
PROIEKTUAREN GARAPEN TEKNIKOA

0 · SARRERA

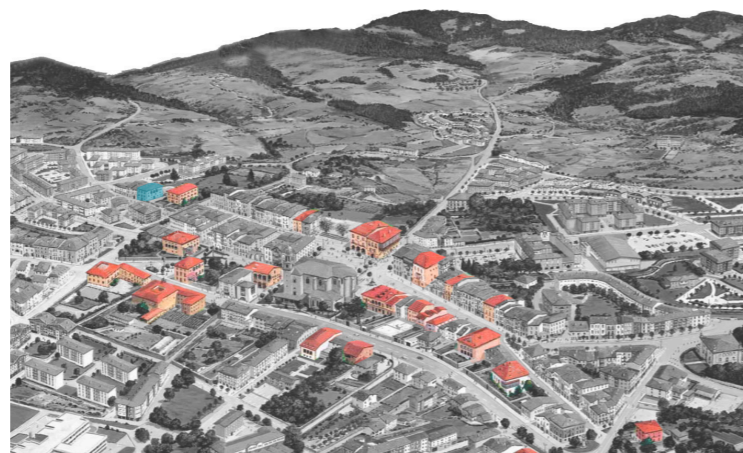
1 · ERAIKUNTZA

2 · EGITURAREN GARAPENA

3 · INSTALAKUNTZAK ETA ATONDURAK

4 · IRISGARRITASUNA

ALDAEBEITIA JAUREGIA



ELORRIKO JAUREGIEN KOKAPENA
● Aldabeitia jauregia

Eraikina Elorrioko Aldabeitia jauregian kokatzen den musika eskola bat da. Herriko alde zaharretik gertu eta bertako haur parkean dauka kokagunea, horregatik jolas parkean ere eskuhartuko da.

Proposamena zahar berritze bat izateaz gain eraikinari atal berri bat gehitzean datza. Programari jarraituz, estantzia bakoitzak behar duen espazioa kontuan izanik, jauregian espazialki sartzen ez diren atalak proposatutako gehikuntzan kokatzen dira. Horiek erakusketa gunea, areto nagusia eta liburutegi/fonoteka dira.

Jauregiak lur azpiko berria den solairu bat dauka, proposamenarekin batera sortutakoa, eta gainetik behe solairua, lehen solairua, bigarren solairua eta estalkipeko solairua ditu; eranskinak berriz, lur azpiko solairu bat, behe solairua eta lehen solairua.

Programari dagokionez:

- -1 solairua: erakusketa gela, entsegu gelak eta areto nagusia.
- Behe solairua: Idazkaritza, zuzendaritza, ikasteko gela eta aretora ematen duen armaila.
- Lehen solairua: saio teoriokoetarako gelak zein entsegu gelak, liburutegi/fonoteka/mediateka.
- Bigarren solairua: entsegu gelak.

Urbanizazioari dagokionez, parkean izango duen eragina zuzena izango da eta honi lotuta dagoenez, haurren espazioa berrantolatuko da. Eragin zuzen honen isla da eraikinaren zati bateko euri urekin garatuko den fitodepurazioaren bidezko sistema, urak parketan bertan sortutako ladaredi tarte batean filtratu eta errekarera heltzera arte.

Parkean tarte berdeak eta gogorrak nahasten dira. Urbanizatzeko orduan erabili diren materialak hormigoia, adokinak eta egurra dira. Hormigoia eta adokinak sortutako plaza zein patioetan erabiltzen dira, jada dagoen kale peatonalari jarraitasuna eta bateratasuna emateko asmoarekin. Egurra berriz, parkeko altzariak diseinatzeko erabili da, tarteka gogorra den espazio honi epeltasuna emateko intentzioarekin.

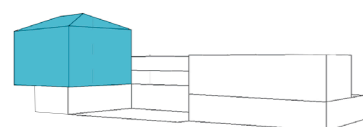
Proiektu honen eraikuntza sistema, gehienbat barne itxituretan, musika eskolak behar duen akustikak baldintzatu du. Hori dela eta, gehienbat gelatako tabikeria, sabai eta zoru sistema bereziak erabili dira. Eraikin osoan sabai faltsua egongo da, bertatik instalakuntza denak igaroko direlarik.

Eraikinaren itxiturari dagokionez, jauregiko harrizko fatxadak trasdosatzea proposatzen da, akustikoki zein termikoki ahalik eta hoberen lan egin dezaten.

Gehigarriaren itxitura berriz, bi itxitura planteatzen dira. Barneko espazioaren arabera ezberdina izango da; eta kanpoko itxiturarako u-glass sistema erabili da, behar den tokietan bigarren orria opakoa edo transluzidoa izango delarik. Bi itxituren artean geratzen den tartea led argia sartzeko aprobeztatuko da, honek u-glass sistema erabiltzen den fatxada osoa argiztatuko duelarik.

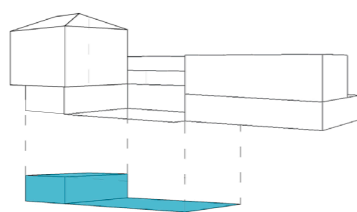
Egiturari dagokionez, Elorrioko musika eskola bi zatitan banantzen dela esan daiteke: alde batetik jauregia, bertan ikasgelak eta musika eskolak egunerokotasunean funtzionatzeko beharrezko espazioak daude; eta bestetik, liburutegia eta aretoa jasotzen dituen eraikina. Jauregiaren berezko egitura **zurezkoa** da, zurezko zutabe, habe eta habexkak **harrizko karga hormetan** apoiatzen direlarik. Proiektuan jauregiari -1 solairua gehitu zaio eta beraz, atal berri honen egitura egungo karga hormen azpian kokatuko denez, honen zutabe eta habeak **metalikoak** izango dira, beharrezkoak diren errefortzuak izango dituelarik. Eraikin berriak aldiz, hormigoi armatuzko soto hormez gain, egitura **metalikoa** izango du. Bi eraikin honen lotura berriz, zertxa metalikoz eginiko pasarela baten bidez egingo da. Itxiturari dagokionez, u-glass materiala erabiliko da, espazio bakoitzaren beharren arabera bigarren kapa batez osatuko dena.

ALDAPEBEITIA ZAHARBERRITZEA



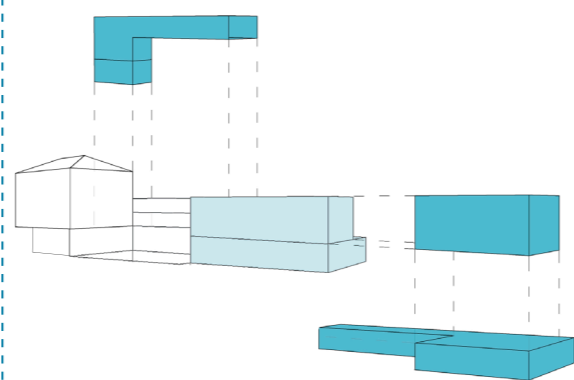
ESKALA DOMESTIKOA ONARTZEN DUTEN JARDUERENTZAKO ESPAZIOA

JAUREGIAREN SOTOAREN GEHIKETA



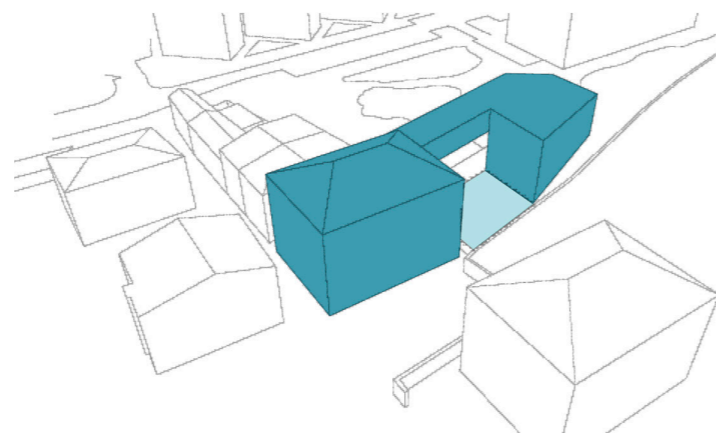
ESKALA HANDIAGOA BEHAR DUTEN JARDUERENTZAKO ESPAZIOA + KANPO ESPAZIOA

BOLUMEN BERRIA



ESKALA HANDIAGOA BEHAR DUTEN JARDUERENTZAKO ESPAZIOA + BI BOLUMENEN ARTEKO KOMUNIKAZIO ESPAZIOA

BOLUMETRIA



ERAIKINAREN DESKRIBAPEN OROKORRA
Proiektuaren plano orokorrak

EKT DB HS 1
Araudiaren justifikazioa
Itxitura termikoen planoak

EKT DB HS 5
Araudiaren justifikazioa

DOKUMENTAZIO KOMERTZIALA

ERAIKUNTZA XEHETASUNAK

ERAIKUNTZA PROZESUA

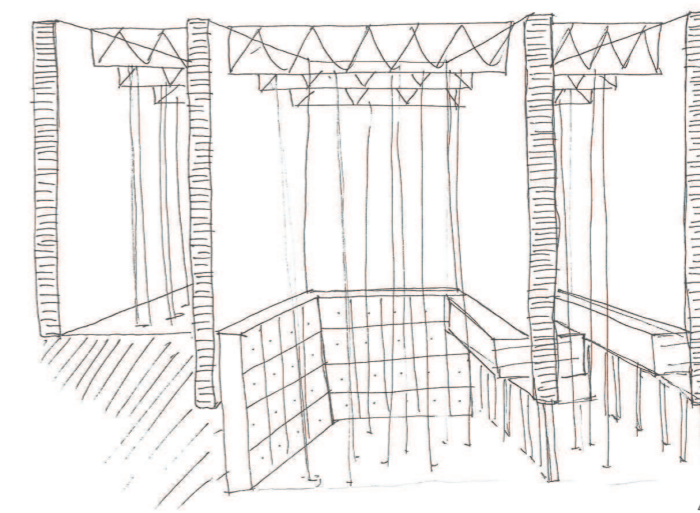
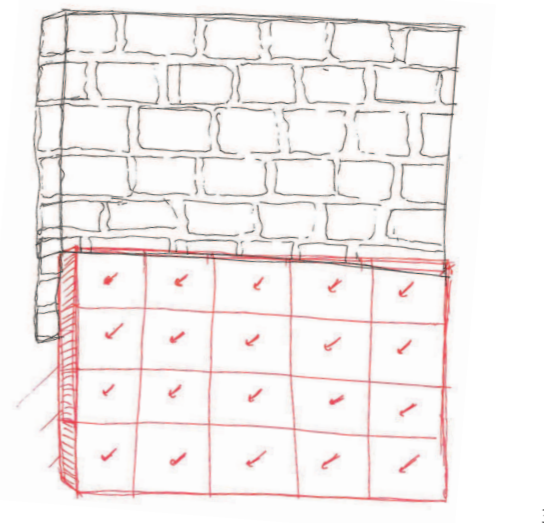
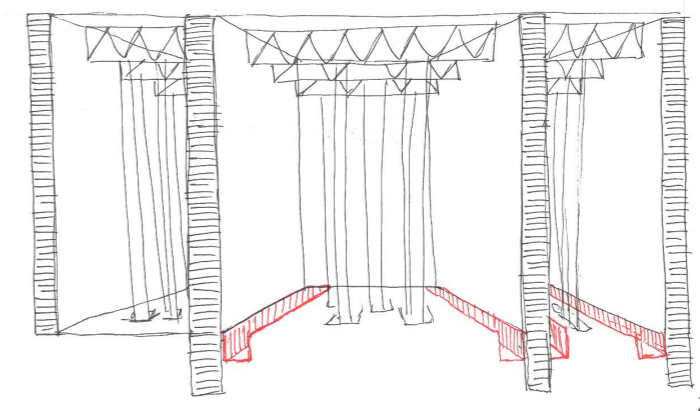
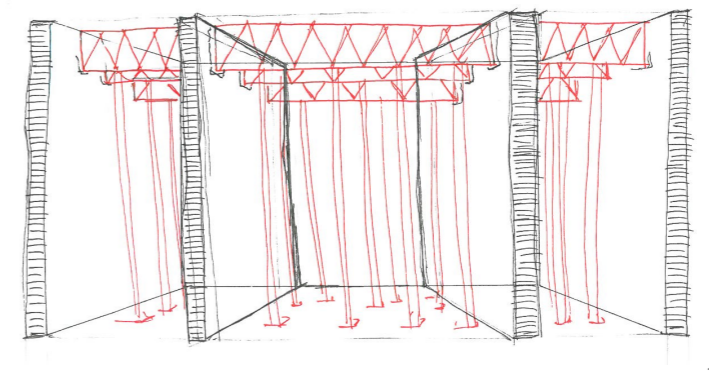
Eraikuntzari dagokionez, aurretik azaldutako baldintzak kontuan hartuta diseinatu da eraikina. Proiektu honetan aurreikusitako operaziorik konplexuena jauregipeko sotoaren sorkuntza izan da, eta hau lantzerako orduan planteamendu bat proposatu da. Kalkuluak egin ez diren arren, eta estudio geoteknikorik eduki ez arren, kasu hipotetiko bat planteatu eta honi soluzioa eman zaio. Proposatutako obra prozesuak lau atal nagusi ditu:

- **1:** Eraikina ahalik eta arinena izan dadin, bertako forjatu zein ezinbestekoak ez diren elementuen desmuntakia egin behar da. Ondoren, puntal teleskopikoen bidez, eta puntal honen egituraren bidez, eraikina eutsi. Dena prest dagoenean puntalak kargan jarri eta honek izango dira eraikin osoaren karga eutsiko dutenak.

- **2:** Behin eraikin dena puntalengatik eutsita dagoela, makinaren bidez lurra zulatzen hasiko da.

- **3:** Ondoren, soto horma eraikitzen hasi beharko da. Horma hau batatxeka egingo da, 2x1 metroko batatxekak eginez. Batatxekak ilaraka eraikiko dira, behin honek tentsioan jarrita azpiko lerroarekin hasiko delarik. Nahi den sakonera lortu arte eraikiko dira bataxeak. Honekin batera, egitura berria eraikitzen joango da eta kasu honetan altzairuzko egitura erabiliko da.

- **4:** -1 solairu honetako zutabe eta habeak eraikiak daudenean eta jada existitzen den zimentazioaren errefortzua gauzatu egondakoan, apurka apurka puntalak deskargatu eta egitura berri honek hartuko du eraikinaren karga guztia.



CTE DB - HS 1. HEZETASUNAREN KONTRAKO BABESA

Kode temnikoaren oinarriko dokumentu honetan eraikinak hezetasunaren aurrean bete behar dituen baldintzak eta soluzio konstruktiboak zeintzuk diren justifikatuko da.

2. DISEINUA

HORMAK

DB HS 1-eko 2. punturan agertzen diren parametroen arabera diseinatuko da. Lurrarekin kontaktuan dauden hormek bete behar izango duten iragazgaitasun maila 2.1.1 puntuan definitzen da.

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
Alta	5	5	4
Media	3	2	2
Baja	1	1	1

Eraikinaren deskribapenean azaldu den bezala, bi horma mota egongo dira, jauregiko sotoa osatzen duen horma, batatxeka egingo dena eta gainontzeko sotoko horma, horma flexoerresistentea izango dena.

Tabla 2.2 Condiciones de las soluciones de muro

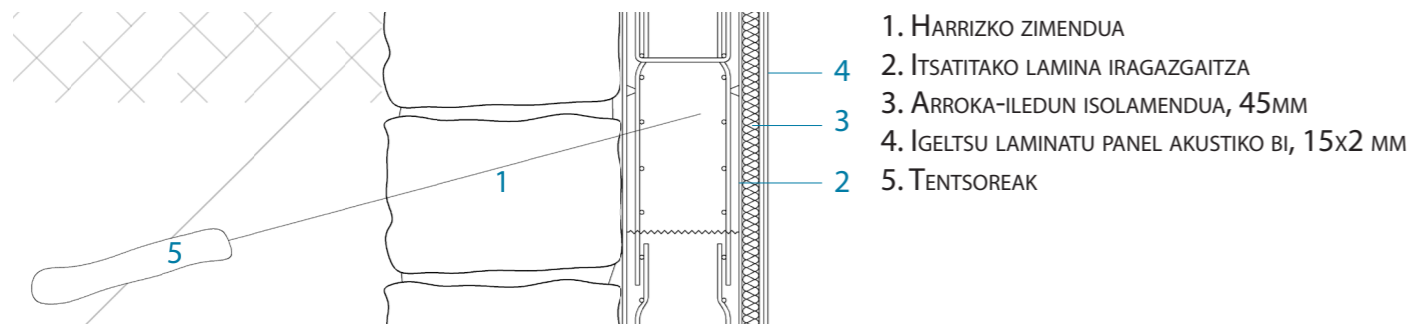
Grado de impermeabilidad	Muro de gravedad			Muro flexoerresistente			Muro pantalla		
	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco
≤ 1	I2+D1+D5	I2+I3+D1+D5	V1	C1+I2+D1+D5	I2+I3+D1+D5	V1	C2+I2+D1+D5	C2+I2+D1+D5	
≤ 2	C3+I1+D1+D3 ⁽³⁾	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C3+I1+D1+D3	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
≤ 3	C3+I1+D1+D3 ⁽³⁾	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C3+I1+D1+D3 ⁽²⁾	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
≤ 4		I1+I3+D1+D3	D4+V1		I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
≤ 5		I1+I3+D1+D2+D3	D4+V1 ⁽¹⁾		I1+I3+D1+D2+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1

⁽¹⁾ Solución no aceptable para más de un sótano.

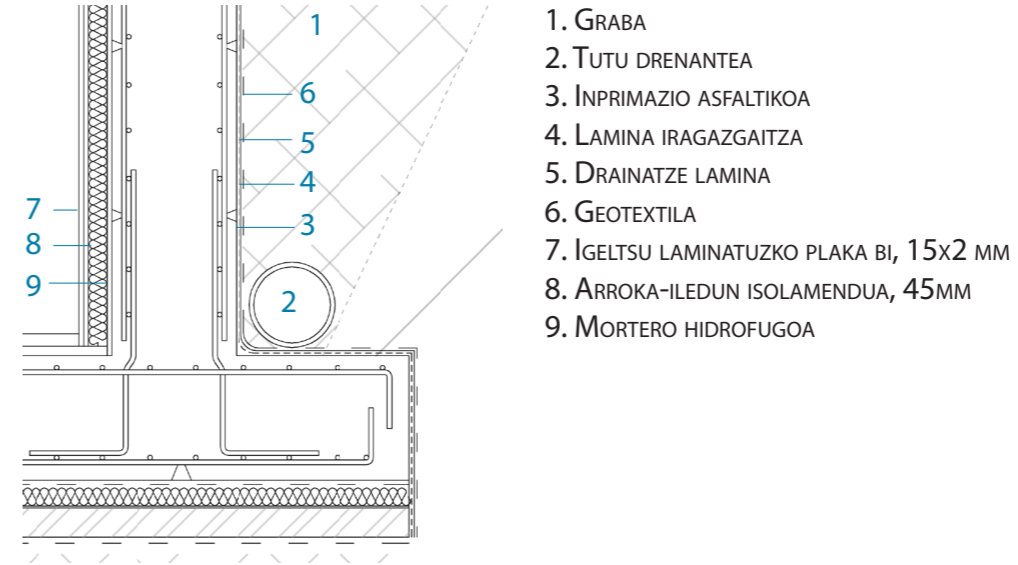
⁽²⁾ Solución no aceptable para más de dos sótanos.

⁽³⁾ Solución no aceptable para más de tres sótanos.

Pantaila horma:



Horma flexoerresistentea:



HORMA FLEXOERRESISTENTEA: I1 + I3 + D1 + D3
 PANTAILA HORMA: C1 + C2 + I1

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.

C1: Cuando el muro se construya in situ debe utilizarse hormigón hidrófugo.

C2: Cuando el muro se construya in situ debe utilizarse hormigón de consistencia fluida.

PUNTO BEREZIEZ TRATAERA:

Horma eta fatxadaren arteko lotura: [Ikus x6_o2, x8_o3](#) ETA [x11_o4](#) XEHETASUNAK.

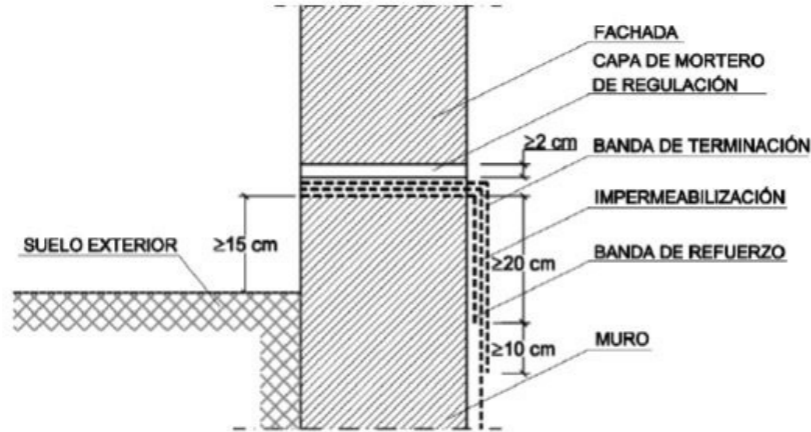


Figura 2.1 Ejemplo de encuentro de un muro impermeabilizado por el interior con lámina con una fachada

ZORUAK

DB HS 1-eko 2.2 punturan agertzen diren prametroen arabera diseinatuko da.

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

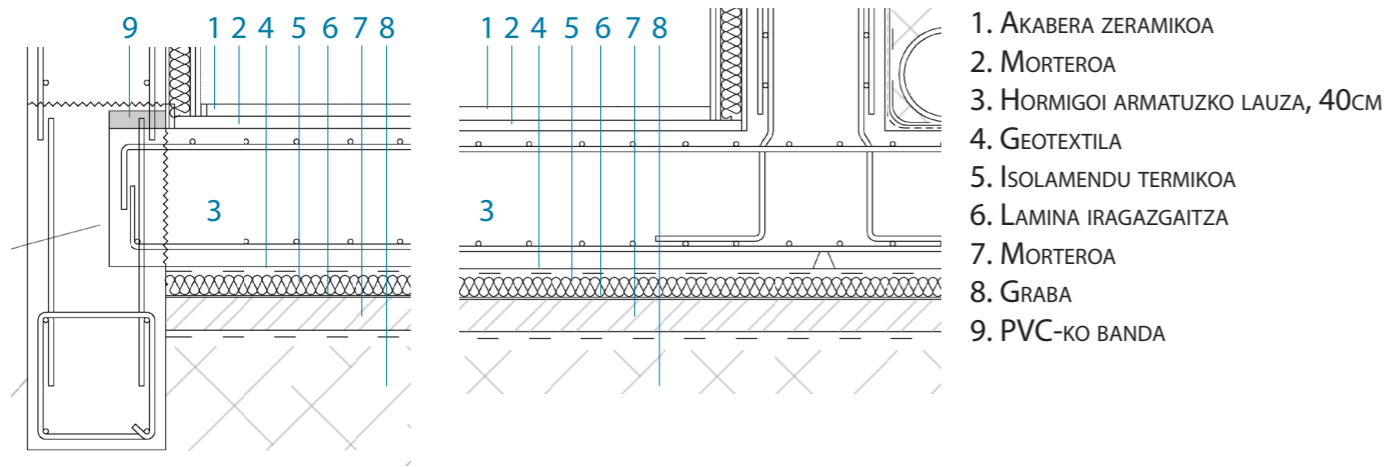
Bi horma mota egongo direnez, bakoitzaren zorua ezberdina izango da.

Tabla 2.4 Condiciones de las soluciones de suelo

Grado de impermeabilidad		Muro flexorresistente o de gravedad								
		Suelo elevado			Solera			Placa		
		Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención
≤1			V1		D1	C2+C3+D1		D1	C2+C3+D1	
≤2	C2		V1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1	
≤3	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D3+D4	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+I2+D1+D2+S1+S2+S3	
≤4	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D4		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3	
≤5	I2+S1+S3+V1+D3	I2+P1+S1+S3+V1+D3		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+I2+D1+D2+P1+P2+S1+S2+S3		C2+C3+D1+D2+I2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+I2+D1+D2+P1+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3	

Grado de impermeabilidad		Muro pantalla								
		Suelo elevado			Solera			Placa		
		Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención
≤1			V1		D1	C2+C3+D1			C2+C3+D1	
≤2			V1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1	
≤3	S3+V1	S3+V1	S3+V1	C1+C2+C3+D1+P2+S2+S3	C1+C2+C3+D1+P2+S2+S3	C1+C2+C3+D1+D4+P2+S2+S3	C1+C2+C3+D1+D2+D3+4+P2+S2+S3	C1+C2+C3+D1+D2+P2+S2+S3	C1+C2+C3+D1+D2+D3+D4+P2+S2+S3	
≤4	S3+V1	D4+S3+V1	D3+D4+S3+V1	C2+C3+D1+S2+S3	C2+C3+D1+S2+S3	C1+C3+I1+D2+D3+P1+S2+S3	C2+C3+S2+S3	C2+C3+D1+D2+S2+S3	C1+C2+C3+I1+D1+D2+D3+D4+P1+S2+S3	
≤5	S3+V1	D3+D4+S3+V1		C2+C3+D1+P2+S2+S3	C2+C3+D1+P2+S2+S3	C1+C2+C3+I1+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S2+S3	C2+C3+P2+S2+S3	C2+C3+D1+D2+P2+S2+S3	C1+C2+C3+I1+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S2+S3	

Proiektuan dauden zoru motak:



1. AKABERA ZERAMIKOA
2. MORTEROA
3. HORMIGOI ARMATUZKO LAUZA, 40CM
4. GEOTEXTILA
5. ISOLAMENDU TERMIKOA
6. LAMINA IRAGAZGAITZA
7. MORTEROA
8. GRABA
9. PVC-KO BANDA

HORMA FLEXOERRESISTENTEAREN ZOLARRIA: C1 + C2 + C3 + I2 + D1 + D2 + S1 + S2 + S3

PANTAILA HORMAREN ZOLARRIA: C1 + C2 + C3 + D1 + P2 + S2 + S3

- **C1:** Cuando el muro se construya in situ debe utilizarse hormigón hidrófugo.
- **C2:** Cuando el muro se construya in situ debe utilizarse hormigón de consistencia fluida. de la red de drenaje, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.
- **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 enchachado, 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.
- **P2:** Debe encastrarse el borde de la placa o de la solera en el muro.

PUNTU BEREZIEN TRATERA:

Zoruaeren eta hormaren arteko lotura: [Ikus x1_03 XEHETASUNA.](#)

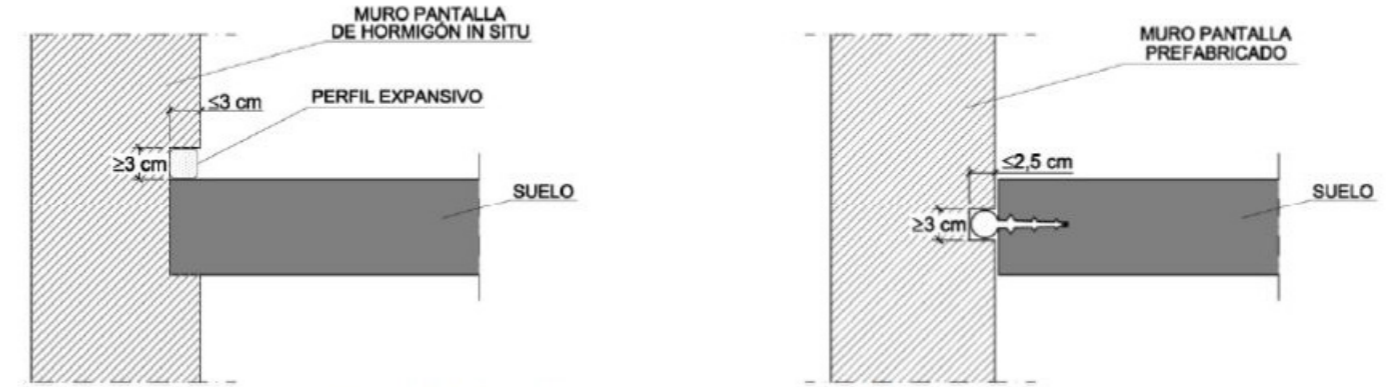


Figura 2.3 Ejemplos de encuentro del suelo con un muro

FATXADAK

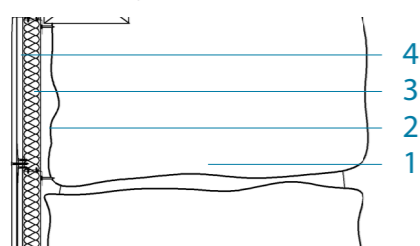
Fatxadei dagokionez, EKT DB HS 1 atalean beirazko fatxadak ez direnez jasotzen, Cype programan lortutako emaitzak hartuko dira kontuan, honek EKT DB HS 1-eko parametroak kontuan hartzen ditu eta.

· IRAGAZGAIZTASUN GRADUA:

Fatxaden iragazgaiztasun graduari dagokionez, lau fatxada mota bereizten dira: batetik, jauregiko fatxada, harrizko karga hormez osotutakoa, bestetik eranskinaren fatxada, eraikinaren deskribapenean azaldu dan moduan, bi motatan bereizten dena, eta azkenik, instalakuntza gelako itxiturari dagokiona.

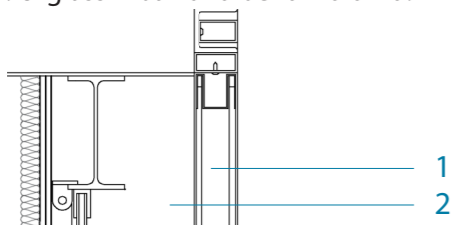
Fatxaden konposizioa:

1. Harrizko karga hormadun fatxada:



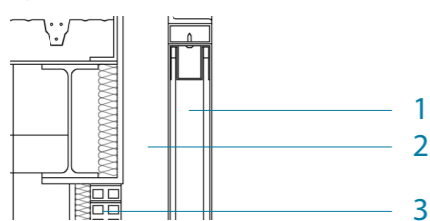
1. JATORRIZKO HARRIZKO KARGA HORMA
2. AIRE GANBERA, 10MM
3. ARROKA-ILEDUN ISOLAMENDUA, 45MM
4. IGELTSU LAMINATU PANEL AKUSTIKO BI, 15X2 MM

2. U-glass + barruko beirazko orria:



- 1
- 2
- 3

3. U-glass + barruko orri opakoa:



- 1
- 2
- 3

4. Adreilu huts bikoitzeko itxitura:



1. IGELTSU LAMINATUZKO PLAKA, 1,5CM
2. ARROKA-ILEDUN ISOLAMENDUA
3. ADREILU HUTS BIKOITZA, 24 x 11x 8 CM
4. FINKATZEKO MORTEROA
5. ARROKA-ILEDUN ISOLAMENDU ZURRUNA
6. MORTERO BASE
7. MORTEROA

Eskatzen den iragazgaiztasun maila ezagutzeko eraikina kokatzen den gune plubiometrikoa eta koefiziente eolikoa ezagutu beharko dira.

Elorriko intentsitate plubiometrikoa II-koa izango da.

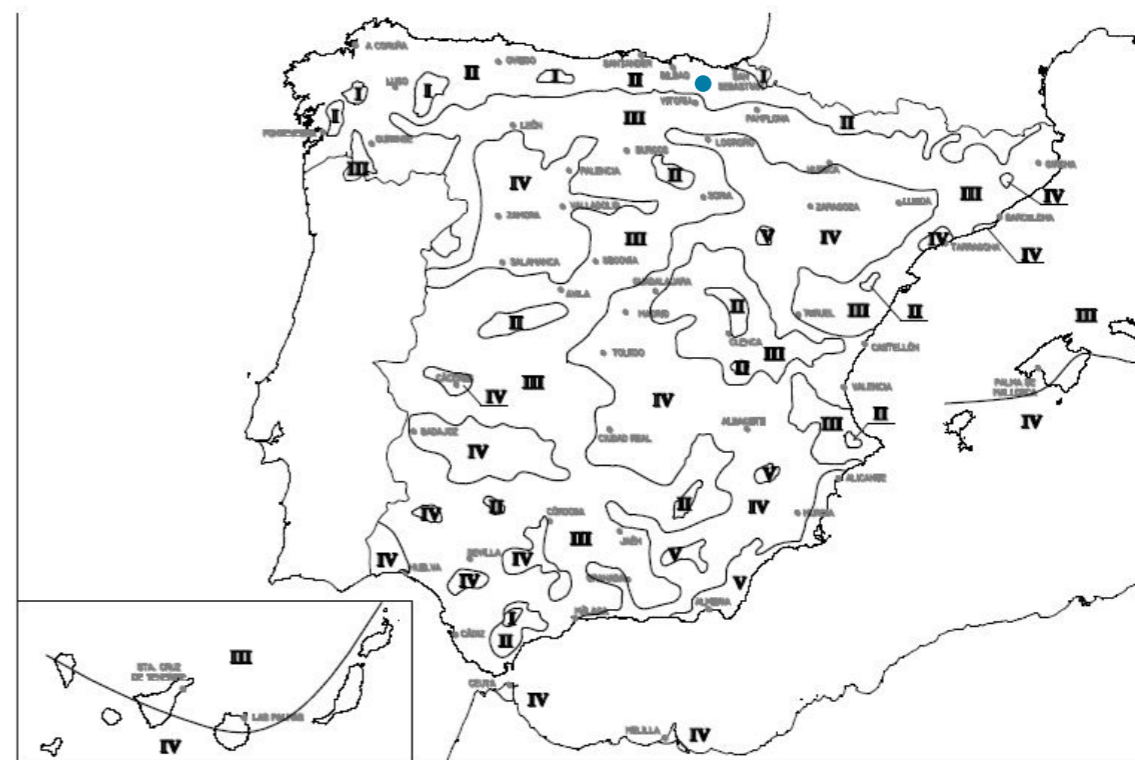


Figura 2.4 Zonas pluviométricas de promedios en función del índice pluviométrico anual

2,5 irudiaren arabera, Elorrio C zona eolikoan kokatuko da



Figura 2.5 Zonas eólicas

2,5 irudiaren emaitzekin, 2,6 taulara joko dugu eraikinak jasango duen haizearekiko esposizio gradua ezagutzeko. Eraikinaren altuera lur arrasetik estalkiaren punturik altueneraino 16,45m-koa izanik, eta E1 motako inguruan kokatua (inguru urbanoa) V2-ko haizearekiko esposizioa esleituko zaio:

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 ⁽¹⁾	V2	V2	V2	V1	V1	V1

⁽¹⁾ 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

FATXADEN SOLUZIOA:

1. Harrizko fatxada:

Limitación de demanda energética U_m : 0.20 kcal/(h·m²°C)

Protección frente al ruido Masa superficial: 1711.15 kg/m²
Masa superficial del elemento base: 33.00 kg/m²
Apoyada en bandas elásticas (B)

Protección frente a la humedad Grado de impermeabilidad alcanzado: 5
Condiciones que cumple: R3+B3+C2+J2+N2

2. U-glass + barruko beirazko orria:

Limitación de demanda energética U_m : 0.58 kcal/(h·m²°C)

Protección frente al ruido Masa superficial: 104.97 kg/m²

Protección frente a la humedad Grado de impermeabilidad alcanzado: 5
Condiciones que cumple: R3+B3+C1+J2+N2

3. U-glass + barruko orri opakoa:

Limitación de demanda energética U_m : 0.59 kcal/(h·m²°C)

Protección frente al ruido Masa superficial: 96.94 kg/m²

Protección frente a la humedad Grado de impermeabilidad alcanzado: 5
Condiciones que cumple: R3+B3+C1+J2+N2

4. Adreilu huts bikoitzeko itxitura:

Limitación de demanda energética U_m : 0.30 kcal/(h·m²°C)

Protección frente al ruido Masa superficial: 126.35 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 109.60 kg/m²
Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 40.3(-1; -7) dB
Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante la ley de masas.
Mejora del índice global de reducción acústica del revestimiento, ΔR : 15 dBA

Protección frente a la humedad Grado de impermeabilidad alcanzado: 5
Condiciones que cumple: R3+B2+C1+J2

FATXADEK BETETZEN DITUZTEN BALDINTZAK:

· **R3:** El revestimiento exterior debe tener una resistencia muy alta a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:

- revestimientos continuos de las siguientes características:
 - estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo;
 - 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 muy bueno frente a la fisuración, de forma que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo;

· estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.

- revestimientos discontinuos fijados mecánicamente de alguno de los siguientes elementos dispuestos de tal manera que tengan las mismas características establecidas para los discontinuos de R1, salvo la del tamaño de las piezas:

- escamas: elementos manufacturados de pequeñas dimensiones (pizarra, piezas de fibrocemento, madera, productos de barro);
- lamas: elementos que tienen una dimensión pequeña y la otra grande (lamas de madera, metal);
- placas: elementos de grandes dimensiones (fibrocemento, metal);
- sistemas derivados: sistemas formados por cualquiera de los elementos discontinuos anteriores y un aislamiento térmico.

· **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.

· **B3:** Debe disponerse una barrera de resistencia muy alta a la filtración. Se consideran como tal los siguientes:

- una cámara de aire ventilada y un aislante no hidrófilo de las siguientes características:
 - la cámara debe disponerse por el lado exterior del aislante;
 - debe disponerse en la parte inferior de la cámara y cuando ésta quede interrumpida, un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada a la misma (véase el apartado 2.3.3.5);
 - el espesor de la cámara debe estar comprendido entre 3 y 10 cm;
 - deben disponerse aberturas de ventilación cuya área efectiva total sea como mínimo igual a 120 cm² por cada 10 m² de paño de fachada entre forjados repartidas al 50% entre la parte superior y la inferior. Pueden utilizarse como aberturas rejillas, llagas desprovistas de mortero, juntas abiertas en los revestimientos discontinuos que tengan una anchura mayor que 5 mm u otra solución que produzca el mismo efecto.

- revestimiento continuo intermedio en la cara interior de la hoja principal, de las siguientes características:

- estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo;

- adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
- permeabilidad suficiente al vapor 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 muy bueno frente a la fisuración, de forma que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo;

- estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.

- **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.

- **J2:** Las juntas deben ser de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero con adición de un producto hidrófugo, de las siguientes características:
 - sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja;
 - juntas horizontales llagueadas o de pico de flauta;
 - cuando el sistema constructivo así lo permita, con un rejuntado de un mortero más rico.
 Véase apartado 5.1.3.1 para condiciones de ejecución relativas a las juntas.

- **N2:** Debe utilizarse un revestimiento de resistencia alta a la filtración. Se considera como tal un enfoscado de mortero con aditivos hidrofugantes con un espesor mínimo de 15 mm o un material adherido, continuo, sin juntas e impermeable al agua del mismo espesor.

PUNTU BEREZIEN TRATERA:

Fatxada eta forjatuen arteko lotura: [Ikus x3_o1, x3_o2, x7_o1 eta x7_o4 XEHETASUNAK.](#)

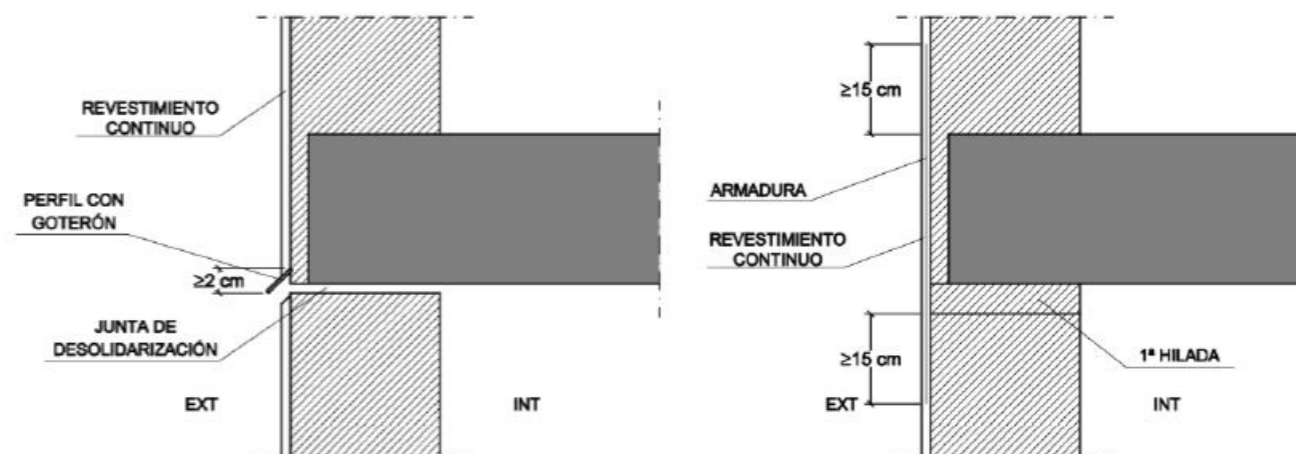


Figura 2.8 Ejemplos de encuentros de la fachada con los forjados

Fatxada eta aroztegiaren arteko lotura: [Ikus x2_o1, x3_o1 eta x7_o1 XEHETASUNAK.](#)

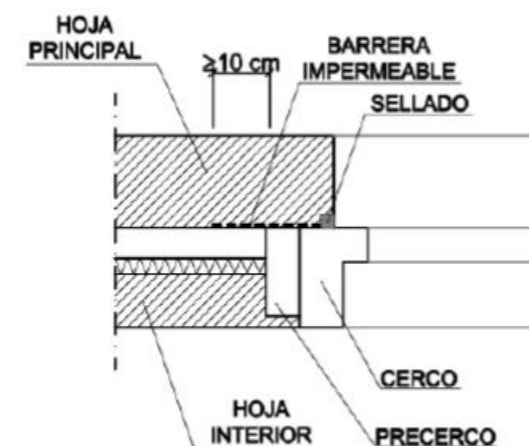


Figura 2.11 Ejemplo de encuentro de la fachada con la carpintería

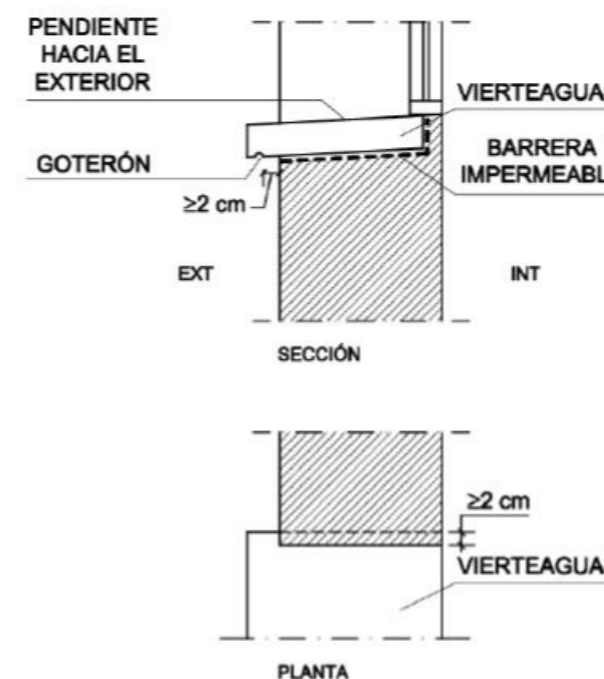


Figura 2.12 Ejemplo de vierteaguas

ESTALKIAK

DB HS 1-eko 2.4 punturan agertzen diren prametroen arabera diseinatuko da.

Estalkien kasuan ere, hiru estalki mota aurki ditzazkegu: teiladun estalki inklinatua, jauregiko teilatua dena, zinkeko estalki laua, eranskinetako dena, eta ezkenik bi eraikinen arteko entsegu gelei dagokion estalkia, parkearen parte dena eta beraz, igarogarria izango dena.

Estalkiek bete behar izango dituzten baldintzak:

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";

g) una capa separadora entre la capa de protección y la capa de impermeabilización, cuando
 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
 ii) la cubierta sea transitable para peatones; en este caso la capa separadora debe ser anti-punzonante;

i) una capa de protección, cuando la cubierta sea plana, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprottegida;

j) un tejado, cuando la cubierta sea inclinada, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprottegida;

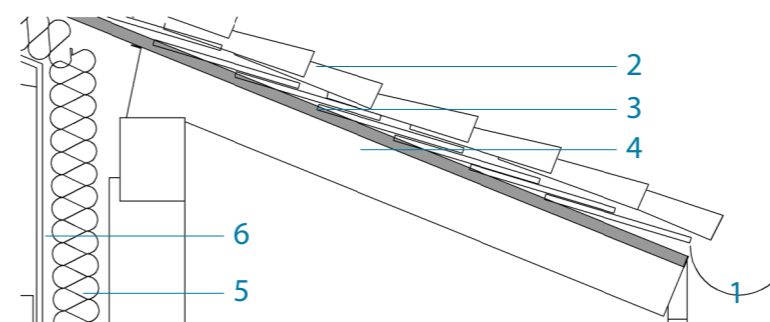
k) un sistema de evacuación de aguas, que puede constar de canalones, sumideros y rebosaderos, dimensionado según el cálculo descrito en la sección HS 5 del DB-HS.

Proiektuan ditugun estalki motak:

1. Zinkeko estalkia:

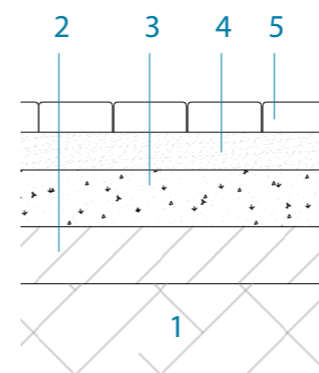


2. Teiladun estalki inklinatua:



1. PVC ERRETENA
2. ZERAMIKAZKO TEILA
3. ZUREZKO TABLEROA
4. ZUREZKO HABEA
5. ARROKA-ILE SEMIZURRUNA
6. IGELTSU LAMINATUZKO PLAKA

3. Estalki lau igarogarria:



1. GRABA
2. LUR KONPAKTATUA
3. MORTERO POBRETA
4. AREA
5. GALTZADA-HARRIA (ADOQUÍN)

PUNTO BEREZIEZ TRATERA:

ESTALKI INKLINATUA: IKUS x12_o3, x12_o4 ETA 10. XEHETASUNAK.

Estalki eta paramentu bertikalen arteko lotura: Erretenak:

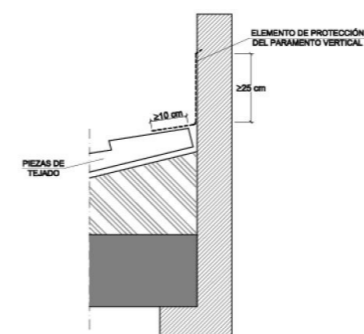


Figura 2.16 Encuentro en la parte superior del faldón

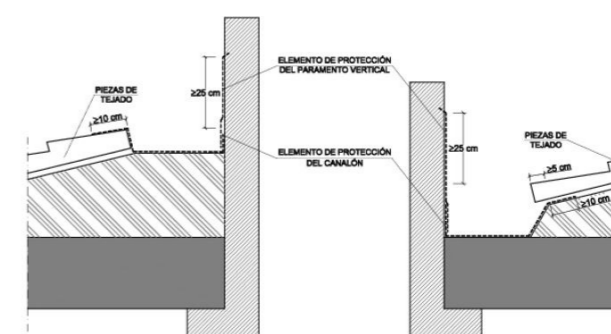


Figura 2.17 Canalones

CTE DB - HS 5. Uren hustuketa

Proiektu honetan ur zikinen eta euri uren arteko banaketa egongo da. Ur zikinen kasuan sortutako sarea sare orokorrarekin lotuko da; euri uren kasuan berriz, eraikinaren zati bat euri uren sare orokorrarekin lotuko da, bestea fitodepurazio bidez tratatuko den bitartean.

4.2 EURI UREN HUSTUKETAREN DISEINUA

Euri uren ebakuazioaren diseinua Eraikuntzaren Kode Teknikoaren HS5 atalean definitzen diren parametruen arabera diseinatuko da. Jarraian erakutsiko dira kontuan hartutako baldintzak zeintzuk diren eta ondoren estalki planoak atxikituko dira, azaldutako guztiaren lortutako emaitza zein izan den ikusteko.

4.2.1 Red de pequeña evacuación de aguas pluviales

- El área de la superficie de paso del elemento filtrante de una caldereta debe estar comprendida entre 1,5 y 2 veces la sección recta de la tubería a la que se conecta.
- El número mínimo de sumideros que deben disponerse es el indicado en la tabla 4.6, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven.

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

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

- El número de puntos de recogida debe ser suficiente para que no haya desniveles mayores que 150 mm y pendientes máximas del 0,5 %, y para evitar una sobrecarga excesiva de la cubierta.
- Cuando por razones de diseño no se instalen estos puntos de recogida debe preverse de algún modo la evacuación de las aguas de precipitación, como por ejemplo colocando rebosaderos.

4.2.2 Canalones

· El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se obtiene en la tabla 4.7 en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

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

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

· 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.

4.2.3 Bajantes de aguas pluviales

· El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.8:

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

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

4.2.4 Colectores de aguas pluviales

- Los colectores de aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente.
- El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.9, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

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

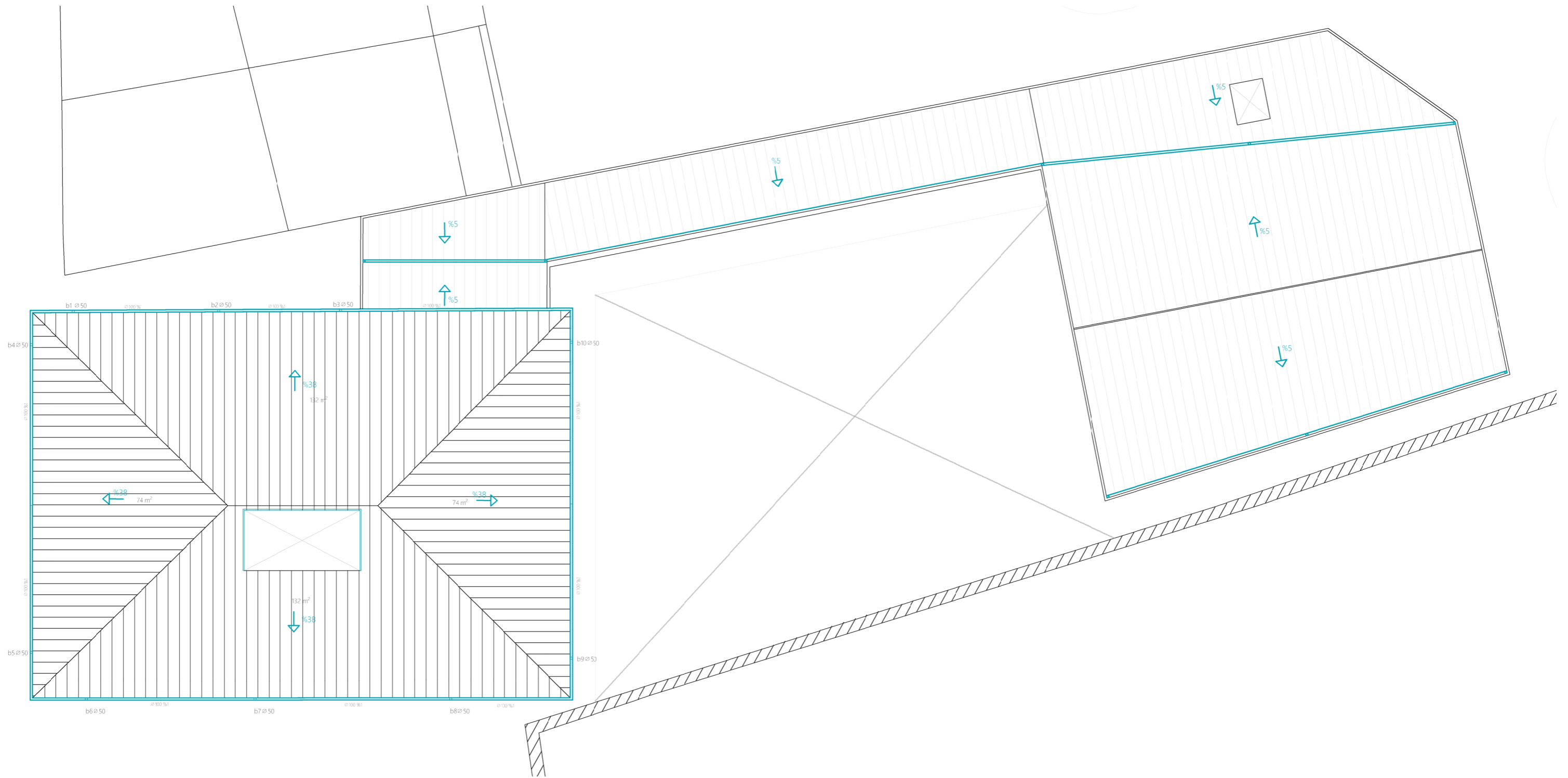
Superficie proyectada (m ²)			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

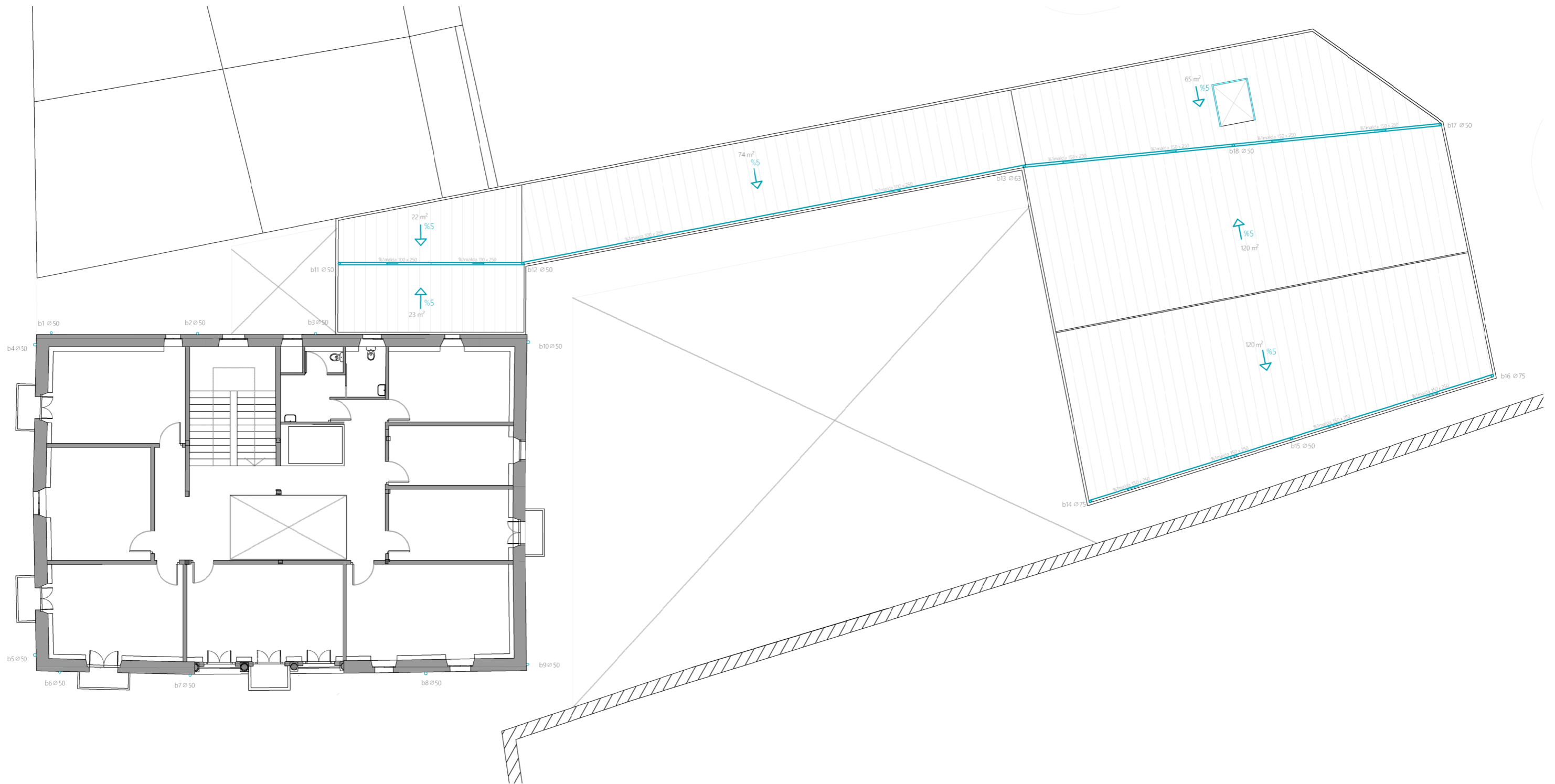
4.5 OSAGARRIAK

· En la tabla 4.13 se obtienen las dimensiones mínimas necesarias (longitud L y anchura A mínimas) de una arqueta en función del diámetro del colector de salida de ésta.

