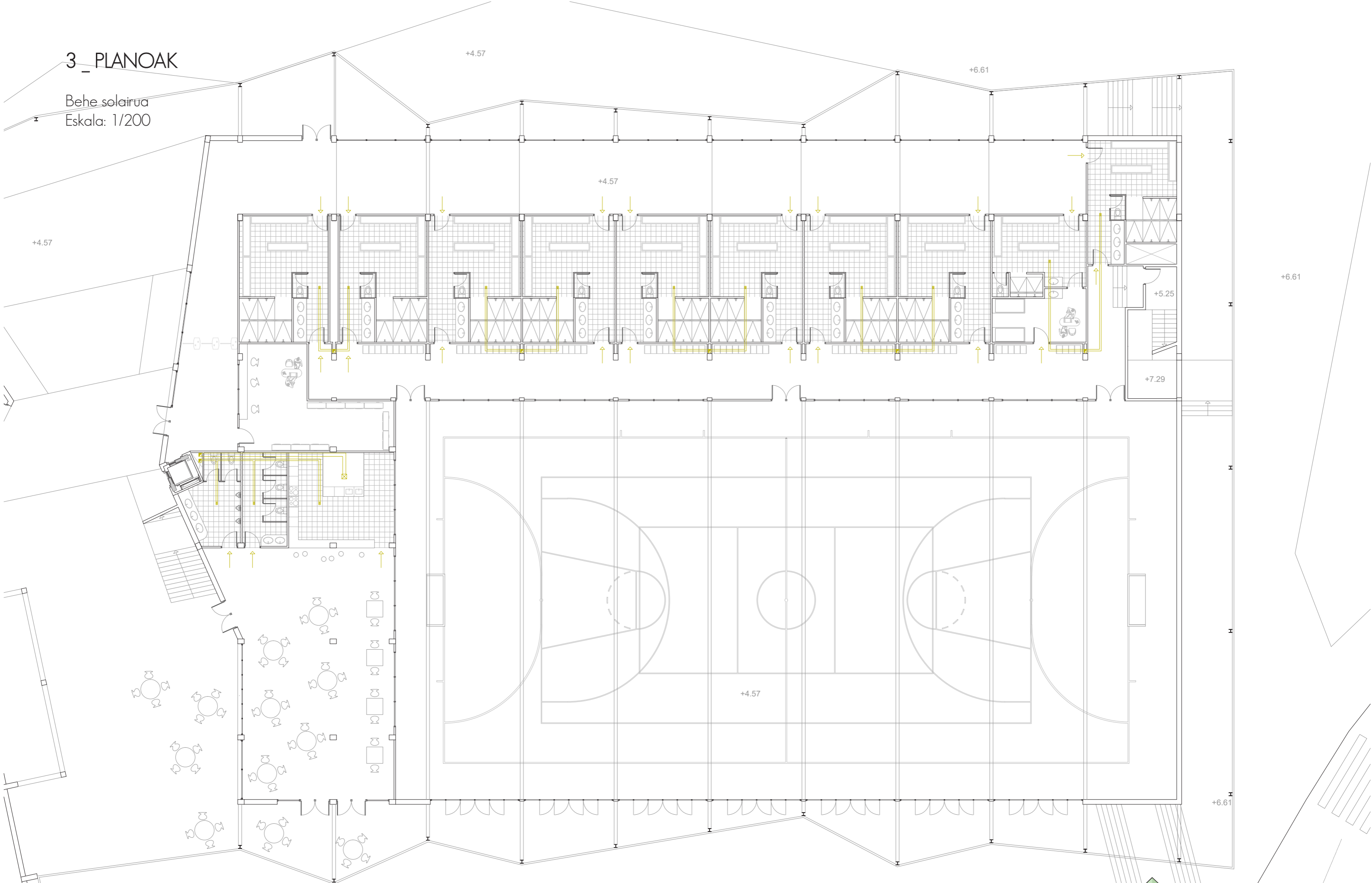
### \_ Extraktore mekanikoak

Amaitzeko, hoditeriaren ondoren, azkeneko elementua agertzen zaigu: extraktore mekanikoa. Honen funtsa, aire korrante bat sortzea edo forzatzea da, polikiroldegiko gune hezeetako aire "kutsatu" edo "txar" hori, kanpora atera ahal izateko. Beraz, mekanikoa denez, helize bat izango du barnean, nahita mugiarazi egingo dena, eta honi esker, aire korrantea sortuko duena, sistema oso hau funtzionatzen jarri ahal izateko.

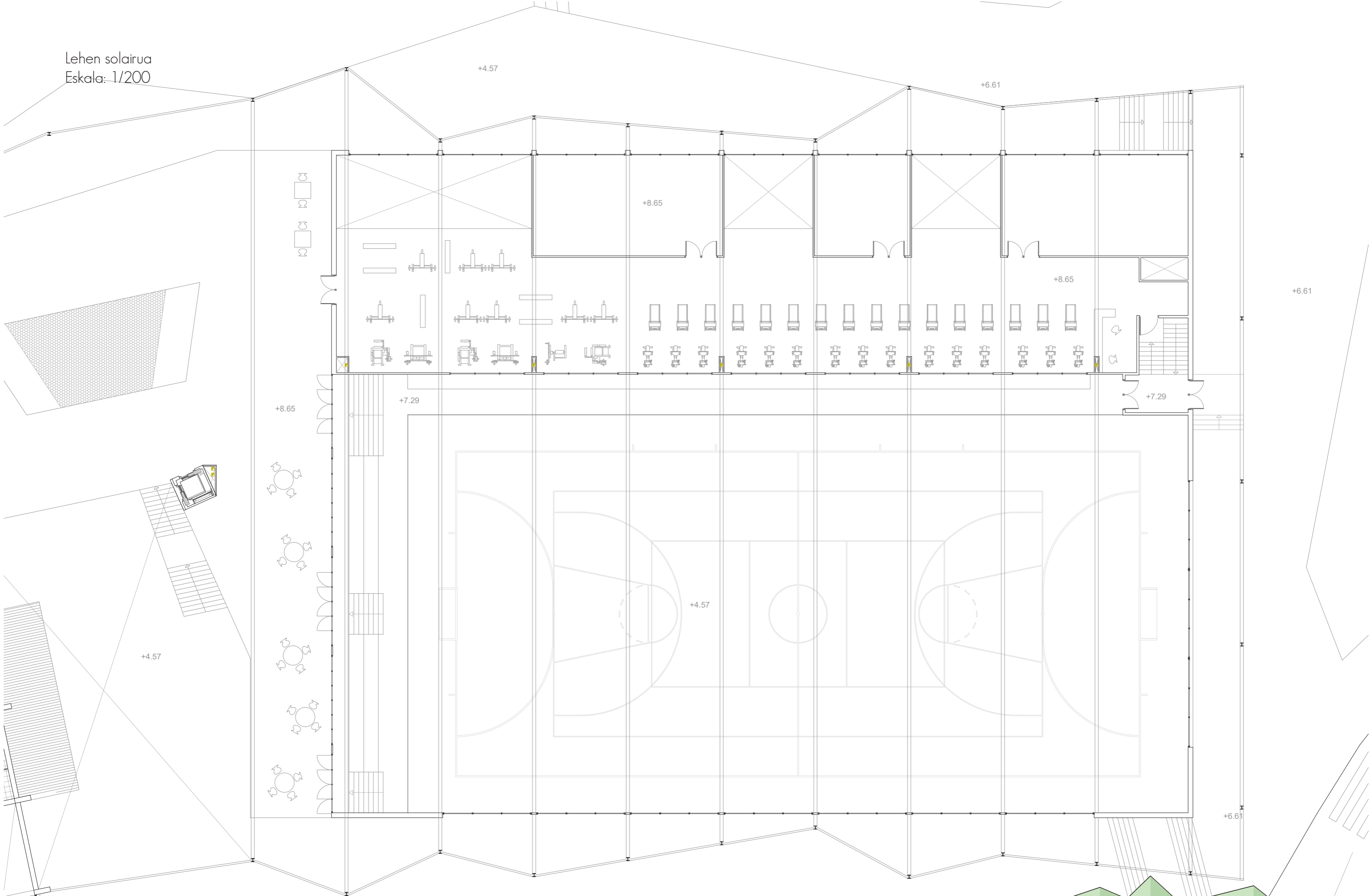


# 3\_PLANOAK

Behe solairua  
Eskala: 1/200



Lehen solairua  
Eskala: 1/200



Estalki oina  
Eskala: 1/200

+4.57

+6.61

+6.61



## 4 \_ ELEMENTUEN KATALOGOEA

### - KONDUKTU METALIKOAK

Conducto rectangular de acero inoxidable, de 300-750mm de canto y 0,5 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m.