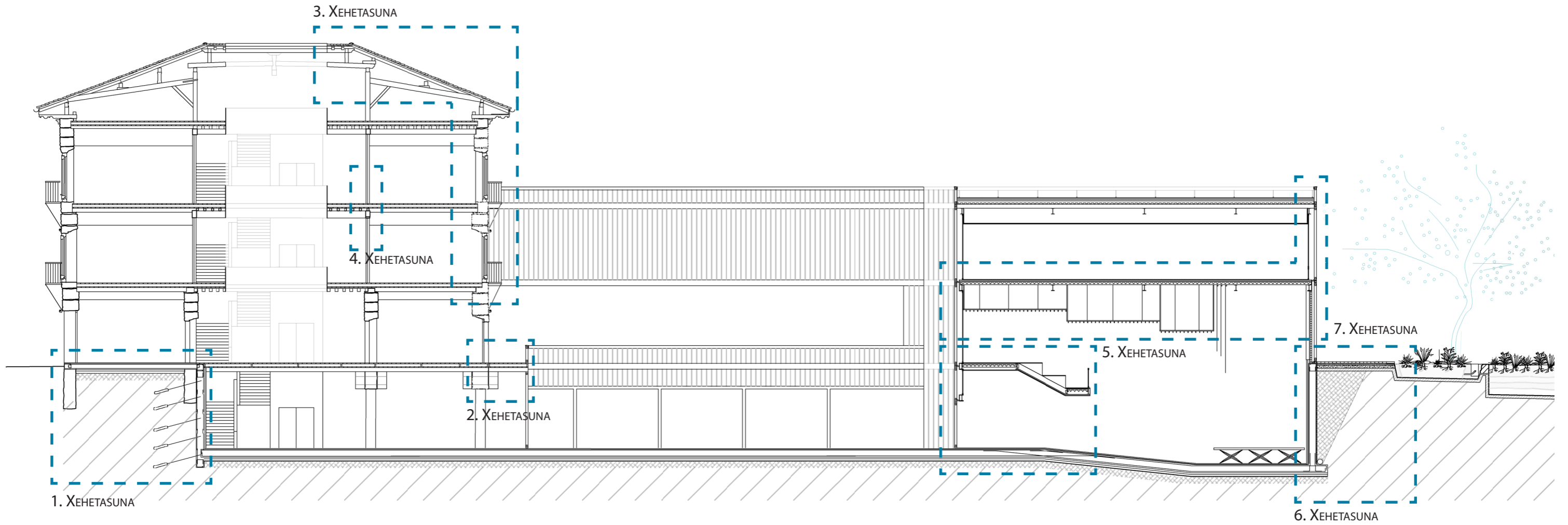
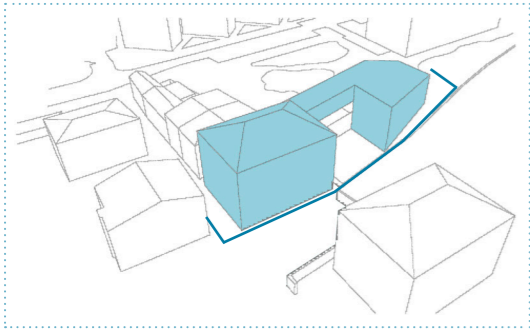
Tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas

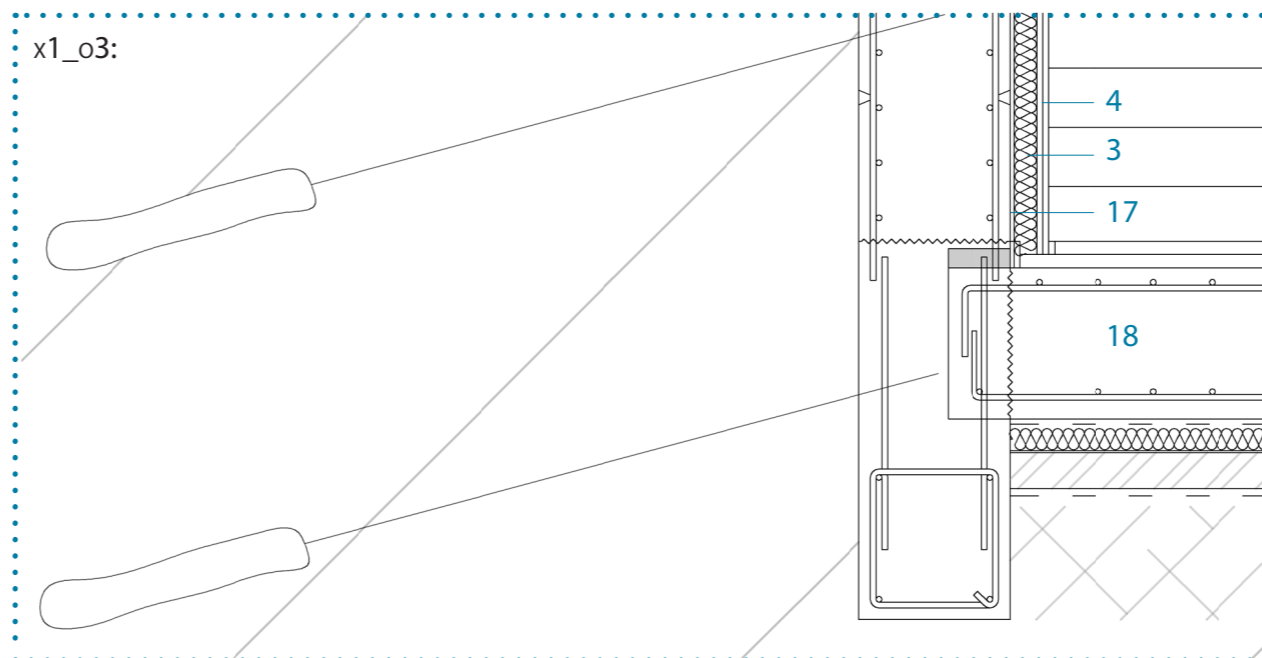
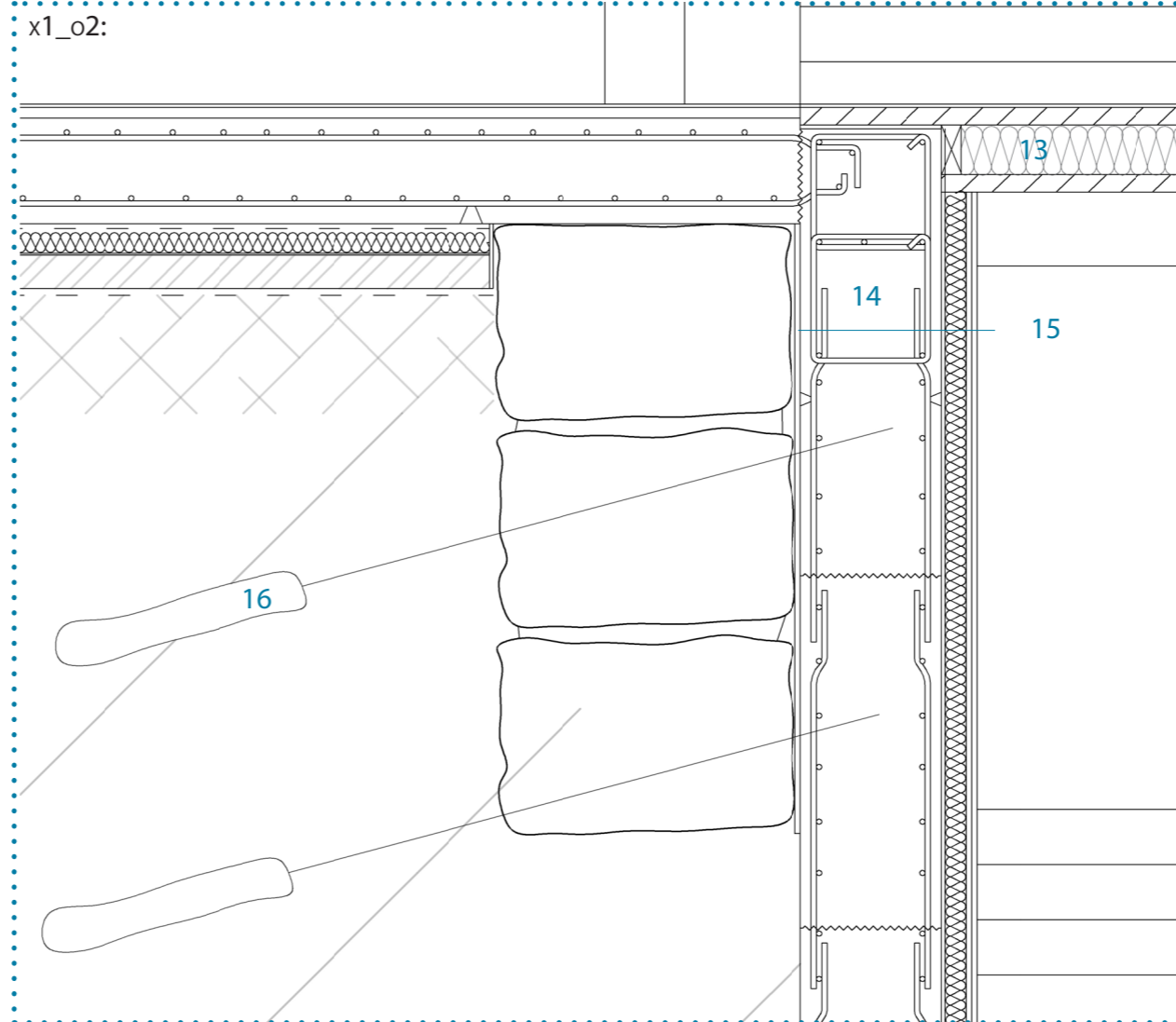
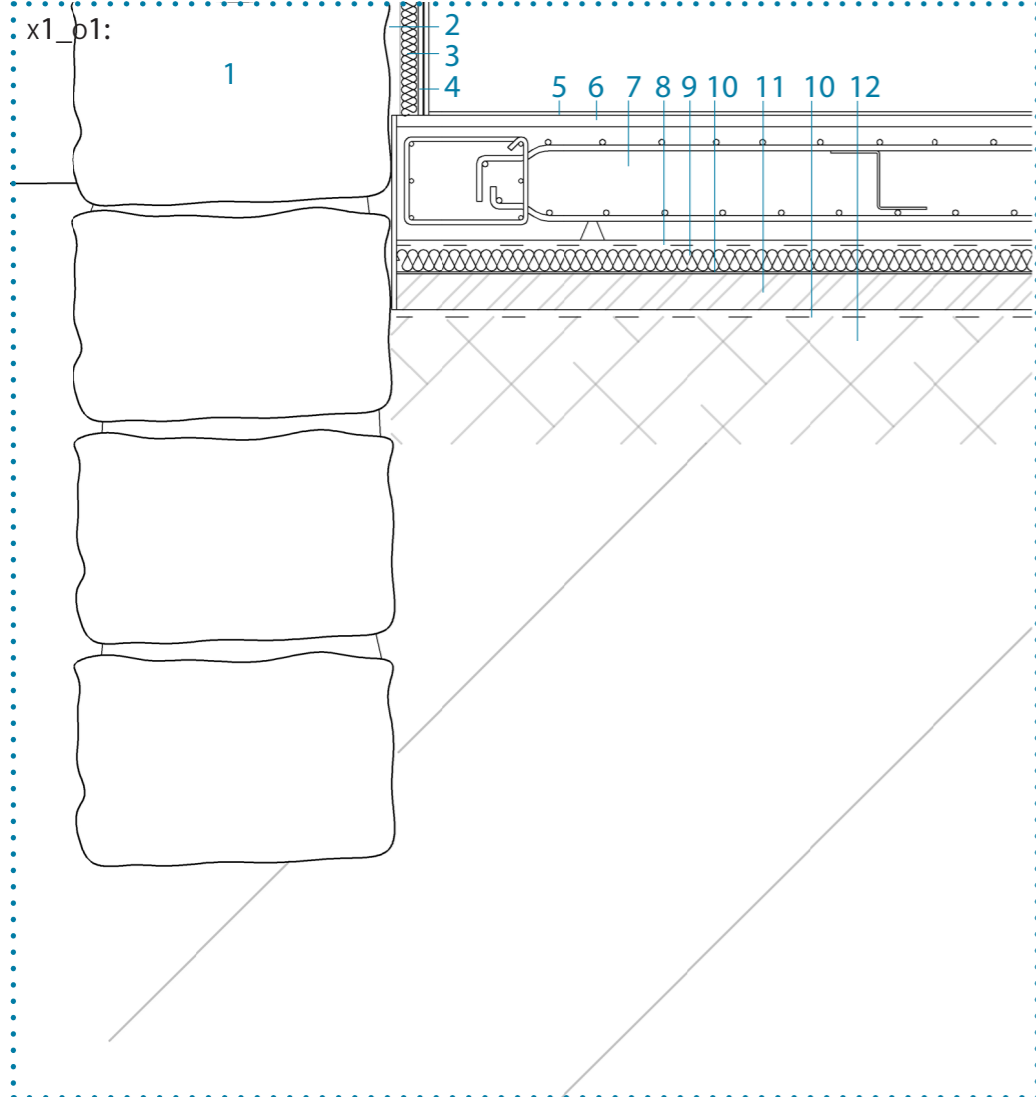
L x A [cm]	Diámetro del colector de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90



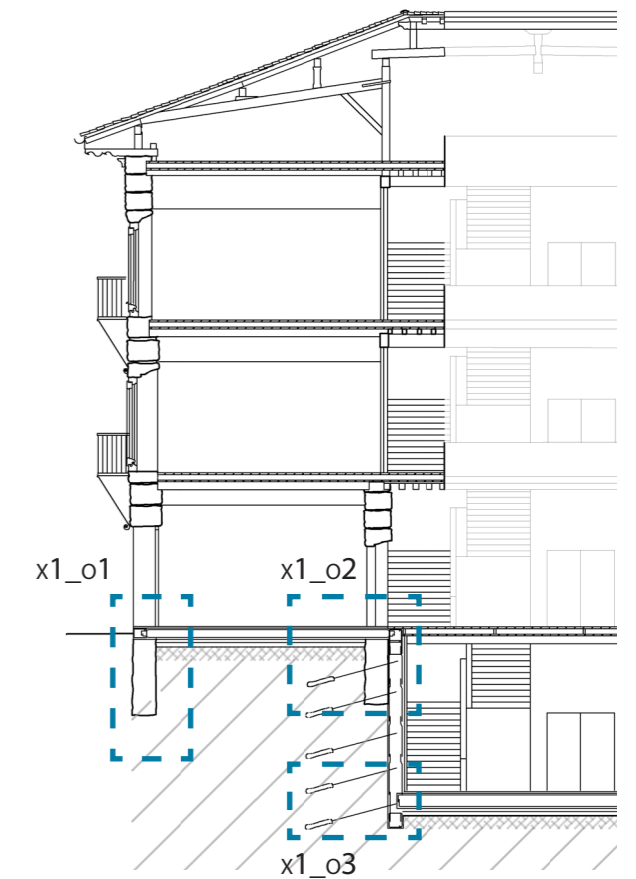


— LUR AZPITIK DOAN KOLEKTORAK — KOLEKTORAK





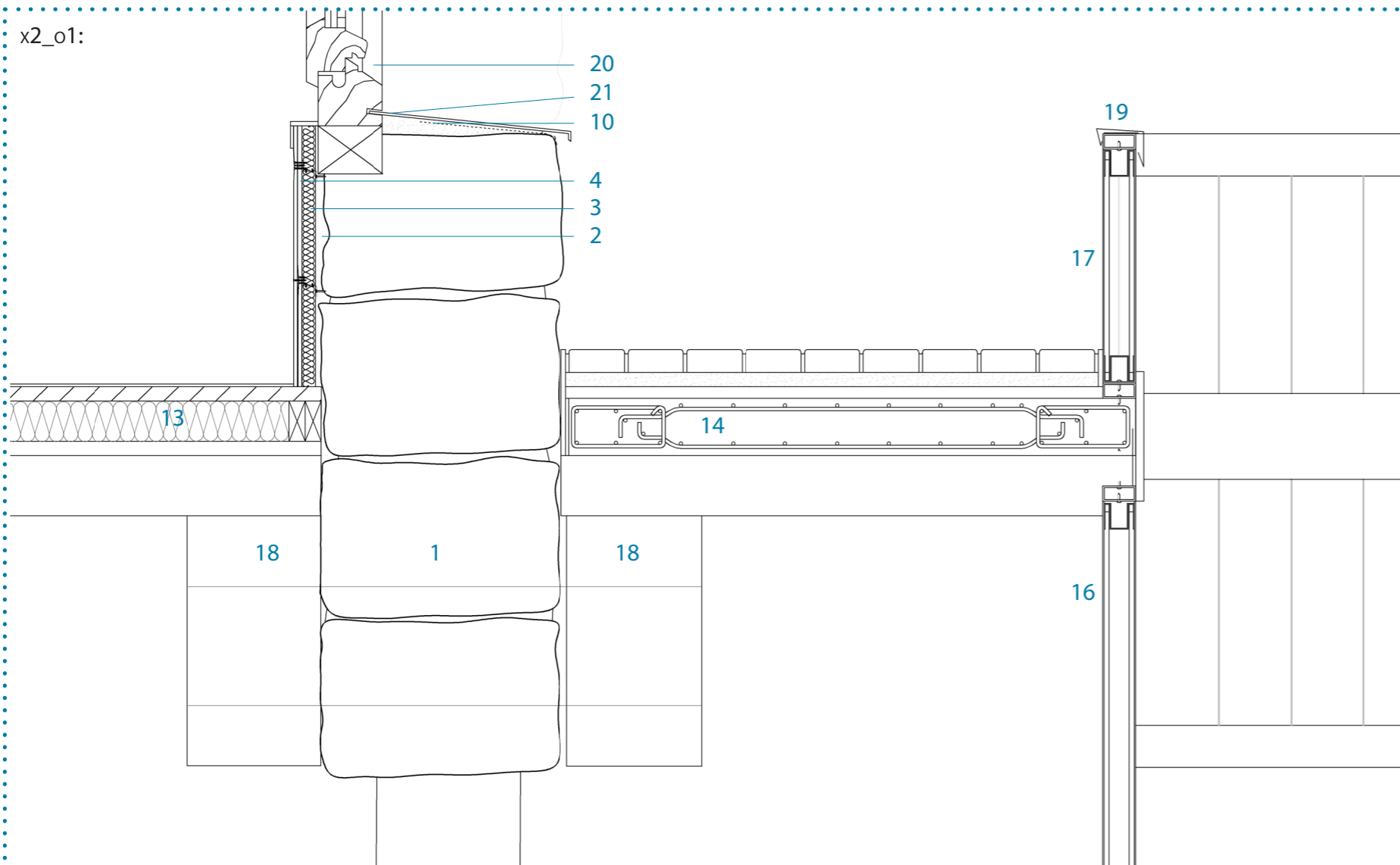
1. XEHETASUNA



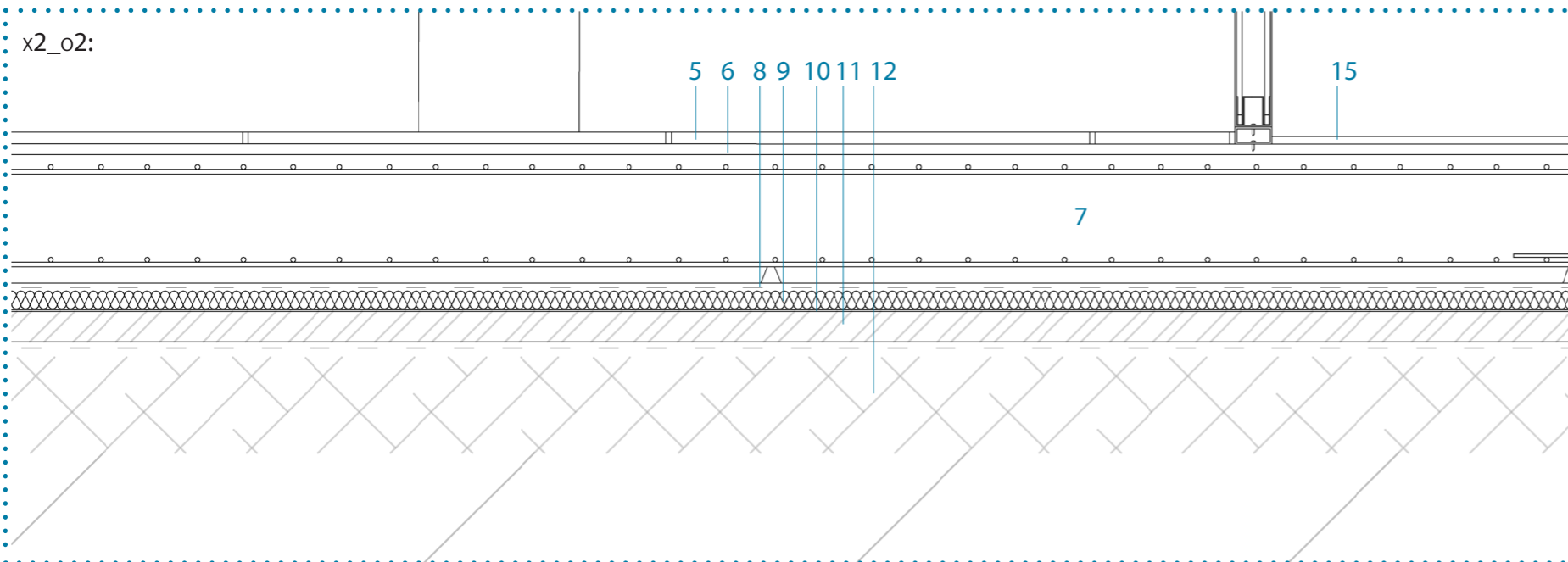
LEIENDA:

1. HARRIZKO ZIMENDUA
2. AIRE GANBERA, 10MM
3. ARROKA-ILEDUN ISOLAMENDUA, 45MM
4. IGELTSU LAMINATU PANEL AKUSTIKO BI, 15x2 MM
5. AKABERA ZERAMIKOA
6. MORTEROA
7. HORMIGOI ARMATUZKO LAUZA, 30CM
8. GEOTEXTILA
9. ISOLAMENDU TERMIKOA
10. LAMINA IRAGAZGAITZA
11. MORTEROA
12. GRABA
13. CLT FORJATUA (EGOIN, EGO-CLT MIX 240), ZUREZKO AKABERAREKIN
14. BATATXEKA EGINDAKO PANTAILA HORMA, 40CM
15. PORESPAN PLAKA
16. TENTSOREAK
17. ITSATITAKO LAMINA IRAGAZGAITZA
18. HORMIGOI ARMATUZKO LAUZA, 40CM

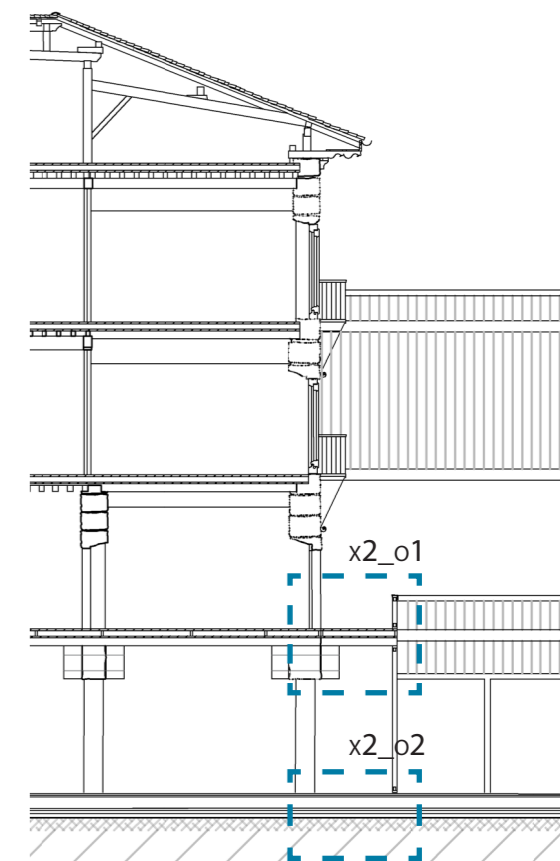
x2_o1:



x2_o2:

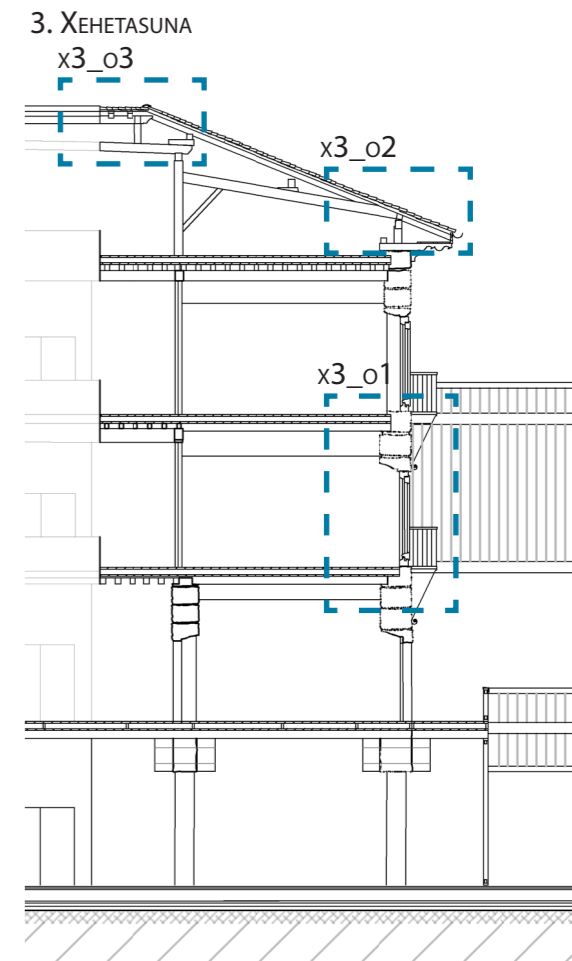
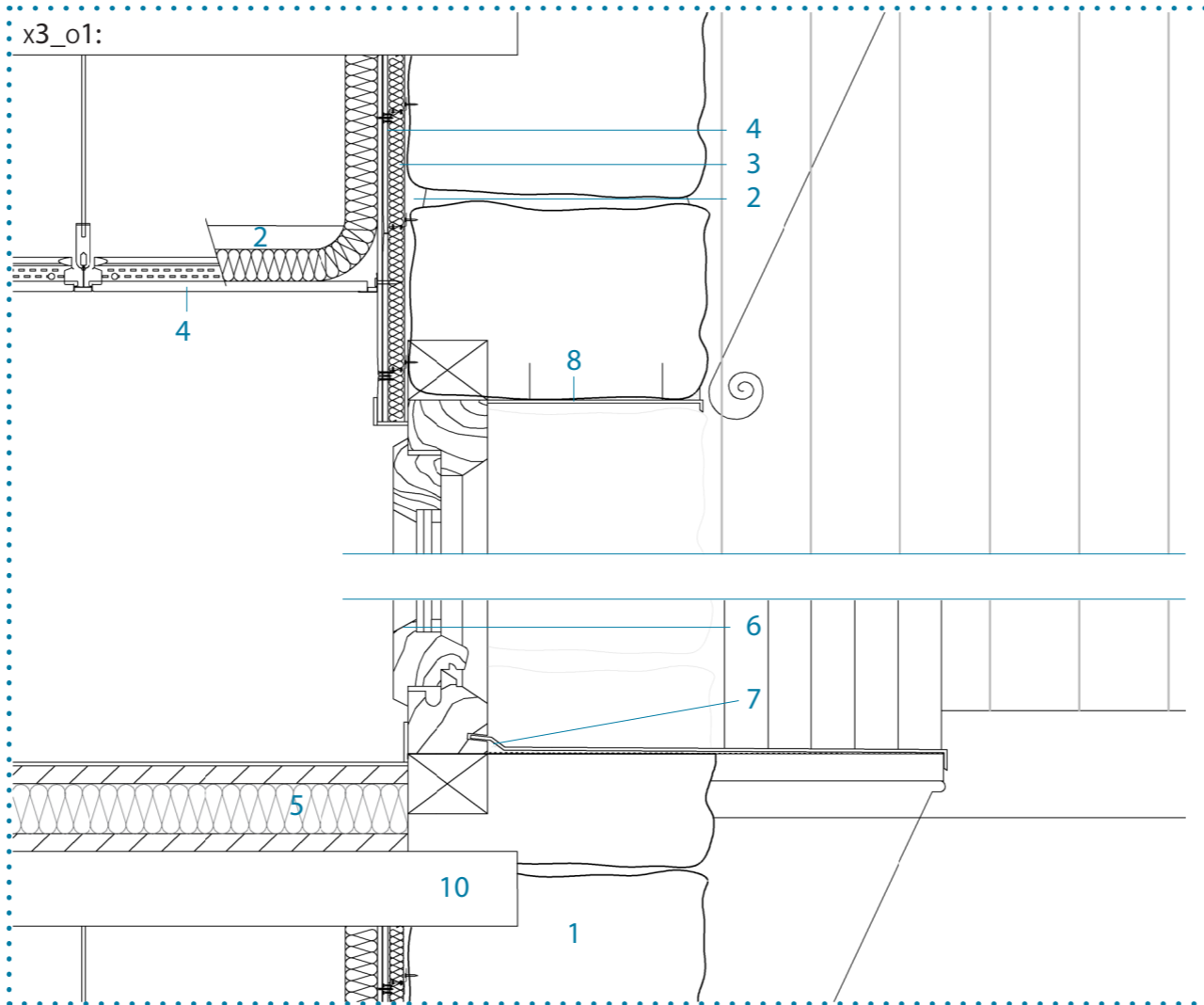
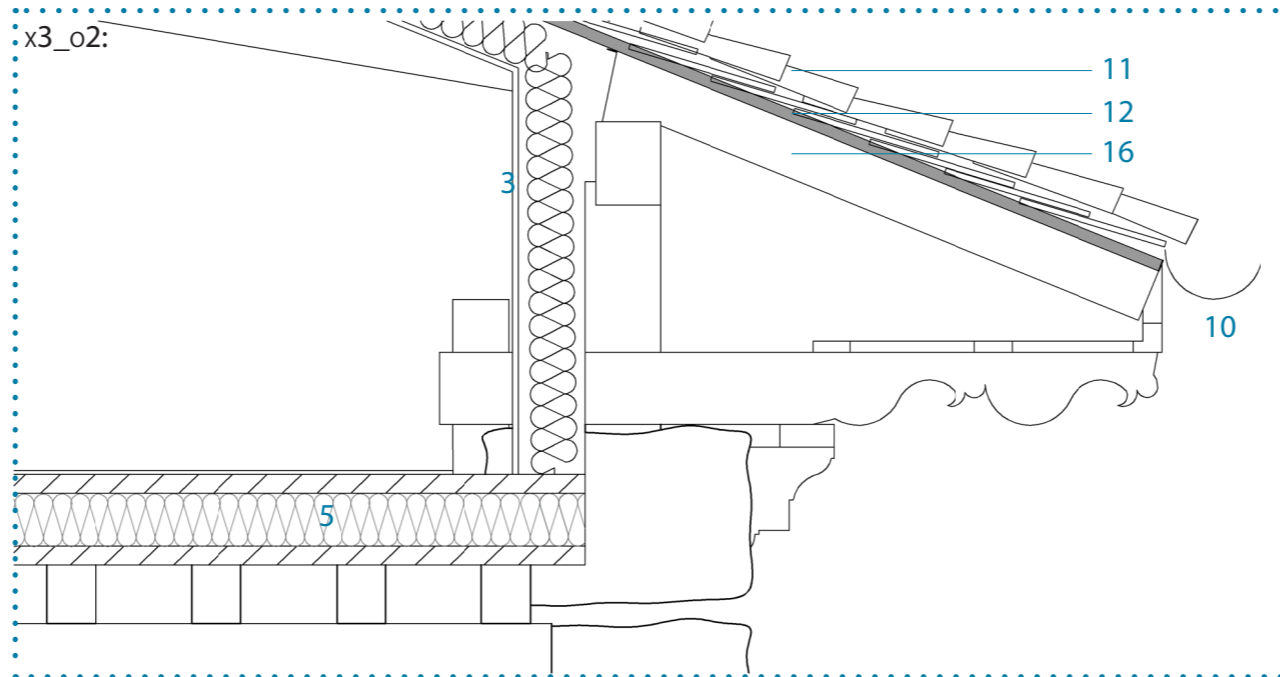
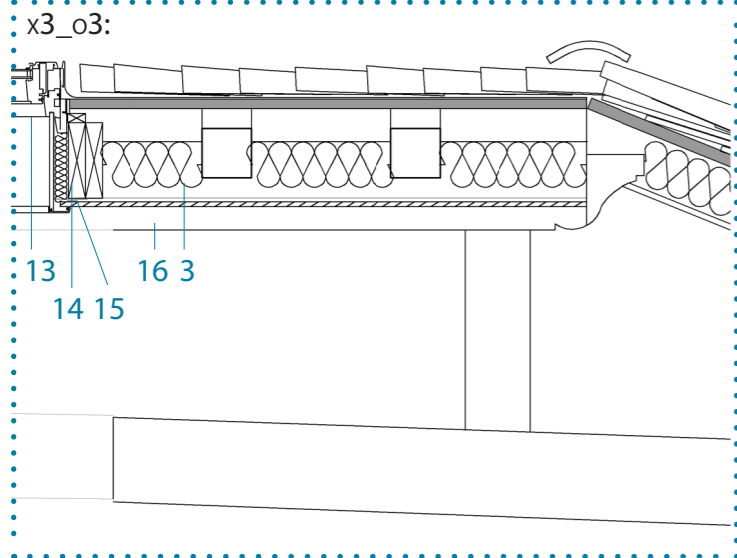


2. XEHETASUNA

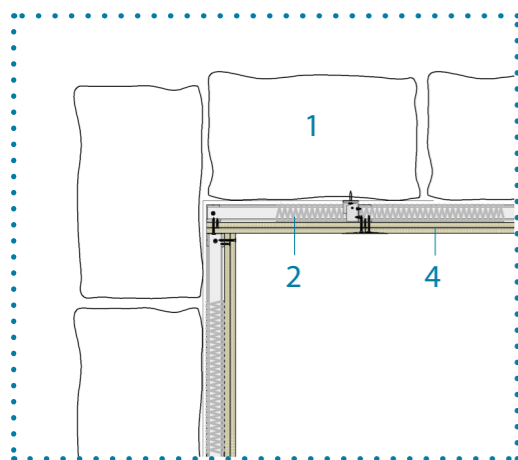


LEIENDA:

1. HARRIZKO ZIMENDUA
2. AIRE GANBERA, 10MM
3. ARROKA-ILEDUN ISOLAMENDUA, 45MM
4. IGELTSU LAMINATU PANEL AKUSTIKO BI, 15x2 MM
5. AKABERA ZERAMIKOA
6. MORTEROA
7. HORMIGOI ARMATUZKO LAUZA, 40CM
8. GEOTEXTILA
9. ISOLAMENDU TERMIKOA
10. LAMINA IRAGAZGAITZA
11. MORTEROA
12. GRABA
13. CLT FORJATUA (EGOIN, EGO-CLT MIX 240), ZUREZKO AKABERAREKIN
14. HORMIGOI ARMATUZKO LAUZA, 20CM
15. AKABERA, HORMIGOI HIDROFUGOA
16. U-GLASS FATXADA
· BEIRA BIKOITZA + AIRE GANBERA+ BEIRA BIKOITZA
17. ARMATUTAKO U-GLASS SISTEMA
18. JAUREGIKO ZIMENDUAK INDARTZEKO HABEAK
19. ZINKEZKO ERREIMATEA + GOTEROIA
20. ZUREZKO AROTZERIA + BEIRA BIKOITZA
21. ZINKEZKO BARLASAIA

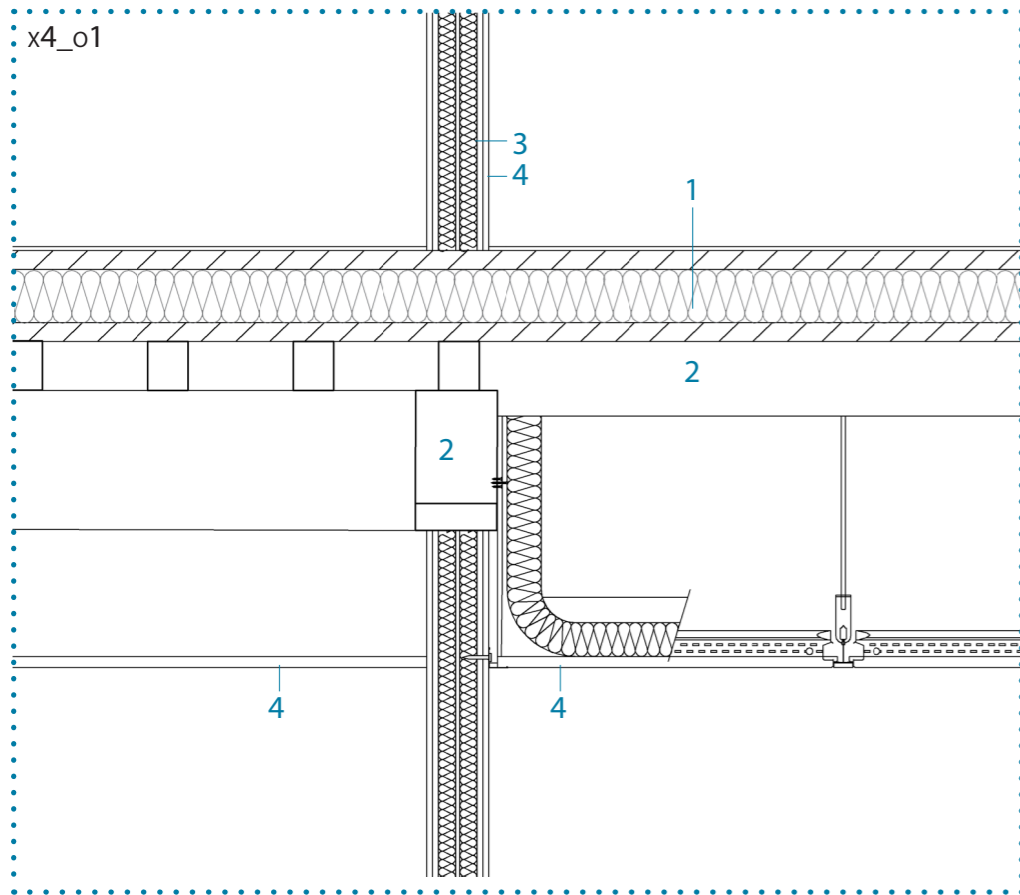


EBAKETA HORIZONTALA



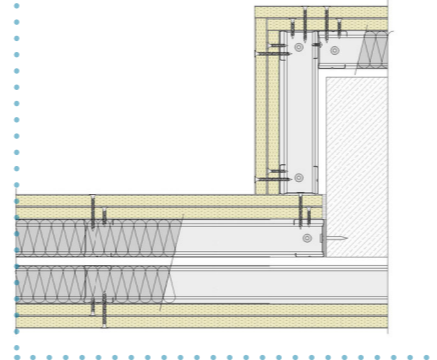
LEIENDA:

1. HARRIZKO FATXADA
2. AIRE GANBERA, 10MM
3. ARROKA-ILEDUN ISOLAMENDUA, 45MM
4. ISELTSU LAMINATU PANEL AKUSTIKO BI, 15x2 MM
5. CLT FORJATUA (EGOIN, EGO-CLT MIX 240), ZUREZKO AKABERAREKIN
6. ZUREZKO AROTZERIA + BEIRA BIKOITZA
7. ZINKEZKO BARLASAIA
8. ZINKEZKO LEIHOBURUA
9. ZUREZKO HABEA
10. PVC ERRETENA
11. ZERAMIKAZKO TEILA
12. ZUREZKO TABLEROA
13. LEIHOA. 4.4 + 6 + 4
14. MARKOA
15. LURRINAREN KONTRAKO HESIA
16. ZUREZKO HABEA

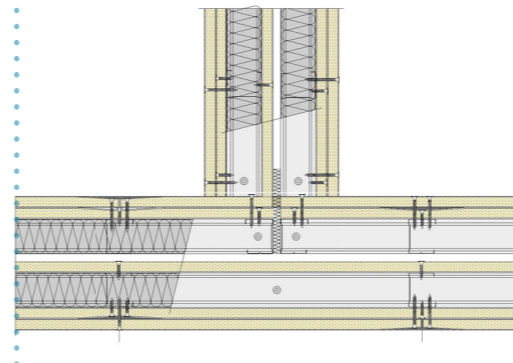


EBAKETA HORIZONTALAK

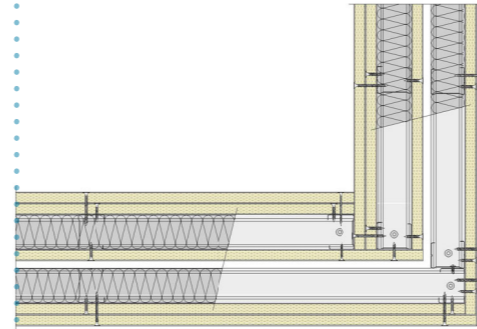
TABIKE ETA ZUTABEAREN ARTEKO LOTURA



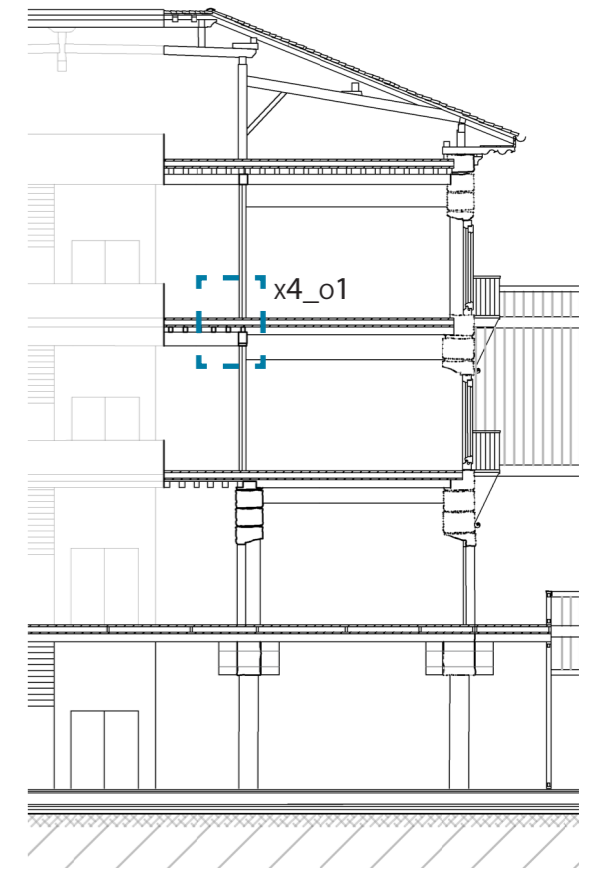
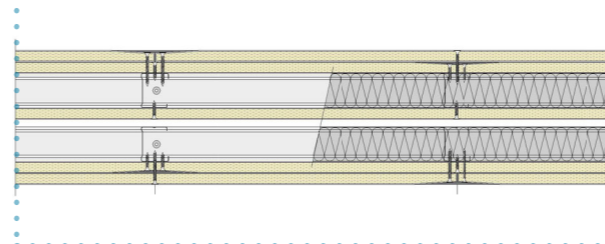
BI TABIKEEN ARTEKO LOTURA



BI TABIKEEN ARTEKO LOTURA, IZKINAN

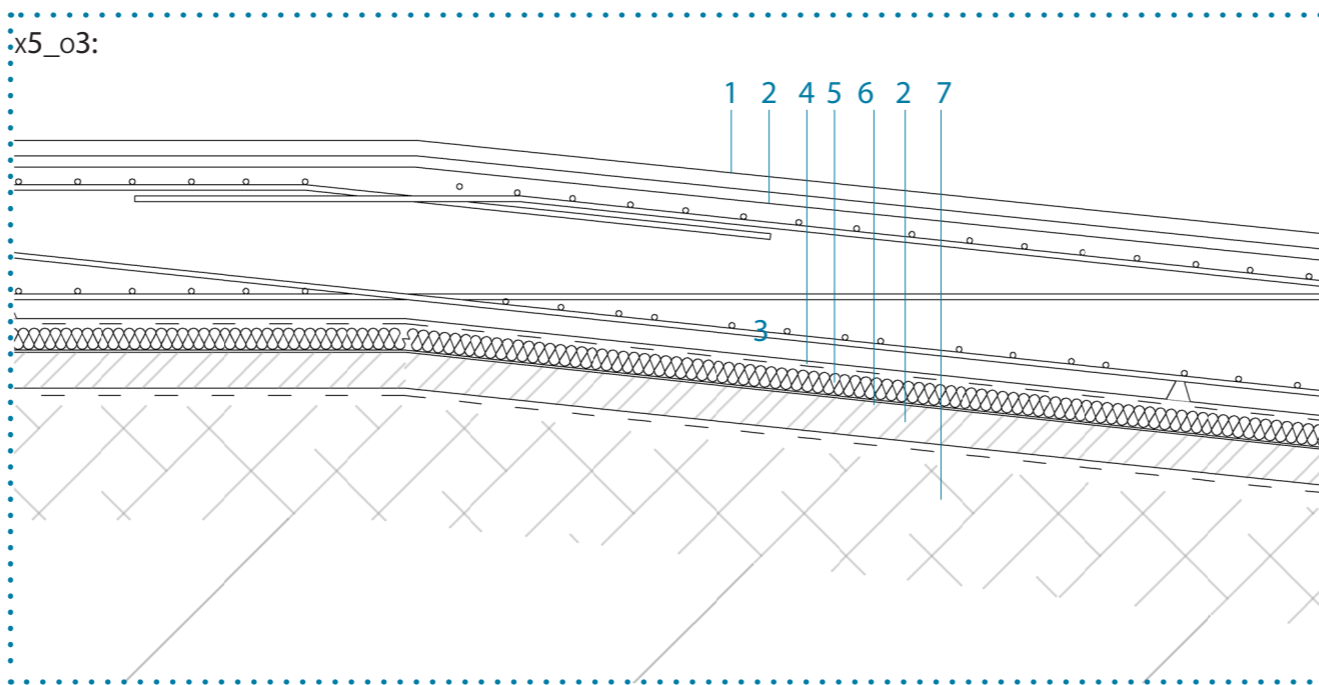
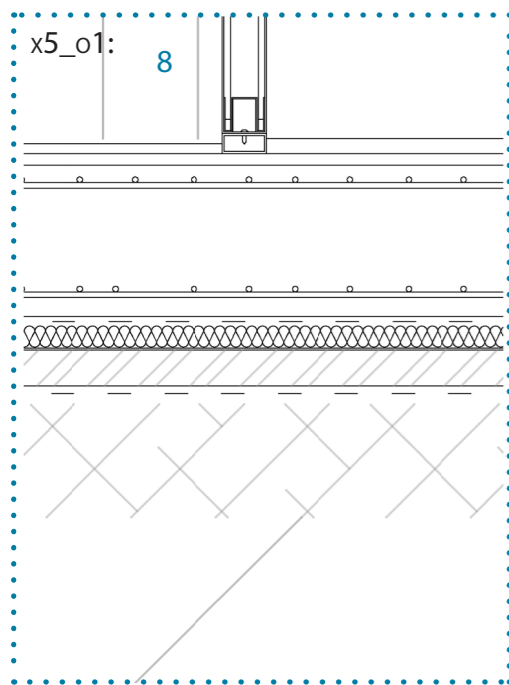
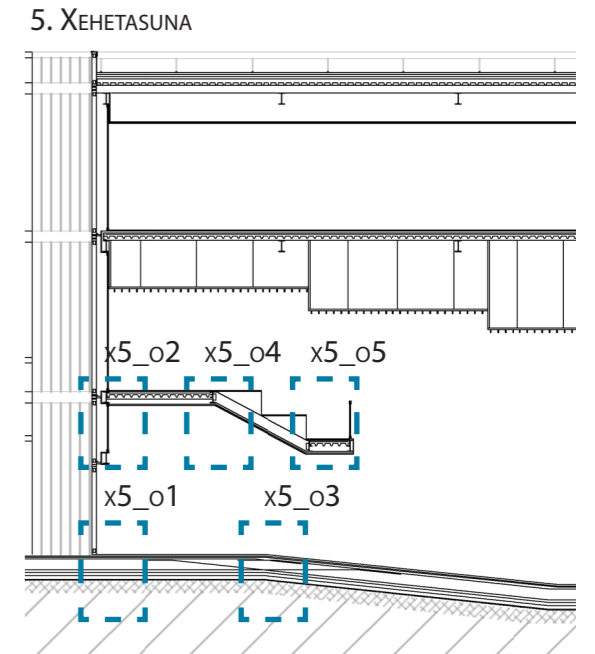
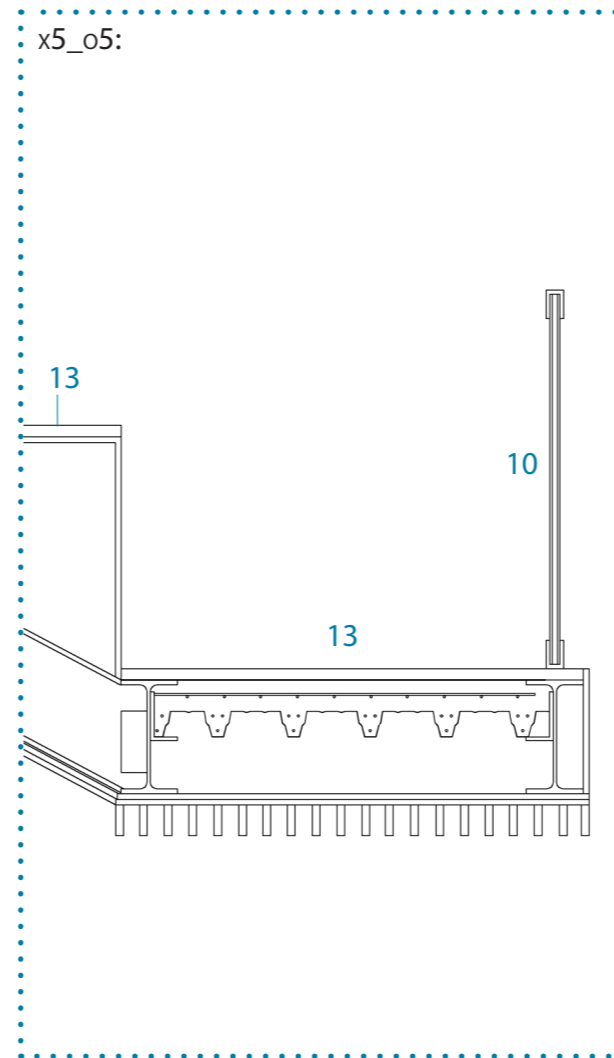
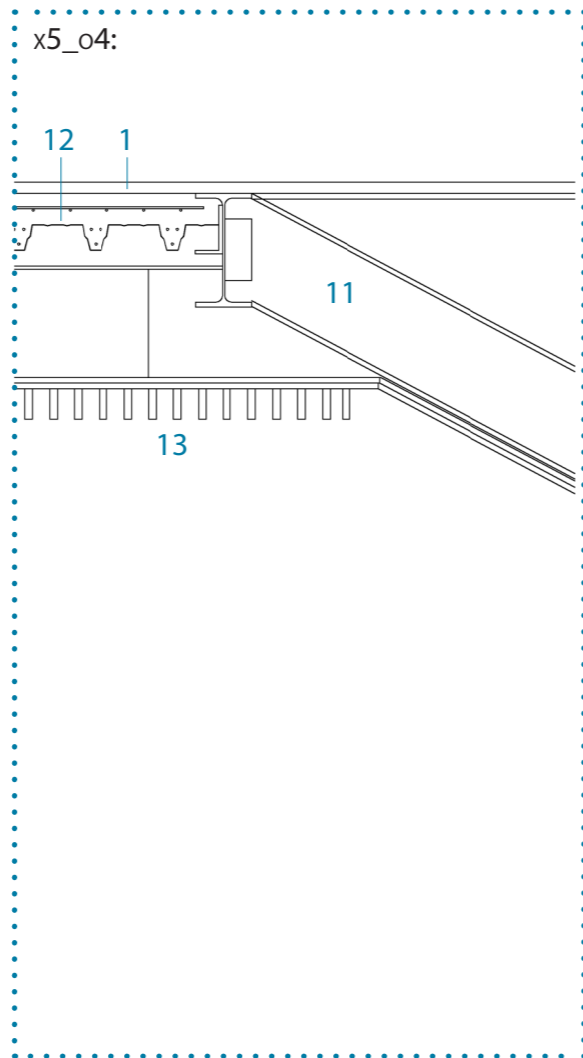
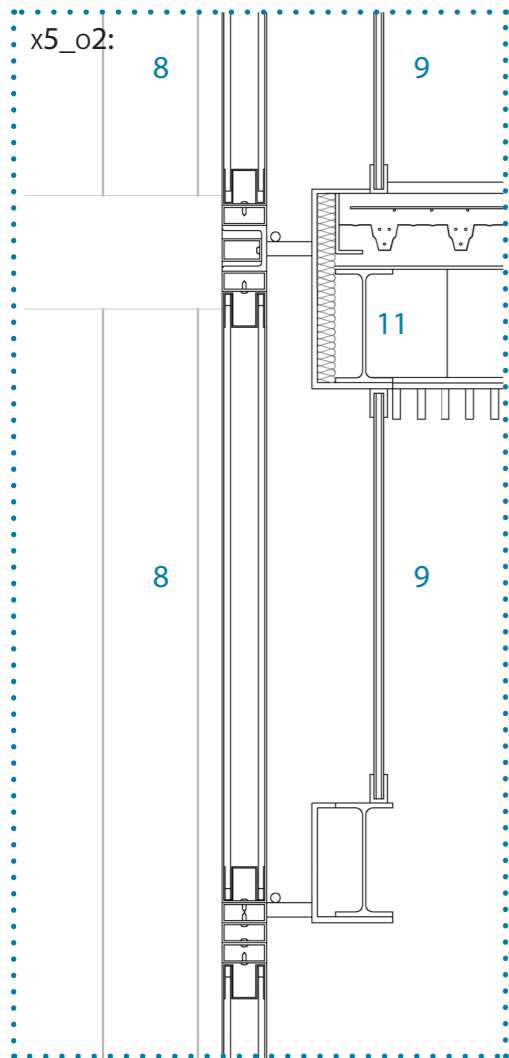