### - ASPIRADORE ESTATIKOA

Conjunto diseñado especialmente, para la extracción mecánica controlada a través de chimeneas o shunts comunitarios. El sistema permite mantener una presión constante en la instalación, autorregulando la velocidad del extractor, obteniendo el caudal necesario en cada momento, en función de las diferentes necesidades de la instalación, consiguiendo un importante ahorro energético

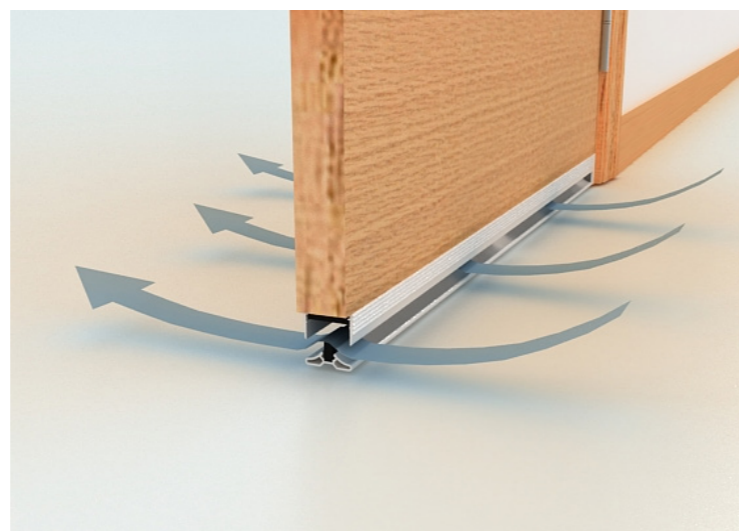
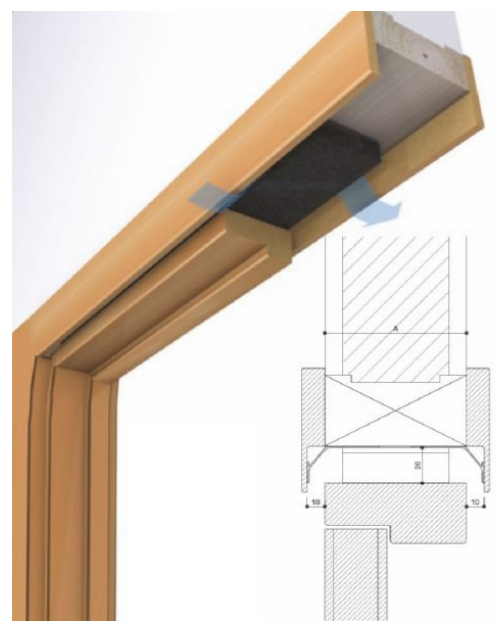
- Permite mantener un estético y uniforme diseño en toda la vivienda.
- La ligereza del aluminio permite que la colocación en el tejado sea rápida y sencilla
- Bajo demanda medidas adaptadas a cualquier chimeneas



### - ATEAK AIREADOREEKIN

Aireador de Paso, construido en aluminio, que se dispone en puertas posibilitando el paso de aire de una estancia a otra contigua. Dispone de elementos adicionales para obtener una atenuación acústica adecuada y filtrado del aire exterior.

El aireador debe colocarse bajo y/o sobre la hoja de la puerta, mediante un rebaje de ésta de 40 mm. Los aireadores de paso APL-P se suministran con la longitud requerida en función de la hoja de puerta



### - REJILLAK

Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos.





# AURREKONTUA

Proiektu osoa garatu ahal izateko aurrekontua azaltzen da orain-  
goan.