TABIKEA

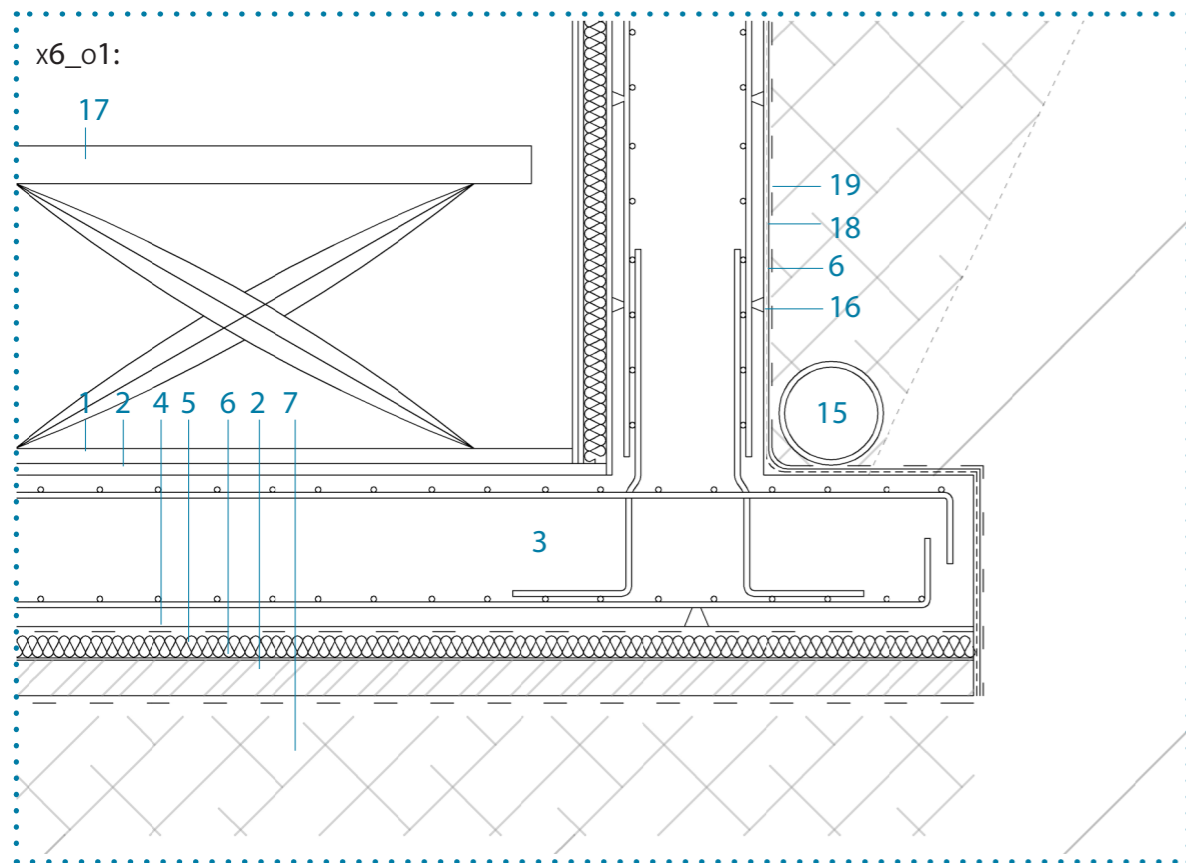
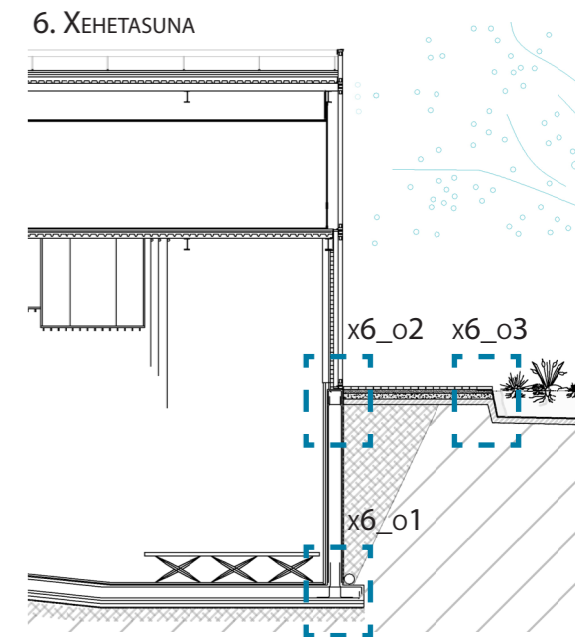
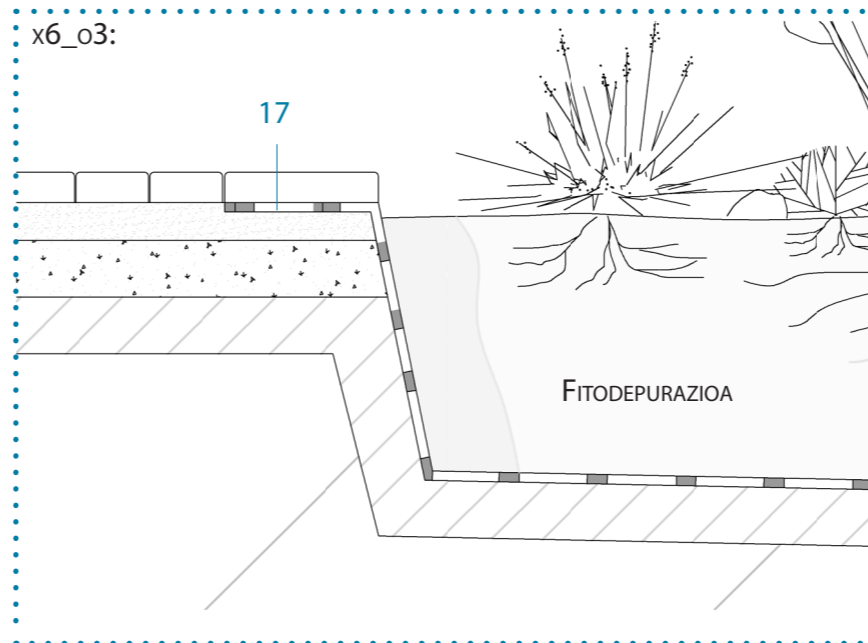
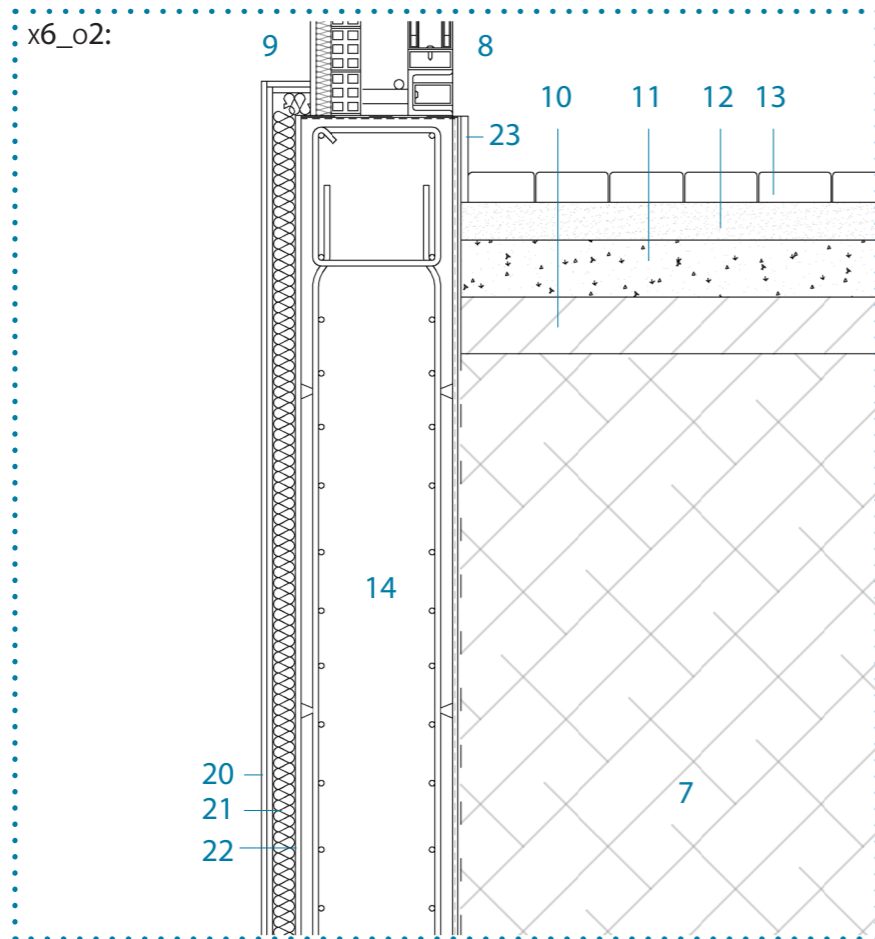


LEIENDA:

1. CLT FORJATUA (EGOIN, EGO-CLT MIX 240), ZUREZKO AKABERAREKIN
2. ZUREZKO HABEA
3. ARROKA-ILEDUN ISOLAMENDUA, 45MM
4. IGELTSU LAMINATU PANEL AKUSTIKO BI, 15x2 MM

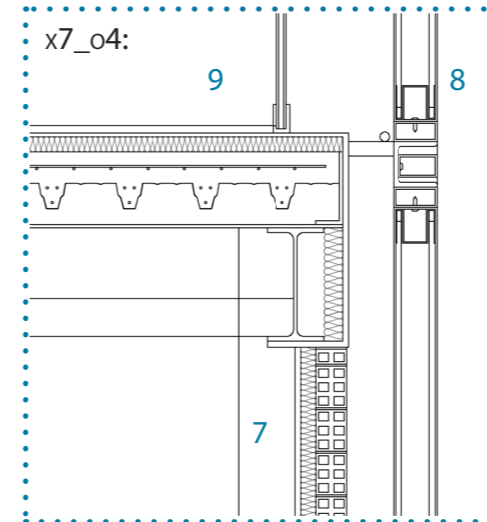
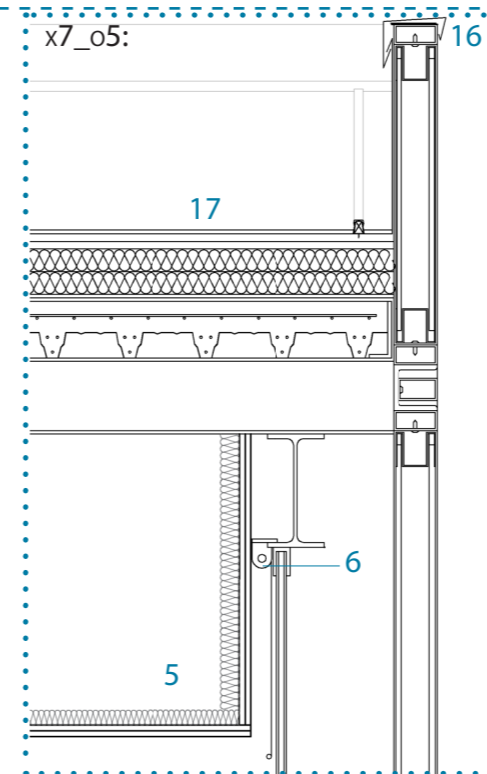
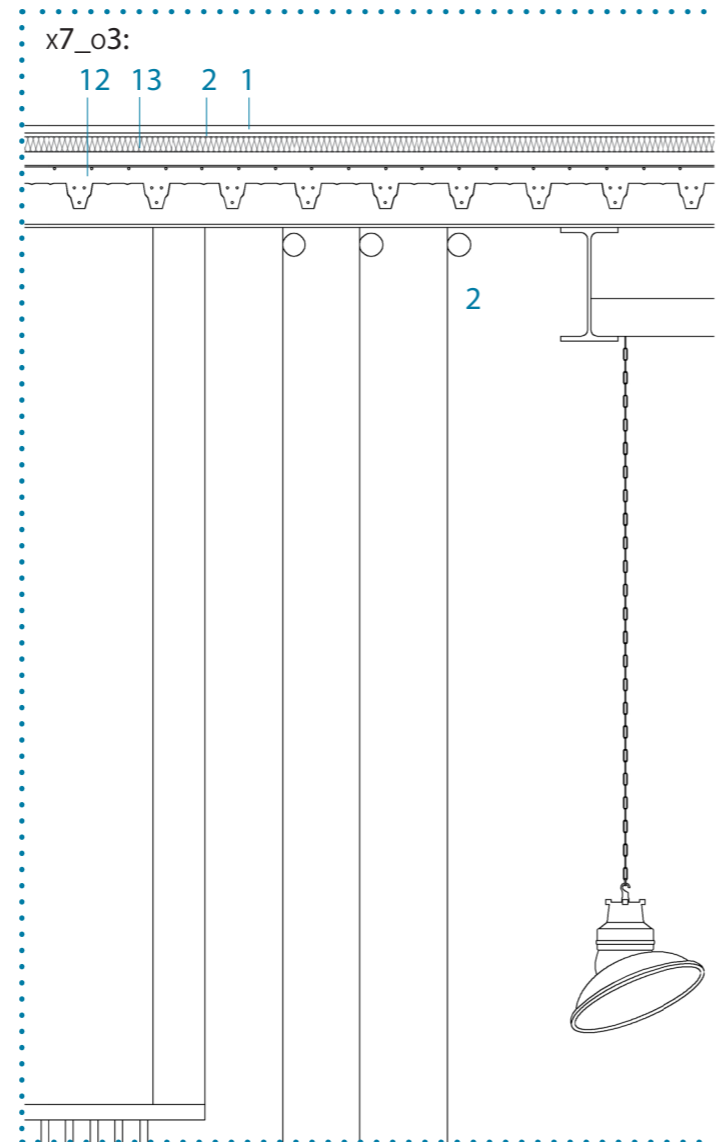
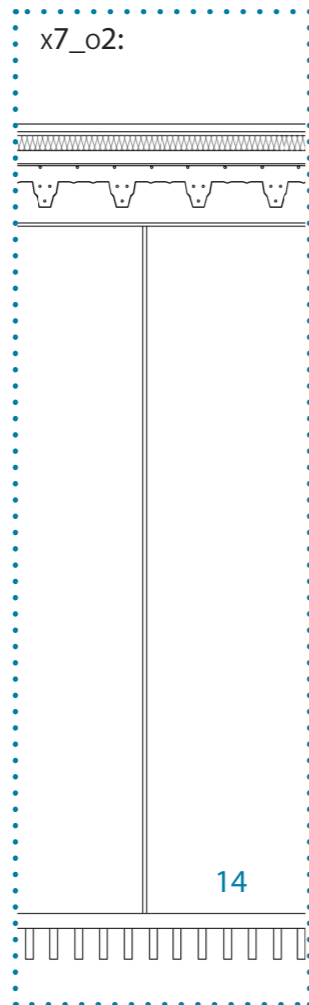
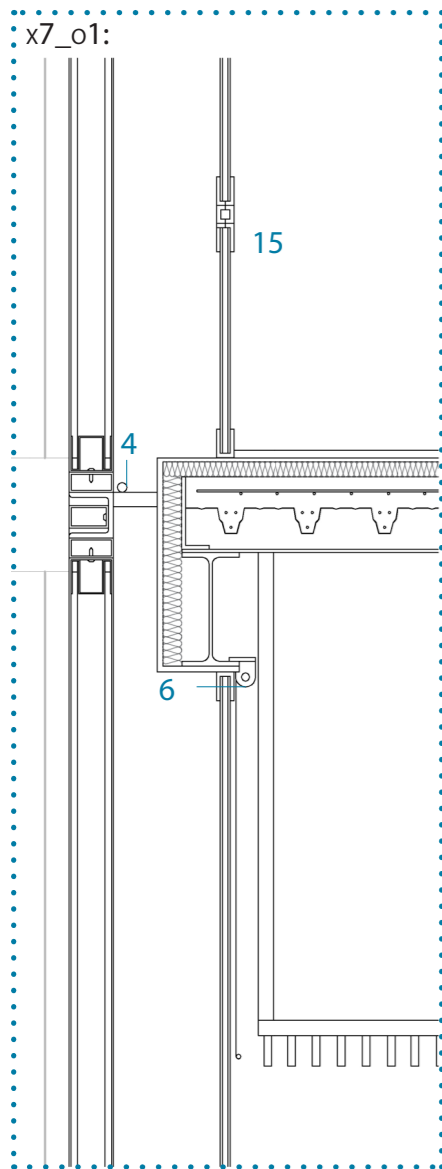


- LEIENDA:**
1. AKABERA ZERAMIKOA
 2. MORTEROA
 3. HORMIGOI ARMATUZKO LAUZA, 40CM
 4. GEOTEXTILA
 5. ISOLAMENDU TERMIKOA
 6. LAMINA IRAGAZGAITZA
 7. GRABA
 8. U-GLASS FATXADA
 - BEIRA BIKOITZA + AIRE GANBERA+ BEIRA BIKOITZA
 9. BIGARREN ITXITURA
 - BEIRA BIKOITZA + AIRE GANBERA+ BEIRA BIKOITZA
 10. ARMATUTAKO U-GLASS SISTEMA
 11. ALTZAIURUZKO EGITURA
 12. FORJATU MIXTOA, TXAPA GREKATUA
 13. IGLTSU LAMINATU PANEL AKUSTIKOIA

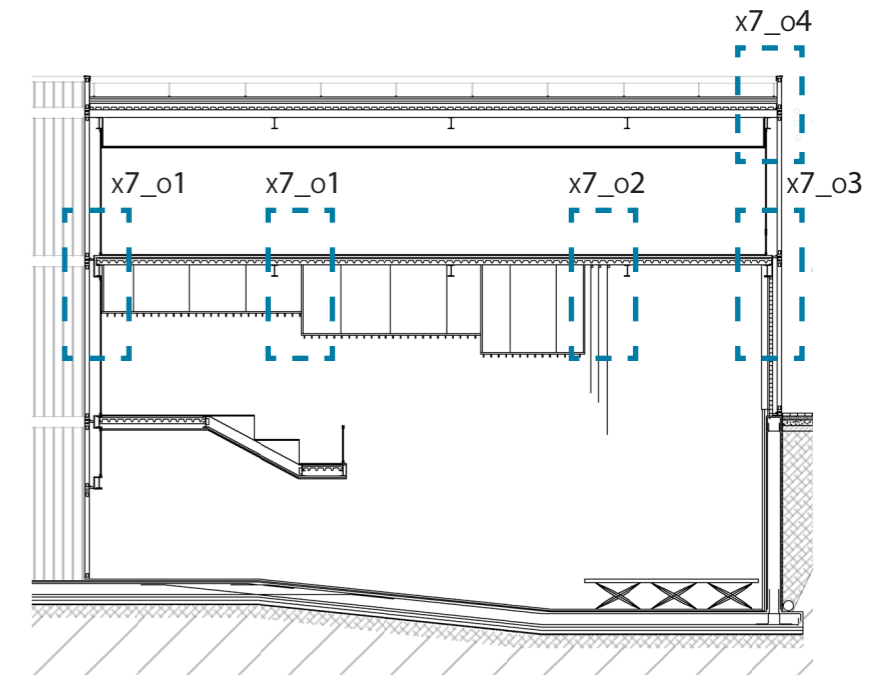


LEIENDA:

1. AKABERA ZERAMIKOA
2. MORTEROA
3. HORMIGOI ARMATUZKO LAUZA, 40CM
4. GEOTEXTILA
5. ISOLAMENDU TERMIKOA
6. LAMINA IRAGAZGAITZA
7. GRABA
8. U-GLASS FATXADA
 - BEIRA BIKOITZA + AIRE GANBERA+ BEIRA BIKOITZA
9. BIGARREN ITXITURA
 - IGELTSU LAMINATUZKO PLAKA, 1,5CM + ADREILU HUTS BIKOITZA, 24x11x8
10. LUR KONPAKTATUA
11. MORTERO POBREA
12. AREA
13. GALTZADA-HARRIA (ADOQUÍN)
14. HORMIGOI ARMATUZKO SOTO-HORMA, 40CM
15. TUTU DRENANTEA
16. INPRIMAZIO ASFALTIKOA
17. ESZENATOKI MUGIKORRA
18. DRAINATZE LAMINA
19. GEOTEXTILA
20. IGELTSU LAMINATUZKO PLAKA BI, 15x2 MM
21. ARROKA-ILEDUN ISOLAMENDUA, 45MM
22. MORTERO HIDROFUGOA
23. ZOKALOA

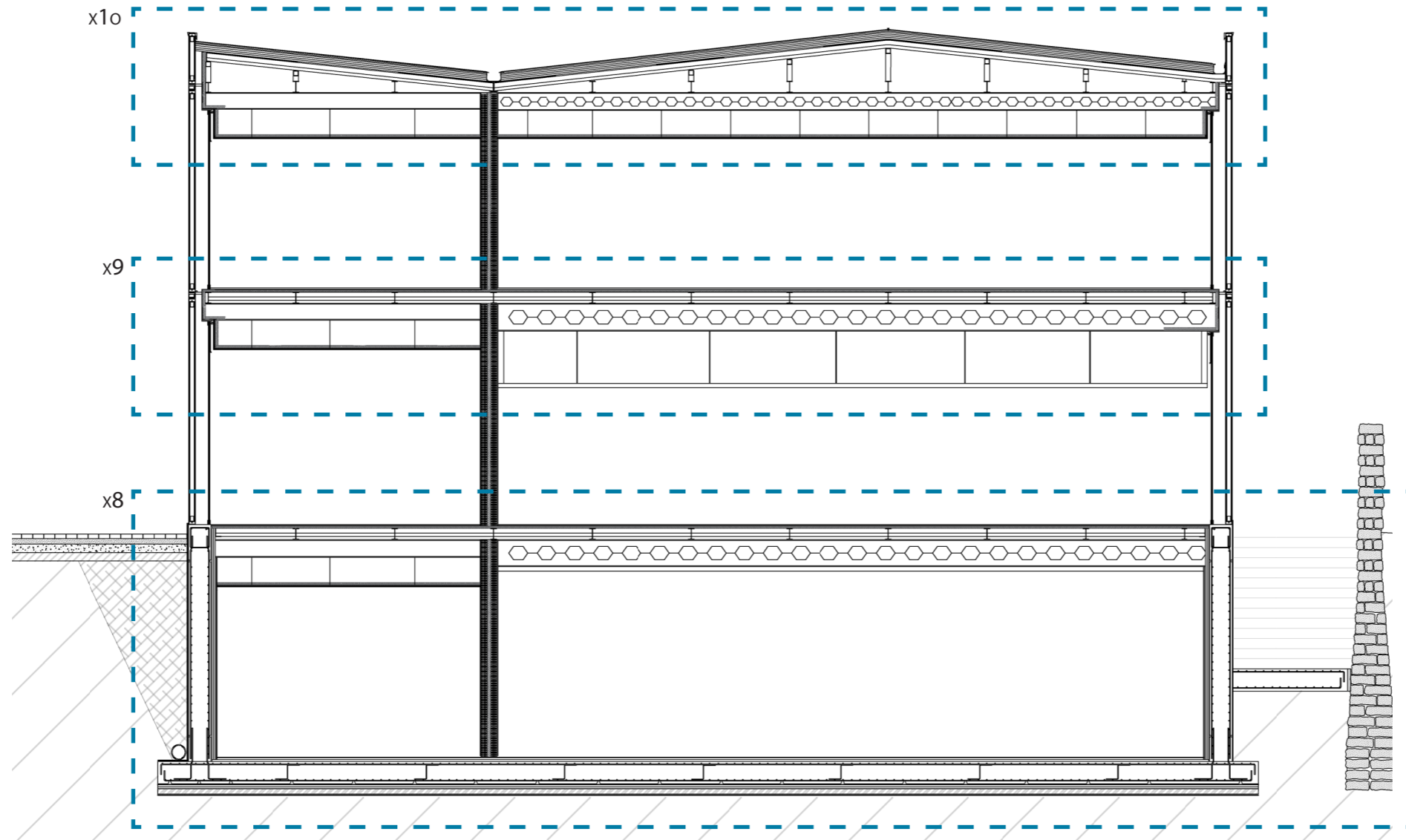
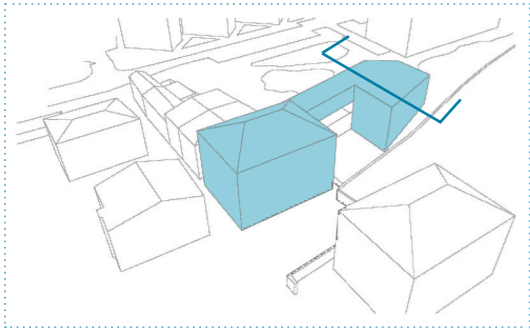


7. XEHETASUNA

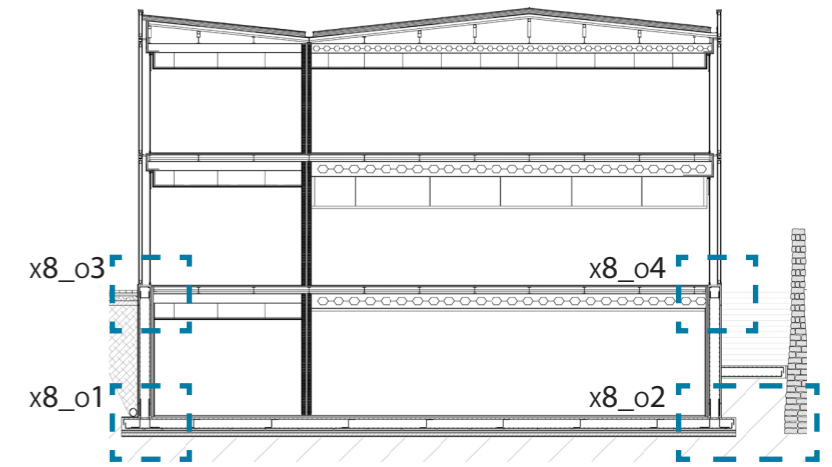
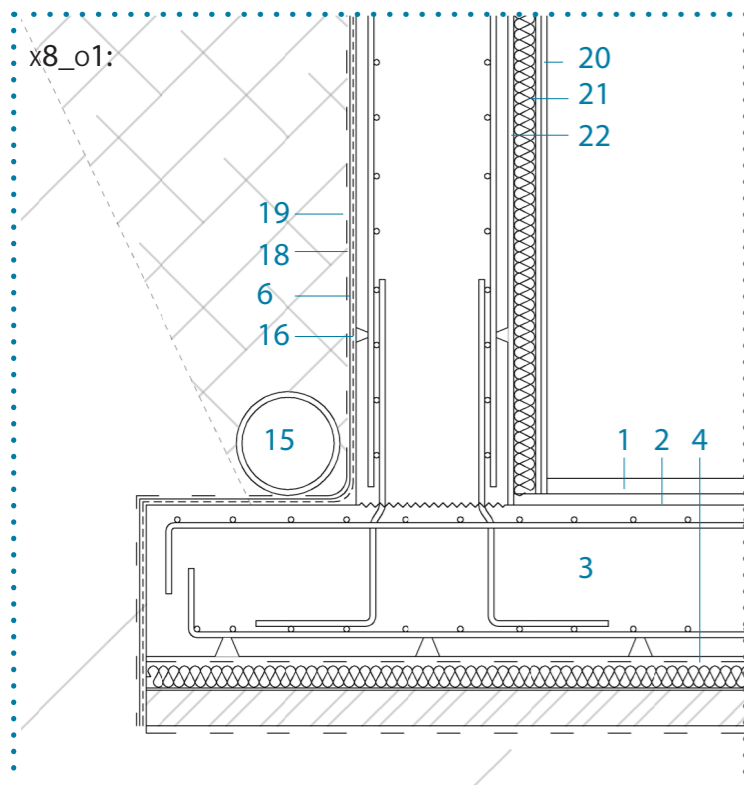
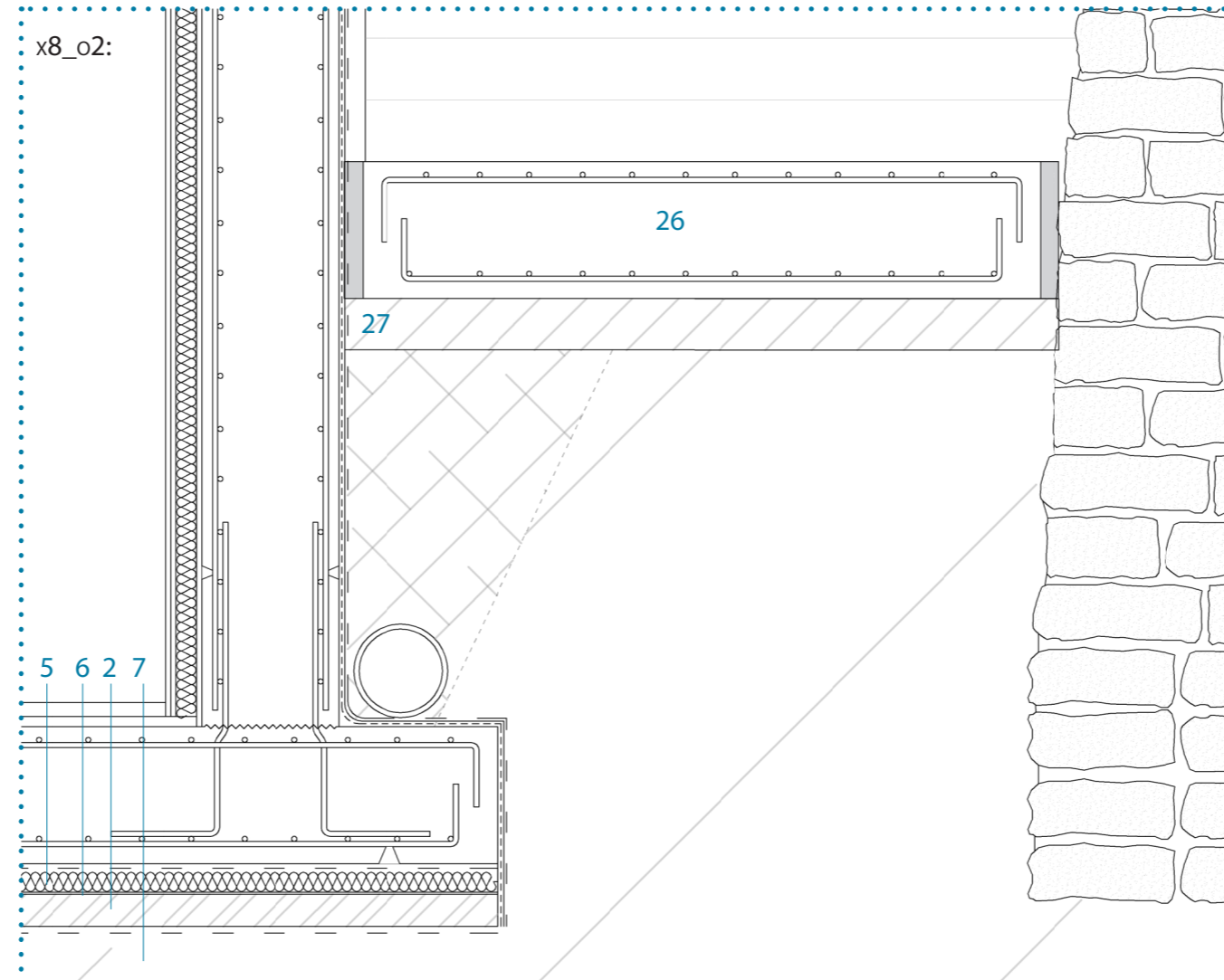
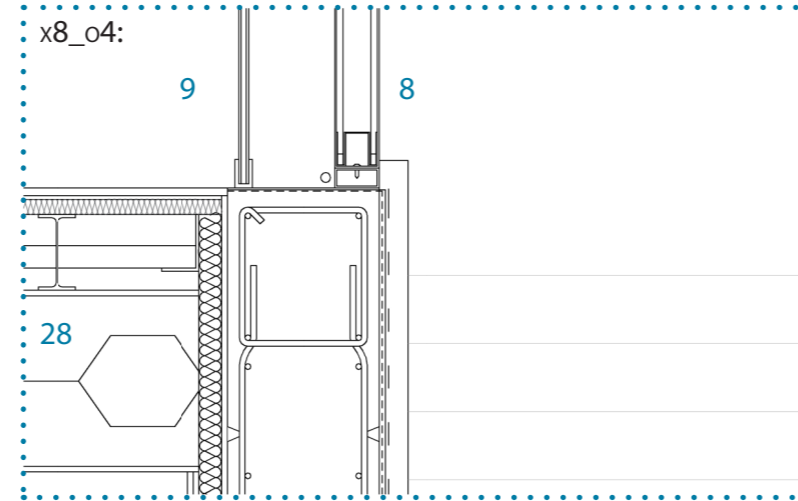
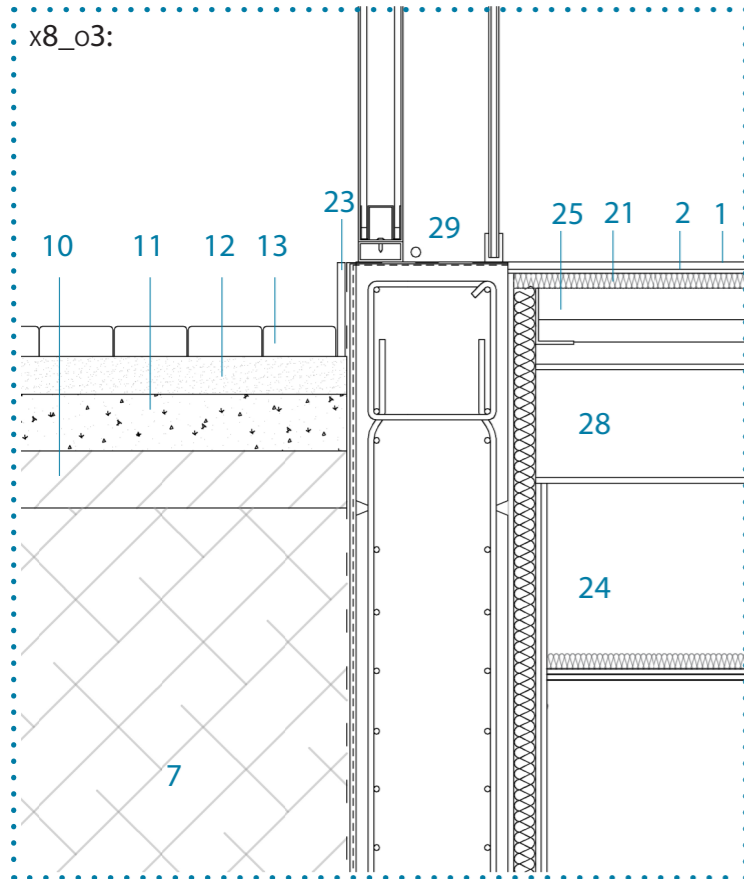


LEIENDA:

1. AKABERA ZERAMIKOA
2. MORTEROA
3. GORTINA, POLEEN BIDEZKO FUNTZIONAMENDUA
4. LED ARGIA
5. SABAI FALTSUA:
 - ISOLAMENDUA + IGLTSU LAMINATUZKO PANEL BI, 15x2 MM
6. ESTOREA, MOTORE BIDEZKO FUNTZIONAMENDUA
7. BIGARREN ITXITURA
 - IGLTSU LAMINATUZKO PLAKA, 1,5CM + ADREILU HUTS BIKOITZA, 24 x 11 x 8 CM
8. U-GLASS FATXADA
 - BEIRA BIKOITZA + AIRE GANBERA+ BEIRA BIKOITZA
9. BIGARREN ITXITURA
 - BEIRA BIKOITZA + AIRE GANBERA+ BEIRA BIKOITZA
10. ARMATUTAKO U-GLASS SISTEMA
11. ALTZAIRUZKO EGITURA
12. FORJATU MIXTOA, TXAPA GREKATUA
13. ARROKA-ILEDUN ISOLAMENDUA, 45MM
14. IGLTSU LAMINATU PANEL AKUSTIKOA
15. MANTENIMENDU LANAK EGIN AHAL IZATEKO IREKIDURA
16. ZINKEZKO ERREMATEA + GOTEROIA
17. ZINKEZKO AKABERA



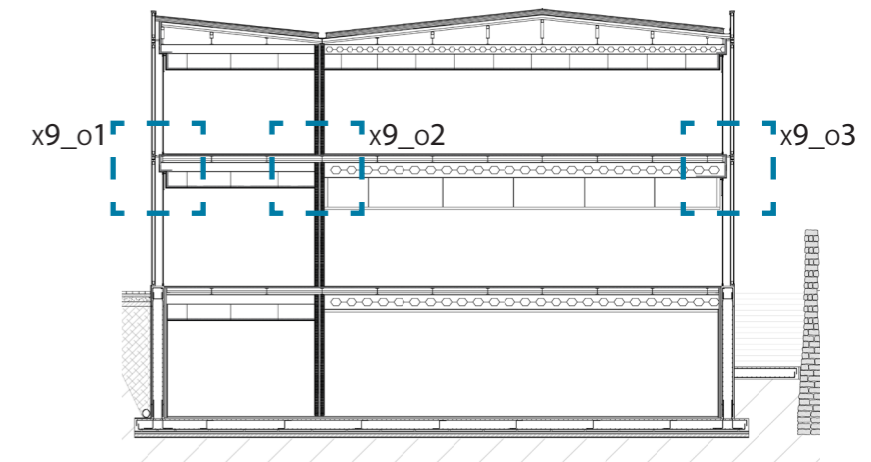
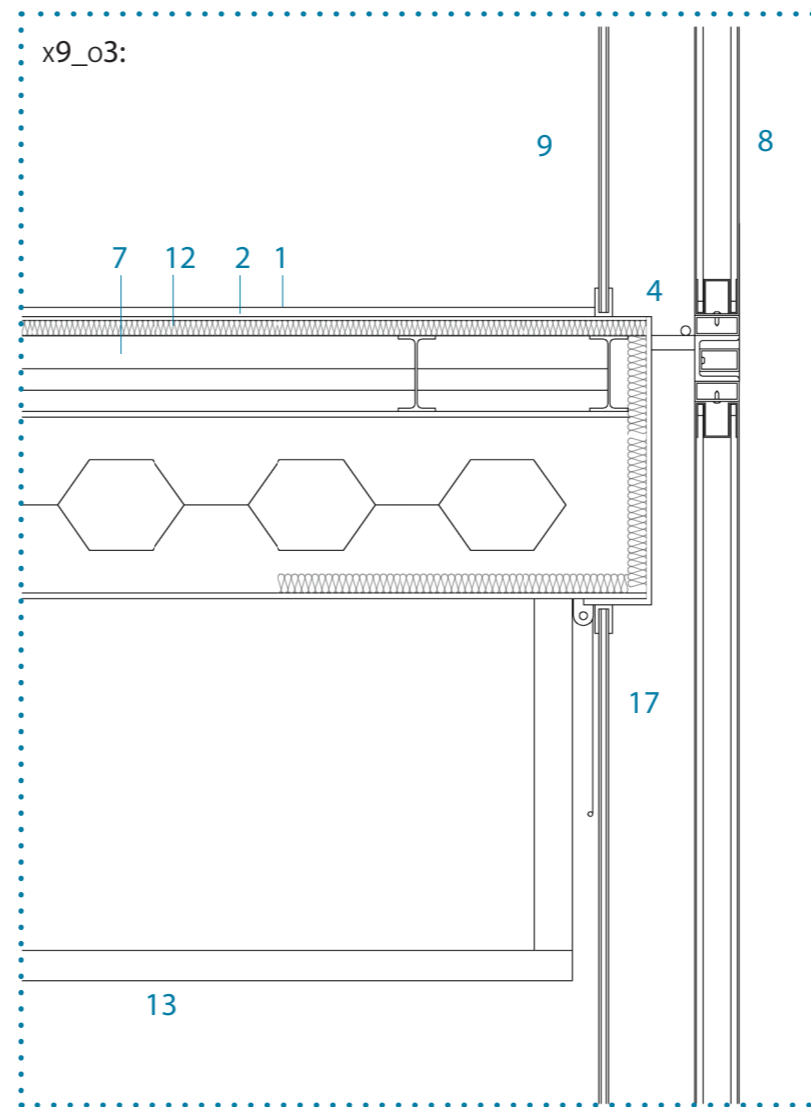
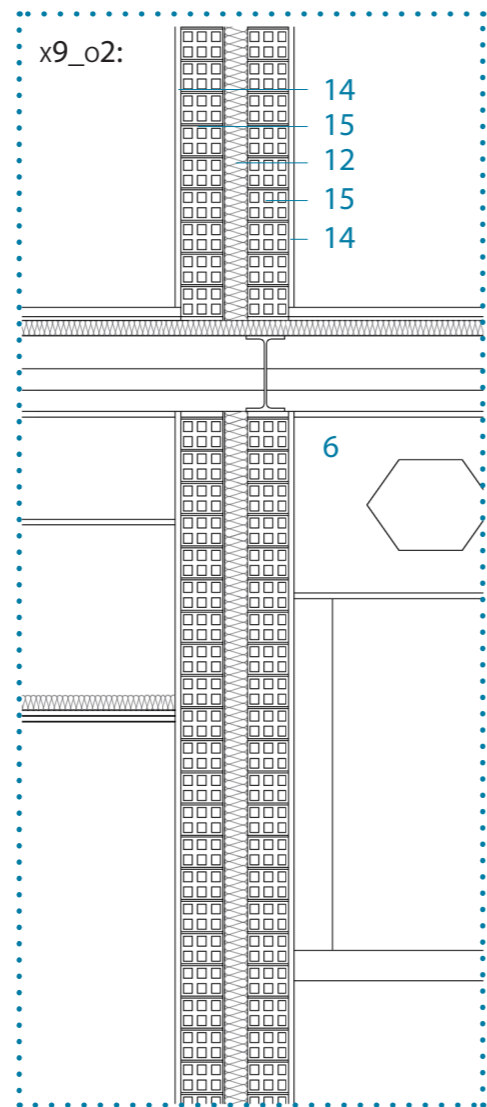
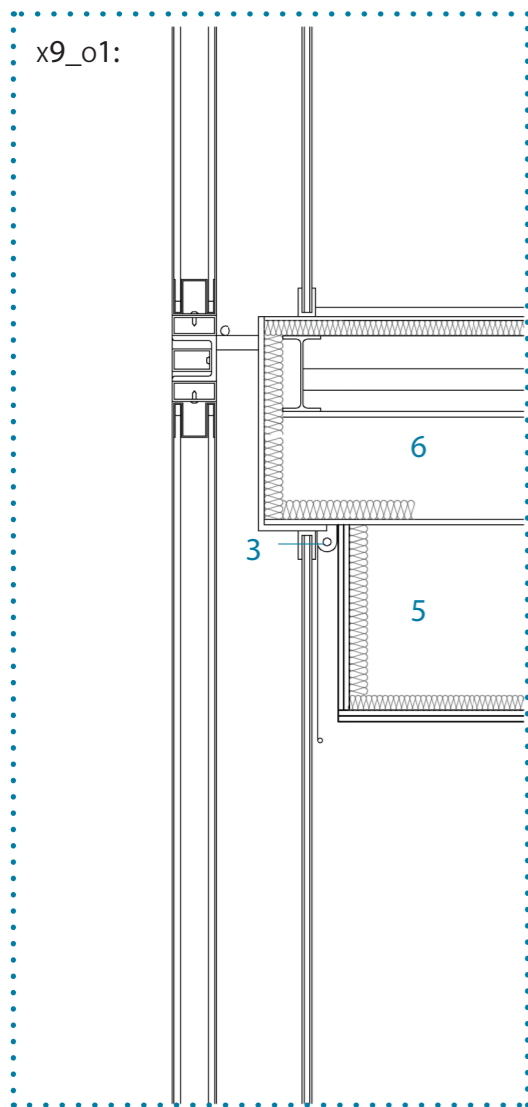
8. XEHETASUNA



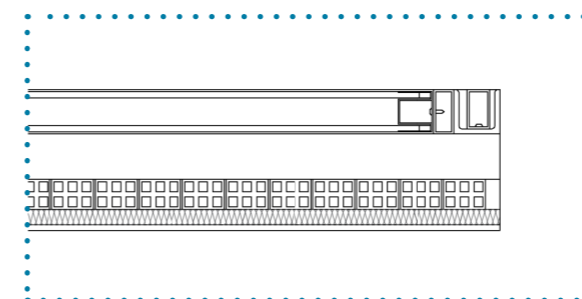
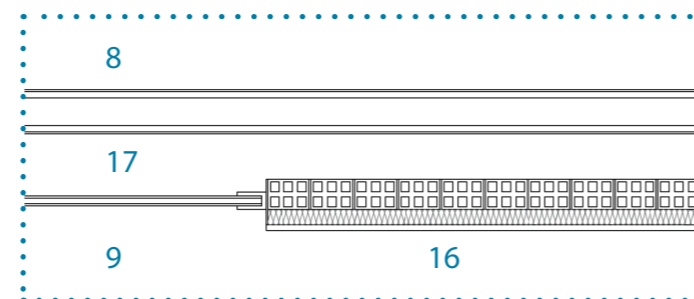
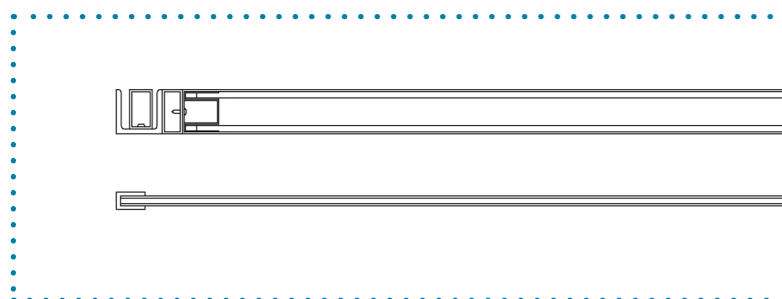
LEIENDA:

1. AKABERA ZERAMIKOA
2. MORTEROA
3. HORMIGOI ARMATUZKO LAUZA, 40CM
4. GEOTEXTILA
5. ISOLAMENDU TERMIKOA
6. LAMINA IRAGAZGAITZA
7. GRABA
8. U-GLASS FATXADA
 - BEIRA BIKOITZA + AIRE GANBERA+ BEIRA BIKOITZA
9. BIGARREN ITXITURA
 - BEIRA BIKOITZA + AIRE GANBERA+ BEIRA BIKOITZA
10. LUR KONPAKTATUA
11. MORTERO POBREA
12. AREA
13. GALTZADA-HARRIA (ADOQUÍN)
14. HORMIGOI ARMATUZKO SOTO-HORMA, 40CM
15. TUTU DRENANTEA
16. INPRIMAZIO ASFALTIKOA
17. LED ARGIA
18. DRAINATZE LAMINA
19. GEOTEXTILA
20. IGELTSU LAMINATUZKO PLAKA BI, 15x2 MM
21. ARROKA-ILEDUN ISOLAMENDUA, 45MM
22. MORTERO HIDROFUGOA
23. ZOKALOA
24. SABAI FALTSUA:
 - ISOLAMENDUA +IGELTSU LAMINATUZKO PANEL BI, 15x2 MM
25. FORJATU MIXTOA, TXAPA GREKATUA
26. ESKAILERAREN HORMIGOI ARMATUZKO EGITURA
27. JUNTA
28. ALTZAIRUZKO HABEA

9. XEHETASUNA



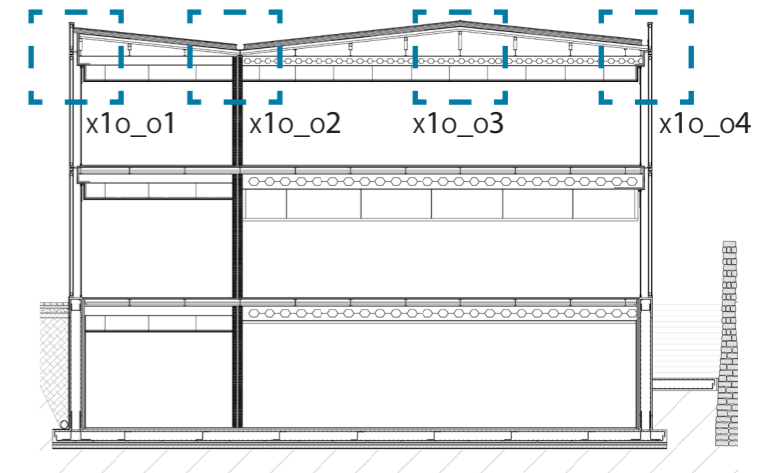
EBAKETA HORIZONTALA



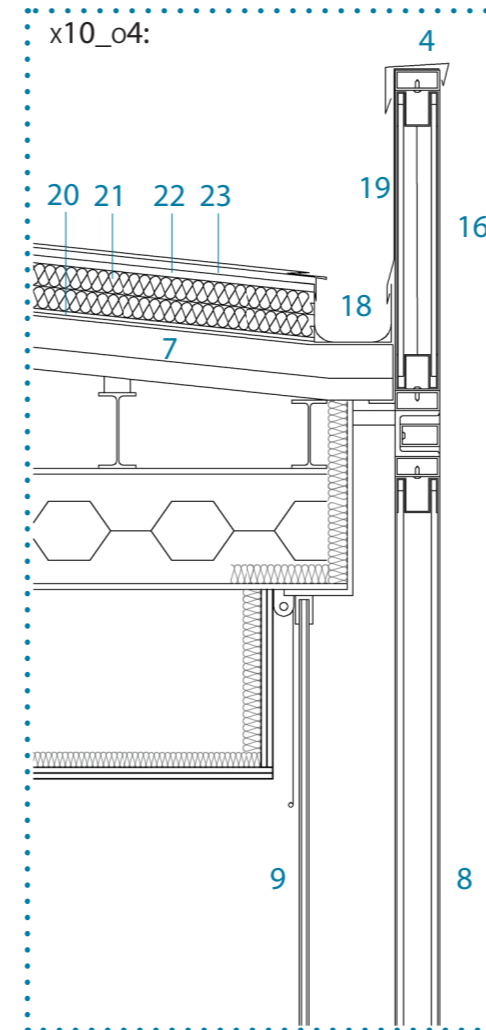
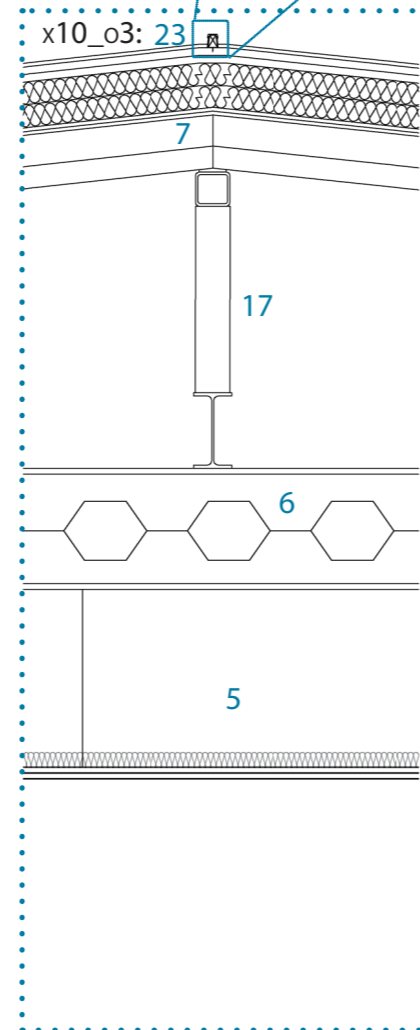
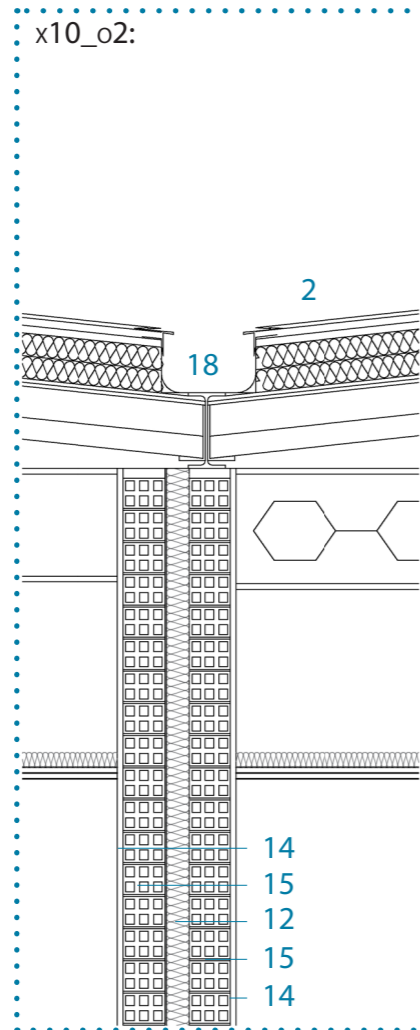
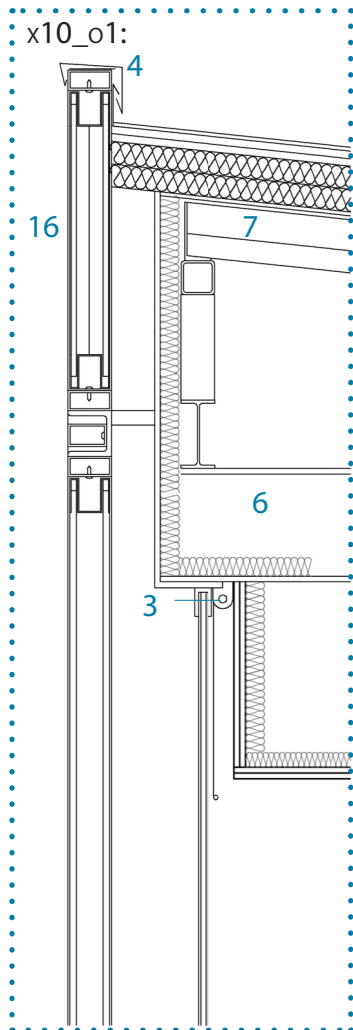
LEIENDA:

1. AKABERA ZERAMIKOA
2. MORTEROA
3. ESTOREA, MOTORE BIDEZKO FUNTZIONAMENDUA
4. LED ARGIA
5. SABAI FALTSUA:
 - ISOLAMENDUA + IGLTSU LAMINATUZKO PANEL BI, 15x2 MM
6. ALTZAIRUZKO HABEA
7. FORJATU MIXTOA, TXAPA GREKATUA
8. U-GLASS FATXADA
 - BEIRA BIKOITZA + AIRE GANBERA+ BEIRA BIKOITZA
9. BIGARREN ITXITURA
 - BEIRA BIKOITZA + AIRE GANBERA+ BEIRA BIKOITZA
12. ARROKA-ILEDUN ISOLAMENDUA, 45MM
13. IGLTSU LAMINATU PANEL AKUSTIKOA
14. IGLTSU LUZITUA
15. ADREILU HUTS BIKOITZA, 24 x 11 x 8 CM
16. BIGARREN ITXITURA
 - IGLTSU LAMINATUZKO PLAKA, 1,5CM + ADREILU HUTS BIKOITZA, 24 x 11x 8 CM
17. AIRE GANBERA

10. XEHETASUNA

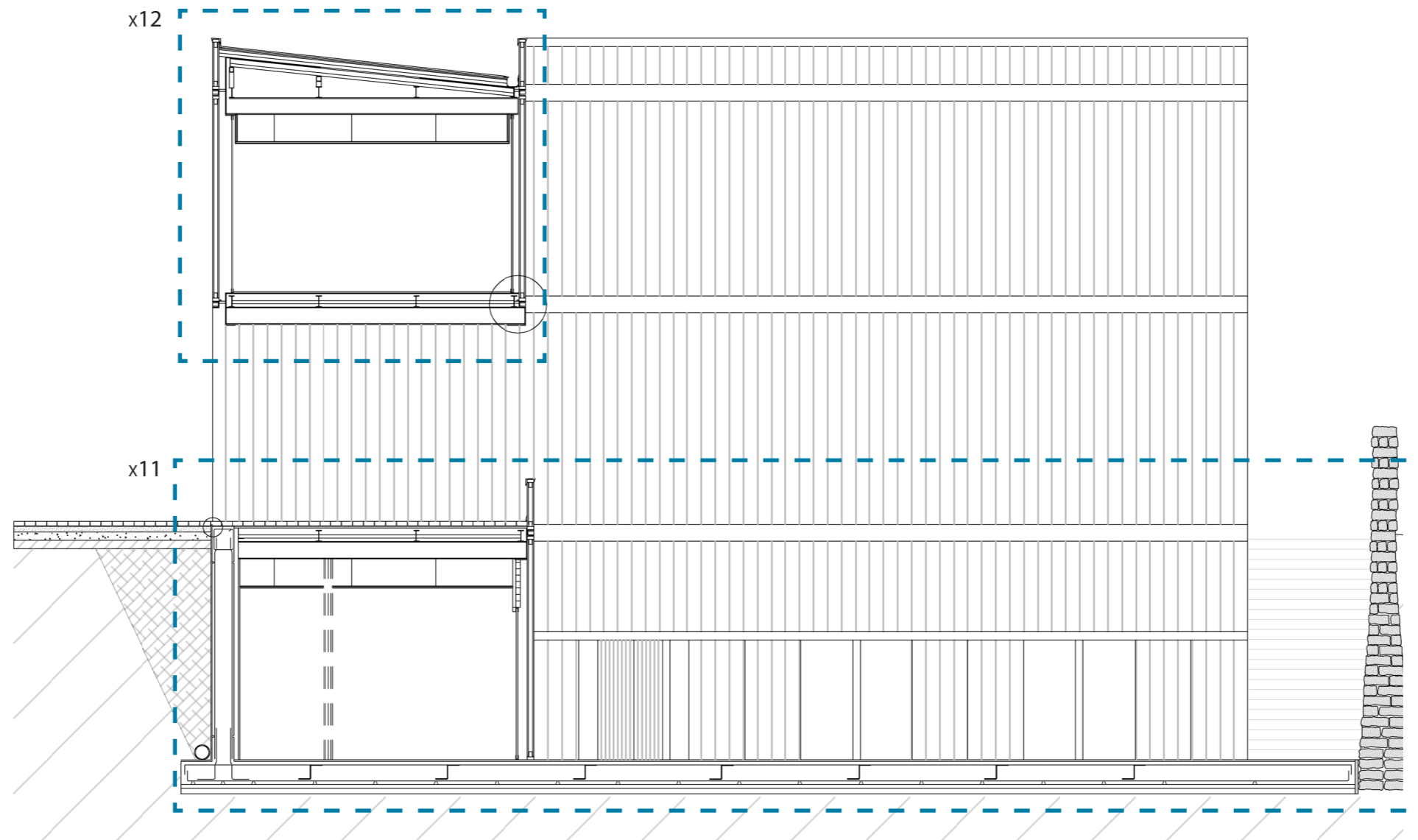
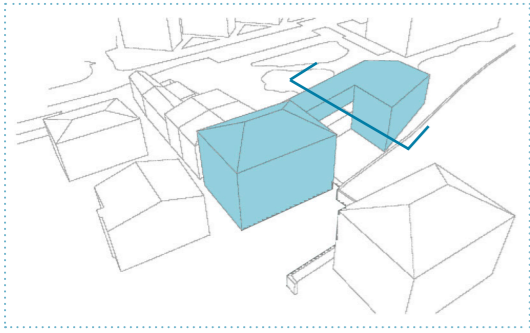


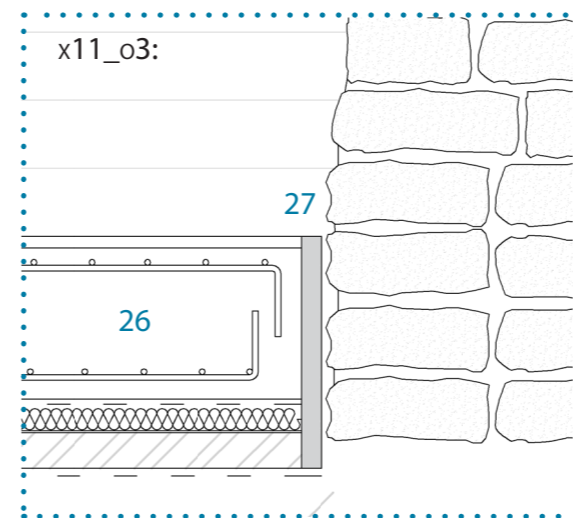
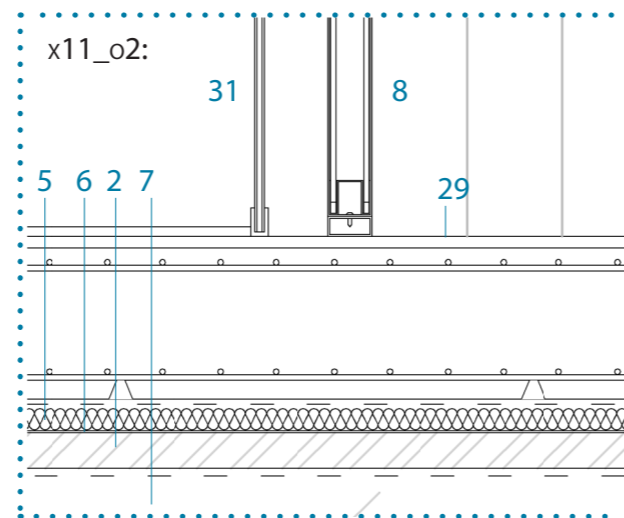
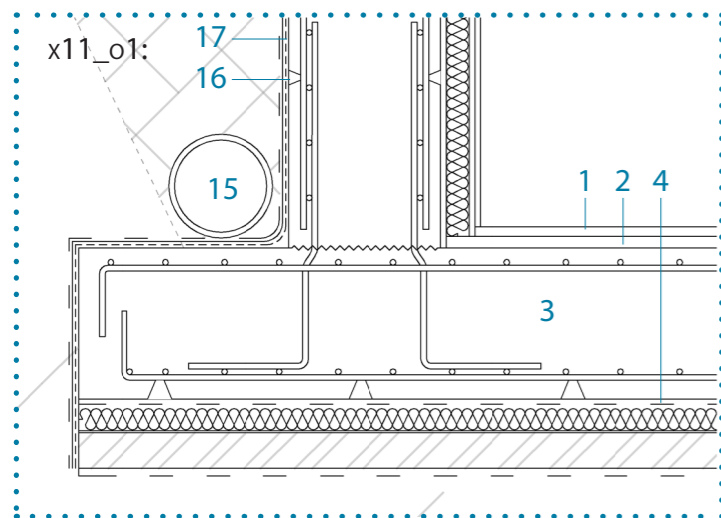
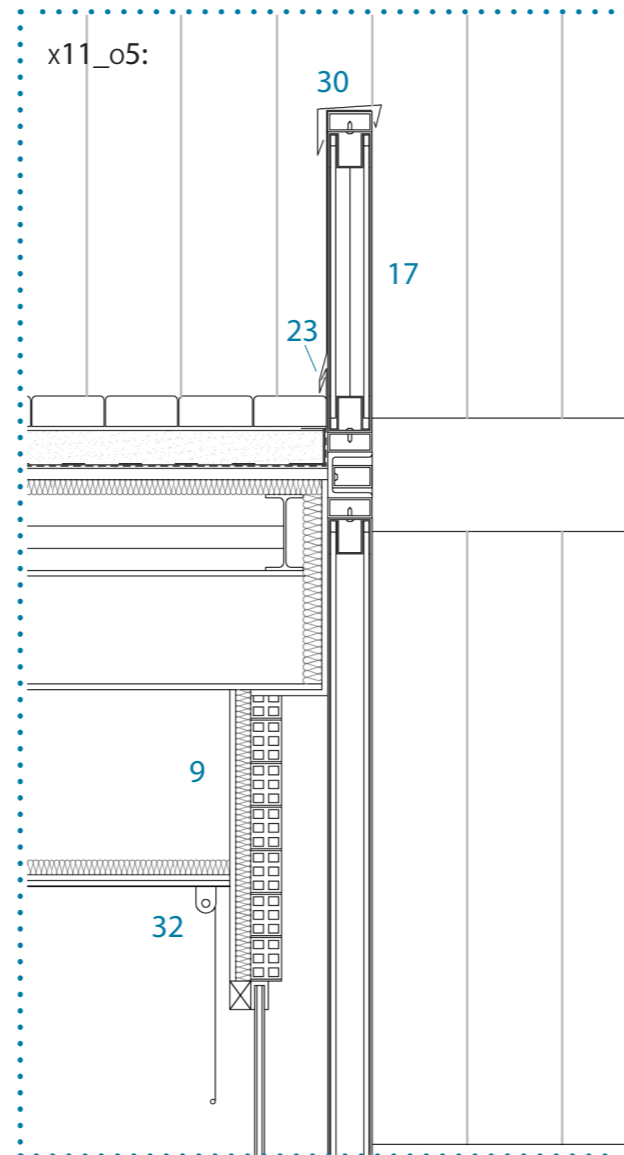
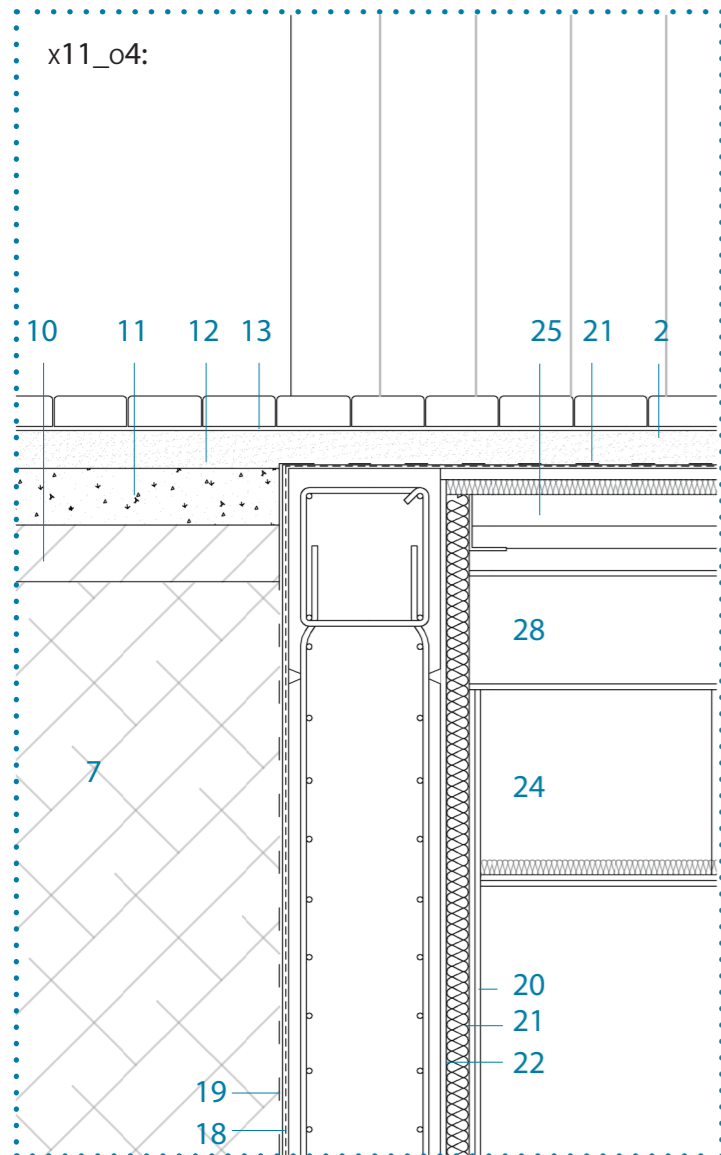
1
 JUNTURA ESTALKIA
 ZINKEZKO AKABERA
 ZUREZKO LISTOIA
 ZUREZKO LISTOIA FINKATZEKO GRAPA



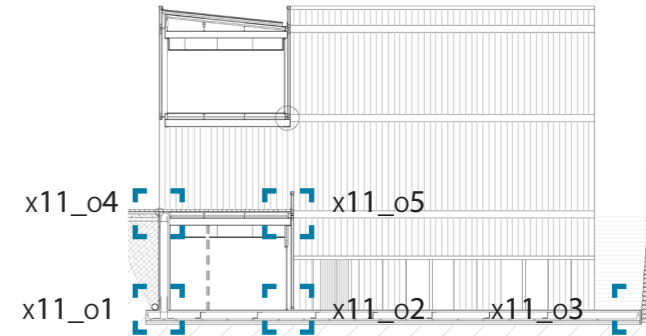
LEIENDA:

1. GAILURRA
2. ZINKEZKO AKABERA
3. ESTOREA, MOTORE BIDEZKO FUNTZIONAMENDUA
4. ZINKEZKO ERREIMATEA + GOTEROIA
5. SABAI FALTSUA:
 · ISOLAMENDUA + IGELTSU LAMINATUZKO
 PANEL BI, 15x2 MM
6. ALTZAIUZKO HABEA
7. FORJATU MIXTOA, TXAPA GREKATUA
8. U-GLASS FATXADA
 · BEIRA BIKOITZA + AIRE GANBERA+ BEIRA BIKOITZA
9. BIGARREN ITXITURA
 · BEIRA BIKOITZA + AIRE GANBERA+ BEIRA BIKOITZA
12. ARROKA-ILEDUN ISOLAMENDUA, 45MM
13. IGELTSU LAMINATU PANEL AKUSTIKOA
14. IGELTSU LUZITUA
15. ADREILU HUTS BIKOITZA, 24 x 11 x 8 CM
16. ARMATUTAKO U-GLASS SISTEMA
17. BIGARREN MAILAKO ALTZAIUZKO EGITURA
18. TXAPA TOLEZTUZKO ERRETENA
19. PARAMENTUAREN TXAPAZKO BARNE BABESA
20. LAMINA IRAGAZGAITZA
21. ARROKA-ILE SEMIZURRUNA, 2 x 60 CM
22. ARRASTRELA
23. OSB TABLEROA



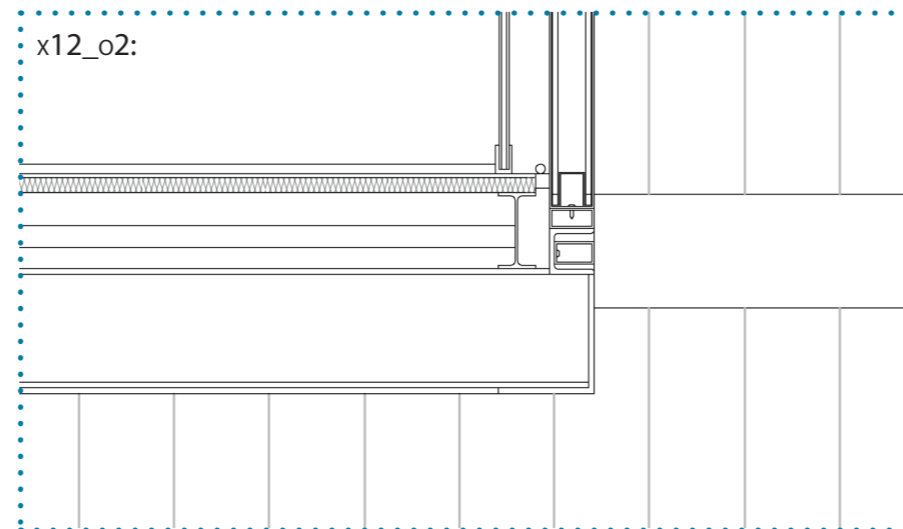
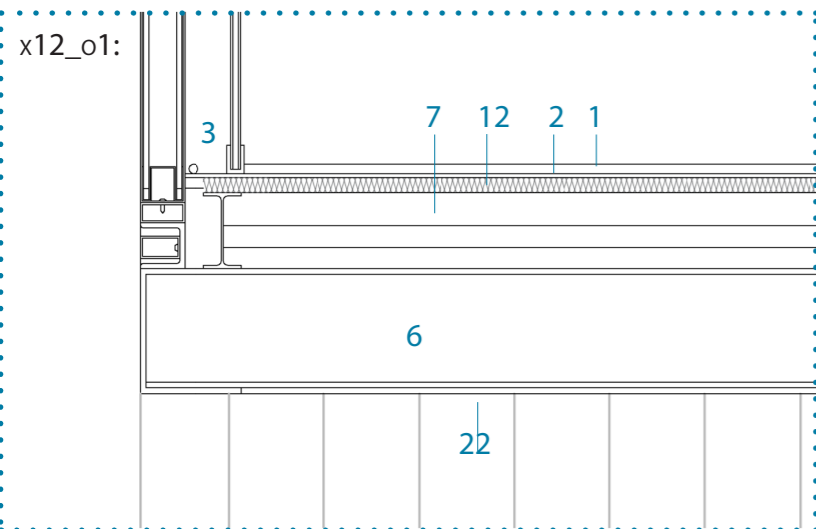
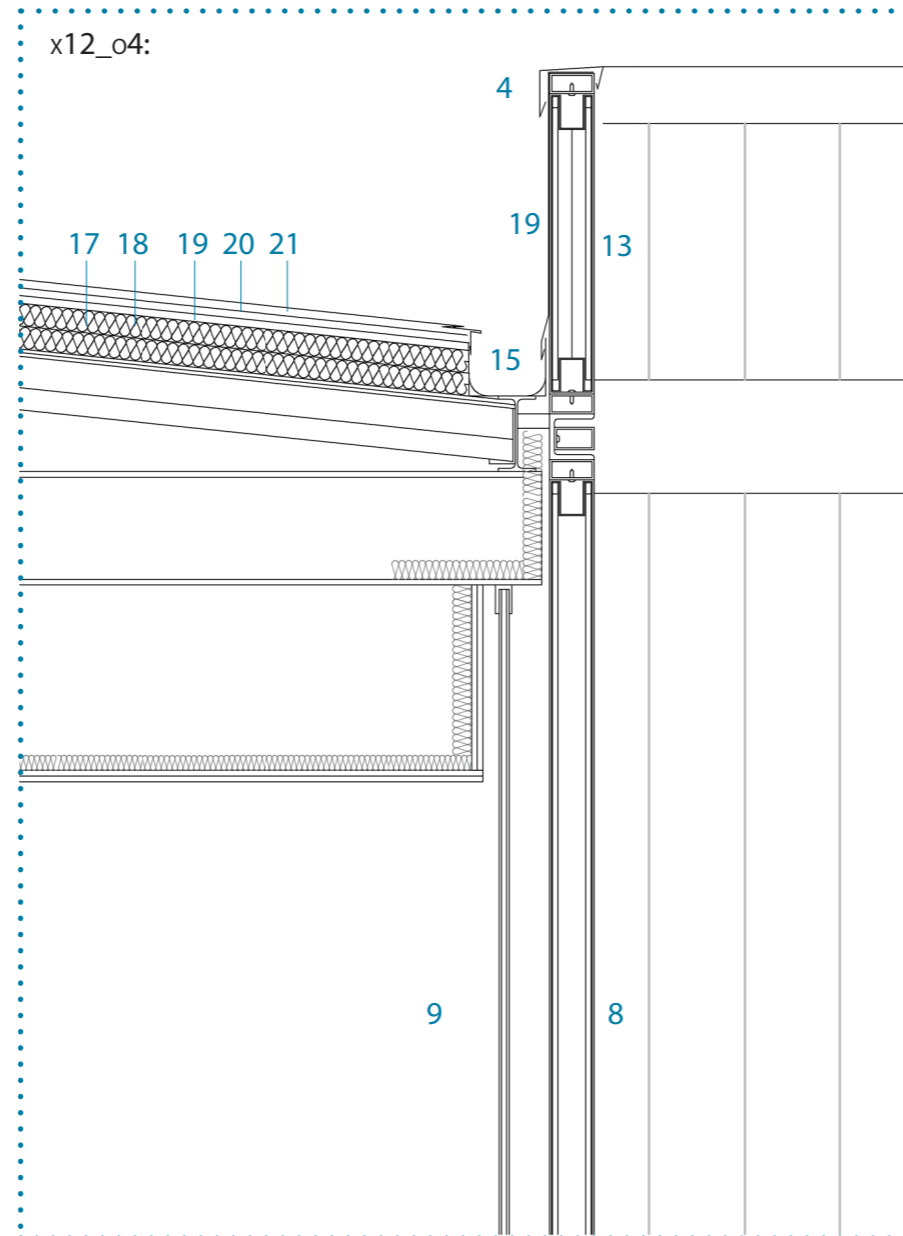
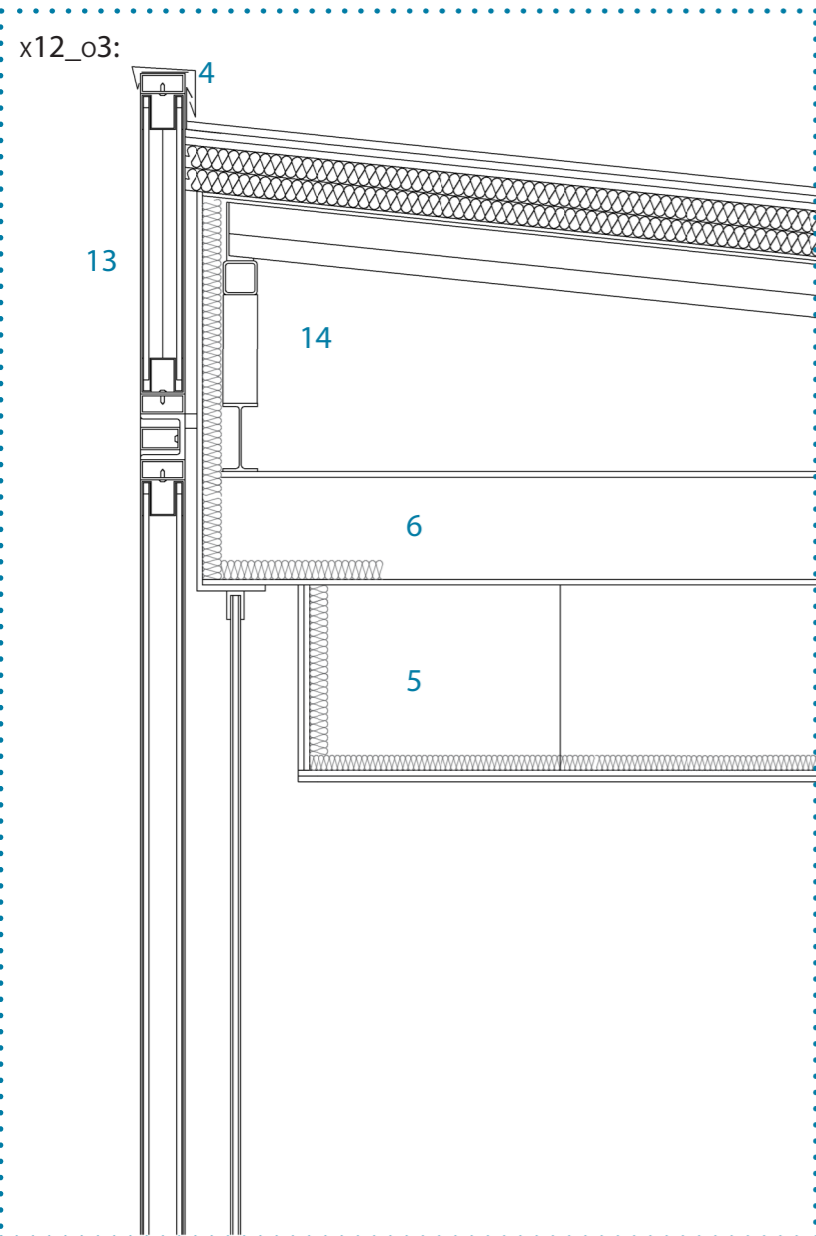


11. XEHETASUNA



LEIENDA:

1. AKABERA ZERAMIKOA
2. MORTEROA
3. HORMIGOI ARMATUZKO LAUZA, 40CM
4. GEOTEXTILA
5. ISOLAMENDU TERMIKOA
6. LAMINA IRAGAZGAITZA
7. GRABA
8. U-GLASS FATXADA
 - BEIRA BIKOITZA + AIRE GANBERA+ BEIRA BIKOITZA
9. BIGARREN ITXITURA
 - IGELTSU LAMINATUZKO PLAKA, 1,5CM + ADREILU HUTS BIKOITZA, 24x11x8
10. LUR KONPAKTATUA
11. MORTERO POBREA
12. AREA
13. GALTZADA-HARRIA (ADOQUÍN)
14. HORMIGOI ARMATUZKO SOTO-HORMA, 40CM
15. TUTU DRENANTEA
16. INPRIMAZIO ASFALTIKOA
17. ARMATUTAKO U-GLASS SISTEMA
18. DRAINATZE LAMINA
19. GEOTEXTILA
20. IGELTSU LAMINATUZKO PLAKA BI, 15x2 MM
21. ARROKA-ILEDUN ISOLAMENDUA, 45MM
22. MORTERO HIDROFUGOA
23. ZOKALOA, TXAPAZKO BABESA
24. SABAI FALTSUA:
 - ISOLAMENDUA + IGELTSU LAMINATUZKO PANEL BI, 15x2 MM
25. FORJATU MIXTOA, TXAPA GREKATUA
26. ESKAILERAREN HORMIGOI ARMATUZKO ZAPATA
27. JUNTA
28. ALTZAIRUZKO HABEA
29. AKABERA, HORMIGOI HIDROFUGOA
30. ZINKEZKO ERREMEATEA + GOTEROIA
31. BIGARREN ITXITURA
 - BEIRA BIKOITZA + AIRE GANBERA+ BEIRA BIKOITZA
32. ESTOREA, MOTORE BIDEZKO FUNTZIONAMENDUA



12. XEHETASUNA



LEIENDA:

1. AKABERA ZERAMIKOA
2. MORTEROA
3. LED ARGIA
4. ZINKEZKO ERREMATEA + GOTEROIA
5. SABAI FALTSUA:
 - ISOLAMENDUA + IGLTSU LAMINATUZKO
- PANEL BI, 15x2 MM
6. ALTZAIUZKO HABEA
7. FORJATU MIXTOA, TXAPA GREKATUA
8. U-GLASS FATXADA
 - BEIRA BIKOITZA + AIRE GANBERA+ BEIRA BIKOITZA
9. BIGARREN ITXITURA
 - BEIRA BIKOITZA + AIRE GANBERA+ BEIRA BIKOITZA
12. ARROKA-ILEDUN ISOLAMENDUA, 45MM
13. ARMATUTAKO U-GLASS SISTEMA
14. BIGARREN MAILAKO ALTZAIUZKO EGITURA
15. TXAPA TOLEZTUZKO ERRETENA
16. PARAMENTUAREN TXAPAZKO BARNE BABESA
17. LAMINA IRAGAZGAITZA
18. ARROKA-ILE SEMIZURRUNA, 2 x 60 CM
19. ARRASTRELA
20. OSB TABLEROA
21. ZINKEZKO AKABERA
22. TXAPAZKO AKABERA

ERAIKINAREN EGITURAREN DESKRIBAPEN OROKORRA

EGITURAREN SEGURTASUNA -' Acciones en la edificación'- EKT DB SE AE

Araudiaren justifikazioa

Klakuak

EGITURAREN SEGURTASUNA- EKT DB SE

Araudiaren justifikazioa

Klakuak

EGITURAREN SEGURTASUNA -' Acero'- EKT DB SE A

Araudiaren justifikazioa

Klakuak

EGITURAREN SEGURTASUNA -' Cimientos'- EKT DB SE C

Araudiaren justifikazioa

Klakuak

ERANSKINAK: PLANOAK

EGITURAREN DESKRIBAPENA

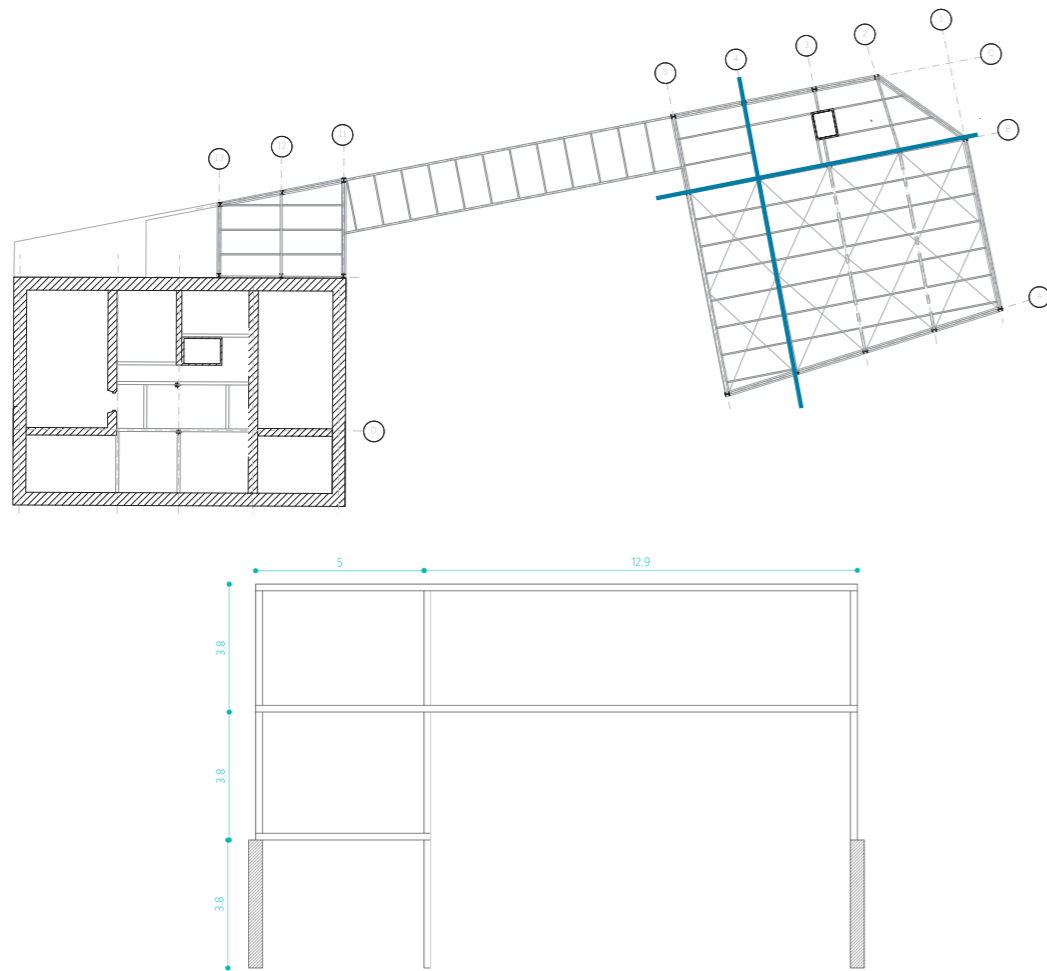
Master amaierako lan honetan landuko den egitura zatia eraikin berriarena da; hau da, egitura metalikoa duena. Erabiliko diren perfilak laminatuak izango dira. Egitura mota hau erabiltzearen arrazoi nagusia, gune zabalak lortzea izan da. Azken finean jauregiaren dimentsio kontuak medio, ezin izan da programaren zati garrantzitsu bat bertan sartu eta behar horiek hasetzeko gehigarri berri hau proposatu da. Bertan espazio zabalak lortzeaz gain, altuera bikoitzak ere planteatzen dira.

Bestalde, musika eskola bat izanda, soinu eta bibrazioek garrantzia handia izango dute. Hortaz, hormigoizko armatuak elementu bakar bat bezala funtzionatzeak ez dio mesede egiten, bibrazioak elementu batetik bestera igarotzeko erreztazuna baitute. Elementu finituez osotutako egitura baten berriz, soinuak elementu batetik bestera egin beharko luke salto, bibrazioen banaketa uniforme galaraziz.

Perfiletarako **S275 altzairu mota** erabiliko da, -1 oinean hormigoizko soto-horma bat agertuko delarik. Forjatuetan berriz, **txapa kolaboratzeilea** erabiliko da soluzio modura.

PLANTEATUTAKO EGITURA

HIPOTESIA: argi zabalenean (12,90 m) habe nagusiak kokatu dira, beste norabidean habexkak egongo direlarik. Hipotesi honetan bi maila ezberdinetako egitura egongo da eta hortaz gain, habexkak ere kokatuko dira.



BETE BEHARREKO ARAUDIA

Egituraren kalkulua eta diseinua egiteko hurrengo araudia bete eta justifikatu behar da.

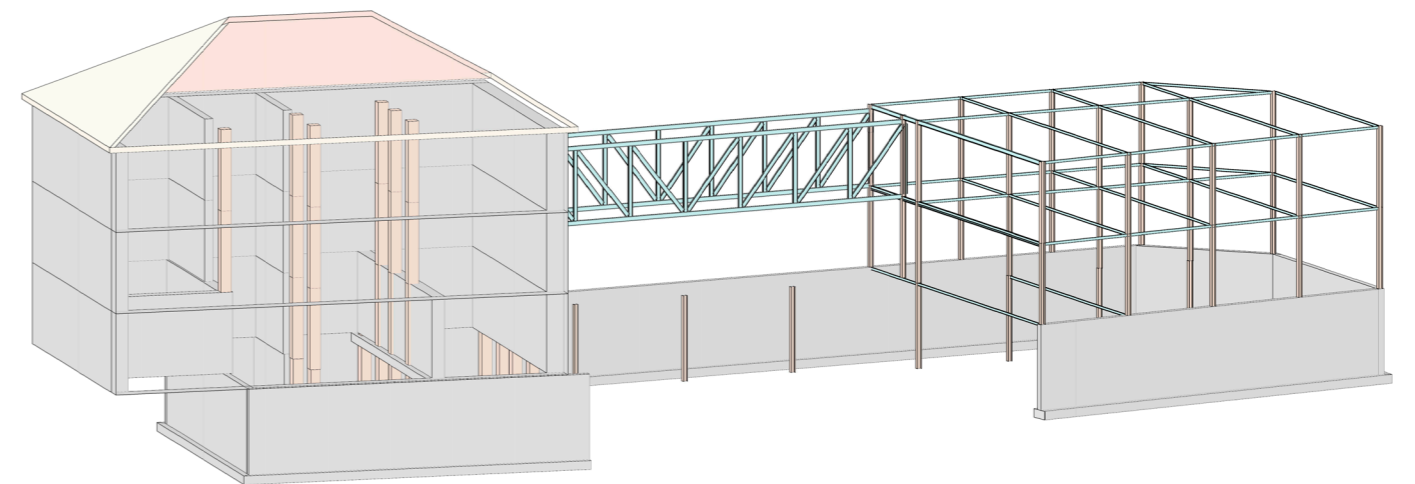
- Eraikuntza Kode Teknikoaren DB-SE - Egituraren segurtasunerako oinarritzko dokumentuko hiru atal:
 - DB-SE Seguridad Estructural, aspektu orokorrei dagokionez.
 - DB-SE-AE Acciones en la edificación, eraikinari eragiten dieten barne zein kanpo akzioen neurketa eta aplikazioari dagokionez.
 - DB-SE-C, Cimientos. Zimentazioaren diseinu eta kalkulari dagokionez.
- Eraikuntza Kode Teknikoaren DB-SI 6 atala, sute egoeren aurrean eraikinaren egitura elementuen erresistentziari dagokionez.
- Eraikinaren egitura metalikoari dagokionez:
 - DB-SE-A, Acero, altzairuzko egituraren diseinu, dimentsionaketa eta kalkulari dagokionez.
- Eraikinaren hormigoizko egitura zatiei dagokionez:
 - EHE 08 Hormigoizko egituraren diseinu, dimentsionaketa eta kalkulari dagokionez.

KALKULUEN METODOLOGIA

Egituraren kalkulua egiteko orduan, metodo sinplifikatua erabili da.

Azaldu den moduan, bi hipotesi garatu dira eta horretarako portiko nagusiak kalkulatu dira. WinEVA programaren bidez eta EKT-ak ezartzen dituen baldintzak betetzen direla egiaztatu da.

Kalkulaturiko bi hipotesietan portiko solizitatuenak aztertu dira, portiko nagusietan zein zeharkako portikoetan. Hortaz gain, habexken egoera ere kalkulatu da. Kalkulatutako portikoekin asimilazioz gainerako egitura elementuak dimentsionatu dira.



CTE DB - SE AE. Acciones en la edificación

1. Akzio iraunkorrak.
2. Akzio aldakorrak.

Atal honetan egituraren dimentsionaketa eta kalkulua egiteko beharrezkoak diren kargak azaltzen dira.

LEHEN HIPOTESIA _ P4 portikoa

1. AKZIO IRAUNKORRAK

Akzio iraunkorren artean eraikuntza elementuen berezko pisuak kontuan hartu dira. Oinarrizko dokumentu honen C eranskinean agertzen diren kargak kontsideratu dira kalkulua burutzeko.

Kalkulatu den portikoa P4 da.

· P4 portikoaren datuak:

- Luzeera: 17,90 m (5m + 12,90m)
- Altuera: 11,4 m
- Azalera tributarioaren zabalera: 4,70m

· Forjatuen pisua:

Forjatu mixtoa, txapa grekatua: $3 \text{ kN/m}^2 \times 4,70 \text{ m} = 14,1 \text{ kN/m}$

· Fatxadak:

U-glass + beiradun itxitura: $0,4 \text{ kN/m}^2 + 1,27 \text{ kN/m}^2$
 U-glass + itxitura opakoa: $0,4 \text{ kN/m}^2 + 5 \text{ kN/m}^2$

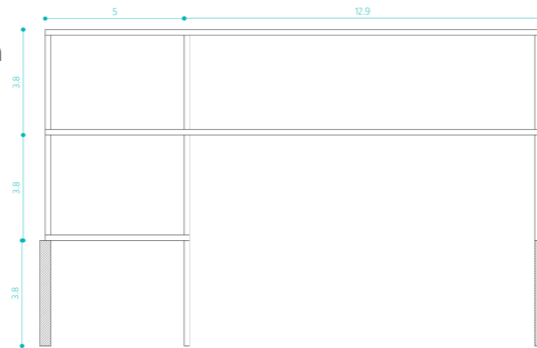
· Zoruko akabera:

Akabera zeramikoa: $1 \text{ kN/m}^2 \times 4,70 \text{ m} = 4,70 \text{ kN/m}$

· Sabaia:

Mixtoa, txapa grekatua: $2 \text{ kN/m}^2 \times 4,70 \text{ m} = 9 \text{ kN/m}$
 Akabera, estalki iraulia: $2,5 \text{ kN/m}^2 \times 4,70 \text{ m} = 11,75 \text{ kN/m}$

· Barne itxitura: **5kN/m**



2. AKZIO ALDAKORRAK

ERABILERA GAINKARGA

Erabilera gainkargak DB-SE-Aren 3.1 taulan agertzen diren erabileren arabera definitu dira. Kasu honetan bi erabilera ezberdin berezi dira:

- Eraikinaren behe oinean espazio irekia planteatzen da: C3 --> **5 kN/m²**
- Eraikinaren lehen solairuan mahai eta ahulkidun espazioa: C1-->**3 kN/m²**
- Eraikinaren estalkia: F-->**1 kN/m²**

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

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

HAIZEA

Haizeak sortutako kargak kalkulatzeko Oinarrizko Dokumentu honen 3.3.2 atalean azaldutako formularen arabera kalkulatu da: $q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$

- q_b --> **0,5 kN/m²**
- c_e --> 3.4 taulan lortutako balioa: **2,1**
- c_p --> 3.5 taulan lortutako balioak: presio koefiziente 0,8
sukzio koefiziente -0,5

Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición c_e

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

	Esbeltez en el plano paralelo al viento					
	< 0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	≥ 5,00
Coefficiente eólico de presión, c_p	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8
Coefficiente eólico de succión, c_s	-0,3	-0,4	-0,4	-0,5	-0,6	-0,7

Beraz, lortutako karga:

- Presio karga: **3,94 kN/m²**
- Sukzio karga: **2,46kN/m²**

ELURRA

Elurak sortutako kargak kalkulatzeko Oinarrizko Dokumentu honen 3.5.2 atalean azaldutako formularen arabera kalkulatu da: $q_n = \mu \cdot s_k$

- μ --> 3.5.3 puntuaren arabera, sabaiaren formaren ondorioz lortutako koefiziente: **1**
- s_k --> 3.8 taulan lortutako balioa: **0,3**

Tabla 3.8 Sobrecarga de nieve en capitales de provincia y ciudades autónomas

Capital	Altitud m	s_k kN/m ²	Capital	Altitud m	s_k kN/m ²	Capital	Altitud m	s_k kN/m ²
Albacete	690	0,6	Guadalajara	680	0,6	Pontevedra	0	0,3
Alicante / Alacant	0	0,2	Huelva	0	0,2	Salamanca	780	0,5
Almería	0	0,2	Huesca	470	0,7	SanSebastián/Donostia	0	0,3
Ávila	1.130	1,0	Jaén	570	0,4	Santander	0	0,3
Badajoz	180	0,2	León	820	1,2	Segovia	1.000	0,7
Barcelona	0	0,4	Lérida / Lleida	150	0,5	Sevilla	10	0,2
Bilbao / Bilbo	0	0,3	Logroño	380	0,6	Soria	1.090	0,9
Burgos	860	0,6	Lugo	470	0,7	Tarragona	0	0,4
Cáceres	440	0,6	Madrid	660	0,7	Tenerife	0	0,2
Cádiz	0	0,4	Málaga	0	0,6	Teruel	950	0,9
Córdoba	0	0,2	Murcia	40	0,2	Toledo	550	0,5
Castellón	0	0,2	Orense / Ourense	130	0,4	Valladolid	0	0,2
Ciudad Real	640	0,6	Oviedo	230	0,4	Vitoria / Gasteiz	690	0,4
Córdoba	100	0,2	Palencia	740	0,5	Zamora	520	0,7
Coruña / A Coruña	0	0,3	Palma de Mallorca	0	0,4	Zaragoza	650	0,4
Cuenca	1.010	1,0	Palmas, Las	0	0,2	Ceuta y Melilla	210	0,5
Gerona / Girona	70	0,4	Pamplona/Iruña	450	0,7		0	0,2
Granada	690	0,5						

Beraz, lortutako karga: **1,41 kN/m²**

CTE DB - SE. Seguridad Estructural

1. Azken limite egoerak (ELU: Estado límite último)
2. Zerbitzu limite egoerak (ELS: Estado límite de servicio)

Atal honetan egiturak bete behar dituen gutxieneko kalitate eta egonkortasun oinarriak ezartzen dira.

1. AZKEN LIMITE EGOERAK

Azken limite egoera honek gainditu ezkeru pertsonen segurtasuna arriskuan egongo litzateke, horregatik egiturak ezin izango ditu atal honetan azaldutako balioak gainditu.

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i} \quad (4.3)$$

γ balioak 4.1 taularen arabera lortzen diren segurtasun koefizienteak dira. Kasu honetan, karga iraunkorretan **1,35** balioa hartuko da kontuan eta **1,50** berriz, aldakorretan.

Tabla 4.1 Coeficientes parciales de seguridad (γ) para las acciones

Tipo de verificación ⁽¹⁾	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

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

ψ balioak 4.2 taularen arabera lortzen diren aldiberekotasun koefizienteak dira. Kasu honetan, erabilera gainkargetan **0,7** balioa hartuko da kontuan, elurraren kasuan **0,7** eta haizean berriz, **0,6**.

Tabla 4.2 Coeficientes de simultaneidad (ψ)

	ψ_0	ψ_1	ψ_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 E)	0,7	0,7	0,6
• Cubiertas transitables (Categoría F)		⁽¹⁾	
• Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría G)	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

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

2. ZERBITZU LIMITE EGOERAK

Zerbitzu limite egoera honek gainditu ezkeru pertsonen konfortean eta ongizatean, edota eraikinaren funtzionamendu eqokian izango du eraqina.

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i} \quad (4.6)$$

ψ balioak gainkargei eragiten dizkieten aldiberekotasun koefizienteak dagozkien kasu honetan ere, 4.2 taulatik lortuko direnak. Kasu honetan, erabilera gainkargek 0,7-ko balioa izango dute, 0,5-ekoa elur kargek eta 0,6-ko balioa haizeak eragindako kargak.

3. DEFORMAZIOAK

Atal honetako 4.3.3 atalean egiturak izan dezaken desplome eta gezi maximoak definitzen dira; eta datu honetan oinarrituta egin da aurrealdimentsionaketa.

4. GEZIA

Gezia egiturak horizontalki izan dezakeen deformazioa da, habe eta habexkek eduki dezaketena. EKTaren atal honetan hiru egoera planteatzen dira honen kalkulua egiteko:

- 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.

Kasu honetan, 1/400 balioa kontsideratu da behe eta lehen solairuan eta 1/300 balioa berriz, sabaiaren kalkulua burutzeko.

CTE DB - SE A. Acero

1. Azken limite egoerak (ELU_Estado límite último)
2. Zerbitzu limite egoerak (ELS_Estado límite de servicio)

Atal honetan altzairuzko egituraren dimentsionaketa eta kalkulua egiteko beharrezkoak diren gutxieneko egonkortasun oinarriak ezartzen ditu.

Erabiliko diren perfil motak, perfil laminatuak izango dira, HEB motatakoak hain zuzen ere. EKTaren atal honetan agertzen diren 5.3 eta 5.4 tauletan oinarrituz, 1 motako perfil klase gisa kontsideratuko dira.

1. AZKEN LIMITE EGOERAK

Egindako kalkuluak aurretik aipatu bezala, P4 portikoarekin egin dira. Kalkuluak egiteko hipotesiak SE atalean azaldutako koefizienteen konbinaketaren bidez egin dira:

	Berezko pisua	Erabilera gainkarga	Elurra	Haizea
ELS – Erabilera gainkarga	1	1	0,5	0
ELS – Elurra	1	0,7	1	0
ELS- Haizea	1	0	0	1
ELU – Erabilera gainkarga	1,35	1,5	0,75	0,9
ELU - Elurra	1,35	1,05	1,5	0,9
ELU – Haizea	1,35	1,05	0,75	1,5

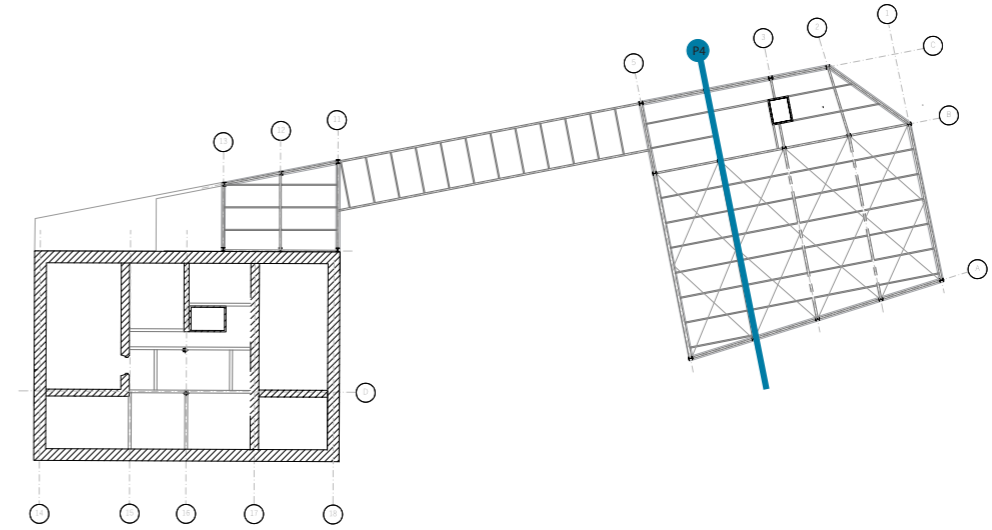
Soto horma hormigoi armatuzkoa izanik, altzairu eta hormigoiaren arteko loturak zurrinak bezala kontsideratu dira.

P4 PORTIKOA

Egituraren aurre-dimentsionaketa egiteko P4 portikoa hartu da kontuan. Portiko honek hiru solairu ditu: -1 solairua, soto horma bidez lan egiten duena eta gainontzeko solairuak altzairuzko egitura portikatuaren bidez lan egiten dutenak.

Portiko honen kalkulua egiterako orduan hainbat hipotesi ezberdin frogatu dira, eskuzko hurbilketa batetik hasi eta azken emaitzara heldu arte. -1 solairuko perimetroan soto horma egongo denez, winEVAko kalkuluak egiteko hormigoi armatuzko 0,4x1m-ko zabaleradun zutabeak egongo direla planteatu da (soto horma honen kalkulua zimentazioarekin batera aurrerago azalduko da).

Proiektu honen kasuan, perfilak berdintzen ahalegindu eta bateratasun bat lortu nahi den arren, dauden argien ondorioz eta bakoitzean ezarritako akzioen ondorioz, habetarte bakoitzak perfil ezberdinak lortuko ditu. Beraz, hori jakinda portiko nagusiaren kalkulua egin eta zeharkako portikoa ere aurre-dimentsionatu da. Hasiera batean habeak IPN perfilarekin dimentsionatu dira, baina perfil mota hau oso komertziala ez denez, IPE motako profilekin kalkulatu da. H4 habeak IPE - 700 izan behar zuen eta H5 IPE - 600. Dimentsio honek diseinurako handiegia direla kontsideratu denez, hexagonoen bidez arindutako IPE motako perfilak erabili dira.



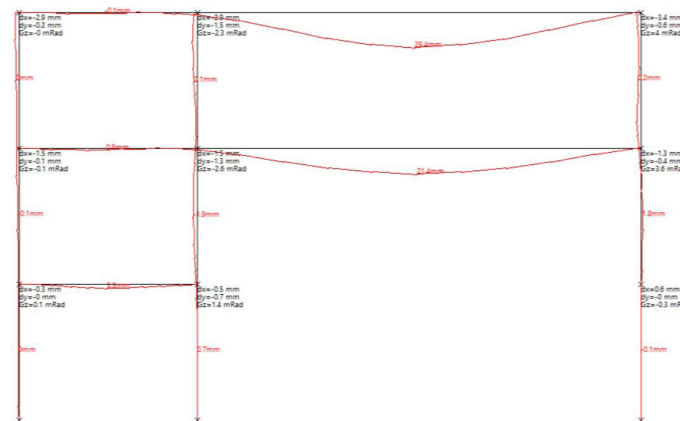
P4 PORTIKOAN EGIN DAN LEHEN HIPOTESIA:

GEZIA_ELS - ERABILERA GAINKARGA --> ZUTABEAK: HEB - 260, HABEAK: IPN - 300, IPN - 380 ETA IPN - 500

Gezia betetzen den egiaztatzeko erabilitako hipotesia zerbitzu limite egoera (ELS) eta erabilera gainkargaren artekoa da.

- Behe eta lehen solairua: L/400
 - h1: 12,5 mm > 3,3 mm
 - h2: 12,5 mm > 0,8 mm
 - h4: 32,25 mm > 21,4 mm
- Estalkia: L/300
 - h3: 16,6 mm > 0,1 mm
 - h5: 43 mm > 29,4 mm

BETETZEN DA
BETETZEN DA
BETETZEN DA
BETETZEN DA
BETETZEN DA

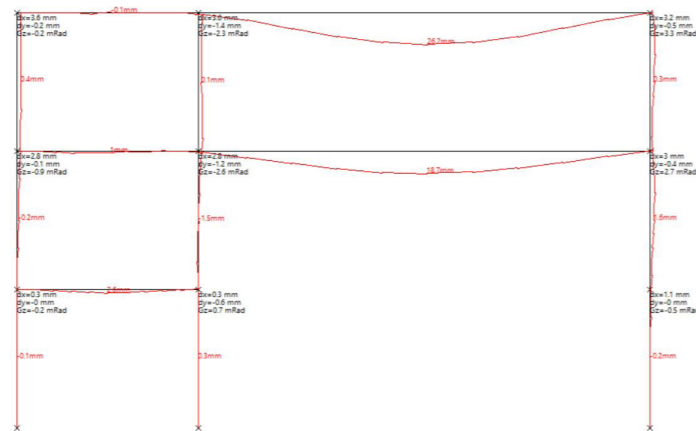


Deformaciones (ELS - EG)

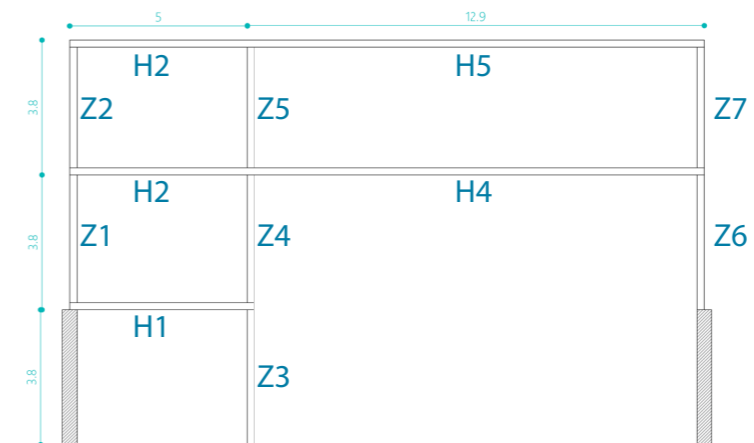
DESPLOMEA_ELS - HAIZEA --> ZUTABEAK: HEB - 260, HABEAK: IPN - 300, IPN - 380 ETA IPN - 500

Desplomea betetzen den egiaztatzeko erabilitako hipotesia zerbitzu limite egoera (ELS) eta haizeak eragindako kargen artekoa da.

- Solairuko desplomea: H/250
Desplomea: 15,2 mm > 1,5 mm **BETETZEN DA**



Deformaciones (ELS - Haizea)



Kalkuluak egiteko winEVA n sartutako akzioak:

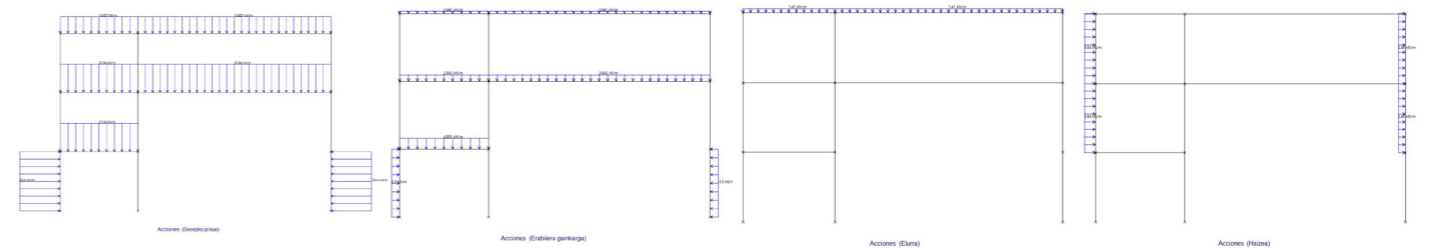
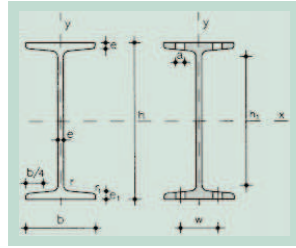
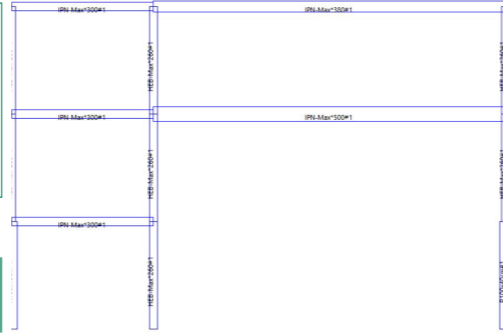


Tabla 2.A1.1. Perfiles IPN



A = Área de la sección
 S_x = Momento estático de media sección, respecto a X
 I_x = Momento de inercia de la sección, respecto a X
 $W_x = 2I_x/h$: Módulo resistente de la sección, respecto a X
 $i_x = \sqrt{I_x/A}$: Radio de giro de la sección, respecto a X
 $I_y =$ Momento de inercia de la sección, respecto a Y
 $W_y = 2I_y/b$: Módulo resistente de la sección, respecto a Y
 $i_y = \sqrt{I_y/A}$: Radio de giro de la sección, respecto a Y

I_t = Módulo de torsión de la sección
 I_a = Módulo de alabeo de la sección
 u = Perímetro de la sección
 a = Diámetro del agujero del roblón normal
 w = Gramil, distancia entre ejes de agujeros
 h_1 = Altura de la parte plana del alma
 e_1 = Espesor del ala en el eje del agujero
 p = Peso por m



Perfil	Dimensiones										Términos de sección										Agujeras		Peso
	h	b	e	r	h ₁	u	A	S _x	I _x	W _x	i _x	I _y	W _y	i _y	I _t	I _a	w	a	e ₁	p			
IPN 260	260	113	9,4	14,1	5,6	208	906	53,40	257,0	5.740,0	442,0	10,40	288,00	51,00	2,32	36,10	44.070,0	60	17	10,15	41,90	P	
IPN 300	300	125	10,8	16,2	6,5	241	1.030	69,10	381,0	9.800,0	653,0	11,90	451,00	72,20	2,56	61,20	91.850,0	64	21	11,83	54,20	P	

H2 HABEA: IPN - 260

ERRESISTENTZIA

TENTSIO NORMALA

$$M_{ed}/W_x \leq f_{yd}$$

Datuak:

$$M_{ed} = 13.863 \text{ kgm}$$

$$W_x = 442 \text{ cm}^3$$

$$1.386.300/442 \leq 2750/1,05$$

$$3.136,42 \leq 2.619 \quad \text{EZ DA BETETZEN}$$

H2 HABEA: IPN - 280

Kalkuluakegin ostean, albo gilbordurak ez du betetzen.

EGONKORTASUNA

ARIMAREN ABAILDURA

$$h_1/e \leq 70 \epsilon$$

Datuak:

$$h_1 = 241 \text{ mm}$$

$$e = 16,2 \text{ mm}$$

$$241/16,2 \leq 70 \times 0,92$$

$$14,87 \leq 64,4 \quad \text{BETETZEN DA}$$

H2 HABEA: IPN - 300

$$M_{ed}/W_x \leq f_{yd}$$

Datuak:

$$M_{ed} = 13.510 \text{ kgm}$$

$$W_x = 653 \text{ cm}^3$$

$$1.351.000/653 \leq 2750/1,05$$

$$2.068,91 \leq 2.619 \quad \text{BETETZEN DA}$$

TENTSIO TANGENTZIALA

$$V_{ed} \times S_x / I_x \times e \leq f_{yd} / \sqrt{3}$$

Datuak:

$$V_{ed} = 10.858 \text{ kg}$$

$$S_x = 381 \text{ cm}^3$$

$$I_x = 9.800 \text{ cm}^4$$

$$e = 1,62 \text{ cm}$$

$$10.858 \times 381 / 9.800 \times 1,62 \leq 2.619 / \sqrt{3}$$

$$260,5 \leq 1.512 \quad \text{BETETZEN DA}$$

ALBO GILBORDURA

* Albo gilbordura kalkulaterakoan Lc luzeera totala izanik, ez da betetzen, beraz, forjatuak tiranteen bidez indartuko dira. Hori horrela, Lc = 5000 mm / 2 = 2500 mm.

$$C1 = 1,13$$

$$M_{LT1V} = b_{LT1V} \times (C1/Lc) \quad M_{LT1V} = 680.716 \times 10^6 \times (1,30/2500)$$

$$M_{LT1V} = 353,97 \times 10^6 \text{ Nmm}$$

$$M_{LT1W} = b_{LT1W} \times (C1/Lc^2) \quad M_{LT1W} = 1.201.890 \times 10^9 \times (1,30/2500^2)$$

$$M_{LT1W} = 249,99 \times 10^6 \text{ Nmm}$$

$$M_{cr} = \sqrt{M_{LT1V}^2 + M_{LT1W}^2} \quad M_{cr} = 433,49 \times 10^6 \text{ Nmm}$$

Lerdentasuna:

$$\lambda_{LT} = \sqrt{(w_x \times fyk) / M_{cr}} \quad \lambda_{LT} = \sqrt{(653000 \times 275) / 163,15 \times 10^6}$$

$$\lambda_{LT} = 0,64$$

Kurba mota: b --> $\chi_{LT} = 0,82$

Egiaztapena:

$$M_{ed} \leq \chi_{LT} \times W_x \times f_{yd} \quad 1.351.000 \leq 0,82 \times 653 \times 2.619$$

$$1.351.000 \leq 1.402.369,74 \quad \text{BETETZEN DA}$$

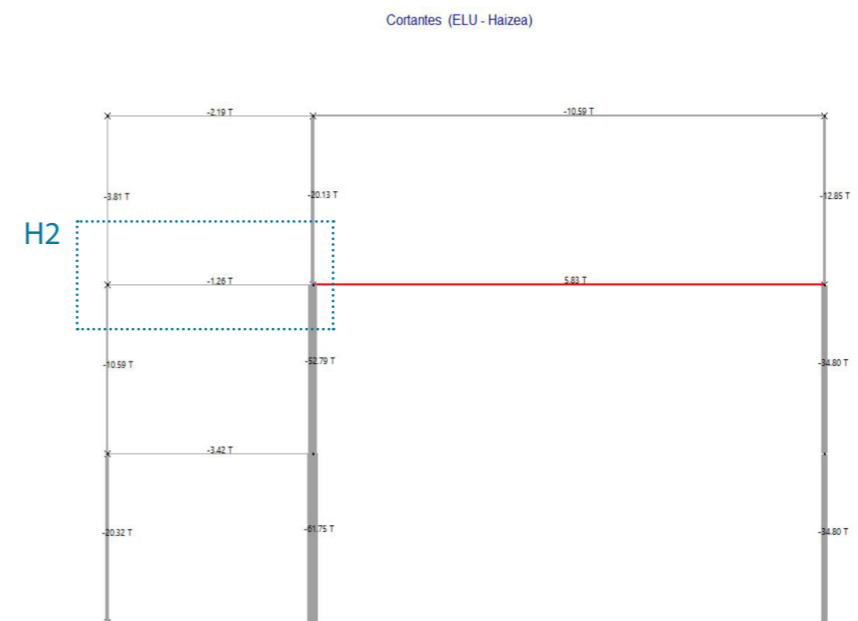
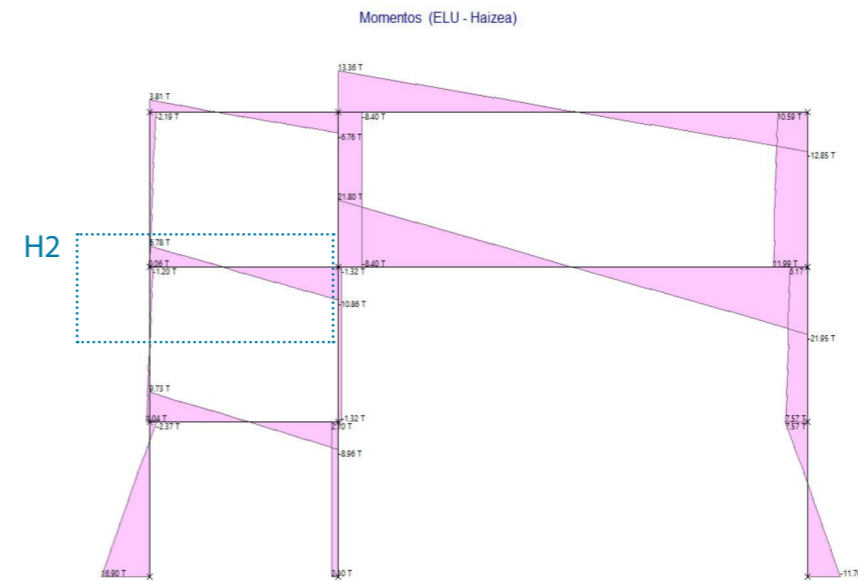
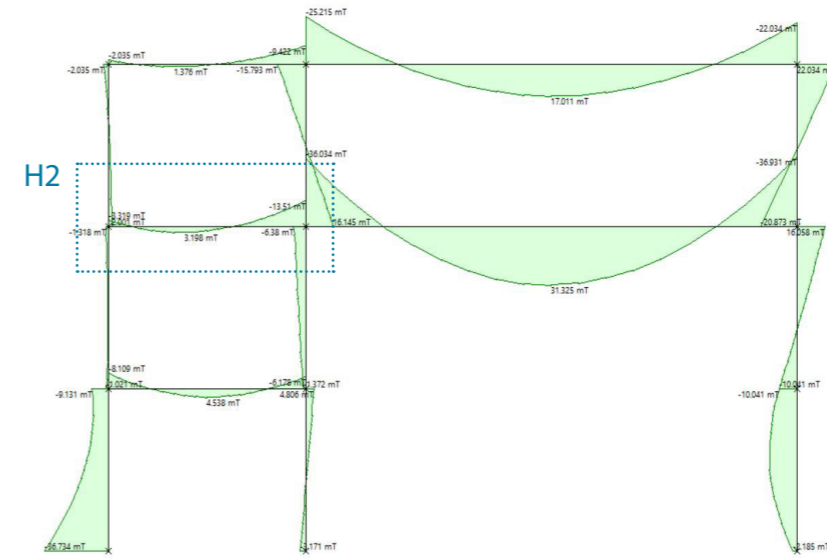
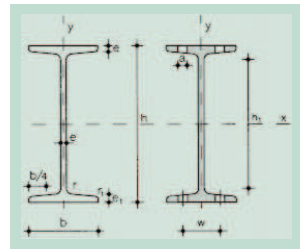
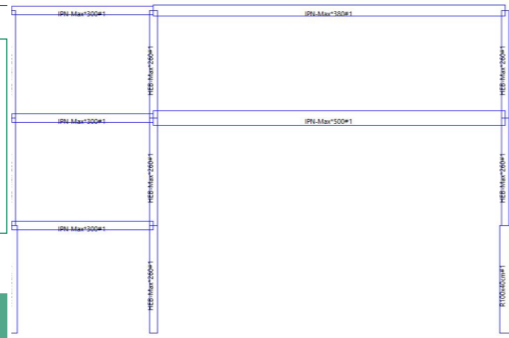


Tabla 2.A1.1. Perfiles IPN



A = Área de la sección
 S_x = Momento estático de media sección, respecto a X
 I_x = Momento de inercia de la sección, respecto a X
 $W_x = 2I_x / h$: Módulo resistente de la sección, respecto a X
 $i_x = \sqrt{I_x / A}$: Radio de giro de la sección, respecto a X
 I_y = Momento de inercia de la sección, respecto a Y
 $W_y = 2I_y / b$: Módulo resistente de la sección, respecto a Y
 $i_y = \sqrt{I_y / A}$: Radio de giro de la sección, respecto a Y

I_t = Módulo de torsión de la sección
 I_a = Módulo de alabeo de la sección
 u = Perímetro de la sección
 a = Diámetro del agujero del roblón normal
 w = Gramil, distancia entre ejes de agujeros
 h_1 = Altura de la parte plana del alma
 e_2 = Espesor del ala en el eje del agujero
 p = Peso por m



Perfil	Dimensiones								Terminos de sección										Agujeros		Peso	
	h	b	e	e1	r1	h1	u	A	S_x	I_x	W_x	i_x	I_y	W_y	i_y	I_t	I_a	w	a	e2	p	
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	cm ²	cm ³	cm ⁴	cm ³	cm	cm ⁴	cm ³	cm	cm ⁴	cm ⁴	mm	mm	mm	kg/m	
IPN 500	500	185	18,0	27,0	10,8	404	1.626	180,00	1.620,0	68.740,0	2.750,0	19,60	2.480,00	266,00	3,72	449,00	1.403.000,0	100	28	20,53	141,00	P

H4 HABEA: IPN -500

ERRESISTENTZIA

TENTSIO NORMALA

$$M_{ed} / W_x \leq f_{yd}$$

Datuak:

$$M_{ed} = 36.931 \text{ kgm}$$

$$W_x = 2.750 \text{ cm}^3$$

$$3.693.100 / 2.750 \leq 2750 / 1,05$$

$$1.343,05 \leq 2.619 \quad \text{BETETZEN DA}$$

TENTSIO TANGENTZIALA

$$V_{ed} \times S / I_x \times E \leq f_{yd} / \sqrt{3}$$

Datuak:

$$V_{ed} = 21.946 \text{ kg}$$

$$S_x = 1.620 \text{ cm}^3$$

$$I_x = 68.740 \text{ cm}^4$$

$$e = 2,7 \text{ cm}$$

$$21.891 \times 1.620 / 68.740 \times 2,7 \leq 2.619 / \sqrt{3}$$

$$191,55 \leq 1.512 \quad \text{BETETZEN DA}$$

EGONKORTASUNA

ARIMAREN ABAILDURA

$$h_1 / e \leq 70 \epsilon$$

Datuak:

$$h_1 = 404 \text{ mm}$$

$$e = 27 \text{ mm}$$

$$404 / 27 \leq 70 \times 0,92$$

$$14,96 \leq 64,4 \quad \text{BETETZEN DA}$$

ALBO GILBORDURA

* Albo gilbordura kalkulatzerakoan Lc luzeera totala izanik, ez da betetzen, beraz, forjatuak tiranteen bidez indartuko dira. Hori horrela, Lc = 12900 mm / 2 = 6450 mm.

$$C1 = 1,30$$

$$M_{LTIV} = b_{LTV} \times (C1 / Lc) \quad M_{LTIV} = 4.323.655 \times 10^6 \times (1,30 / 6450)$$

$$M_{LTIV} = 871,43 \times 10^6 \text{ Nmm}$$

$$M_{LT1w} = b_{LTV} \times (C1 / Lc^2) \quad M_{LT1w} = 10.637.001 \times 10^9 \times (1,30 / 6450^2)$$

$$M_{LT1w} = 332,38 \times 10^6 \text{ Nmm}$$

$$M_{cr} = \sqrt{M_{LTIV}^2 + M_{LT1w}^2} \quad M_{cr} = 932,67 \times 10^6 \text{ Nmm}$$

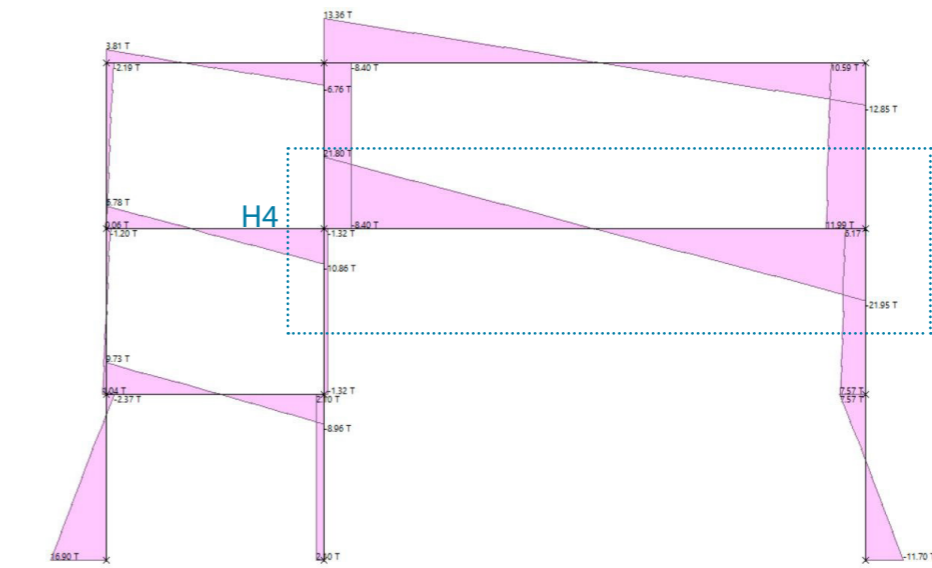
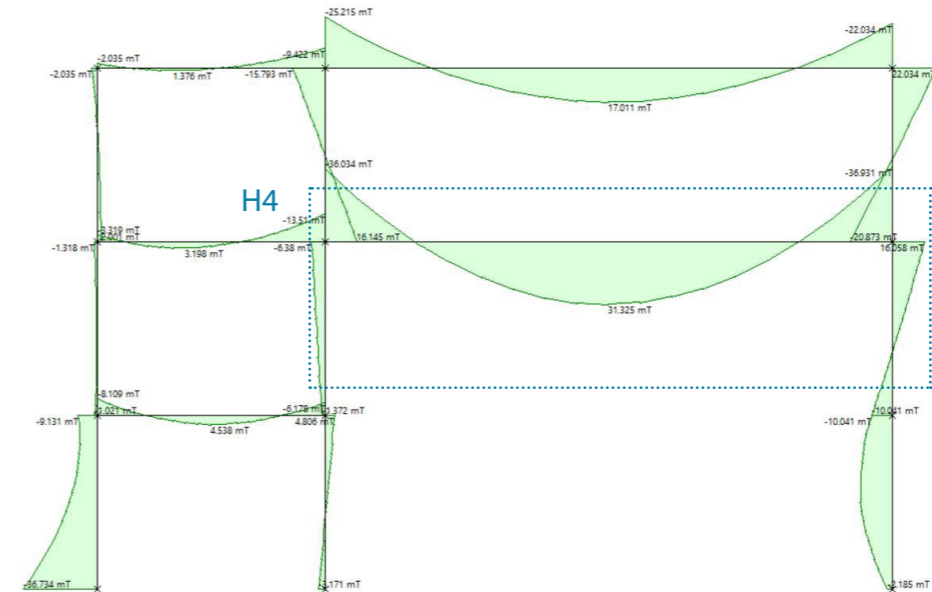
Lerdentasuna:

$$\lambda_{LT} = \sqrt{(w_x \times fyk) / M_{cr}} \quad \lambda_{LT} = \sqrt{(2.750.000 \times 275) / 932,67 \times 10^6}$$

$$\lambda_{LT} = 0,9$$

Kurba mota: b --> $\chi_{LT} = 0,6$

Egiaztapena:



Cortantes (ELU - Haizea)

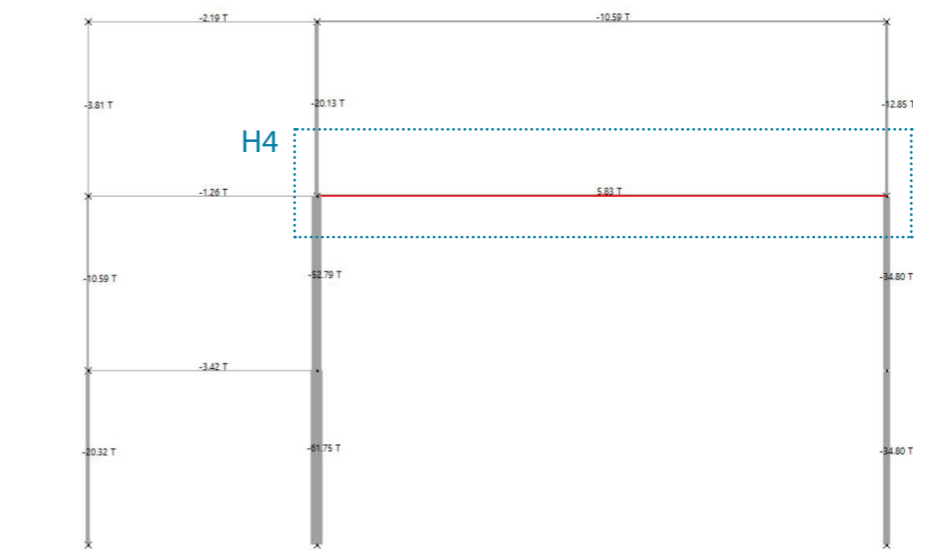
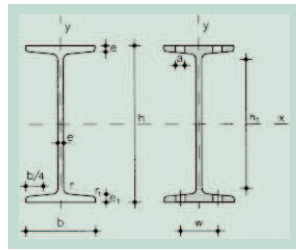
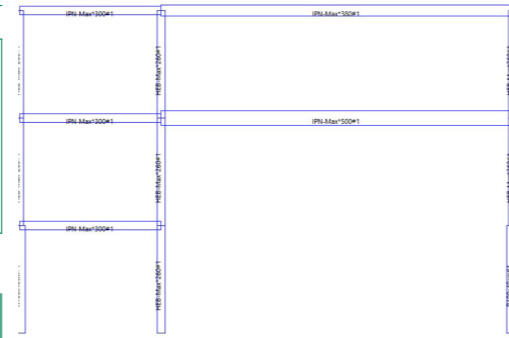


Tabla 2.A1.1. Perfiles IPN



A = Área de la sección
 S_x = Momento estático de media sección, respecto a X
 I_x = Momento de inercia de la sección, respecto a X
 $W_x = 2I_x / h$: Módulo resistente de la sección, respecto a X
 $i_x = \sqrt{I_x / A}$: Radio de giro de la sección, respecto a X
 I_y = Momento de inercia de la sección, respecto a Y
 $W_y = 2I_y / b$: Módulo resistente de la sección, respecto a Y
 $i_y = \sqrt{I_y / A}$: Radio de giro de la sección, respecto a Y

I_t = Módulo de torsión de la sección
 I_a = Módulo de alabeo de la sección
 u = Perímetro de la sección
 a = Diámetro del agujero del roblón normal
 w = Gramil, distancia entre ejes de agujeros
 h_1 = Altura de la parte plana del alma
 e_1 = Espesor del ala en el eje del agujero
 p = Peso por m



Perfil	Dimensiones							Términos de sección										Agujeros		Peso		
	h	b	e	r	h ₁	u	A	S _x	I _x	W _x	i _x	I _y	W _y	i _y	I _t	I _a	u	a	e ₁	p		
IPN 380	380	149	13,7	20,5	8,2	306	1.270	107,00	741,0	24.010,0	1.260,0	15,00	975,00	131,00	3,02	150,00	318.700,0	82	23	15,29	84,00	P

H5 HABEA: IPN -380

ERRESISTENTZIA

TENTSIO NORMALA

$M_{ed} / W_x \leq f_{yd}$

Datuak:
 $M_{ed} = 25.215 \text{ kgm}$
 $W_x = 1.260 \text{ cm}^3$
 $2.521.500 / 1.260 \leq 2750 / 1,05$
 $2.001,19 \leq 2.619$ **BETETZEN DA**

TENTSIO TANGENTZIALA

$A / V_{ed} \leq f_{yd} / \sqrt{3}$

Datuak:
 $V_{ed} = 13.365 \text{ kg}$
 $S_x = 741 \text{ cm}^3$
 $I_x = 24.010 \text{ cm}^4$
 $e = 2,05 \text{ cm}$
 $13.365 \times 741 / 24.010 \times 2,05 \leq 2.619 / \sqrt{3}$
 $201,21 \leq 1.512$ **BETETZEN DA**

EGONKORTASUNA

ARIMAREN ABAILDURA

$h_1 / e \leq 70 \epsilon$

Datuak:
 $h_1 = 306 \text{ mm}$
 $e = 20,5 \text{ mm}$
 $306 / 20,5 \leq 70 \times 0,92$
 $14,9 \leq 64,4$ **BETETZEN DA**

ALBO GILBORDURA

* Albo gilbordura kalkulaterakoan Lc luzeera totala izanik, ez da betetzen, beraz, forjatuak tiranteen bidez indartuko dira. Hori horrela, Lc = 12900 mm / 4 = 3225mm.

$C1 = 1,30$
 $M_{LT1V} = b_{LTV} \times (C1/Lc): M_{LT1V} = 1.566.931 \times 10^6 \times (1,30/3225)$
 $M_{LT1V} = 473,72 \times 10^6 \text{ Nmm}$

$M_{LT1w} = b_{LTV} \times (C1/Lc^2): M_{LT1w} = 3.217.390 \times 10^9 \times (1,30/3225^2)$
 $M_{LT1w} = 402,15 \times 10^6 \text{ Nmm}$

$M_{cr} = \sqrt{M_{LT1V}^2 + M_{LT1w}^2}: M_{cr} = 621,39 \times 10^6 \text{ Nmm}$

Lerdentasuna:
 $\lambda_{LT} = \sqrt{(w_x \times fyk) / M_{cr}}: \lambda_{LT} = \sqrt{(1.260.000 \times 275) / 621,39 \times 10^6}$
 $\lambda_{LT} = 0,72$

Kurba mota: b --> $\chi_{LT} = 0,8$

Egiatzapena:
 $M_{ed} \leq \chi_{LT} \times W_x \times f_{yd}: 2.521.500 \leq 0,8 \times 1.260 \times 2.619$
 $2.521.500 \leq 2.639.952$ **BETETZEN DA**

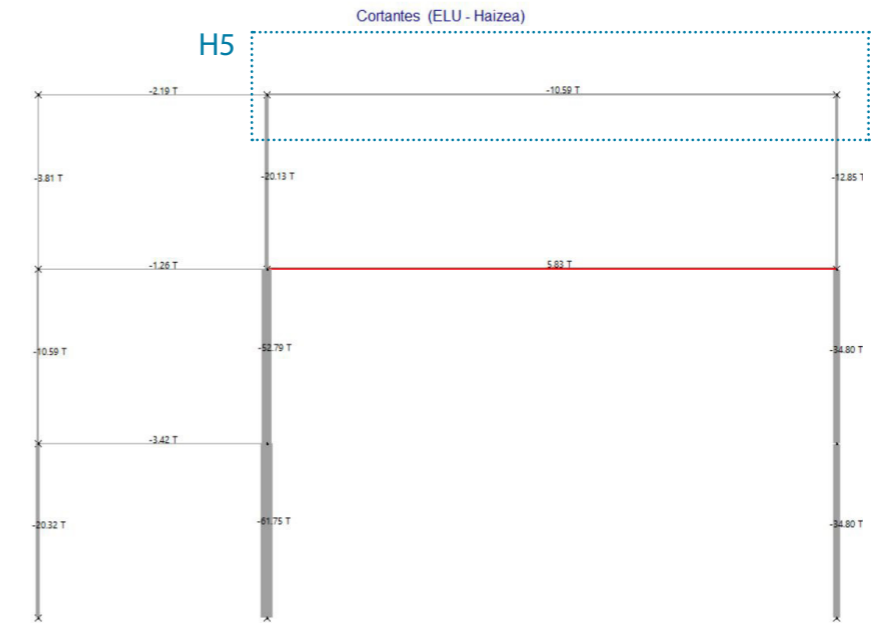
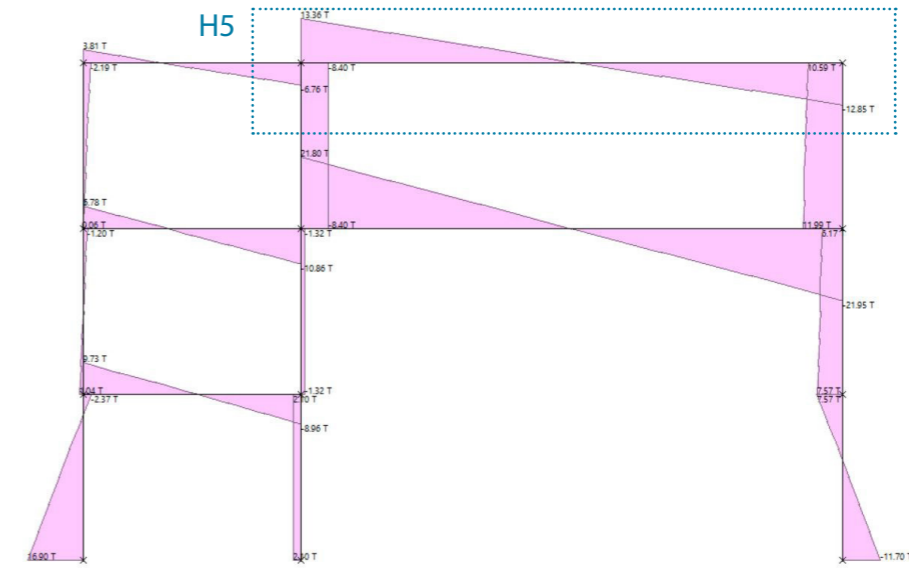
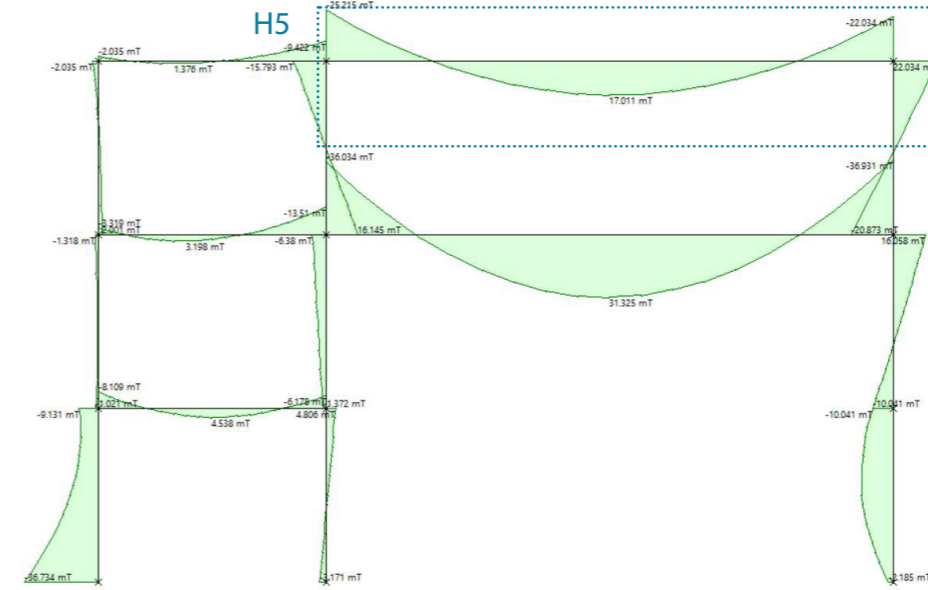
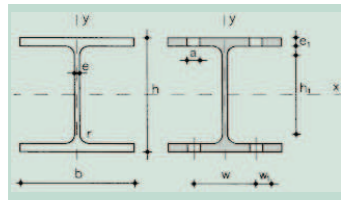


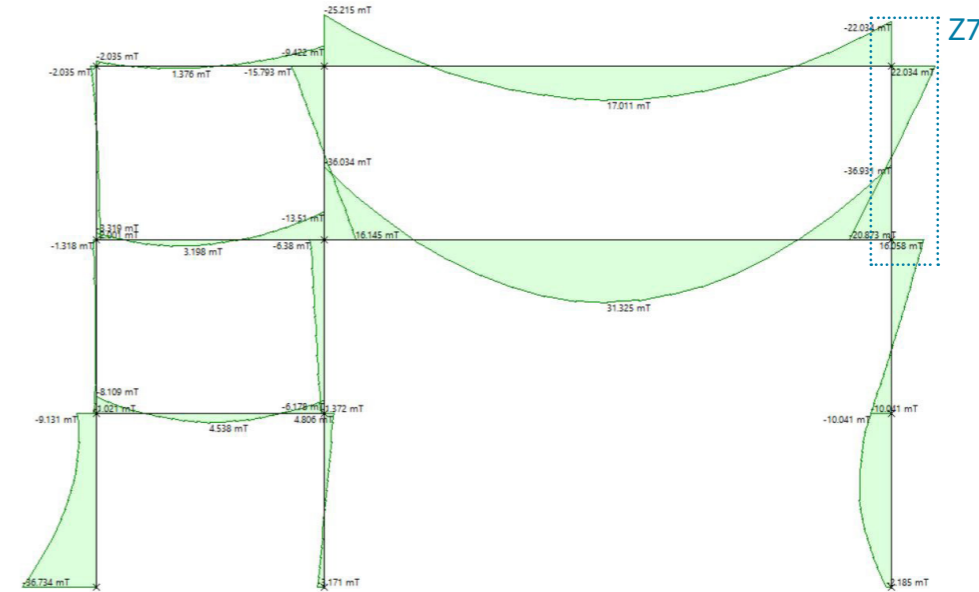
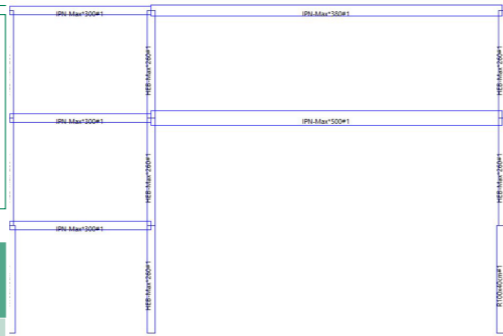
Tabla 2.A1.3. Perfiles HEB, HEA y HEM



A = Área de la sección
 S_x = Momento estático de media sección, respecto a X
 I_x = Momento de inercia de la sección, respecto a X
 $W_x = 2I_x/h$: h. Módulo resistente de la sección, respecto a X
 $i_x = \sqrt{I_x/A}$: A. Radio de giro de la sección, respecto a X
 I_y = Momento de inercia de la sección, respecto a Y
 $W_y = 2I_y/b$: b. Módulo resistente de la sección, respecto a Y
 $i_y = \sqrt{I_y/A}$: A. Radio de giro de la sección, respecto a Y

I_t = Módulo de torsión de la sección
 I_u = Módulo de alabeo de la sección
 u = Perímetro de la sección
 a = Diámetro del agujero del roblón normal
 w = Gramil, distancia entre ejes de agujeros
 h_1 = Altura de la parte plana del alma
 p = Peso por m

Perfil	Dimensiones										Términos de sección										Agujeros			Peso
	h	b	e	r	h ₁	u	A	S _x	I _x	W _x	i _x	I _y	W _y	i _y	I _t	I _u	w	w ₁	a	p				
HEB 240	240	240	10,0	17,0	21	164	1380	106,0	527,0	11.259	938	10,30	3.923	327	6,08	110,00	486.900	90	35	25	83,2	P		
HEB 260	260	260	10,0	17,5	24	177	1500	118,4	641,0	14.919	1.150	11,20	5.135	395	6,58	130,00	753.700	100	40	25	93,0	P		



Z7 ZUTABEA: HEB -260

ERRESISTENTZIA

TENTSIO NORMALA

$$N_{ed}/A + M_{ed}/W_x \leq f_{yd}$$

Datuak:

- $M_{ed} = 22.034 \text{ kgm}$
- $W_x = 1.150 \text{ cm}^3$
- $N_{ed} = 12.852 \text{ kg}$
- $A = 118,4 \text{ cm}^2$

$$(12.852/118,4) + (2.203.400/1.150) \leq 2750/1,05$$

$$2.024,63 \leq 2.619 \quad \text{BETETZEN DA}$$

TENTSIO TANGENTZIALA

$$V_{ed} \times S_x / I_x \times e \leq f_{yd} / \sqrt{3}$$

Datuak:

- $V_{ed} = 11.992 \text{ kg}$
- $S_x = 641 \text{ cm}^3$
- $I_x = 14.919 \text{ cm}^4$
- $e = 1,75 \text{ cm}$

$$12.191 \times 641 / 14.919 \times 1,75 \leq 2.619 / \sqrt{3}$$

$$294,42 \leq 1.512 \quad \text{BETETZEN DA}$$

EGONKORTASUNA

GILBORDURA

Y ardatzean:

$$I_k = \beta \times I \quad I_k = 380 \text{ cm}$$

$$N_{cr} = (\pi/I_k)^2 \times E \times I_y$$

$$N_{cr} = (\pi/380)^2 \times (2 \times 10^6) \times 5.135$$

$$N_{cr} = 737.042,09 \text{ kg}$$

$$\lambda = \sqrt{(A/f_y k) / N_{cr}}$$

$$\lambda = \sqrt{(118,4 \times 275) / 737.042,09}$$

$$\lambda = 0,21$$

Kurba mota: c --> $\chi_{LT} = 1$

Egiaztapena:

$$N_{ed} \leq \chi_{LT} \times A \times f_{yd}$$

$$12.852 \leq 1 \times 106 \times 2.619$$

$$12.852 \leq 277.614 \quad \text{BETETZEN DA}$$

X ardatzean:

$$I_k = \beta \times I \quad I_k = 380 \text{ cm}$$

$$N_{cr} = (\pi/I_k)^2 \times E \times I_x$$

$$N_{cr} = (\pi/380)^2 \times (2 \times 10^6) \times 11.259$$

$$N_{cr} = 1.616.038,36 \text{ kg}$$

$$\lambda = \sqrt{(A/f_y k) / N_{cr}}$$

$$\lambda = \sqrt{(118,4 \times 275) / 1.616.038,36}$$

$$\lambda = 0,14$$

Kurba mota: c --> $\chi_{LT} = 1$

Egiaztapena:

$$N_{ed} \leq \chi_{LT} \times A \times f_{yd}$$

$$12.852 \leq 1 \times 106 \times 2.619$$

$$12.852 \leq 277.614 \quad \text{BETETZEN DA}$$

ALBO GILBORDURA

$$C1 = 2,56$$

$$M_{LTIV} = b_{LTV} \times (C1/Lc)$$

$$M_{LTIV} = 2.690.552 \times 10^6 \times (2,56/3800) = 1.812,58 \times 10^6 \text{ Nmm}$$

$$M_{LT1w} = b_{LT1w} \times (C1/Lc^2)$$

$$M_{LT1w} = 7987997 \times 10^9 \times (2,56/3800^2) = 1.416,15 \times 10^6 \text{ Nmm}$$

$$M_{cr} = \sqrt{M_{LTIV}^2 + M_{LT1w}^2} \quad M_{cr} = 2.300,2 \times 10^6 \text{ Nmm}$$

Lerdentasuna:

$$\lambda_{LT} = \sqrt{(w_x \times f_y k) / M_{cr}}$$

$$\lambda_{LT} = \sqrt{(938.000 \times 275) / 2.300,2 \times 10^6} = 0,33$$

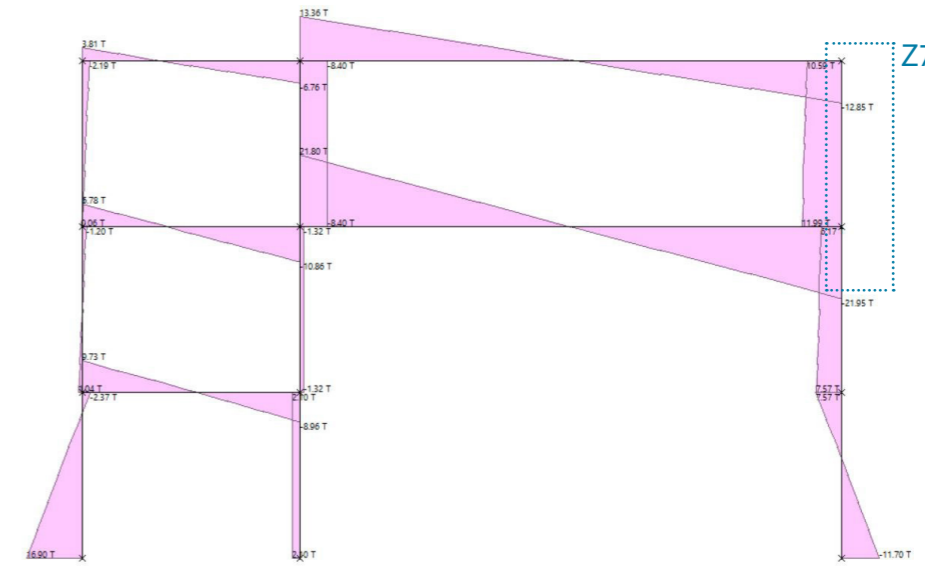
Kurba mota: c --> $\chi_{LT} = 0,95$

Egiaztapena:

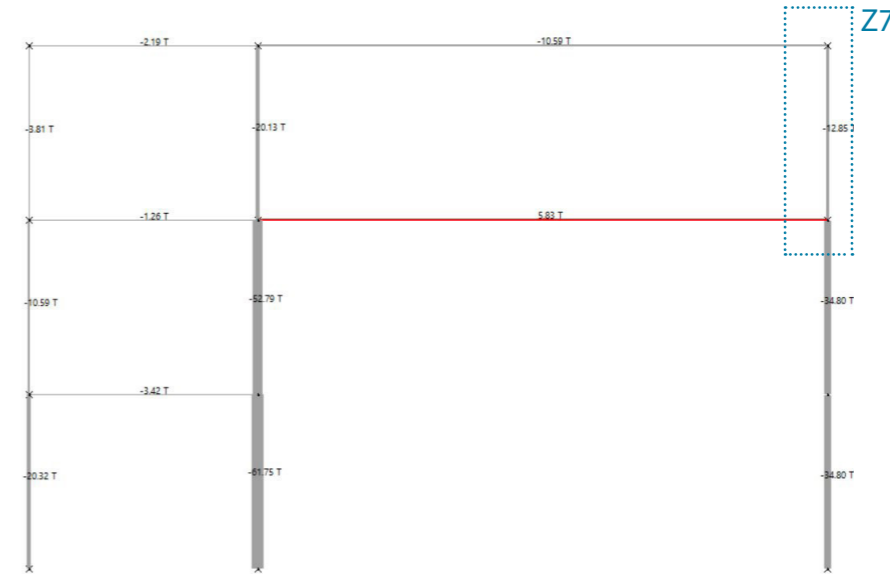
$$M_{ed} \leq \chi_{LT} \times W_x \times f_{yd}$$

$$2.203.400 \leq 0,95 \times 938 \times 2.619$$

$$2.203.400 \leq 2.333.790,9 \quad \text{BETETZEN DA}$$



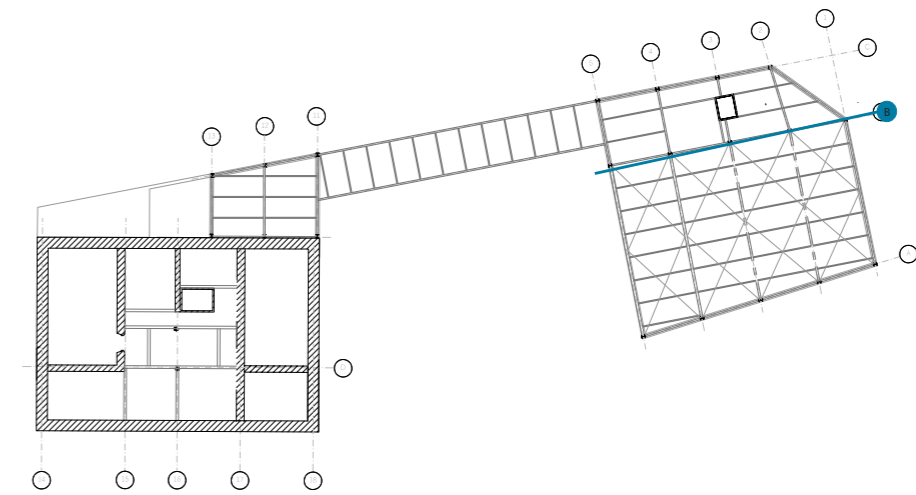
Cortantes (ELU - Haizea)



B PORTIKOA

Behin P4 portikoaren aurre-dimentsionaketa eginda, zeharkako portikoaren azterketa egin da. Aurreko portikoan zutabeak definitu dira, kasu honetan HEB - 260 perfil motako zutabeak izango dira. Hori dela eta, B portiko honetan zutabeak ere HEB - 260 perfil motakoak izango dira, bere "y" ardatzean jarrita.

Aurreko portikoan bezala, honetan ere soto hormak agertzen dira, eta winEVAn sartzerako orduan hormigoi armatuzko zutabe bat izango balitz bezala tratatu da.



B PORTIKOAN EGIN DAN LEHEN HIPOTESIA:

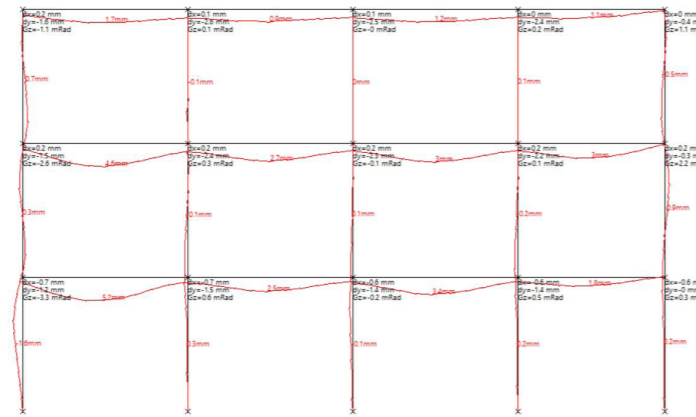
GEZIA_ELS - ERABILERA GAINKARGA --> ZUTABEAK: HEB - 180, HABEAK: IPN - 360

Gezia betetzen den egiaztatzeko erabilitako hipotesia zerbitzu limite egoera (ELS) eta erabilera gainkargaren artekoa da.

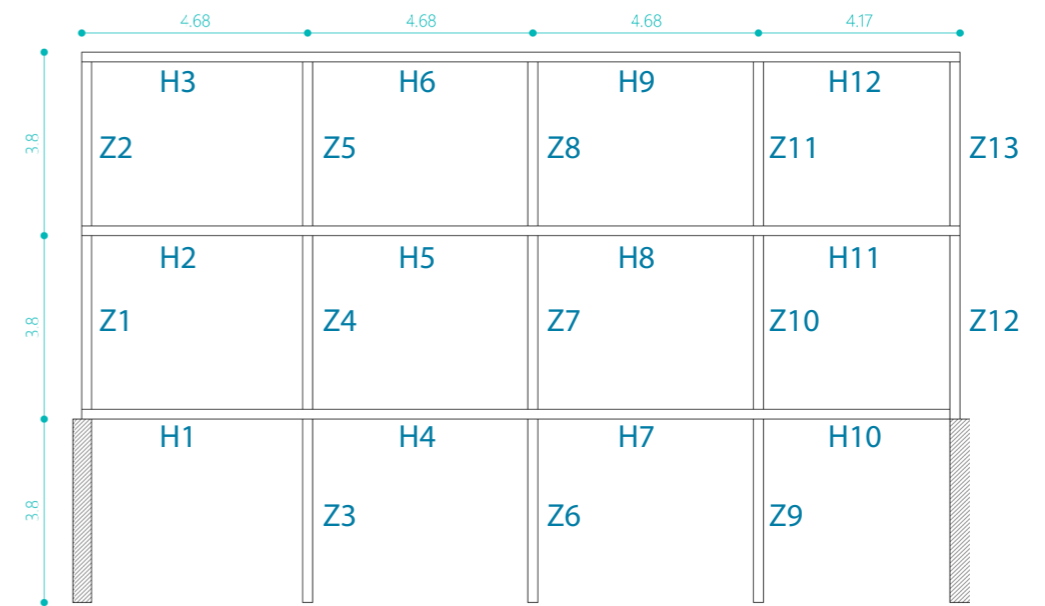
- Behe eta lehen solairua: L/400
h1 (egoerarik okerrera):
11,7 mm > 5,2 mm
- Estalkia: L/300
h3 (egoerarik okerrera):
15,6 mm > 1,7 mm

BETETZEN DA

BETETZEN DA



Deformaciones (ELS - EG)

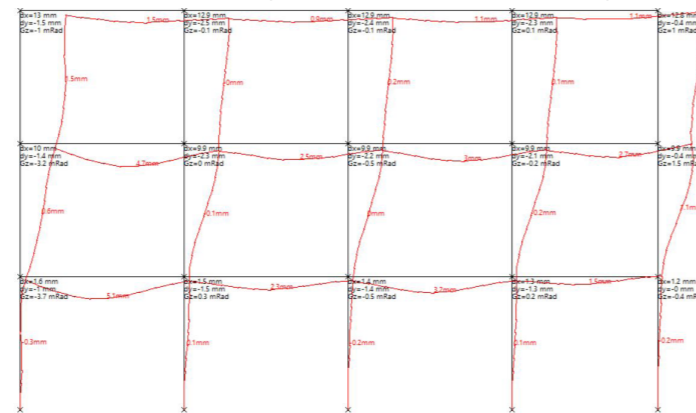


DESPLOMEA_ELS - HAIZEA --> ZUTABEAK: HEB - 180, HABEAK: IPN - 360

Desplomea betetzen den egiaztatzeko erabilitako hipotesia zerbitzu limite egoera (ELS) eta haizeak eragindako kargen artekoa da.

- Solairuko desplomea: H/250
Desplomea: 15,2 mm > 1,2 mm

BETETZEN DA



Deformaciones (ELS - Haizea)

Kalkuluak egiteko winEVAn sartutako akzioak:

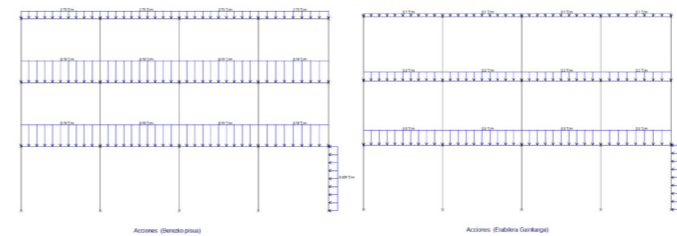
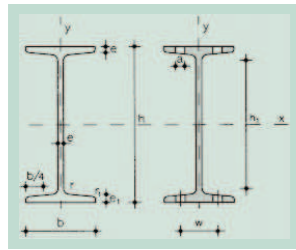
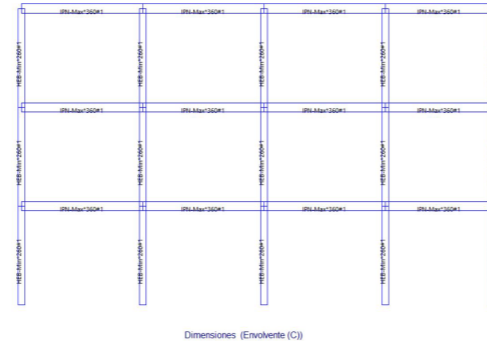


Tabla 2.A1.1. Perfiles IPN



A = Área de la sección
 S_x = Momento estático de media sección, respecto a X
 I_x = Momento de inercia de la sección, respecto a X
 $W_x = 2I_x / h$: Módulo resistente de la sección, respecto a X
 $i_x = \sqrt{I_x / A}$: Radio de giro de la sección, respecto a X
 $I_y = 2I_y / b$: Momento de inercia de la sección, respecto a Y
 $W_y = 2I_y / b$: Módulo resistente de la sección, respecto a Y
 $i_y = \sqrt{I_y / A}$: Radio de giro de la sección, respecto a Y

I_t = Módulo de torsión de la sección
 I_a = Módulo de alabeo de la sección
 u = Perímetro de la sección
 a = Diámetro del agujero del roblón normal
 w = Gramil, distancia entre ejes de agujeros
 h_1 = Altura de la parte plana del alma
 e_x = Espesor del ala en el eje del agujero
 p = Peso por m



Perfil	Dimensiones						Términos de sección										Agujeros		Peso			
	h	b	e	r	h ₁	u	A	S _x	I _x	W _x	i _x	I _y	W _y	i _y	I _t	I _a	w	a	e _x	p		
IPN 280	280	119	10,1	15,2	6,1	225	966	61,10	316,0	7.590,0	542,0	11,10	364,00	61,20	2,45	47,80	64.580,0	62	17	11,04	48,00	P
IPN 360	360	143	13,0	19,5	7,8	290	1.210	97,10	638,0	19.610,0	1.090,0	14,20	818,00	114,00	2,90	123,00	240.100,0	76	23	14,50	76,20	P

H1 HABEA: IPN -280

ERRESISTENTZIA

TENTSIO NORMALA

$M_{ed} / W_x \leq f_{yd}$

Datuak:

$M_{ed} = 26.953 \text{kgm}$
 $W_x = 542 \text{cm}^3$

$2.695.300 / 542 \leq 2750 / 1,05$
 $4.972 \leq 2.619$

EZ DA BETETZEN

H1 HABEA: IPN -360

Datuak:

$M_{ed} = 26.974 \text{kgm}$
 $W_x = 1090 \text{cm}^3$

$2.697.400 / 1090 \leq 2750 / 1,05$
 $2.474,67 \leq 2.619$

BETETZEN DA

EGONKORTASUNA

ARIMAREN ABAILDURA

$h_1 / e \leq 70 \epsilon$

Datuak:

$h_1 = 290 \text{mm}$
 $e = 13 \text{mm}$

$290 / 13 \leq 70 \times 0,92$
 $22,31 \leq 64,4$

BETETZEN DA

* Albo gilbordura kalkulaterakoan Lc luzeera totala izanik, ez da betetzen, beraz, forjatuak tiranteen bidez indartuko dira. Hori horrela, Lc = 4680 mm / 3 = 1560 mm.

TENTSIO TANGENTZIALA

$V_{ed} \times S_x / I_x \times e \leq f_{yd} / \sqrt{3}$

Datuak:

$V_{ed} = 22.800 \text{kg}$
 $S_x = 638 \text{cm}^3$
 $I_x = 19.610 \text{cm}^4$
 $e = 1,3 \text{cm}$

$22.800 \times 638 / 19.610 \times 1,3 \leq 2.619 / \sqrt{3}$
 $570,60 \leq 1.512$

BETETZEN DA

* Kalkulua haberik txarrenarekin egin da, beraz, portiko honetan dauden habe guztiak IPN-360 perfilekoak izango dira.

ALBO GILBORDURA

$C1 = 1,13$

$M_{LT1V} = b_{LTV} \times (C1 / Lc)$
 $M_{LT1V} = 1.299.664 \times 10^6 \times (1,30 / 1560)$
 $M_{LT1V} = 1.083,06 \times 10^6 \text{Nmm}$

$M_{LT1w} = b_{LTV} \times (C1 / Lc^2)$
 $M_{LT1w} = 2.580.946 \times 10^9 \times (1,30 / 1560^2)$
 $M_{LT1w} = 1.378,71 \times 10^6 \text{Nmm}$

$M_{cr} = \sqrt{M_{LT1V}^2 + M_{LT1w}^2}$
 $M_{cr} = 1.753,24 \times 10^6 \text{Nmm}$

Lerdentasuna:

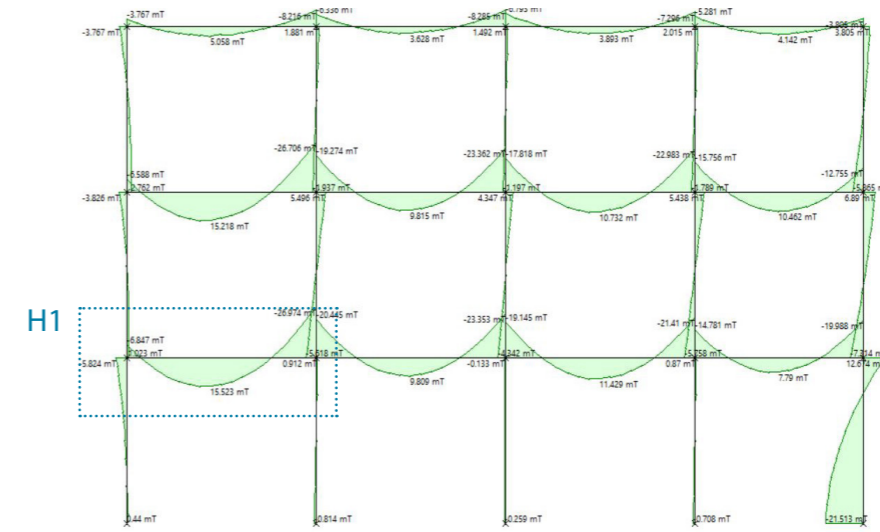
$\lambda_{LT} = \sqrt{(w_x \times fyk) / M_{cr}}$
 $\lambda_{LT} = \sqrt{(1090000 \times 275) / 1.753,24 \times 10^6}$
 $\lambda_{LT} = 0,41$

Kurba mota: b --> $\chi_{LT} = 0,95$

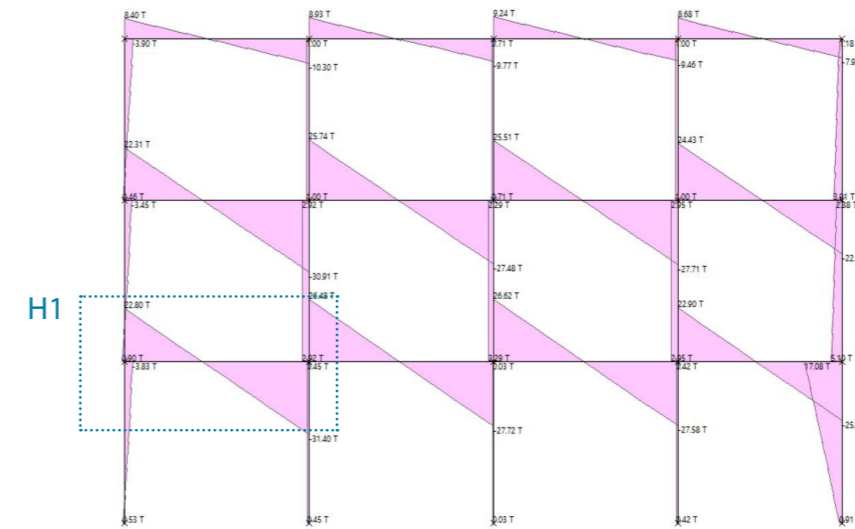
Egiaztapena:

$M_{ed} \leq \chi_{LT} \times W_x \times f_{yd}$
 $2.697.400 \leq 0,90 \times 1090 \times 2.619$
 $2.697.400 \leq 2.711.974,5$

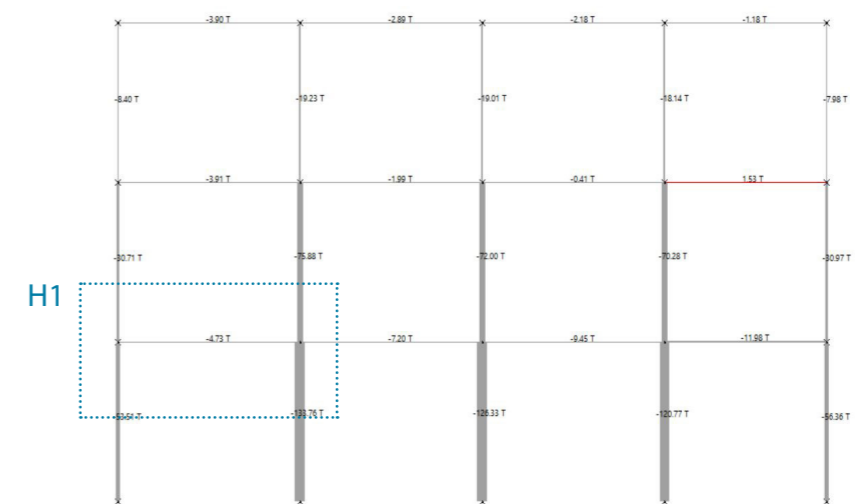
BETETZEN DA



Momentos (ELU - Haizea)



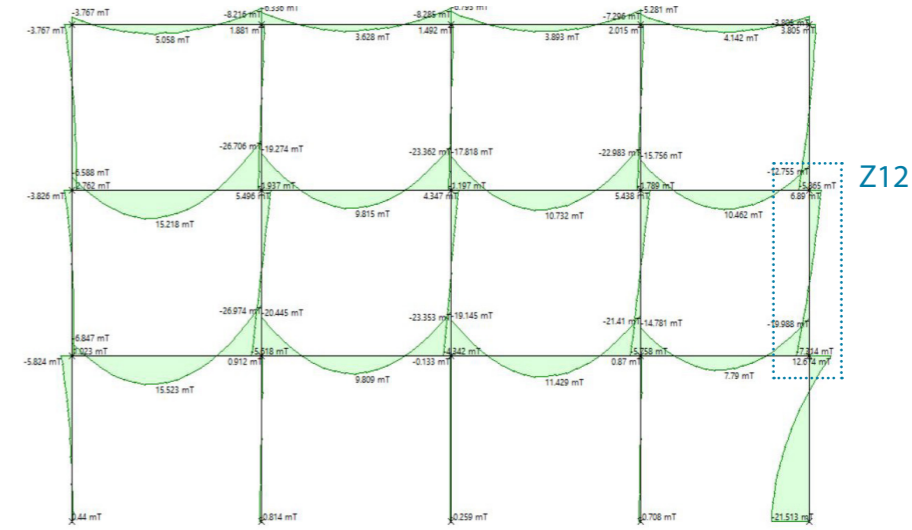
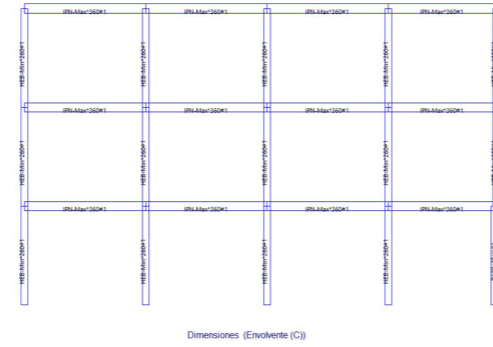
Cortantes (ELU - Haizea)



Axiales (ELU - Haizea)

Tabla 2.A1.3. Perfiles HEB, HEA y HEM

	<p>A = Área de la sección S_x = Momento estático de media sección, respecto a X I_x = Momento de inercia de la sección, respecto a X $W_x = 2I_x : h$. Módulo resistente de la sección, respecto a X $i_x = \sqrt{I_x : A}$. Radio de giro de la sección, respecto a X $I_y = 2I_y : b$. Módulo resistente de la sección, respecto a Y $i_y = \sqrt{I_y : A}$. Radio de giro de la sección, respecto a Y</p>		<p>I_t = Módulo de torsión de la sección I_w = Módulo de alabeo de la sección u = Perímetro de la sección a = Diámetro del agujero del roblón normal w = Gramil, distancia entre ejes de agujeros h₁ = Altura de la parte plana del alma p = Peso por m</p>	
	Dimensiones	Términos de sección	Agujeros	Peso
Perfil	h b e e ₁ r ₁ h ₁ u A S _x I _x W _x i _x I _y W _y i _y I _t I _w w w ₁ a p			
HEB 260	260 260 10,0 17,5 24 177 1.500 118,4 641,0 14.919 1.150 11,20 5.135 395 6,58 130,00 753.700 100 40 25 93,0 P			



Z12 ZUTABEA: HEB -260

ERRESISTENTZIA

TENTSIO NORMALA

$$N_{ed} / A + M_{ed} / W_x \leq f_{yd}$$

Datuak:
 $M_{ed} = 6.890 \text{ kgm}$
 $W_x = 1.150 \text{ cm}^3$
 $N_{ed} = 30.966 \text{ kg}$
 $A = 118,4 \text{ cm}^2$

$$(30.966/118,4) + (689.000/1.150) \leq 2750/1,05$$

$$860,66 \leq 2.619 \text{ BETETZEN DA}$$

TENTSIO TANGENTZIALA

$$V_{ed} \times S_x / I_x \times e \leq f_{yd} / \sqrt{3}$$

Datuak:
 $V_{ed} = 5.100 \text{ kg}$
 $S_x = 641 \text{ cm}^3$
 $I_x = 14.919 \text{ cm}^4$
 $e = 1,75 \text{ cm}$

$$5.100 \times 641 / 14.919 \times 1,75 \leq 2.619 / \sqrt{3}$$

$$125,21 \leq 1.512 \text{ BETETZEN DA}$$

EGONKORTASUNA

GILBORDURA

Y ardatzean:

$$I_k = \beta \times I \quad I_k = 380 \text{ cm}$$

$$N_{cr} = (\pi / I_k)^2 \times E \times I_y$$

$$N_{cr} = (\pi / 380)^2 \times (2 \times 10^6) \times 5.135$$

$$N_{cr} = 737.042,09 \text{ kg}$$

$$\lambda = \sqrt{(A / fyk) / N_{cr}}$$

$$\lambda = \sqrt{(118,4 \times 275) / 737.042,09}$$

$$\lambda = 0,21$$

Kurba mota: c --> $\chi_{LT} = 1$

Egiaztapena:

$$N_{ed} \leq \chi_{LT} \times A \times f_{yd}$$

$$30.966 \leq 1 \times 118,4 \times 2.619$$

$$30.966 \leq 310.089,6 \text{ BETETZEN DA}$$

X ardatzean:

$$I_k = \beta \times I \quad I_k = 380 \text{ cm}$$

$$N_{cr} = (\pi / I_k)^2 \times E \times I_y$$

$$N_{cr} = (\pi / 380)^2 \times (2 \times 10^6) \times 14.919$$

$$N_{cr} = 1.616.038,36 \text{ kg}$$

$$\lambda = \sqrt{(A / fyk) / N_{cr}}$$

$$\lambda = \sqrt{(91 \times 275) / 1.616.038,36}$$

$$\lambda = 0,14$$

Kurba mota: c --> $\chi_{LT} = 1$

Egiaztapena:

$$N_{ed} \leq \chi_{LT} \times A \times f_{yd}$$

$$30.966 \leq 1 \times 118,4 \times 2.619$$

$$30.966 \leq 310.089,6 \text{ BETETZEN DA}$$

ALBO GILBORDURA

C1 = 1,13

$$M_{LT1V} = b_{LTV} \times (C1 / Lc)$$

$$M_{LT1V} = 2.006.006 \times 10^6 \times (1,13 / 3800) = 596,52 \times 10^6 \text{ Nmm}$$

$$M_{LT1w} = b_{LTW} \times (C1 / Lc^2)$$

$$M_{LT1w} = 5.256.214 \times 10^9 \times (1,13 / 3800^2) = 411,32 \times 10^6 \text{ Nmm}$$

$$M_{cr} = \sqrt{M_{LT1V}^2 + M_{LT1w}^2} \quad M_{cr} = 724,58 \times 10^6 \text{ Nmm}$$

Lerdentasuna:

$$\lambda_{LT} = \sqrt{(w_x \times fyk) / M_{cr}}$$

$$\lambda_{LT} = \sqrt{(9.100 \times 275) / 724,58 \times 10^6} = 0,05$$

Kurba mota: c --> $\chi_{LT} = 1$

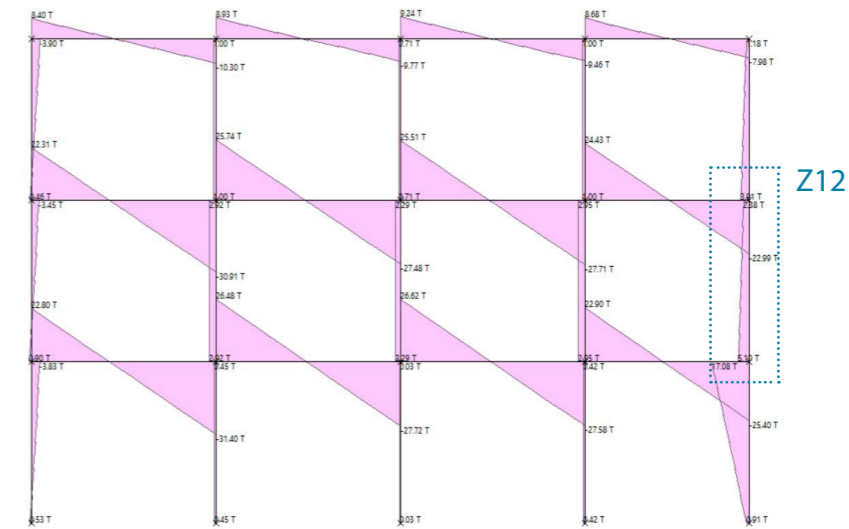
Egiaztapena:

$$M_{ed} \leq \chi_{LT} \times W_x \times f_{yd}$$

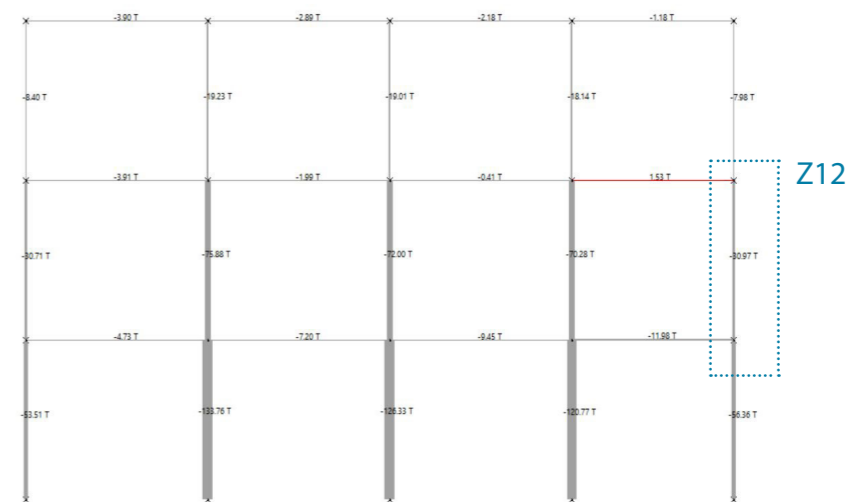
$$689.000 \leq 1 \times 736 \times 2.619$$

$$689.000 \leq 1.927.584 \text{ BETETZEN DA}$$

Momentos (ELU - Haizea)



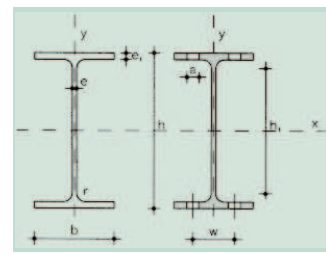
Cortantes (ELU - Haizea)



Axiales (ELU - Haizea)

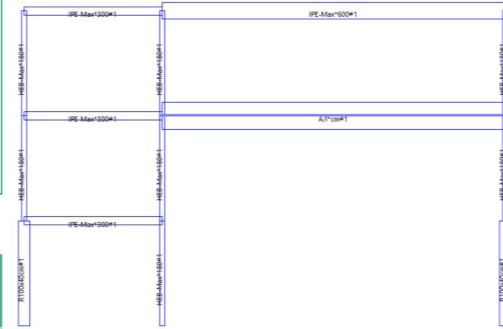
PORTIKOAREN KALKULUA IPN MOTAKO PERFILAREKIN KALKULATU DEN ARREN, KOMERTZIALAGOA DEN IPE MOTAKO PERFILAREKIN KALKULATU DA.

Tabla 2.A1.2. Perfiles IPE



A = Área de la sección
 S_x = Momento estático de media sección, respecto a X
 I_x = Momento de inercia de la sección, respecto a X
 $W_x = 2I_x / h$: h. Módulo resistente de la sección, respecto a X
 $i_x = \sqrt{I_x / A}$: Radio de giro de la sección, respecto a X
 I_y = Momento de inercia de la sección, respecto a Y
 $W_y = 2I_y / b$: b. Módulo resistente de la sección, respecto a Y
 $i_y = \sqrt{I_y / A}$: Radio de giro de la sección, respecto a Y

I_t = Módulo de torsión de la sección
 I_a = Módulo de alabeo de la sección
u = Perímetro de la sección
a = Diámetro del agujero del roblón normal
w = Gramil, distancia entre ejes de agujeros
h₁ = Altura de la parte plana del alma
p = Peso por m



Perfil	Dimensiones							Terminos de sección										Agujeros			Peso
	h	b	e	r	h ₁	u	A	S _x	I _x	W _x	i _x	I _y	W _y	i _y	I _t	I _a	w	a	e _s	p	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	cm ²	cm ³	cm ⁴	cm ³	cm	cm ⁴	cm ³	cm	cm ⁴	cm ⁴	mm	mm	mm	kg/m	
IPE 300	300	150	7,1	10,7	15	249	1.160	53,80	314	8.360	557	12,50	604	80,5	3,35	20,10	125,900	80	23	7,1	42,20

H1 HABEA: IPE -300

TENTISIO NORMALA

$$M_{ed} / W_x \leq f_{yd}$$

Datuak:

$$M_{ed} = 8.141 \text{ kgm}$$

$$W_x = 557 \text{ cm}^3$$

$$814.100 / 557 \leq 2750 / 1,05$$

$$1.461,576 \leq 2.619 \quad \text{BETETZEN DA}$$

TENTISIO TANGENTZIALA

$$V_{ed} \times S_x / I_x \times e \leq f_{yd} / \sqrt{3}$$

Datuak:

$$V_{ed} = 9.714 \text{ kg}$$

$$S_x = 314 \text{ cm}^3$$

$$I_x = 8.360 \text{ cm}^4$$

$$e = 0,71 \text{ cm}$$

$$9714 \times 314 / 8.360 \times 0,71 \leq 2.619 / \sqrt{3}$$

$$513,88 \leq 1.512 \quad \text{BETETZEN DA}$$

EGONKORTASUNA

ARIMAREN ABAILDURA

$$h_1 / e \leq 70 \epsilon$$

Datuak:

$$h_1 = 249 \text{ mm}$$

$$e = 7,1 \text{ mm}$$

$$249 / 7,1 \leq 70 \times 0,92$$

$$35,07 \leq 64,4 \quad \text{BETETZEN DA}$$

ALBO GILBORDURA

$$C1 = 1,30$$

$$M_{LTIV} = b_{LTV} \times (C1 / Lc) \quad M_{LTIV} = 51.683 \times 10^6 \times (1,30 / 5000)$$

$$M_{LTIV} = 13,44 \times 10^6 \text{ Nmm}$$

$$M_{LT1w} = b_{LTV} \times (C1 / Lc^2) \quad M_{LT1w} = 1.538.012 \times 10^9 \times (1,30 / 5000^2)$$

$$M_{LT1w} = 79,97 \times 10^6 \text{ Nmm}$$

$$M_{cr} = \sqrt{M_{LTIV}^2 + M_{LT1w}^2} \quad M_{cr} = 81,09 \times 10^6 \text{ Nmm}$$

Lerdentasuna:

$$\lambda_{LT} = \sqrt{(w_x \times fyk) / M_{cr}} \quad \lambda_{LT} = \sqrt{(557000 \times 275) / 81,09 \times 10^6}$$

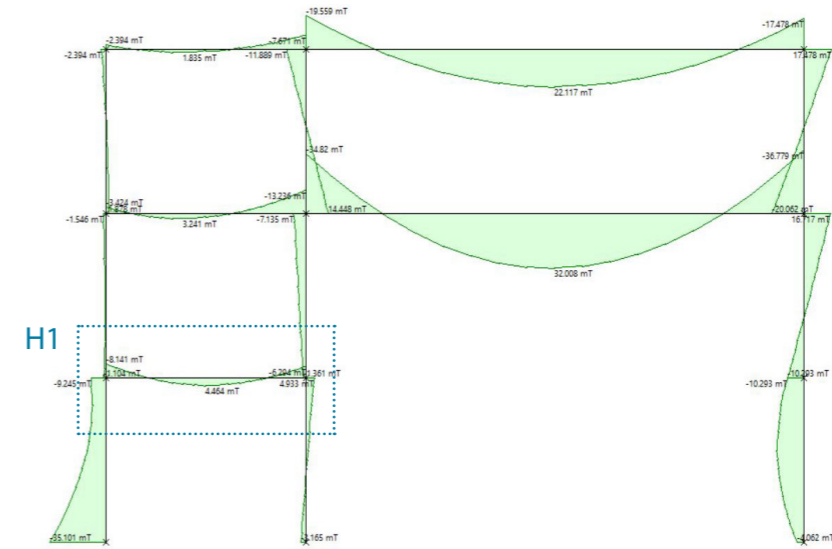
$$\lambda_{LT} = 1,37$$

$$\text{Kurba mota: } b \rightarrow \chi_{LT} = 0,4$$

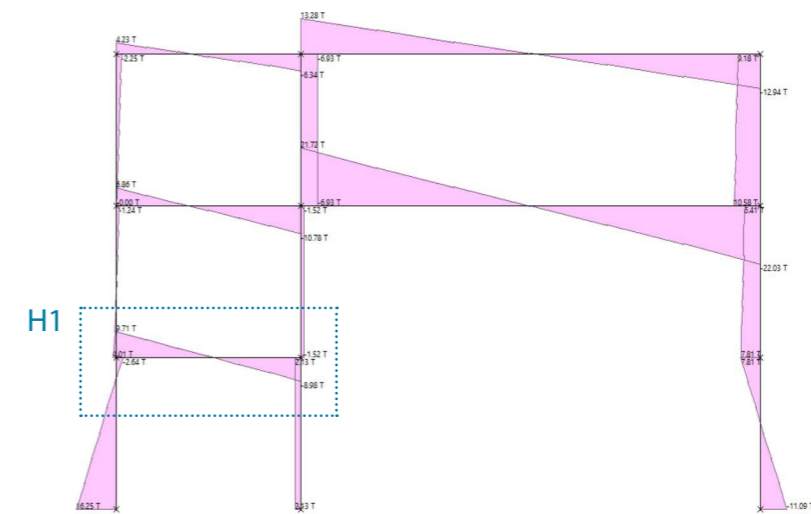
Egiaztapena:

$$M_{ed} \leq \chi_{LT} \times W_x \times f_{yd} \quad 1.461,576 \leq 0,4 \times 557 \times 2.619$$

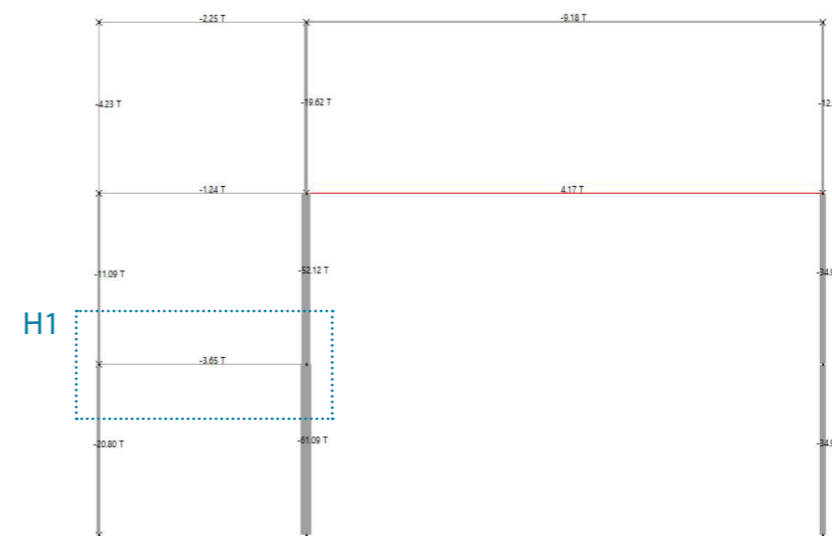
$$1.461,576 \leq 583.513,2 \quad \text{BETETZEN DA}$$



Momentos (ELU - Haizea)

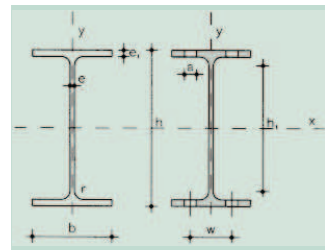


Cortantes (ELU - Haizea)



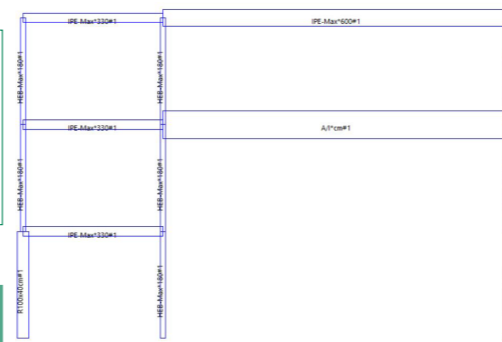
Axiales (ELU - Haizea)

Tabla 2.A1.2. Perfiles IPE



A = Área de la sección
 S_x = Momento estático de media sección, respecto a X
 I_x = Momento de inercia de la sección, respecto a X
 $W_x = 2I_x / h$: Módulo resistente de la sección, respecto a X
 $i_x = \sqrt{I_x / A}$: Radio de giro de la sección, respecto a X
 I_y = Momento de inercia de la sección, respecto a Y
 $W_y = 2I_y / b$: Módulo resistente de la sección, respecto a Y
 $i_y = \sqrt{I_y / A}$: Radio de giro de la sección, respecto a Y

I_t = Módulo de torsión de la sección
 I_a = Módulo de alabeo de la sección
 u = Perímetro de la sección
 a = Diámetro del agujero del roblón normal
 w = Gramil, distancia entre ejes de agujeros
 h_1 = Altura de la parte plana del alma
 p = Peso por m



Perfil	Dimensiones						Términos de sección										Agujeros		Peso			
	h	b	e	e1	r1	h1	u	A	S_x	I_x	W_x	i_x	I_y	W_y	i_y	I_t	I_a	w	a	e2	p	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	cm ²	cm ³	cm ⁴	cm ³	cm	cm ⁴	cm ³	cm	cm ⁴	cm ⁴	mm	mm	mm	mm	kg/m
IPE 300	300	150	7,1	10,7	15	249	1,160	53,80	314	8.360	557	12,50	604	80,5	3,35	20,10	125,900	80	23	7,1	42,20	P

H2 HABEA: IPE -300

ERRESISTENTZIA

TENTSIO NORMALA

$$M_{ed} / W_x \leq f_{yd}$$

Datuak:

$$M_{ed} = 13.236 \text{ kgm}$$

$$W_x = 557 \text{ cm}^3$$

$$1.323.600 / 557 \leq 2750 / 1,05$$

$$505,38 \leq 2.619 \quad \text{BETETZEN DA}$$

TENTSIO TANGENTZIALA

$$V_{ed} \times S_x / I_x \times e \leq f_{yd} / \sqrt{3}$$

Datuak:

$$V_{ed} = 10.783 \text{ kg}$$

$$S_x = 314 \text{ cm}^3$$

$$I_x = 8.360 \text{ cm}^4$$

$$e = 0,71 \text{ cm}$$

$$12.468 \times 314 / 8.360 \times 0,71 \leq 2.619 / \sqrt{3}$$

$$659,57 \leq 1.512 \quad \text{BETETZEN DA}$$

EGONKORTASUNA

ARIMAREN ABAILDURA

$$h_1 / e \leq 70 \epsilon$$

Datuak:

$$h_1 = 249 \text{ mm}$$

$$e = 7,1 \text{ mm}$$

$$249 / 7,1 \leq 70 \times 0,92$$

$$35,07 \leq 64,4 \quad \text{BETETZEN DA}$$

ALBO GILBORDURA

$$C1 = 1,30$$

$$M_{LTIV} = b_{LTV} \times (C1 / Lc) \quad M_{LTIV} = 51.683 \times 10^6 \times (1,30 / 5000)$$

$$M_{LTIV} = 13,44 \times 10^6 \text{ Nmm}$$

$$M_{LT1w} = b_{LT1w} \times (C1 / Lc^2) \quad M_{LT1w} = 1.538.012 \times 10^9 \times (1,30 / 5000^2)$$

$$M_{LT1w} = 79,98 \times 10^6 \text{ Nmm}$$

$$M_{cr} = \sqrt{M_{LTIV}^2 + M_{LT1w}^2} \quad M_{cr} = 81,09 \times 10^6 \text{ Nmm}$$

Lerdentasuna:

$$\lambda_{LT} = \sqrt{(w_x \times fyk) / M_{cr}} \quad \lambda_{LT} = \sqrt{(557000 \times 275) / 81,09 \times 10^6}$$

$$\lambda_{LT} = 1,37$$

Kurba mota: b --> $\chi_{LT} = 0,45$

Egiaztapena:

$$M_{ed} \leq \chi_{LT} \times W_x \times f_{yd} \quad 505,38 \leq 0,45 \times 557 \times 2.619$$

$$505,38 \leq 656.452,35 \quad \text{BETETZEN DA}$$

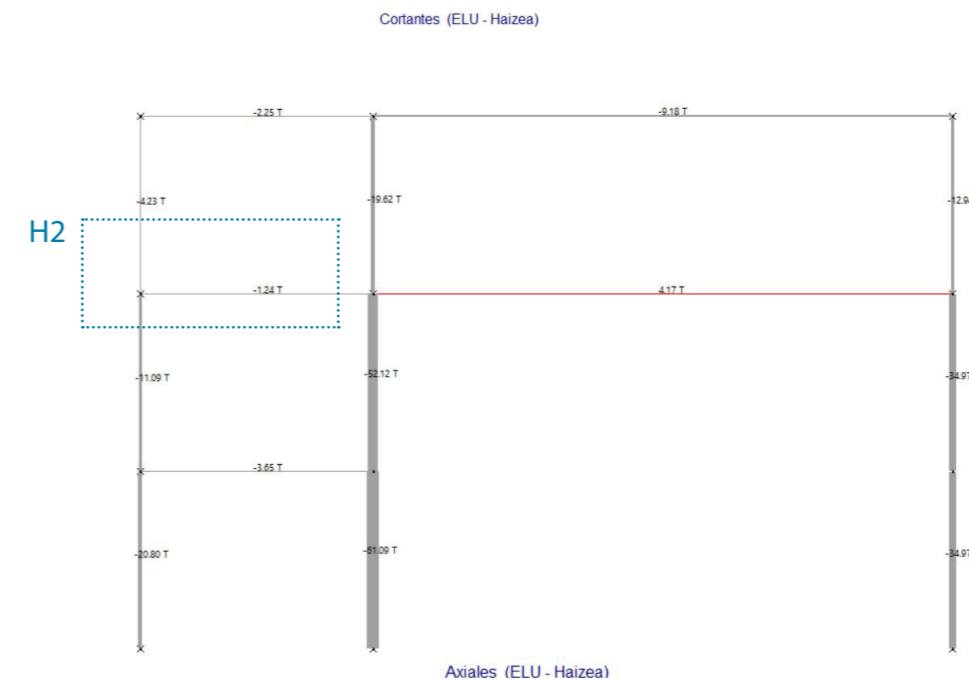
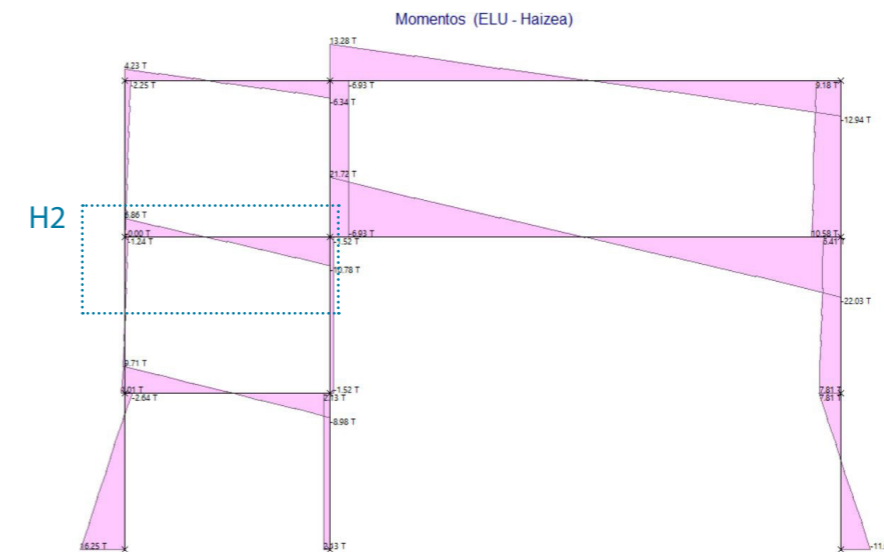
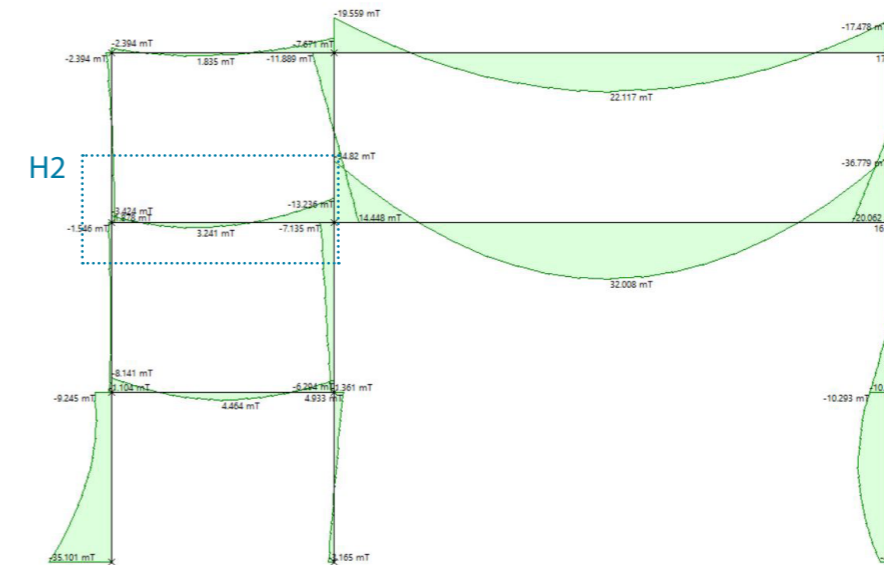
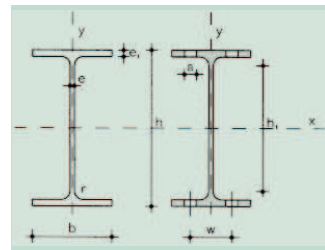
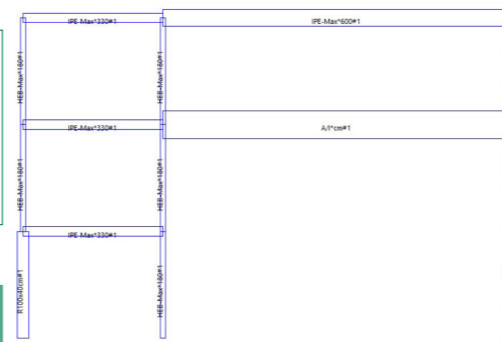


Tabla 2.A1.2. Perfiles IPE



A = Área de la sección
 S_x = Momento estático de media sección, respecto a X
 I_x = Momento de inercia de la sección, respecto a X
 $W_x = 2I_x / h$: Módulo resistente de la sección, respecto a X
 $i_x = \sqrt{I_x / A}$: Radio de giro de la sección, respecto a X
 I_y = Momento de inercia de la sección, respecto a Y
 $W_y = 2I_y / b$: Módulo resistente de la sección, respecto a Y
 $i_y = \sqrt{I_y / A}$: Radio de giro de la sección, respecto a Y

I_t = Módulo de torsión de la sección
 I_a = Módulo de alabeo de la sección
 u = Perímetro de la sección
 a = Diámetro del agujero del roblón normal
 w = Gramil, distancia entre ejes de agujeros
 h_1 = Altura de la parte plana del alma
 p = Peso por m



Perfil	Dimensiones						Términos de sección										Agujeros		Peso			
	h	b	e	e1	r1	h1	u	A	S_x	I_x	W_x	i_x	I_y	W_y	i_y	I_t	I_a	w	a	e2	p	
IPE 300	300	150	7,1	10,7	15	249	1,160	53,80	314	8.360	557	12,50	604	80,5	3,35	20,10	125,900	80	23	7,1	42,20	P

H2 HABEA: IPE -300

ERRESISTENTZIA

TENTSIO NORMALA

$$M_{ed} / W_x \leq f_{yd}$$

Datuak:

$$M_{ed} = 13.236 \text{ kgm}$$

$$W_x = 557 \text{ cm}^3$$

$$1.323.600 / 557 \leq 2750 / 1,05$$

$$505,38 \leq 2.619 \text{ BETETZEN DA}$$

TENTSIO TANGENTZIALA

$$V_{ed} \times S_x / I_x \times e \leq f_{yd} / \sqrt{3}$$

Datuak:

$$V_{ed} = 10.783 \text{ kg}$$

$$S_x = 314 \text{ cm}^3$$

$$I_x = 8.360 \text{ cm}^4$$

$$e = 0,71 \text{ cm}$$

$$12.468 \times 314 / 8.360 \times 0,71 \leq 2.619 / \sqrt{3}$$

$$659,57 \leq 1.512 \text{ BETETZEN DA}$$

EGONKORTASUNA

ARIMAREN ABAILDURA

$$h_1 / e \leq 70 \epsilon$$

Datuak:

$$h_1 = 249 \text{ mm}$$

$$e = 7,1 \text{ mm}$$

$$249 / 7,1 \leq 70 \times 0,92$$

$$35,07 \leq 64,4 \text{ BETETZEN DA}$$

ALBO GILBORDURA

$$C1 = 1,30$$

$$M_{LTIV} = b_{LTV} \times (C1 / Lc) \quad M_{LTIV} = 51.683 \times 10^6 \times (1,30 / 5000)$$

$$M_{LTIV} = 13,44 \times 10^6 \text{ Nmm}$$

$$M_{LT1w} = b_{LT1w} \times (C1 / Lc^2) \quad M_{LT1w} = 1.538.012 \times 10^9 \times (1,30 / 5000^2)$$

$$M_{LT1w} = 79,98 \times 10^6 \text{ Nmm}$$

$$M_{cr} = \sqrt{M_{LTIV}^2 + M_{LT1w}^2} \quad M_{cr} = 81,09 \times 10^6 \text{ Nmm}$$

Lerdentasuna:

$$\lambda_{LT} = \sqrt{(w_x \times fyk) / M_{cr}} \quad \lambda_{LT} = \sqrt{(557000 \times 275) / 81,09 \times 10^6}$$

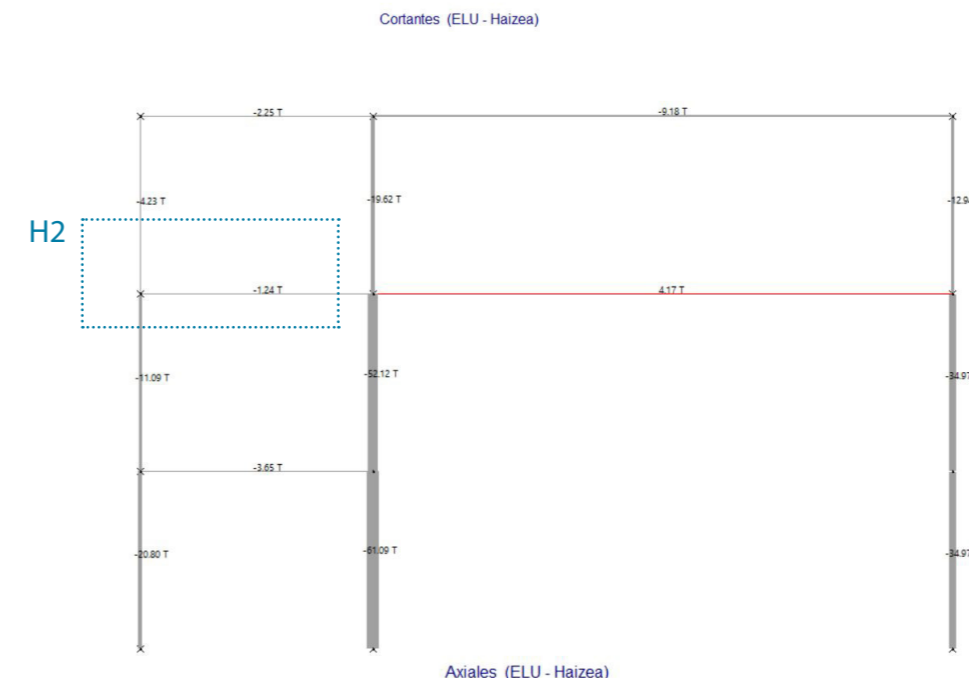
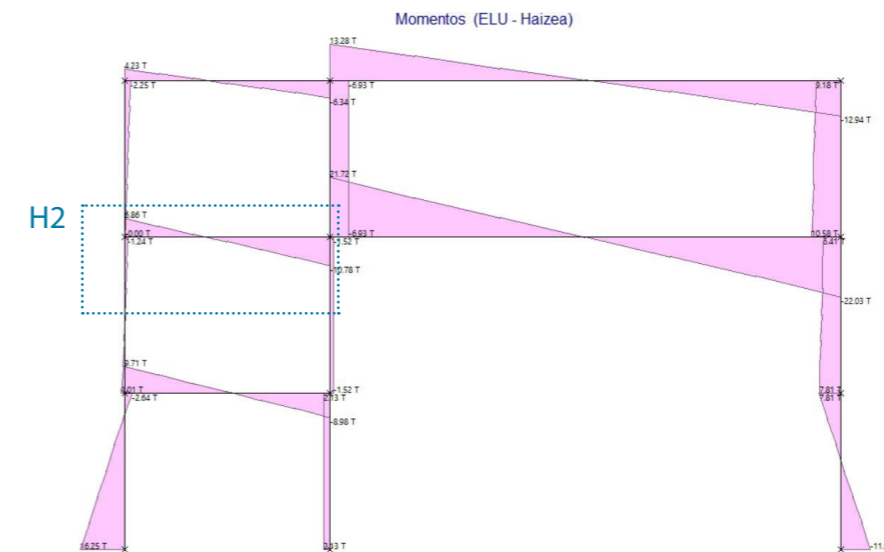
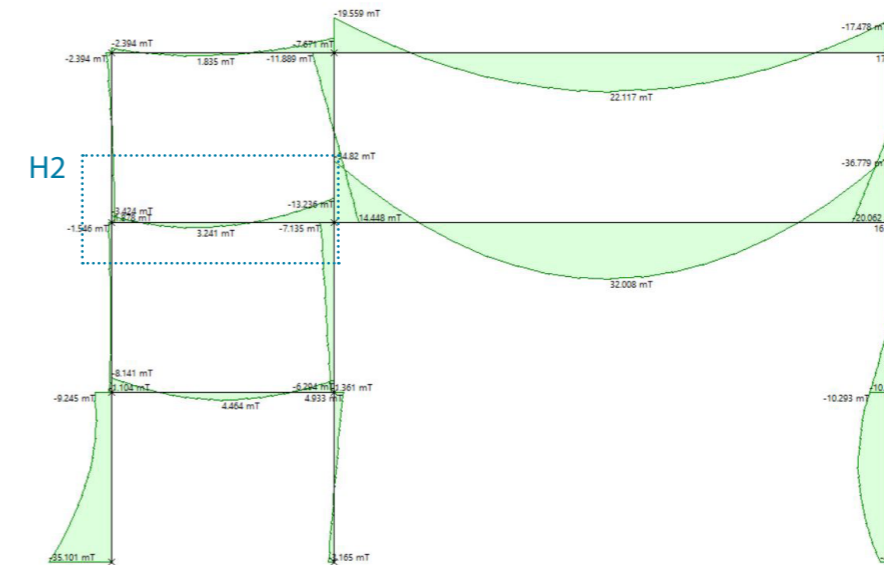
$$\lambda_{LT} = 1,37$$

Kurba mota: b --> $\chi_{LT} = 0,45$

Egiaztapena:

$$M_{ed} \leq \chi_{LT} \times W_x \times f_{yd} \quad 505,38 \leq 0,45 \times 557 \times 2.619$$

$$505,38 \leq 656.452,35 \text{ BETETZEN DA}$$



FORJATUAREN HABEXKAREN KALKULUA

Habexkak kalkulatzeko habexkak metrero jarriko direla aurreikusi da eta erabilitako datuak hurrengoak dira:

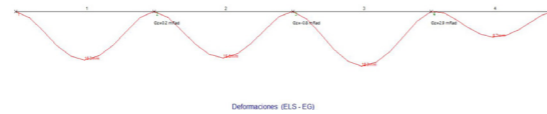
- Akzio iraunkorrak:
Berezko pisua: $3\text{kN/m}^2 \times 1,8\text{ m} = 5,4\text{ kN/m}$
- Akzio aldakorak:
Erabilera gainkarga: $5\text{ kN/m}^2 \times 1,8\text{ m} = 9\text{ kN/m}$

GEZIA_ELS - ERABILERA GAINKARGA --> IPE - 140

Gezia betetzen den egiaztatzeko erabilitako hipotesia zerbitzu limite egoera (ELS) eta erabilera gainkargaren artekoa da.

- Behe eta lehen solairua: L/400
h: $11,7\text{ mm} > 18,3\text{mm}$

EZ DA BETETZEN



GEZIA_ELS - ERABILERA GAINKARGA --> IPN - 160

Gezia betetzen den egiaztatzeko erabilitako hipotesia zerbitzu limite egoera (ELS) eta erabilera gainkargaren artekoa da.

- Behe eta lehen solairua: L/400
h: $11,7\text{ mm} > 11,4\text{ mm}$

BETETZEN DA

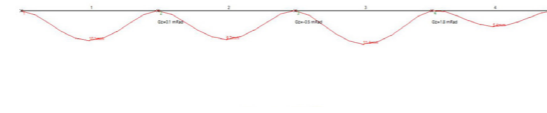


Tabla 2.A1.2. Perfiles IPE

	<p>A = Área de la sección S_x = Momento estático de media sección, respecto a X I_x = Momento de inercia de la sección, respecto a X W_x = 2I_x : h. Módulo resistente de la sección, respecto a X i_x = $\sqrt{I_x/A}$. Radio de giro de la sección, respecto a X I_y = Momento de inercia de la sección, respecto a Y W_y = 2I_y : b. Módulo resistente de la sección, respecto a Y i_y = $\sqrt{I_y/A}$. Radio de giro de la sección, respecto a Y</p>	<p>I_t = Módulo de torsión de la sección I_a = Módulo de alabeo de la sección u = Perímetro de la sección a = Diámetro del agujero del roblón normal w = Gramil, distancia entre ejes de agujeros h₁ = Altura de la parte plana del alma p = Peso por m</p>
--	---	--

Perfil	Dimensiones							Términos de sección							Agujeros			Peso				
	h	b	e	e ₁	r ₁	h ₁	u	A	S _x	I _x	W _x	i _x	I _y	W _y	i _y	I _t	I _a	u	w	a	e ₂	p
IPE 160	160	82	5,0	7,4	9	127	623	20,10	61,9	869,0	109,0	6,58	68,30	16,70	1,84	3,640	3,959	44	13	5,0	15,80	P
IPE 180	180	91	5,3	8,0	9	146	698	23,90	83,2	1.320,0	146,0	7,42	101,00	22,20	2,05	5,080	7,431	48	13	5,3	18,80	P
IPE 200	200	100	5,6	8,5	12	159	788	28,50	110,0	1.940,0	194,0	8,26	142,00	28,50	2,24	6,670	12,990	52	13	5,6	22,40	P

IPE- 160

ERRESISTENTZIA

TENTSIO NORMALA

$M_{ed} / W_x \leq f_{yd}$

- Datuak:
- M_{ed} = 3.963kgm
- W_x = 109 cm²

$(396.300/109) \leq 2750/1,05$
 $3.641,28 \leq 2.619$

EZ DABETETZEN

IPE- 180

- Datuak:
- M_{ed} = 3.963 kgm
- W_x = 146 cm²

$(396.300/146) \leq 2750/1,05$
 $2.718,49 \leq 2.619$

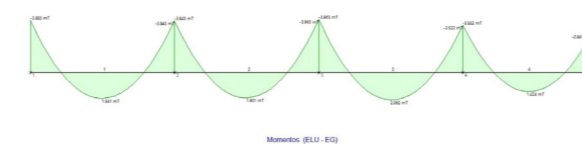
EZ DABETETZEN

IPE- 200

- Datuak:
- M_{ed} = 3.963kgm
- W_x = 194 cm²

$(396.300/194) \leq 2750/1,05$
 $2.045,87 \leq 2.619$

BETETZEN DA



SABAIAREN HABEXKAREN KALKULUA

Habexkak kalkulatzeko habexkak metrero jarriko direla aurreikusi da eta erabilitako datuak hurrengoak dira:

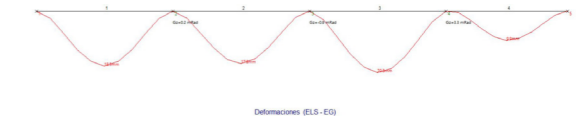
- Akzio iraunkorrak:
Berezko pisua: $3\text{kN/m}^2 \times 1,8\text{ m} = 5,4\text{ kN/m}$
- Akzio aldakorak:
Erabilera gainkarga: $1\text{kN/m}^2 \times 1,8\text{ m} = 1,8\text{ kN/m}$
Elurra: $2,73\text{kN/m}^2 \times 1,8\text{ m} = 4,91\text{ kN/m}$

GEZIA_ELS - ERABILERA GAINKARGA --> IPN - 120

Gezia betetzen den egiaztatzeko erabilitako hipotesia zerbitzu limite egoera (ELS) eta erabilera gainkargaren artekoa da.

- Behe eta lehen solairua: L/300
h: $15,6\text{ mm} > 20,8\text{ mm}$

EZ DA BETETZEN



GEZIA_ELS - ERABILERA GAINKARGA --> IPN - 140

Gezia betetzen den egiaztatzeko erabilitako hipotesia zerbitzu limite egoera (ELS) eta erabilera gainkargaren artekoa da.

- Behe eta lehen solairua: L/300
h: $15,6\text{ mm} > 12,2\text{ mm}$

BETETZEN DA

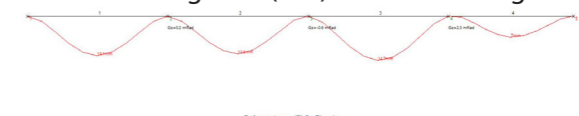


Tabla 2.A1.2. Perfiles IPE

	<p>A = Área de la sección S_x = Momento estático de media sección, respecto a X I_x = Momento de inercia de la sección, respecto a X W_x = 2I_x : h. Módulo resistente de la sección, respecto a X i_x = $\sqrt{I_x/A}$. Radio de giro de la sección, respecto a X I_y = Momento de inercia de la sección, respecto a Y W_y = 2I_y : b. Módulo resistente de la sección, respecto a Y i_y = $\sqrt{I_y/A}$. Radio de giro de la sección, respecto a Y</p>	<p>I_t = Módulo de torsión de la sección I_a = Módulo de alabeo de la sección u = Perímetro de la sección a = Diámetro del agujero del roblón normal w = Gramil, distancia entre ejes de agujeros h₁ = Altura de la parte plana del alma p = Peso por m</p>
--	---	--

Perfil	Dimensiones							Términos de sección							Agujeros			Peso				
	h	b	e	e ₁	r ₁	h ₁	u	A	S _x	I _x	W _x	i _x	I _y	W _y	i _y	I _t	I _a	u	w	a	e ₂	p
IPE 140	140	73	4,7	6,9	7	112	551	16,40	44,2	541,0	77,3	5,74	44,90	12,30	1,65	2,630	1,981	40	11	4,7	12,90	C
IPE 160	160	82	5,0	7,4	9	127	623	20,10	61,9	869,0	109,0	6,58	68,30	16,70	1,84	3,640	3,959	44	13	5,0	15,80	P
IPE 180	180	91	5,3	8,0	9	146	698	23,90	83,2	1.320,0	146,0	7,42	101,00	22,20	2,05	5,080	7,431	48	13	5,3	18,80	P

IPE - 140

ERRESISTENTZIA

TENTSIO NORMALA

$M_{ed} / W_x \leq f_{yd}$

- Datuak:
- M_{ed} = 3.154 kgm
- W_x = 81,9 cm²

$(315.400/81,9) \leq 2750/1,05$
 $3.851 \leq 2.619$

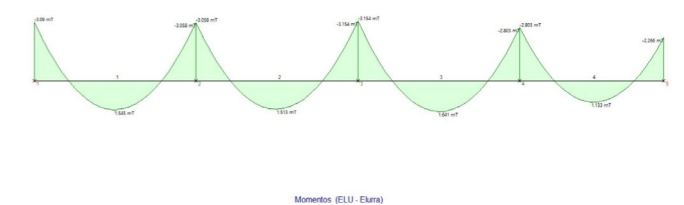
EZ DA BETETZEN

IPE- 180

- Datuak:
- M_{ed} = 3.154 kgm
- W_x = 146 cm²

$(315.400/146) \leq 2750/1,05$
 $2.160 \leq 2.619$

BETETZEN DA

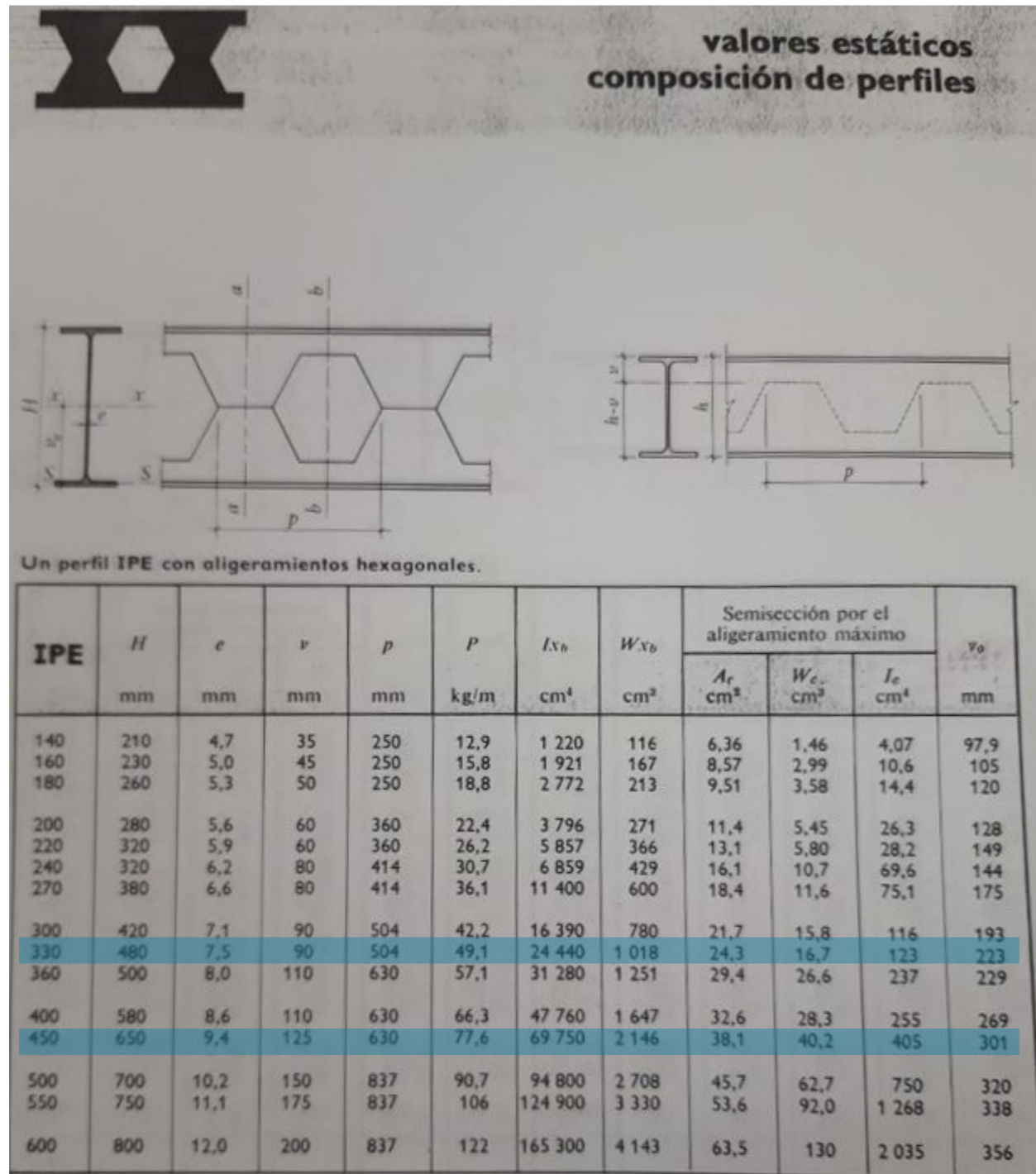


PORTIKOKO HABE LUZEENEN DIMENTSIONAKETA

H4 eta H5 habeak diseinurako gustatuko litzaidakena baino altuera handiagoa hartzen dute; horregatik, arindutako IPE perfilengatik ordezkaturako dira. egindako kalkuluetan oinarrituta, lortutakoa baino inertzia handiagoa duten perfilak hautatuz.

• H4: IPN 500 --> $I_x = 68.740 \text{ cm}^4$ -----> IPE 450 --> $I_x = 69.750 \text{ cm}^4$

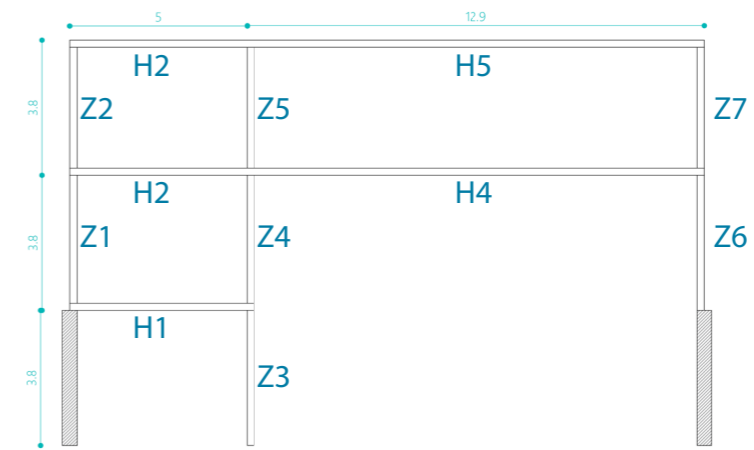
• H5: IPN 380 --> $I_x = 24.010 \text{ cm}^4$ -----> IPE 330 --> $I_x = 24.440 \text{ cm}^4$



valores estáticos composición de perfiles

Un perfil IPE con aligeramientos hexagonales.

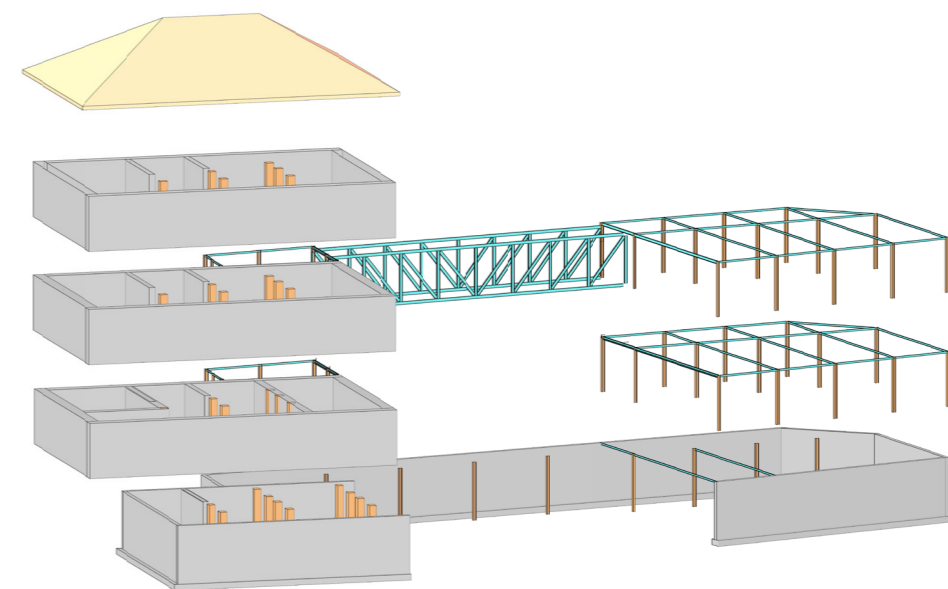
IPE	H mm	e mm	v mm	p mm	P kg/m	I_{x0} cm ⁴	W_{x0} cm ³	Semisección por el aligeramiento máximo			v_0 mm
								A_r cm ²	$W_{e,r}$ cm ³	I_e cm ⁴	
140	210	4,7	35	250	12,9	1 220	116	6,36	1,46	4,07	97,9
160	230	5,0	45	250	15,8	1 921	167	8,57	2,99	10,6	105
180	260	5,3	50	250	18,8	2 772	213	9,51	3,58	14,4	120
200	280	5,6	60	360	22,4	3 796	271	11,4	5,45	26,3	128
220	320	5,9	60	360	26,2	5 857	366	13,1	5,80	28,2	149
240	320	6,2	80	414	30,7	6 859	429	16,1	10,7	69,6	144
270	380	6,6	80	414	36,1	11 400	600	18,4	11,6	75,1	175
300	420	7,1	90	504	42,2	16 390	780	21,7	15,8	116	193
330	480	7,5	90	504	49,1	24 440	1 018	24,3	16,7	123	223
360	500	8,0	110	630	57,1	31 280	1 251	29,4	26,6	237	229
400	580	8,6	110	630	66,3	47 760	1 647	32,6	28,3	255	269
450	650	9,4	125	630	77,6	69 750	2 146	38,1	40,2	405	301
500	700	10,2	150	837	90,7	94 800	2 708	45,7	62,7	750	320
550	750	11,1	175	837	106	124 900	3 330	53,6	92,0	1 268	338
600	800	12,0	200	837	122	165 300	4 143	63,5	130	2 035	356



Landutako lehen hipotesian portikorik okerrera kalkulatu da, horrela ahalik eta egitura egokiena lortu izan den arte. Azaldu den bezala, hasiera batean IPN perfilak erabili dira dena aurre-dimentsionatzeko baina komertzialak ez diren perfilak direnez, IPE profilekin birkalkulatu da dena.

Egindako aukeraketen arrazoi nagusia estetikoa da. Proiektua musika eskola bat izanik, akustika oso garrantzitsua izango da eta horregatik, barnealdeari dagokionez, estantzia denek sabai faltua edukiko dute; beraz, ez da egitura ikusiko.

Guzti hau azalduta, eraikinaren gunek bakarrik kalkulatu denez, egitura grafikoki adierazteko orduan kalkulatu ez diren gunek asimilazioz berdindu dira. Jauregiari dagokionez, jatorrizko egitura mantentzen da, sotoko solairuan izan ezik. Azken honetan, eraikin dena eutsiko duen egitura berria dago eta nahiz eta jakin ziurrekin jarritakoa baino perfleria handiagoa beharko litzatekela, kalkulatu diren atalaren perfleria berberak jarri dira.

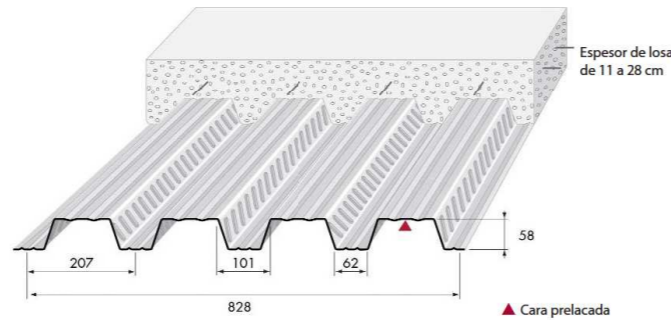


FORJATUA

Forjaturako hautatu den soluzioa txapa kolaboratzailea da. Txapa grekato bidezko forjatu kolaboratzailearen dimentsio eta habeartean kokatzeko era, proiektuarekin bat datorrena da.

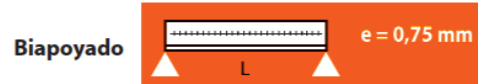
Gauzak horrela, Arcelor Mittal-en web orriko katalogotik lortutako hurrengo soluzioa erabiliko da: http://ds.arcelormittal.com/repository/lionel%20pezzetti/arval/arval%20template/Downloads%20PDF/Soluciones_Forjados.pdf

- Cofraplus 60 modelo a aukeratu da.
- Lauzaren lodiera: 14cm
- Txaparen lodiera, e: 0,88mm



CUADRO DE CARGAS DE USO MAXIMO en daN/m² con indicaciones:

- Del número de puntales en fase de vertido
- Del valor mínimo y máximo de la sección total del armado de mallazo soldado a prever en la parte superior de la losa con una capa de 2 cm



Espesor de losa en cm	Luces L en cm											
	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	
24	2620	2190	1860	1590	1380	1200	1060	930	830	740	660	
23	2500	2090	1770	1520	1320	1150	1010	890	790	700	630	
22	2380	1990	1690	1450	1250	1090	960	850	750	670	600	
21	2380	1890	1600	1370	1190	1040	910	800	710	630	560	
20	2380	1790	1510	1300	1120	980	860	760	670	600	530	
19	2260	1690	1430	1220	1060	920	810	720	630	560	500	
18	2120	1590	1340	1150	1000	870	760	670	600	530	470	
17	1990	1590	1260	1080	930	810	710	630	560	490	440	
16	1850	1580	1170	1000	870	760	660	590	520	460	410	
15	1720	1460	1090	930	810	700	620	540	480	430	360	
14	1590	1350	1000	860	740	650	570	500	440	370	260	
13	1450	1240	1000	790	680	590	520	460	390	260	170	
12	1320	1120	970	720	620	540	470	380	270	170		
11	1190	1010	870	720	560	480	360	250	160			



Hipótesis de uso:

- Anchos iguales
- Carga de uso repartida
- Carga permanente nula
- Hormigón de densidad normal 2500 daN/m³
- Acero del armado: límite elástico 500 MPa
- Flecha al vertido = L/240
- Flecha activa en servicio = L/350 si L ≤ 350 cm. y L/700 + 0,5 cm. si L > 350 cm.
- Reducción del momento máximo sobre apoyo = 15%

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Características útiles del perfil

Propiedad	Unidad	0,75	0,88
Espesor nominal de la chapa	mm	0,75	0,88
Sección útil de acero	A	12,02	13,59
Inercia	I	27,55	31,43
Posición línea neutra	v _i	1,42	1,42
Módulo resistente	W	19,40	22,13

Consumo nominal de hormigón

Espesor d	cm	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Litros	l/m ²	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190
Peso teórico del hormigón solo*	daN/m ²	192	216	240	264	288	312	336	360	384	408	432	456

*Para obtener el peso total de la losa, hay que añadir el peso del hormigón debido a la flecha y el peso del perfil. Peso volumétrico del hormigón 2500 daN/m³.

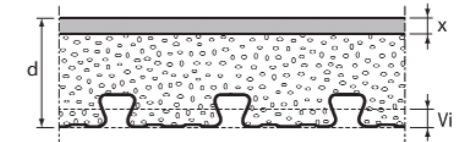
Características útiles para espesor de losa

Propiedad	cm	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Para e = 0,75mm distancia d-v _i	cm	7,58	8,58	9,58	10,58	11,58	12,58	13,58	14,58	15,58	16,58	17,58	18,58
Distancia x	cm	3,73	4,04	4,34	4,63	4,91	5,17	5,42	5,67	5,91	6,14	6,36	6,58
I ₁₅	cm ⁴ /m	321	421	539	673	825	994	1181	1386	1610	1852	2112	2391
Z	cm	6,34	7,23	8,13	9,04	9,94	10,86	11,77	12,69	13,61	14,53	15,46	16,39

Propiedad	cm	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Para e = 0,88 mm distancia d-v _i	cm	7,58	8,58	9,58	10,58	11,58	12,58	13,58	14,58	15,58	16,58	17,58	18,58
Distancia x	cm	3,89	4,23	4,55	4,85	5,15	5,43	5,70	5,96	6,21	6,45	6,69	6,92
I ₁₅	cm ⁴ /m	348	459	587	735	911	1088	1294	1520	1767	2034	2323	2632
Z	cm	6,28	7,17	8,06	8,96	9,86	10,77	11,68	12,59	13,51	14,43	15,35	16,27

Nota:

- d: espesor de losa, nervio del perfil incluido
- v_i: distancia del eje neutro del perfil a su nervio inferior
- x: distancia del eje neutro de la losa a su nervio superior
- I₁₅: inercia mixta equivalente en acero correspondiente a E_a/E_b = 15
- z: brazo de levas convencional (d-v_i - x/3)



Los valores de "m" y "k" se dan en el sistema de unidad: largo en cm., y fuerza en daN

Cizallado admisible entre chapa y hormigón

$$T = T/100 * z \leq \mu * rd / L + k$$

Con

ρ = sección de chapa a la sección útil del hormigón (altura d-v_i)

L = datos de calculo en cm.

	Resistencia	Deslizamiento	
		Carga estática	Carga dinámica
m	2760	2760	2760
k	1,28	1,28	1,28

Resistencia al fuego

RF: resistencia al fuego del forjado.

Un espesor mínimo es requerido para respetar el criterio de temperatura en cara no expuesta.

En ausencia de armado específico, con una losa de 9 cm, los forjados Cofrastra son RF 30'. Para los RF superiores, deberá de tenerse en cuenta los datos del armado incluido en el hormigón.

RF pedido	60'	90'	120'	180'
d mínimo en cm	9	9	10	14

Aislamiento acústico

El comportamiento acústico del forjado bruto, corresponde a la ley de masas (valores calculados por modelos).

Espesor d en cm	9	10	11	12	13	14	15	20
Rw (C; Ctr)	45 (0;-4)	46 (0;-4)	47 (-1;-4)	48 (-1;-5)	49 (-1;-5)	50 (-2;-6)	50 (-1;-5)	53 (-1;-6)

CTE DB - SE C. Cimientos

Zimenduen kalkulua burutzeko kontuan hartu den legedia:

- CTE DB - SE. Documento Básico de Seguridad Estructural.
- CTE DB - SE - AE. Documento Básico de Seguridad Estructural. Acciones en la Edificación.
- CTE DB - SE C. Seguridad Estructural. Cimientos.
- EHE_08. Instrucción del hormigón estructural.

AKZIOAK

Kalkulua burutzeko erabilitako akzioak aurreko atalean landutako P4 portikoarenak dira. Zimenduetan eragingo duten akzioak hartu dira kontuan, CTE DB - SE - AE atalean definitzen diren akzio aldakor zein iraunkorrak izan daitezke. Beraz, portiko honetako zimendurik desegokienaren kalkulua burutuko da. Zapata isolatuak konpresioan lan egingo duela kontuan izanda, behe solairuan axialik handiena daukana kontsideratuko da "desegokiena" bezala.

LURZORIAREN TENSIO ONARGARRIA

Lurzoriaren tentsio onargarria (σ) jakin ahal izateko estudio geotekniko bat egin beharko litzateke. Kasu honetan, EKT DB SE-C ataleko D eranskinean dagoen D.25 taulatik lortu da, bertan lurzoru motaren araberrako presio onargarriak agertzen dira.

Tabla D.25. Presiones admisibles a efectos orientativos

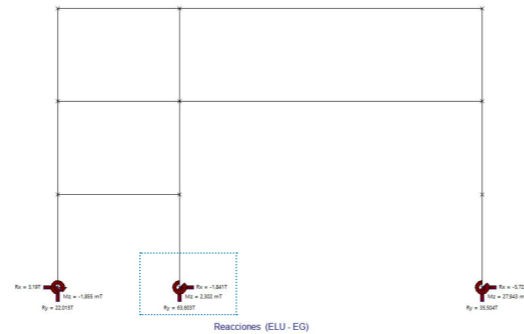
Terreno	Tipos y condiciones	Presión admisible [Mpa]	Observaciones
Suelos granulares (% finos inferior al 35% en peso)	Gravas y mezclas de arena y grava, muy densas	>0,6	Para anchos de cimentación (B) mayor o igual a 1 m y nivel freático situado a una profundidad mayor al ancho de la cimentación (B) por debajo de ésta
	Gravas y mezclas de grava y arena, medianamente densas a densas	0,2 a 0,6	
	Gravas y mezclas de arena y grava, sueltas	<0,2	
	Arena muy densa	>0,3	
	Arena medianamente densa	0,1 a 0,3	
	Arena suelta	<0,1	

ZAPATAREN KALKULOA

Beraz, aurretik azaldutako dana kontuan hartuta, P4 portikoko erdiko zutabeko zapata izango da kalkulatuko dana, honen indar axiala 63.603kg-koa izanik.

Datuak:

- Lurzoriaren tentsio onargarria, $\sigma_{admi} = 2 \text{ kg/cm}^2$
- Momentua, $r_d = 2.302 \text{ kgm}$
- Axiala, $N = 63.603 \text{ kg}$
- Zutabearen zabalera (HEB - 260), $a = 0,26\text{m}$
- Zapataren kantua: $0,6\text{m} \rightarrow d = 0,55\text{m}$



ZAPATAREN DIMENTSIOAK

$$A = N / \sigma_{onargarria}$$

$$A = 63.603 / 2 = 31.801,5 \text{ cm}^2 \rightarrow 1,78\text{m} \approx 1,80\text{m}$$

$$V = B / 2 - a / 2$$

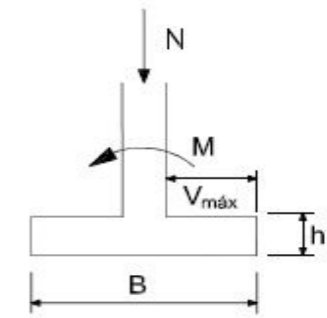
$$V = 1,8/2 - 0,26/2 = 0,77$$

$$V \leq 2 \times h$$

$$V \leq 2 \times 0,6 \rightarrow 0,77 \leq 1,2$$

BETETZEN DA

* Zapata zurruna. Biela eta tiranteen metodoa.



ZAPATAN ERAGITEN DUTEN INDARRAK

$$e = r_d / N_d$$

$$e = 2.302/63.603 = 0,036$$

$$x/2 = B/2 - e$$

$$x/2 = 1,8/2 - 0,036 = 0,864\text{m} \rightarrow x = 1,728\text{m}$$

$$G_d = N_d / X \times A$$

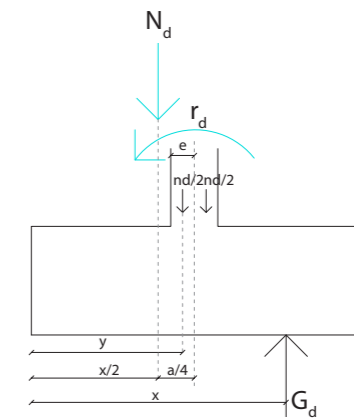
$$G_d = 63.603/1,728 \times 1,8 = 20.448,49 \text{ kgm}$$

$$y = B/2 - a/4$$

$$y = 1,8/2 - 0,26/4 = 0,835\text{m}$$

$$x_1 = y/2$$

$$x = 0,835/2 = 0,4175\text{m}$$



ZAPATAREN ARMATUA

$$R_{1d} = G_d \times y \times A$$

$$R_{1d} = 20.448,49 \times 0,835 \times 1,8 = 30.734,08 \text{ kgm}$$

$$Asfyd = (R_{1d} / 0,85d) \times x_1$$

$$Asfyd = (30.734,08 / 0,85 \times 0,55) \times 0,4175$$

$$Asfyd = 27.447,01 \text{ kg} \rightarrow 269,16 \text{ kN}$$

Jarri beharreko armatua:

8Ø10mm edo 6Ø12mm

φ mm	NÚMERO DE BARRAS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	12,29	24,58	36,87	49,16	61,45	73,74	86,03	98,32	110,61	122,90
8	21,85	43,70	65,55	87,40	109,25	131,10	152,95	174,80	196,65	218,50
10	34,15	68,30	102,45	136,60	170,75	204,90	239,05	273,20	307,35	341,50
12	49,17	98,34	147,51	196,68	245,85	295,02	344,19	393,36	442,53	491,70
14	66,93	133,86	200,79	267,72	334,65	401,58	468,51	535,44	602,37	669,30
16	87,42	174,84	262,26	349,68	437,10	524,52	611,94	699,36	786,78	874,20
20	136,59	273,18	409,77	546,36	682,95	819,54	956,13	1092,72	1229,31	1365,90
25	213,42	426,84	640,26	853,68	1067,10	1280,52	1493,94	1707,36	1920,78	2134,20
32	349,67	699,34	1049,01	1398,68	1748,35	2098,02	2447,69	2797,36	3147,03	3496,70
40	546,36	1092,72	1639,08	2185,44	2731,80	3278,16	3824,52	4370,88	4917,24	5463,60

SOTO HORMA

Soto horma zimenduen atalaren barruan dago, beraz, honen dimentsionaketa eta kalkulua egiteko, zimenduak egiteko erabili den araudi berbera erabiliko da.

Kasu honetan ere, winEVArekin egin dira kalkulua eta horma, metro bateko zutabea izango balitz bezala irudikatu da, non horma honen eta egitura metalikoaren arteko lotura askea izango balitz bezala kontsideratu dan.

AKZIOAK

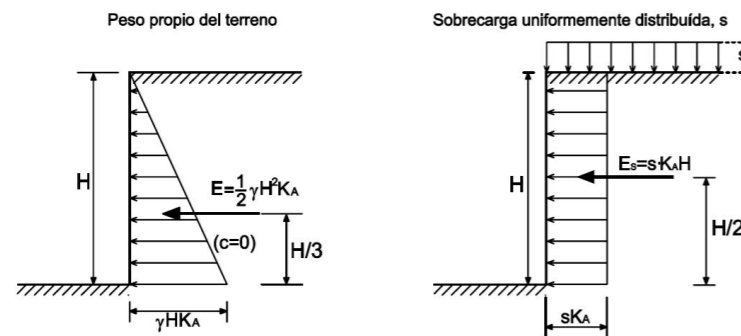
Kalkulua burutzeko erabilitako akzioak aurreko atalean landutako P4 portikoarenak dira. Soto horma honetan eragingo duten akzioak hartu dira kontuan, CTE DB - SE - AE atalean definitzen diren akzio aldakor zein iraunkorrek izan daitezke. Beraz, portiko honetako zimendurik desegokienaren kalkulua burutuko da.

LURZORIAREN TENSIO ONARGARRIA

Lurzoriaren tentsio onargarria (σ) jakin ahal izateko estudio geotekniko bat egin beharko litzateke. Kasu honetan, EKT DB SE-C ataleko D eranskinean dagoen D.25 taulatik lortu da, bertan lurzoru motaren arabera presio onargarriak agertzen dira.

SOTO HORMAREN KALKULUA

Hasiera batean eskuzko kalkulua egin dira eta hormak izango dituen esfortzuak kalkulatzeko, CTE DB - C araudiko, 6. ataleko "Elementos de contención" 6.8 figura erabili da.



SOTO HORMAREN KLAKULUA

Datuak:

Lurraren pisu espezifikoa (legarra), $\gamma = 19,5 \text{ kN/m}^3$

Hormaren altuera, $H = 3,80\text{m}$

Lurraren marruskadura koefizientea, $K_a = 0,45$

$E = \gamma \times H \times Ka = 19,5 \times 3,80 \times 0,45 = 33,34 \text{ kN/m}^2 \times 1\text{m}$ (hormaren zabalera) = **33,34 kN/m**

Lurraren bultzadaz gain, eusten duen luraren erabilera gaitzera ere izan beharko da kontuan, 5 kNm direlarik. Honi erabilera koefizientea ezarri beharko zaio, $q = 5 \times 0,7 = 3,5 \text{ kNm}$

Lurrak sortzen dituen karga huez gain, haizearen esfortzuak kontuan izan beharko dira. Horretarako erreakzio kaltegarrienak aukeratu dira, hau da, kasu honetan sukzio indarrak kontuan hartu beharko dira.

SOTO HORMAREN ZIMENDUA

SOTO HORMAREN ZIMENDUAREN KLAKULUA

Datuak:

HEB - 260 zutabearen neurriak, $a = 0,26\text{m}$

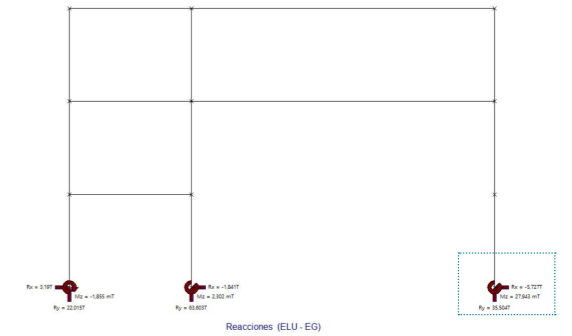
Lurzoriaren tentsio onargarria, $\sigma_{\text{admi}} = 2 \text{ kg/cm}^2$

Altzairua: B500S

Hormigoia: HA 25

Indar axiala, $F_y = 35.504\text{kg}$

Momentua, $M = 27.943 \text{ kgm}$



SOTO HORMAREN ZIMENDUAREN DIMENTSIOAK

$$A = a^2 = F_y / \sigma_{\text{onargarria}}$$

$$A = 35504 / 2 = 1,33\text{m} \approx 1,35\text{m}$$

$$h = v/2 \geq 0,6\text{m} \rightarrow ((A-a)/2)/2$$

$$h = (1,35 - 0,26)/2 = 0,27$$

$$0,27 \geq 0,6 \quad \text{EZ DA BETETZEN}$$

* Beraz, $h = 0,6\text{m}$

SOTO HORMAREN ZIMENDUAREN ARMATUA

$$M_d = 1,5 \times \sigma_{\text{onargarria}} \times (A^2/8)$$

$$M_d = 1,5 \times 200 \times (1,35^2/8)$$

$$M_d = 68,34\text{kgm}$$

$$A_s = M_d / (0,8 \times h \times f_{yd} \times 0,1)$$

$$A_s = 68,34 / (0,8 \times 0,6 \times 27.943 \times 0,1)$$

$$A_s = 0,05\text{m}^2 \rightarrow 500\text{cm}^2$$

Armatu minimoa:

$$A_s \geq 0,002 \times A_c$$

$$A_s \geq 0,002 \times (135 \times 60)$$

$$A_s \geq 16,2 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Zapataren armatua beraz:

$$16,82 \text{ cm}^2/\text{m} \times A$$

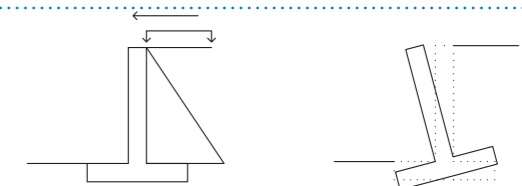
$$16,2 \times 1,35 = 21,81 \text{ cm}^2$$

$$7 \text{ } \varnothing 10\text{mm} \text{ edo } 5 \text{ } \varnothing 12\text{mm}$$

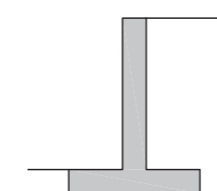
Espesura (mm)	Mas (kg/m)	SECCIONES EN cm ² Y MASAS EN kg/m CUALQUIER TIPO DE ACERO								
		Número de barras								
6	0,22	0,28	0,56	0,85	1,13	1,41	1,70	1,98	2,26	2,54
8	0,40	0,50	1,00	1,51	2,01	2,51	3,01	3,52	4,02	4,52
10	0,62	0,79	1,57	2,36	3,14	3,93	4,71	5,50	6,28	7,07
12	0,89	1,13	2,26	3,39	4,52	5,65	6,79	7,91	9,05	10,18
14	1,21	1,54	3,08	4,62	6,16	7,70	9,24	10,77	12,32	13,86
16	1,58	2,01	4,02	6,03	8,04	10,05	12,06	14,07	16,08	18,09
20	2,47	3,14	6,28	9,42	12,57	15,71	18,84	21,99	25,14	28,28
25	3,85	4,91	9,82	14,73	19,63	24,54	29,45	34,36	39,27	44,18
32	6,31	8,04	16,08	24,13	32,17	40,21	48,26	56,30	64,34	72,38
40	9,87	12,56	25,13	37,70	50,26	62,83	75,40	87,96	100,50	113,10

HORMAREN DEFORMAZIOA

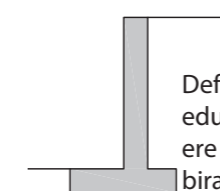
Hormak jasaten dituen indarrak aztertuta, hormak izango luken joera hurrengoa izango litzateke; luraren eta haizearen eraginak horma ezkererantz biratzea ekarriko luke.



Bi indar hauek konpentsatzeko, luraren gaineko erabilera zein portikoaren erreakzioak izango ditugu. Gauzak horrela, karga hormak izango duen forma konpentsazio indar hauen alde diseinatuko da. Lurraren gaineko erabilera karga ahalik eta gehien aprobetxatu ahal izateko, toki handiago bat proposatzen da zapataren aurrekaldea baino.

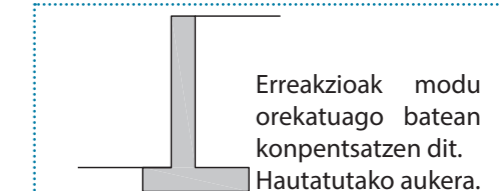


Zentratutako zapata



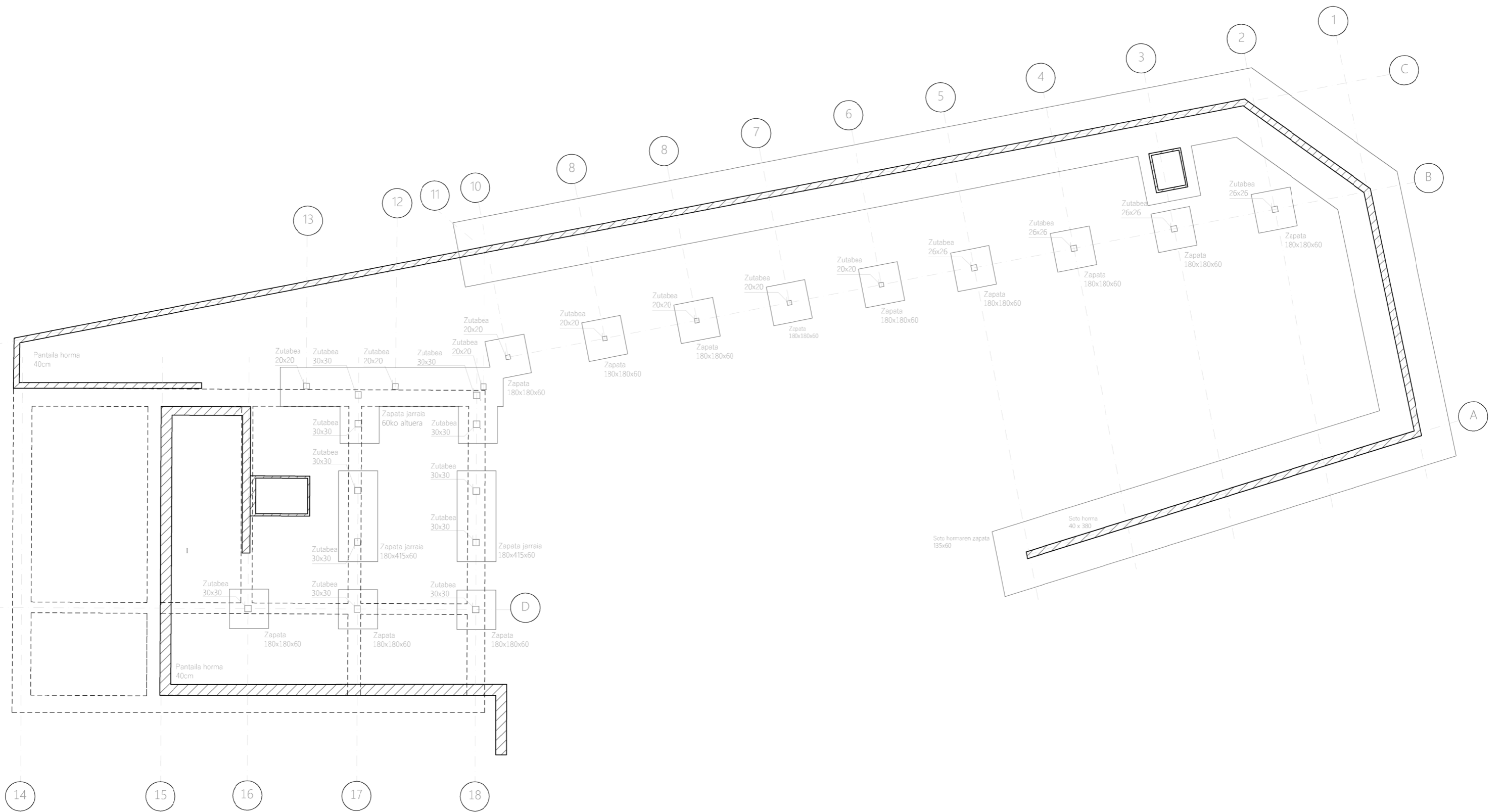
Puntera luzedun zapata

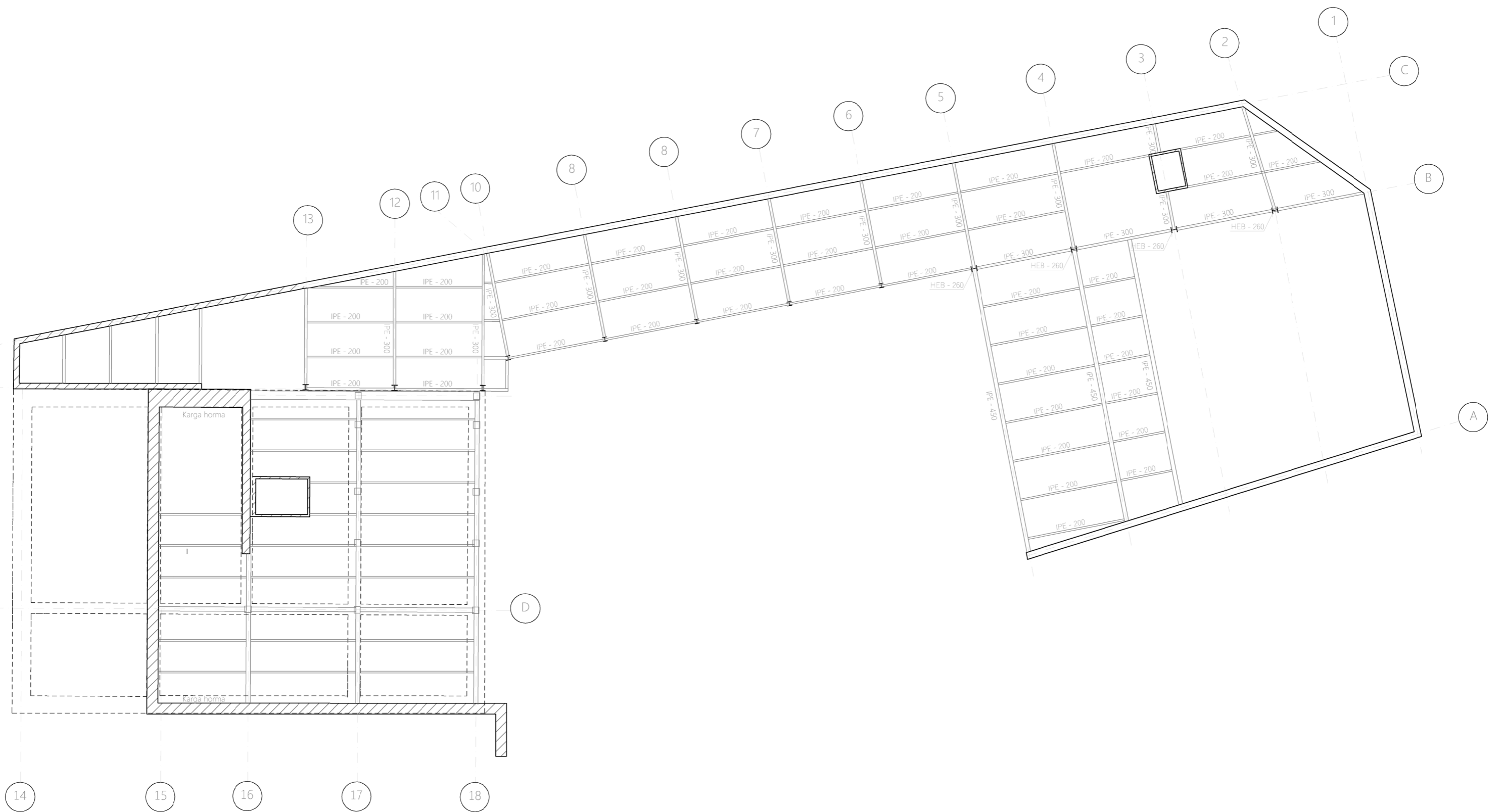
Deformazio handiagoko edukiko du, punterak ere zapatarekin batera biratuko duelako.

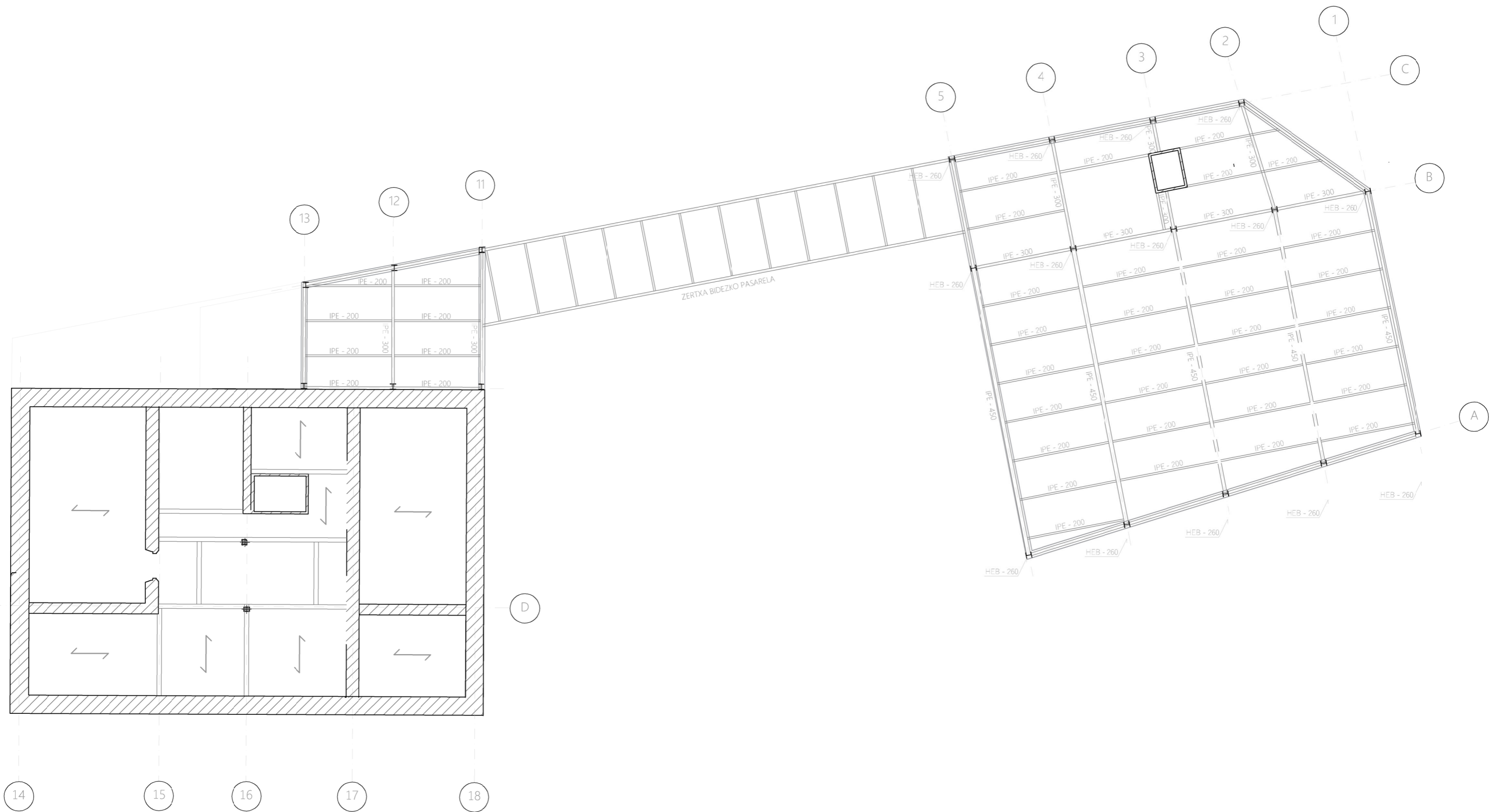


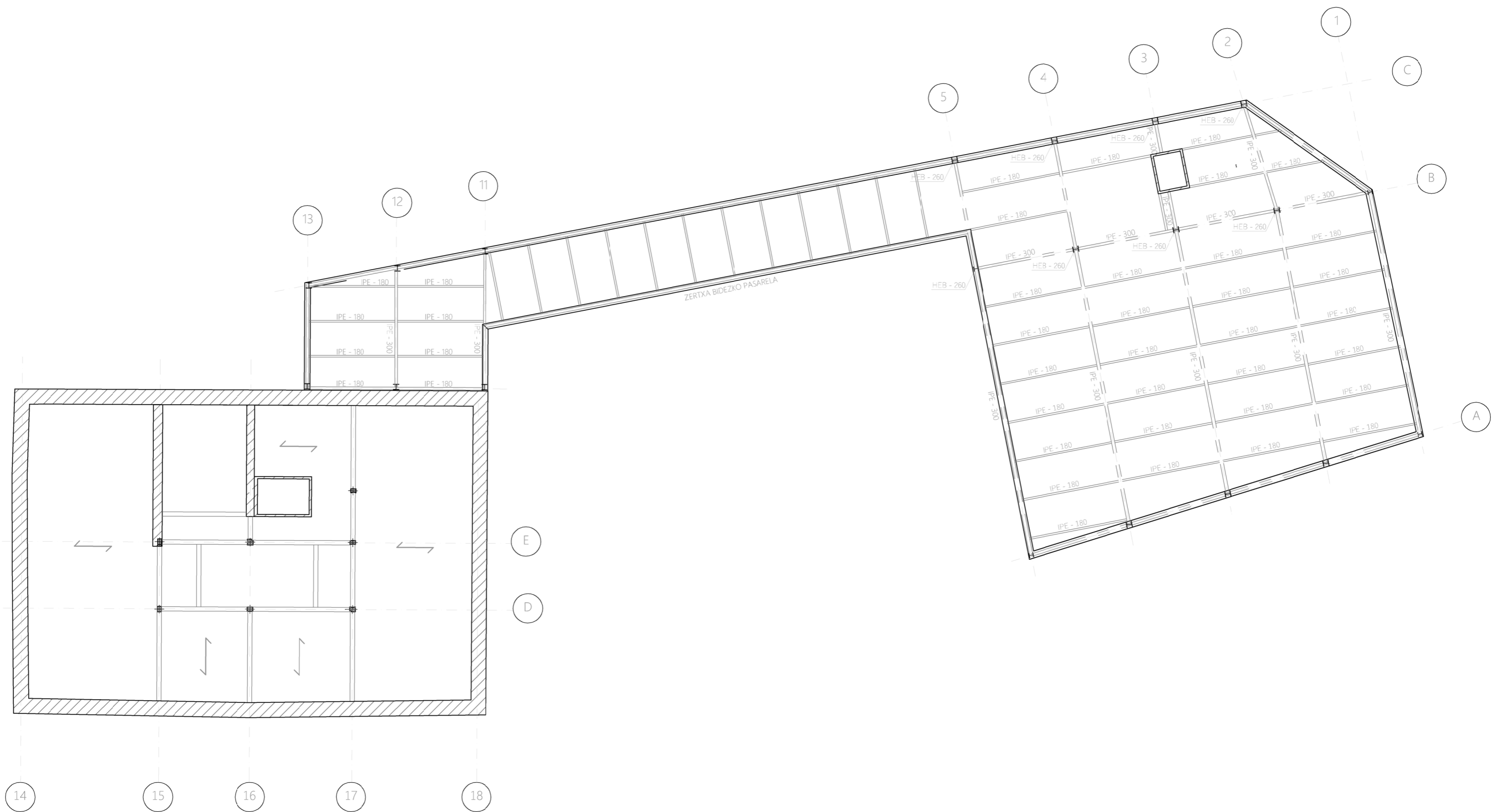
Talo luzedun zapata

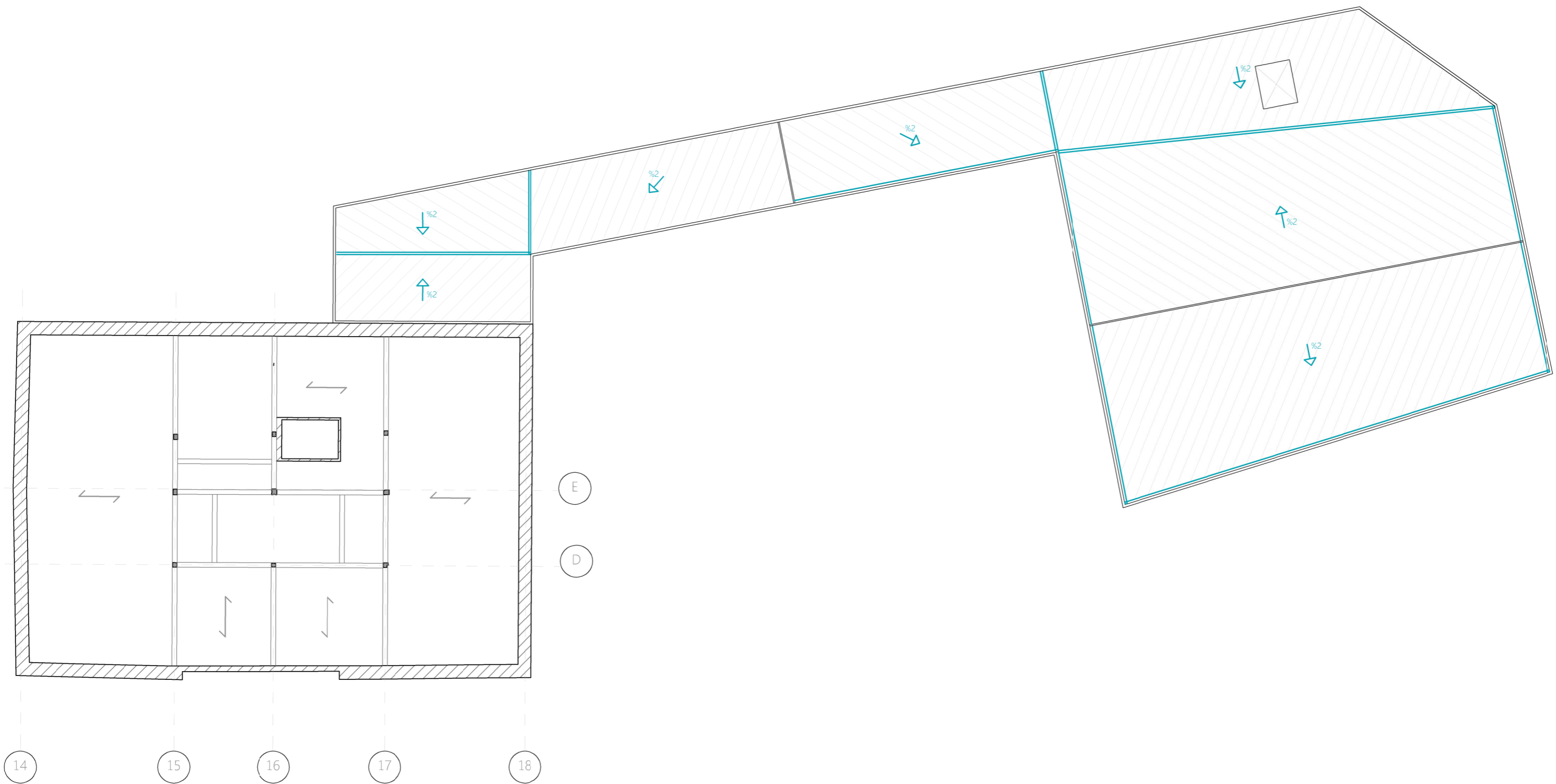
Erreakzioak modu orekatuago batean konpentsatzen dit. Hautatutako aukera.

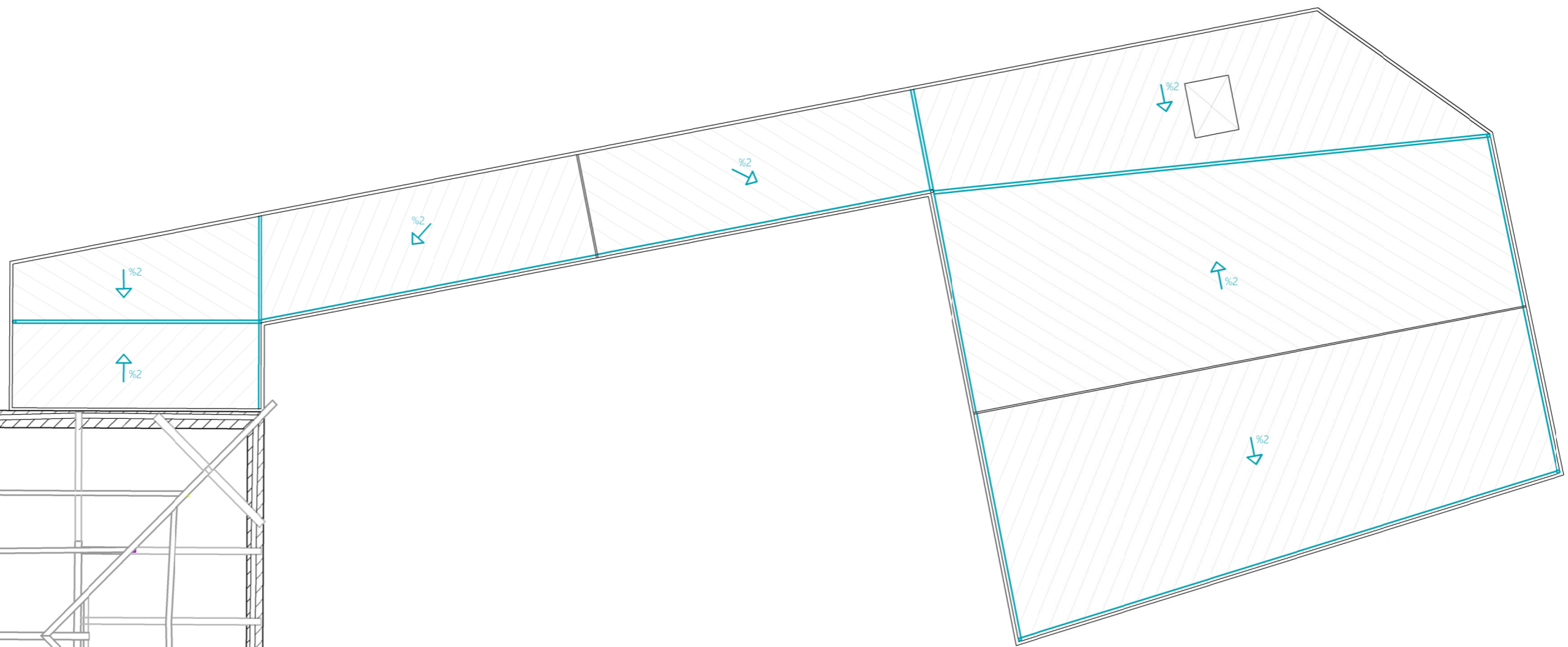
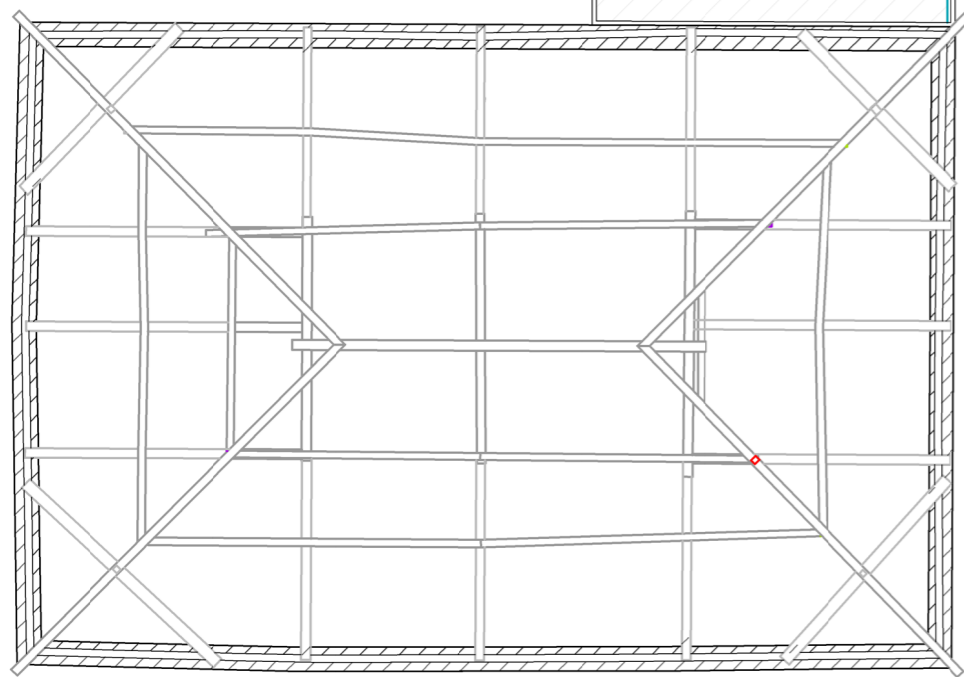


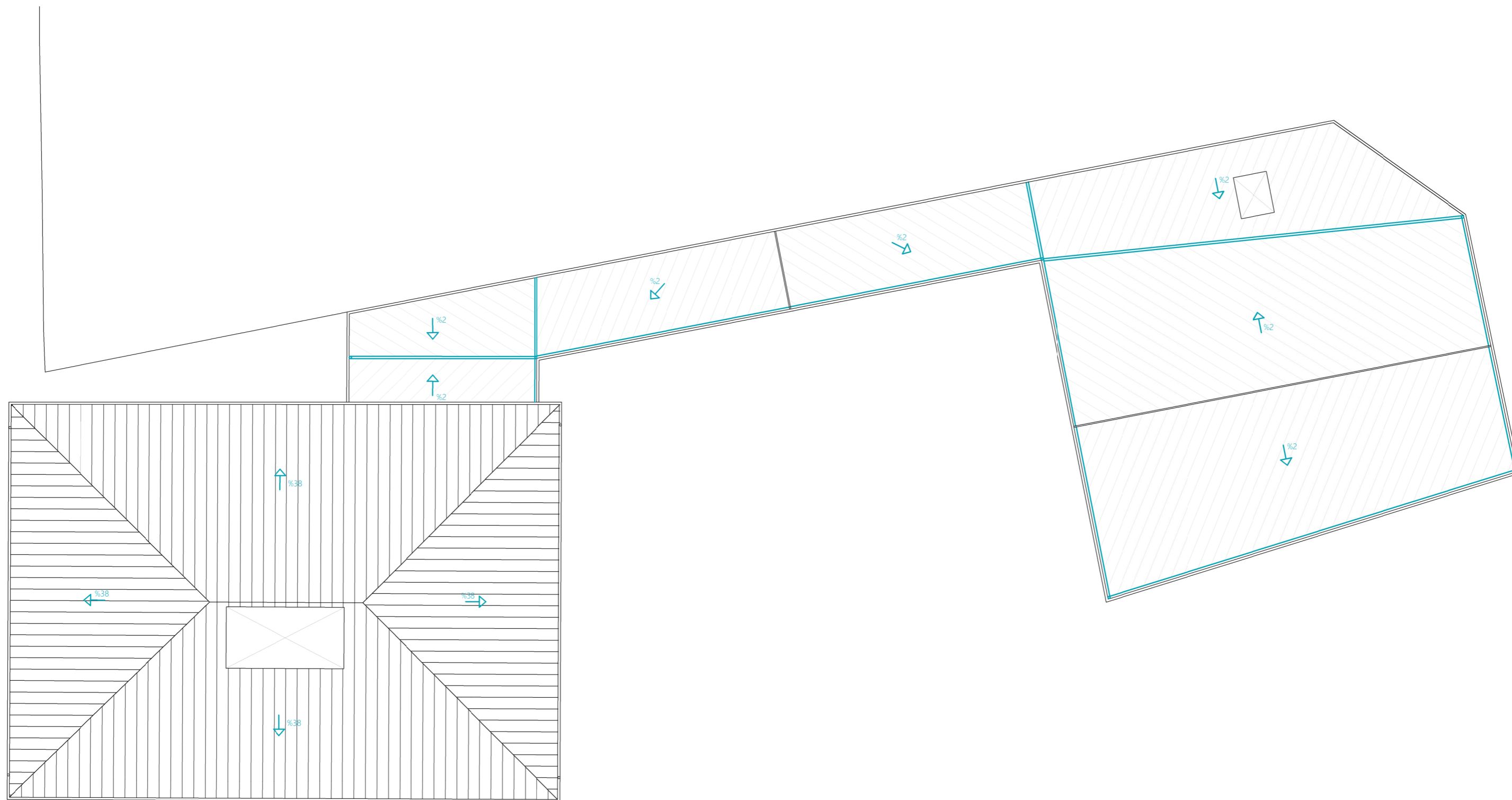












ERAIKINAREN DESKRIBAPEN OROKORRA

SUTEEN AURKAKO BABESA

EKT DB SI / Real decreto 842/2013 / Real decreto 1942/1993 / Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios.

Planoak
Araudiaren justifikazioa

KLIMATIZAZIOA ETA AIREZTAPENA

EKT DB HE 2 / RITE / Real decreto 486/1997

Planoak
Araudiaren justifikazioa
Kalkuluak

ENERGIA ERABILERAREN MURRIZKETA

EKT DB HE / EKT DB HS1

Planoak
Araudiaren justifikazioa
Kalkuluak
Ziurtagiri energetikoa

UR HORNIKUNTZA

EKT DB HS4

SANEAMENDUA

EKT DB HS5

ELEKTRIZITATEA

EKT DB HE / REBT / ICT / EKT DB SUA / Real decreto 482/2002

ARGIZTAPENA

EKT DB HE3 / DB SUA 4

BABES AKUSTIKOA

EKT DB HR

IRISGARRITASUNA

EKT DB SUA / 69/2000 Dekretua

ERAIKINAREN DESKRIBAPEN OROKORRA

Eraikina Elorrioko Aldapebeitia jauregian kokatzen dan musika eskola bat da. Herriko alde zaharretik gertu eta bertako haur parkean dauka kokagunea, hori dela eta, jolas parke honetan ere eskuhartuko da.

Proposamena zahar berritze bat izateaz gain eraikinari atal berri bat gehitzen zaio. Programari jarraituz, estantzia bakoitzak behar duen espazioa kontuan izanik, jauregian espazialki sartzen ez diren atalak proposatutako gehikuntzan kokatzen dira. Horiek erakusketa gunea, areto nagusia eta liburutegi/fonoteka dira.

Jauregiak lur azpiko berria den solairu bat dauka, proposamenarekin batera sortutakoa, eta gainetik behe solairua + 2 + estalkipeko solairua dauka, eranskinak berriz, lur azpiko solairu bat, behe solairua + 1.

Programari dagokionez:

- -1 solairuan: erakusketa gela, entsegu gelak eta areto nagusia.
- Behe solairua: Idazkaritza, zuzendaritza, ikasteko gela eta aretoa ematen duen armaila.
- Lehen solairua: gela teoriko zein entsegu gelak, liburutegi/fonoteka/mediateka.
- Bigarren solairua: entsegu gelak.

Proiektuaren eraikuntzan, eraikinak behar duen akustikak baldintzatu du. Hori dela eta, gehienbat geletan erabili den tabakera, sabai eta zoru sistema bereziak erabili dira baldintza honi aurre egiteko.

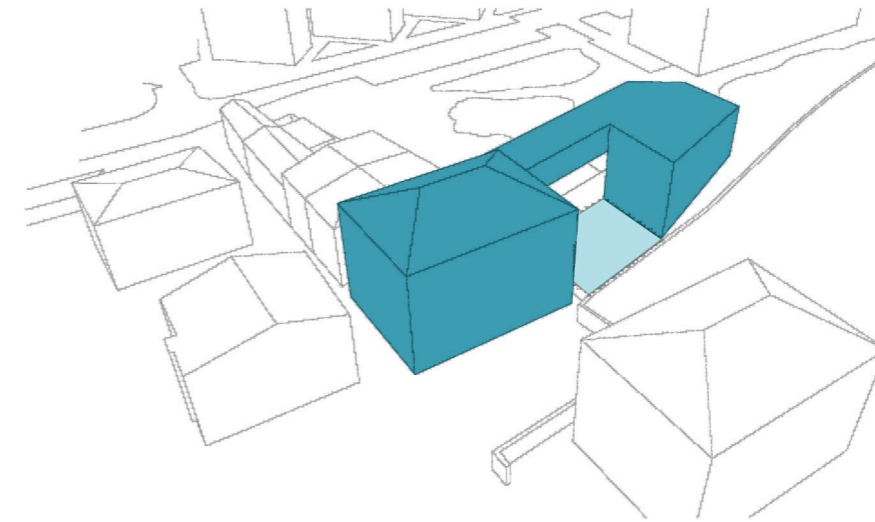
Eraikinaren itxiturari dagokionez, jauregiko fatxadak trasdosatzea proposatzen da, akustikoki zein termikoki ahalik eta hoberen lan egin dezan. Gehigarriaren itxitura berriz, espazioaren arabera ezberdina izango da. Bertan erabili den sistema u-glass sistema izan da, behar den tokietan honen bigarren orria opakoa edo transluzidoa izango da.

Parkean izango duen eragina zuzena izango da, eta honen arrazoi nagusietako bat, euri urekin fitodepurazioaren bidezko sistema garatuko da, urak filtratu eta errepara helduko diren arte.

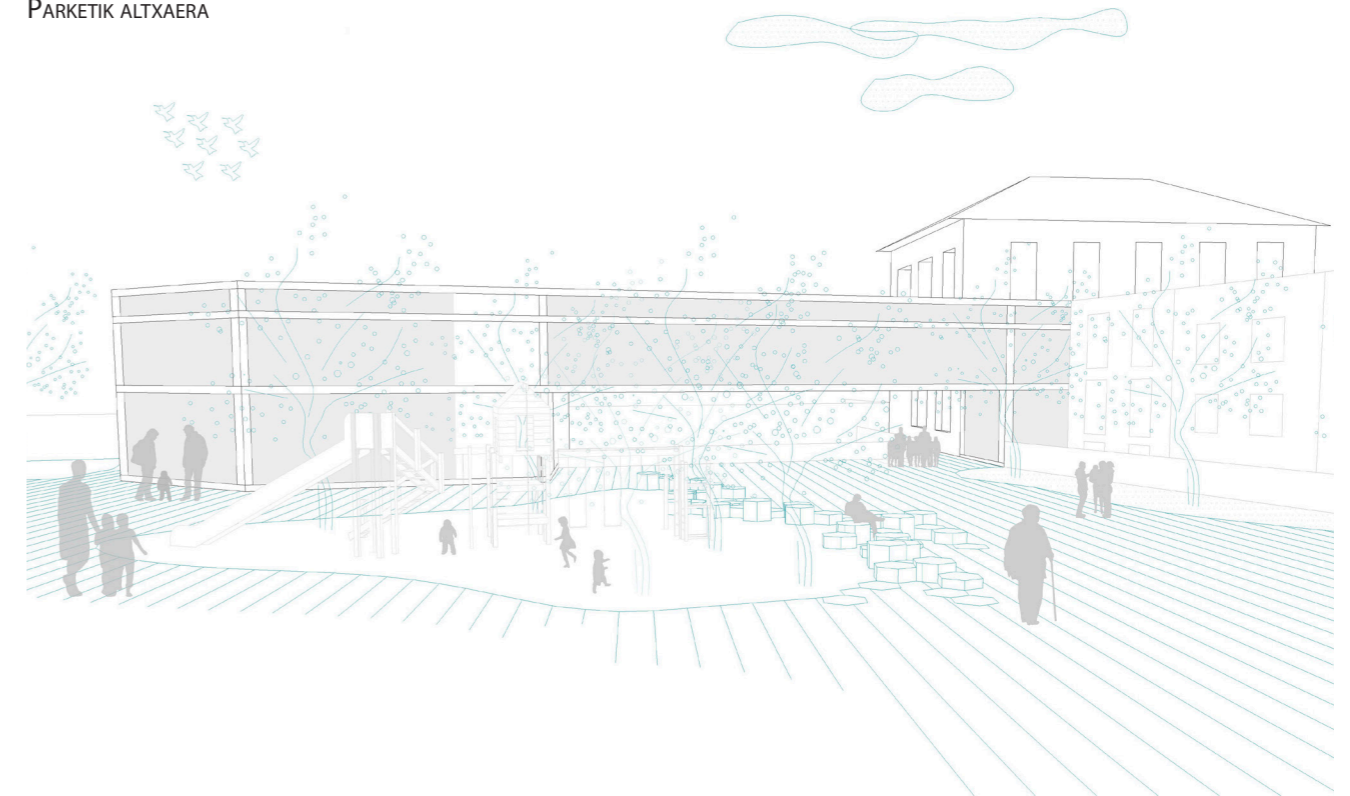
URARKA KALEKO ALTXAERA



BOLUMETRIA



PARKETIK ALTXAERA



SUTEEN AURKAKO BABESA

EKT DB SI / Real decreto 842/2013 / Real decreto 1942/1993 / Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios.
Planoak
Araudiaren justifikazioa

SUTEAREN AURKAKO BABESA

Suteen aurkako babesak kode teknikoaren suteen aurkako babesaren oinarriko dokumentuaren arabera justifikatu da: EKT DB - SI. Dokumentu honen atal guztiak justifikatu beharko dira:

- CTE DB - SI 1. Barrutik hedatzea
- CTE DB - SI 2. Kanpotik hedatzea
- CTE DB - SI 3. Erabiltzaileak ebakutzeko
- CTE DB - SI 4. Suteetatik babesteko instalakuntzak
- CTE DB - SI 5. Suhiltzaileen lana
- CTE DB - SI 6. Egiturak suaren aurka duen erresistentzia

Hasteko, suteen barneko hedatzea ekiditzeko sektORIZAZIOA definituko da. Ondoren, okupazioaren, erabiltzaileen okupazioa eta suteetatik babesteko instalazioak kalkulatu dira.

Eraikinaren erabilera Hezkuntzako izanik eta 4.000m² baino gutxiagokoa izanik, 2.236 m² -takoa hain zuzen ere, sektore bakar bat egon daiteke.

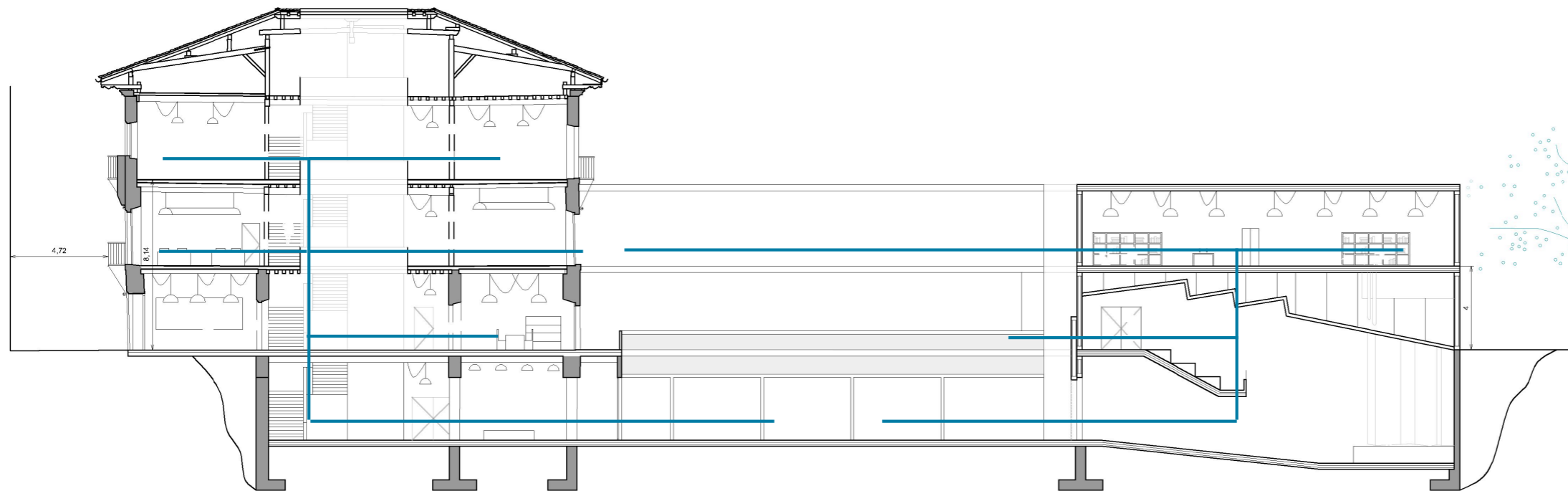
Eraikinak hiru ebakuzio bide ditu, bat Aldapebeitia Jauregian eta beste biak eraikin berrian. Jauregiko irteera behe solairura bideratuta dago eta eraikin berriko irteeretako bat behe solairura eta bestea eraikin arteko kanpo espaziora, patiora. Bigarren bide honen arazoia areto nagusia bertan kokatzen dala da; beraz, ekitaldien ondorioz hura beteta egon ezker, kalera irteera zuzena edukiko dute.

Okupazioaren kalkulua egiteko Kode Teknikoak erabilera bakoitzerako aurreikusten duen okupazio zehatza erabili da solairu denetan, egoerarik okerrean ebakuzioa arazo bat izan ez dadin.

Suteen detekzioerako ke detektagailu optikoak hautatu dira, behe solairuan kokatutako sute zentralari konektatuak. Bestalde, detekzioaren instalakuntza sendotzeko alarma sakagailuak jarriko dira eraikineko puntu ezberdinetan. Suteen kontrako instalakuntzei dagokionez, ABC motako su itzalgailuak ere eraikinean zehar instalatu dira, baita BIE-ak ere, eraikinak 2.000m² baino gehiago dituelako.

Suhiltzaileen interbentzioari dagokionez, ez dute arazorik izango, eremua urbanoa izateaz gain, fatxadatik solairu bakoitzera sartzea posible izango dute eta. Eraikinaren hegoaldean 4,7 metroko zabalera duen kalea dagoen arren, plazatxo bat dago bertan beraz, kamioiak ez du bertan maniobratzeko arazorik izango, Iparraldean berriz, herriko haur parkea kokatzen da, beraz, kamioiak eremu zabal-zabala izango du edozein motatako mugimendua egin ahal izateko.

EBAKUAZIOAREN ESKEMA OROKORRA



ERABILIKO DIREN INSTALAZIOAK



Eskuzko su itzalgailua :
 · Extintor de polvo polivalente de 6kg.
 · Eficacia 21A-114B-C.



BIE (Boca de Incendios Equipada):
 · 25mm 20metro.
 · BIE neurriak 680x650x180 mm.



Seinale luminiszentekak:
 · Seinalearen neurriak: 210x210mm eta 420x420mm



Ke detektagailu optikoa:
 · Detector de humo óptico analógico algorítmico con microprocesador y direccionamiento digital de bajo perfil.



Alarma sakagailua
 · Pulsador manual, con led indicador de estado y llave de prueba, conexionado mediante terminales.

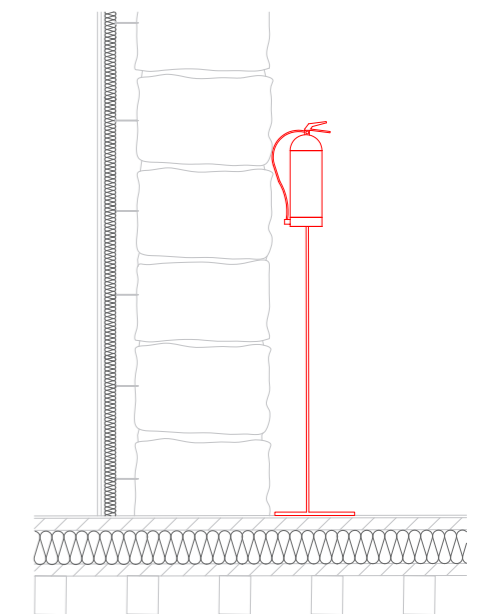


Sirena akustikoa:
 · Dispone de una salida acústica de 102 dB ajustables.
 · Neurriak: Ø130 X 105 mm.



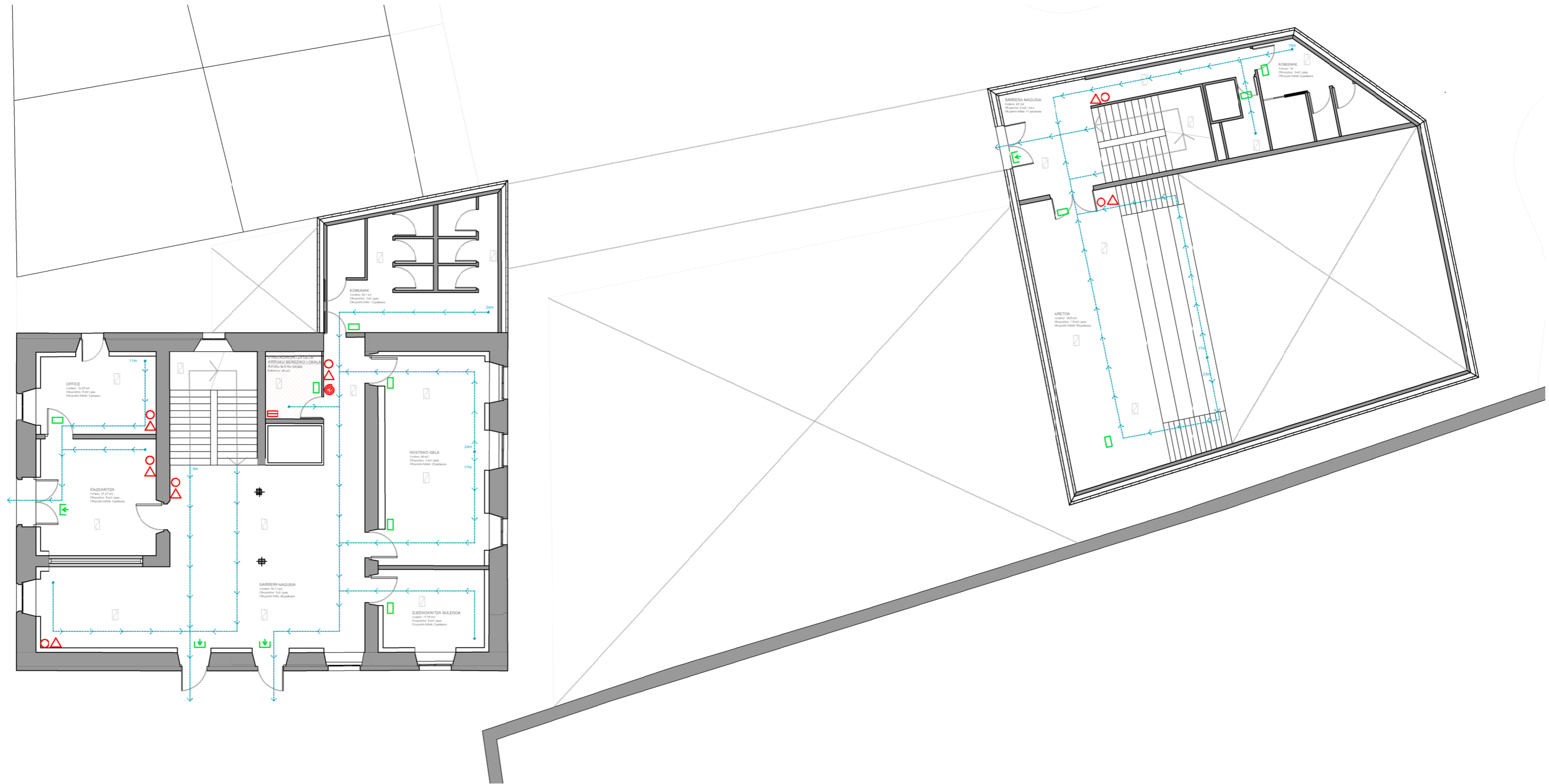
Central de alarma CLVR:
 · Alarma de incendios convencional

JAUREGIAN ESKUZKO SU ITZALGAILUEN KOKAPENA:

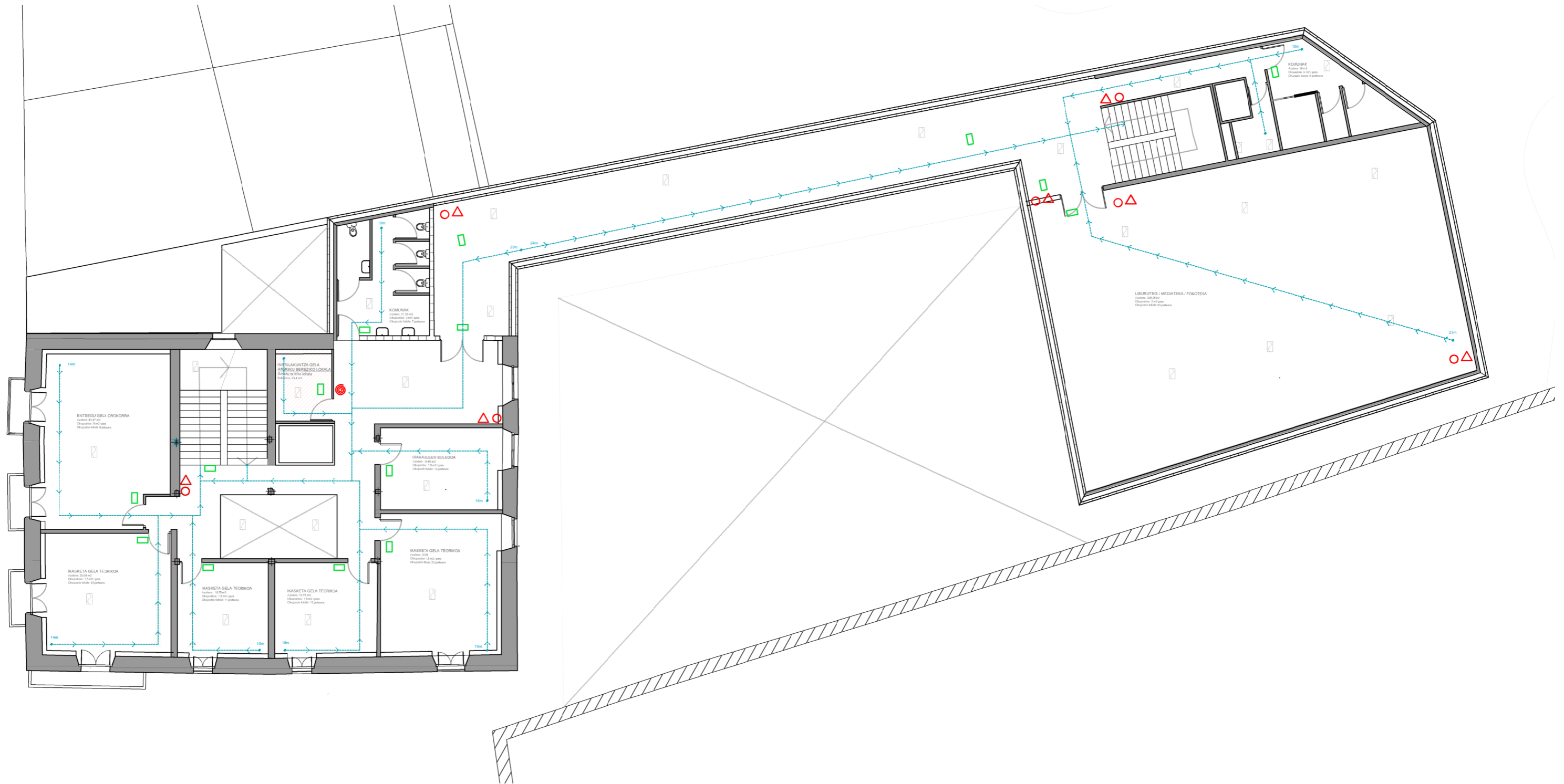




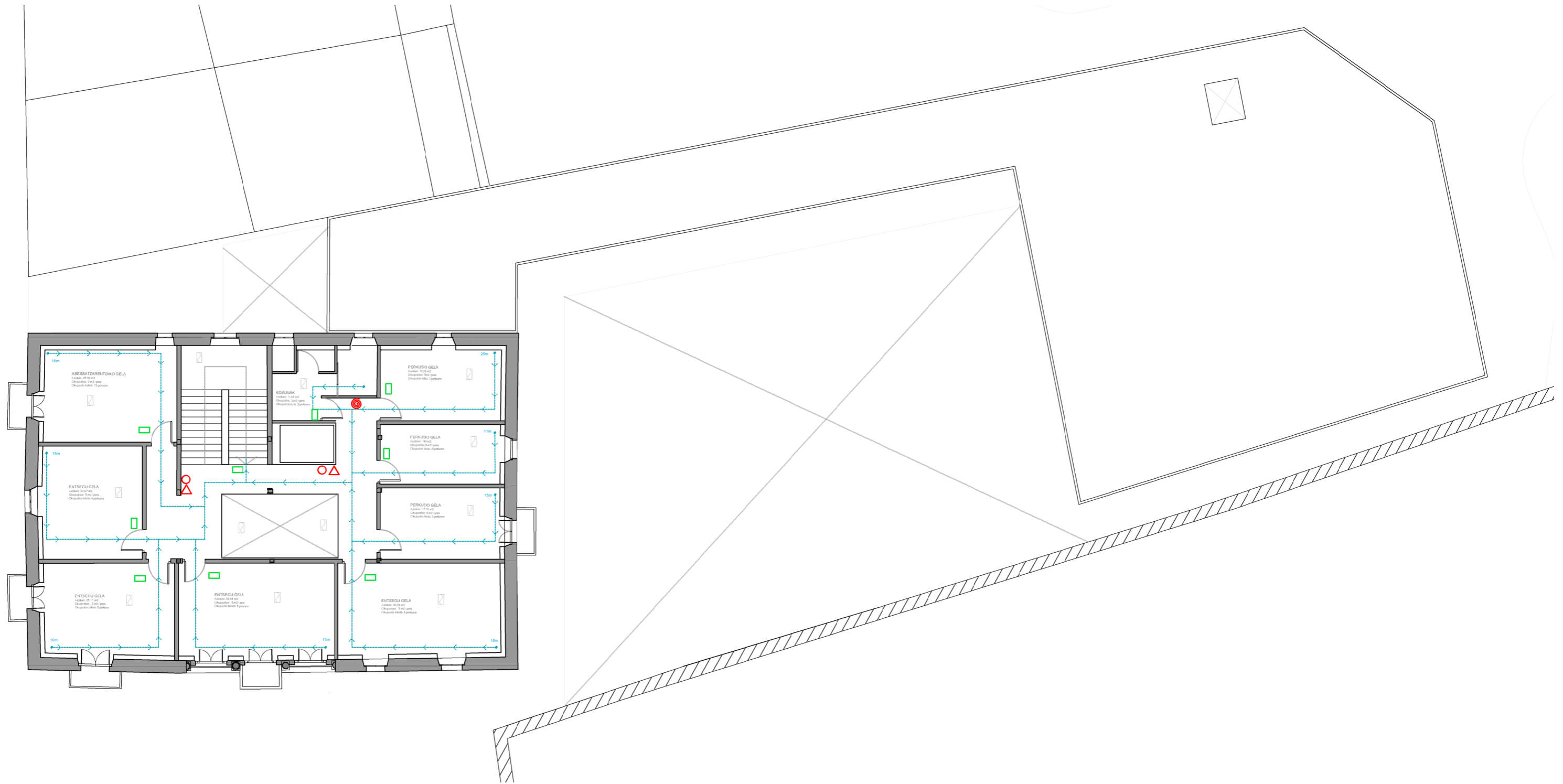
- ALARMA SAKAGAILUA
- △ ESKUZKO ABC SU ITZALGAILUA
- ◎ BIE 25MM
- ↑ ERAIKINEKO IRTEERA
- EBAKUAZIO SEINALEA
- ⊞ KE DETEKTAGAILU OPTIKOA
- ⋯ IRTEERA BIDEAK



- ALARMA SAKAGAILUA
- △ ESKUZKO ABC SU ITZALGAILUA
- ◎ BIE 25MM
- ↑ ERAIKINEKO IRTEERA
- EBAKUAZIO SEINALEA
- ⊞ KE DETEKTAGAILU OPTIKOA
- - - - - IRTEERA BIDEAK



- ALARMA SAKAGAILUA
- △ ESKUZKO ABC SU ITZALGAILUA
- ◎ BIE 25MM
- ↑ ERAIKINEKO IRTEERA
- EBAKUAZIO SEINALEA
- ⊞ KE DETEKTAGAILU OPTIKOA
- - - - - IRTEERA BIDEAK



○ ALARMA SAKAGAILUA
△ ESKUZKO ABC SU ITZALGAILUA
◎ BIE 25MM
↑ ERAIKINEKO IRTEERA
□ EBAKUAZIO SEINALEA
⊞ KE DETEKTAGAILU OPTIKOA
----- IRTEERA BIDEAK

CTE DB - SI 1. Barrutik hedatzea

1. Compartimentación en sectores de incendio.
2. Locales y zonas de riesgo especial.
3. Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.
4. Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario.

1. COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección.

Tabla 1.1 Condiciones de compartimentación en sectores de incendio.

EN GENERAL: Todo establecimiento debe constituir sector de incendio diferenciado del resto del edificio excepto, en edificios cuyo uso principal sea Residencial Vivienda, los establecimientos cuya superficie construida no exceda de 500 m² y cuyo uso sea Docente, Administrativo o Residencial Público.

USO DOCENTE: Si el edificio tiene más de una planta, la superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 4.000 m². Cuando tenga una única planta, no es preciso que esté compartimentada en sectores de incendio.

Kasu honetan, Hezkuntza erabilera izanik eta 2.236 m² dituen, sektore bakarra nahikoa izango litzateke.

Tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio

Sectores de incendio							
Sector	Sup. construida (m ²)		Uso previsto ⁽¹⁾	Resistencia al fuego del elemento compartimentador ⁽²⁾			
	Norma	Proyecto		Paredes y techos ⁽³⁾		Puertas	
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Sc_Docente_2 ⁽⁴⁾	4000	2211.63	Docente	EI 60	EI 120	EI ₂ 30-C5	EI ₂ 90-C5
				EI 120	EI 180	EI ₂ 60-C5	EI ₂ 90-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.
⁽⁴⁾ Sector con plantas sobre y bajo rasante, que originan requerimientos distintos en las paredes, techos y puertas que delimitan con otros sectores de incendio, según la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

2. LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

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

Zonas de riesgo especial						
Local o zona	Superficie (m ²)	Nivel de riesgo ⁽¹⁾	Resistencia al fuego del elemento compartimentador ⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾			
			Paredes y techos		Puertas	
			Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Instalakuntza gela -1.2	22.89	Bajo	EI 90	-	EI ₂ 45-C5	-
Instalakuntza gela -1.3	35.89	Bajo	EI 90	EI 180	EI ₂ 45-C5	EI ₂ 90-C5
Instalakuntza gela 0a	9.92	Bajo	EI 90	EI 120	EI ₂ 45-C5	EI ₂ 90-C5

Notas:
⁽¹⁾ La necesidad de vestíbulo de independencia depende del nivel de riesgo del local o zona, conforme exige la tabla 2.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).
⁽²⁾ Los valores mínimos están establecidos en la tabla 2.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).
⁽³⁾ Los techos tienen una característica 'REI', al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio. El tiempo de resistencia al fuego no será menor que el establecido para la estructura portante del conjunto del edificio (CTE DB SI 6 Resistencia al fuego de la estructura), excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.
⁽⁴⁾ Los valores mínimos de resistencia al fuego en locales de riesgo especial medio y alto son aplicables a las puertas de entrada y salida del vestíbulo de independencia necesario para su evacuación.

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

· La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos estén compartimentados 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 a 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas en las que existan elementos cuya clase de reacción al fuego no sea B-s3,d2, BL-s3,d2 ó mejor.

· La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm². Para ello puede optarse por una de las siguientes alternativas:

a) Disponer un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice 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) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado, o un dispositivo intumescente de obturación.

b) Elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación EI t (i<->o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado.

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

· Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1.

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

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

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.

CTE DB - SI 2. Kanpotik hedatzea

1. Medianerías y fachadas.
2. Cubiertas.

1. MEDIANERÍAS Y FACHADAS

Propagación exterior horizontal

· Los elementos verticales separadores de otro edificio deben ser al menos EI 120.

· La limitación del riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera protegida o pasillo protegido desde otras zonas, los puntos de sus fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados la distancia d en proyección horizontal que se indica a continuación, como mínimo, en función del ángulo α formado por los planos exteriores de dichas fachadas. Para valores intermedios del ángulo α , la distancia d puede obtenerse por interpolación lineal. Cuando se trate de edificios diferentes y colindantes, los puntos de la fachada del edificio considerado que no sean al menos EI 60 cumplirán el 50% de la distancia d hasta la bisectriz del ángulo formado por ambas fachadas.

· La limitación del riesgo de propagación vertical del incendio por fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona 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, dicha fachada debe ser al menos EI 60 en una franja de 1 m de altura, como mínimo, medida sobre el plano de la fachada. En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura de dicha franja podrá reducirse en la dimensión del citado saliente.

Propagación horizontal			
Plantas	Fachada ⁽¹⁾	Separación ⁽²⁾	Separación horizontal mínima ⁽³⁾
			Ángulo ⁽⁴⁾ Norma Proyecto
Sótano	Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado autoportante	No	No procede
Planta baja	Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado autoportante	No	No procede
Planta baja	Jauregiko fatxada	No	No procede
Planta 1	Jauregiko fatxada	No	No procede
Planta 1	Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado autoportante	No	No procede
Planta 2	Jauregiko fatxada	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°.

Propagación exterior vertical

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
Sótano - Planta baja	Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado autoportante	Sí	≥ 1.00	1.57
Sótano - Planta baja	Partición virtual - Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado autoportante	Sí	≥ 1.00	1.01
Planta baja - Planta 1	Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado autoportante	No	No procede	
Planta baja - Planta 1	Jauregiko fatxada	No	No procede	
Planta 1 - Planta 2	Jauregiko fatxada	No	No procede	
Planta 1 - Planta 2	Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado autoportante	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).

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.

CTE DB - SI 3. Erabiltzaileak ebakuatzea

1. Compatibilidad de los elementos de evacuación.
2. Cálculo de la ocupación.
3. Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación.
4. Dimensionado de los medios de evacuación.
5. Protección de las escaleras.
6. Puertas situadas en recorridos de evacuación.
7. Señalización de los medios de evacuación.
8. Control del humo de incendio.

1. COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

Los elementos de evacuación del edificio no deben cumplir ninguna condición especial de las definidas en el 1. apartado del DB-SI3, porque el uso principal previsto es el suyo, uso Docente.

2. CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN

Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 en función de la superficie útil de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento, como puede ser en el caso de establecimientos hoteleros, docentes, hospitales, etc. En aquellos recintos o zonas no incluidos en la tabla se deben aplicar los valores correspondientes a los que sean más asimilables.

A efectos de determinar la ocupación, se debe tener en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas de un edificio, considerando el régimen de actividad y de uso previsto para el mismo.

3. NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

Los números de salidas y longitudes de recorridos de evacuación se han dimensionado respecto a la tabla 3.1 del DB SI3.

Ocupación, número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación										
PLANTA	SUP. ÚTIL (m ²)	Γ _{ocup} (m ² /p)	P _{calc}	Número de salidas		Longitud de recorrido (m)		Anchura de salidas (m)		
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	
Hezkuntza erabilera, okupazioa: - Aldapebeitian: 281 pertsona (55 personas en sentido ascendente, 135 en sentido descendente) - Eraikin berria: 294 pertsona (115 personas en sentido ascendente, 103 sentido descendente)										
-1 solairua	Aldapebeitia	394,8	5,8	55	1	1	50+25	35+8,24	0,80	1,00
	Eraikin berria	450,1	4,3	115	1	2	50+25	20,45+1,78	0,80	1,00
Behe solairua	Aldapebeitia	250,84	3,68	91	2	2	25	24,40	0,80	1,00
	Eraikin berria	130,5	1,19	76	1	1	25	24,9	0,80	1,95
1. solairua	Aldapebeitia	235,52	1,94	92	1	1	50+25	19,2+8,24	0,80	1,00
	Eraikin berria	225,05	2,12	103	1	1	50+25	24,70+1,78	0,80	1,95
2. solairua	Aldapebeitia	230,03	4,69	43	1	1	25+25	18,96+8,24	0,80	1,00

Longitud y números de salidas de los recorridos de evacuación para las zonas de riesgo especial									
PLANTA	Planta	Nivel de riesgo	Número de salidas		Longitud de recorrido (m)		Anchura de salidas (m)		
			Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	
-1.1 makina gela	-1	Bajo	1	2	50+25	24,76+8,24	0,80	0,90	
-1.2 makina gela	-1	Bajo	1	2	50+25	22,9+8,24	0,80	0,90	
-1 instalakuntza gela	-1	Bajo	1	2	25	20,46+8,24	0,80	0,90	
0 instalakuntza gela	0	Bajo	1	1	25	16,96	0,80	0,90	
1 instalakuntza gela	1	Bajo	1	2	25+25	15,76+8,24	0,80	0,90	

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 incendios a los que dan servicio, en base a las condiciones establecidas en la tabla 5.1 (DB SI3).

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 SUA1, sobre el dimensionado de los medios de evacuación del edificio.

Escaleras y pasillos de evacuación							
Escalera	Sentido de evacuación	Altura de evacuación ⁽¹⁾	Protección ⁽²⁾⁽³⁾		Tipo de ventilación ⁽⁴⁾	Ancho y capacidad de la escalera	
			Norma	Proyecto		Ancho (m)	Capacidad (p)
1 Eskalera	Ascendente	3,80 m	NP	NP	Mediante conductos independientes y exclusivos de entrada y salida de aire	1,10	178
1 Eskalera	Descendente	8,14 m	NP	NP	Natural	1,10	276
2 Eskalera	Ascendente	3,80 m	NP	NP	Mediante conductos independientes y exclusivos de entrada y salida de aire	1,10	178
2 Eskalera	Descendente	4 m	NP	NP	Mediante conductos independientes y exclusivos de entrada y salida de aire	1,10	276

Notas:
 (1) Altura de evacuación de la escalera: desde el origen de evacuación más alejado hasta la planta de salida del edificio, según 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 SI3), es la siguiente:
 - NP = Escalera no protegida
 - NP-C = Escalera no protegida pero sí compartimentada entre sectores de incendios comunicados.
 - P = Escalera protegida
 - EP = Escalera especialmente protegida.
 (4) Para escaleras protegidas y especialmente protegidas, así como para pasillos protegidos, se dispondrá de protección frente al humo de acuerdo a alguna de las opciones recogidas en su definición en el Anejo DB SI A Terminología:
 - Mediante ventilación natural, con ventanas practicables o huecos abiertos al exterior, con una superficie útil de al menos 1 m² por planta para escaleras o de 0,2Lm² para pasillos (siendo L la longitud en metros)
 - Mediante conductos independientes y exclusivos de entrada y salida de aire, cumpliendo tamaños, conexión 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 tabla 4.1 (DB SI 3). La anchura útil mínima del tramo se establece en la tabla 4.1 de DB SUA1, en función del uso del edificio y de cada zona de incendio.

5. PROTECCIÓN DE ESCALERAS

Tabla 4.2. Capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura

Anchura de la escalera en m	Escalera no protegida		Escalera protegida (evacuación descendente o ascendente) ⁽¹⁾					
	Evacuación ascendente ⁽²⁾	Evacuación descendente	Nº de plantas					
			2	4	6	8	10	cada planta más
1,00	132	160	224	288	352	416	480	+32
1,10	145	176	248	320	392	464	536	+36
1,20	158	192	274	356	438	520	602	+41
1,30	171	208	302	396	490	584	678	+47
1,40	184	224	328	432	536	640	744	+52
1,50	198	240	356	472	588	704	820	+58
1,60	211	256	384	512	640	768	896	+64
1,70	224	272	414	556	698	840	982	+71
1,80	237	288	442	596	750	904	1058	+77
1,90	250	304	472	640	808	976	1144	+84
2,00	264	320	504	688	872	1056	1240	+92
2,10	277	336	534	732	930	1128	1326	+99
2,20	290	352	566	780	994	1208	1422	+107

Tabla 5.1. Protección de las escaleras

Uso previsto ⁽¹⁾	Condiciones según tipo de protección de la escalera		
	No protegida	Protegida ⁽²⁾	Especialmente protegida
Escaleras para evacuación descendente			
Residencial Vivienda	$h \leq 14$ m	$h \leq 28$ m	
Administrativo, Docente,	$h \leq 14$ m	$h \leq 28$ m	
Comercial, Pública Concu- rrencia	$h \leq 10$ m	$h \leq 20$ m	
Residencial Público	Baja más una	$h \leq 28$ m ⁽³⁾	Se admite en todo caso
Hospitalario			
zonas de hospitalización o de tratamiento intensivo	No se admite	$h \leq 14$ m	
otras zonas	$h \leq 10$ m	$h \leq 20$ m	
Aparcamiento	No se admite	No se admite	
Escaleras para evacuación ascendente			
Uso Aparcamiento	No se admite	No se admite	
Otro uso:	$h \leq 2,80$ m	Se admite en todo caso	Se admite en todo caso
	$2,80 < h \leq 6,00$ m	$P \leq 100$ personas	Se admite en todo caso
	$h > 6,00$ m	No se admite	Se admite en todo caso

7. SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

· Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, 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 y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.

b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.

c) Deben disponerse 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 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, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección.

g) Los itinerarios accesibles (ver definición en el Anejo A del DB SUA) para personas con discapacidad 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 deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes deben cumplir 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.

8. CONTROL DE 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 SI3).

a) Zonas de uso Aparcamiento que no tengan la consideración de aparcamiento abierto;
b) Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrència 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 previsto para ser utilizado para la evacuación de más de 500 personas.

CTE DB - SI 4. Suteetatik babesteko instalakuntzak

1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios.
2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios.

1. DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

El edificio dispone de los equipos e instalaciones de protección contra incendios según la tabla 1.1 de DB SI4 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 el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD, 513/2017, de 22 de mayo), en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que se les sea de aplicación.

En los locales y zonas de riesgo especial del edificio se dispone la correspondiente dotación de instalaciones indicada en la tabla 1.1 (DB SI4), siendo ésta nunca inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio.

Dotación de instalaciones de protección contra incendios en los sectores de incendio					
DOTACIÓN	Extintores portátiles ⁽¹⁾	Bocas de incendio equipadas ⁽²⁾	Columna seca ⁽³⁾	Sistema de detección y alarma ⁽⁴⁾	Instalación automática de extinción ⁽⁵⁾
Hezkuntza erabilera					
Norma	SI	SI	No	SI	No
Proyecto	SI	SI	No	SI	No

Notas:

(1) **Extintores portátiles:** Uno de eficacia 21A -113B:
 - A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.
 - En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1(1) de este DB.

(2) **Bocas de incendio equipadas:** Si la superficie construida excede de 2.000 m².

(3) **Columna seca:** Si la altura de evacuación excede de 24 m.

(4) **Sistema de alarma:** Si la superficie construida excede de 1.000 m². (El sistema de alarma transmitirá señales visuales además de acústicas. Las señales visuales serán perceptibles incluso en el interior de viviendas accesibles para personas con discapacidad auditiva (ver definición en el Anejo SUA A del DB SUA).

(5) **Sistema de detección de incendio:** Si la superficie construida excede de 2.000 m², detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. Si excede de 5.000 m², en todo el edificio.

Dotación de instalaciones de protección contra incendios en zonas de riesgo especial			
Referencia de la zona	Nivel de riesgo	Extintores portátiles ⁽¹⁾	Bocas de incendio equipadas
Norma	SI	SI	No
Proyecto	SI	SI	No

(1) Se indica el número de extintores dispuestos dentro de cada zona de riesgo especial y en las cercanías de sus puertas de acceso. Con la disposición indicada, los recorridos de evacuación dentro de las zonas de riesgo especial quedan cubiertos, cumpliendo la distancia mínima de 15 m desde todo origen de evacuación para zonas de riesgo bajo o medio, y de 10 m para zonas de riesgo alto, en aplicación de la nota al pie de 1 de la tabla 1.1, DB SI 4. Los extintores que se han dispuesto, cumplen la eficacia mínima exigida: de polvo químico ABC polivalente, de eficacia 21^A-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) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

- a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
- b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
- c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

· Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, deben cumplir 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.

CTE DB - SI 5. Suhiltzaileen lana

1. Condiciones de aproximación y entorno
2. Accesibilidad por fachada

1. CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO

APROXIMACIÓN A LOS EDIFICIOS:

· Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2, deben cumplir las condiciones siguientes:

- a) anchura mínima libre 3,5 m;
- b) altura mínima libre o gálibo 4,5 m;
- c) capacidad portante del vial 20 kN/m².

· En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30 m y 12,50 m, con una anchura libre para circulación de 7,20 m.

· Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 m deben disponer de un espacio de maniobra para los bomberos que cumpla las siguientes condiciones a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos, o bien al interior del edificio, o bien al espacio abierto interior en el que se encuentren aquellos:

- a) anchura mínima libre 5 m;
- b) altura libre la del edificio
- c) separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio, edificios de hasta 15 m de altura de evacuación 23 m
- d) distancia máxima hasta los accesos al edificio necesarios para poder llegar hasta todas sus zonas 30 m;
- e) pendiente máxima 10%;
- f) resistencia al punzonamiento del suelo 100 kN sobre 20 cm ϕ .

· La condición referida al punzonamiento debe cumplirse en las tapas de registro de las canalizaciones de servicios públicos situadas en ese espacio, cuando sus dimensiones fueran mayores que 0,15m x 0,15m, debiendo ceñirse a las especificaciones de la norma UNE-EN 124:1995.

· El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos. De igual forma, donde se prevea el acceso a una fachada con escaleras o plataformas hidráulicas, se evitarán elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras, etc.

· En el caso de que el edificio esté equipado con columna seca debe haber acceso para un equipo de bombeo a menos de 18 m de cada punto de conexión a ella. El punto de conexión será visible desde el camión de bombeo.

· En las vías de acceso sin salida de más de 20 m de largo se dispondrá de un espacio suficiente para la maniobra de los vehículos del servicio de extinción de incendios.

· En zonas edificadas limítrofes o interiores a áreas forestales, deben cumplirse las condiciones siguientes:

- a) Debe haber una franja de 25 m de anchura separando la zona edificada de la forestal, libre de arbustos o vegetación que pueda propagar un incendio del área forestal así como un camino perimetral de 5 m, que podrá estar incluido en la citada franja;

b) La zona edificada o urbanizada debe disponer preferentemente de dos vías de acceso alternativas, cada una de las cuales debe cumplir las condiciones expuestas en el apartado 1.1;

c) Cuando no se pueda disponer de las dos vías alternativas indicadas en el párrafo anterior, el acceso único debe finalizar en un fondo de saco de forma circular de 12,50 m de radio, en el que se cumplan las condiciones expresadas en el primer párrafo de este apartado.

2. ACCESIBILIDAD POR FACHADA

· Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Dichos huecos deben cumplir las condiciones siguientes:

- a) Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m;
- b) Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser, al menos, 0,80 m y 1,20 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada;
- c) No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9 m.

· Los aparcamientos robotizados dispondrán, en cada sector de incendios en que estén compartimentados, de una vía compartimentada con elementos EI 120 y puertas EI2 60-C5 que permita el acceso de los bomberos hasta cada nivel existente, así como de un sistema mecánico de extracción de humo capaz realizar 3 renovaciones/hora.

CTE DB - SI 6. Egiturak suaren aurka duen erresistentzia

ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES

· Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficiente si:

- a) alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura, o
- b) soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anejo B.

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	
Sc_Docente_1	Docente	Planta baja	estructura metálica	estructura metálica	estructura metálica	R 120
Sc_Docente_2	Docente	Planta 1	estructura metálica	estructura metálica	estructura metálica	R 120
Sc_Docente_2	Docente	Planta 2	estructura metálica	estructura metálica	estructura metálica	R 60
Sc_Docente_2	Docente	Planta 3	estructura metálica	estructura metálica	estructura metálica	R 60
Sc_Docente_2	Docente	Cubierta	estructura metálica	estructura metálica	estructura metálica	R 60

Notas:

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

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

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

KLIMATIZAZIOA ETA AIREZTAPENA
EKT DB HE 2 / RITE / Real decreto 486/1997
Planoak
Araudiaren justifikazioa
Kalkuluak

KLIMATIZAZIOA ETA AIREZTAPENA

Klimatizazio eta aireztapena RITE-ren (Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios) arabera justifikatuko da.

Atal honetan CTE DB HE 2 (rendimiento de las instalaciones térmicas) atala justifikatu beharko da, zeinetan zuzenean RITE araudira bideratzen gaituen.

RITE-ko II. Kapituluak bete beharko da eskakizun teknikoek dagokiona eta bertako 4 artikulua garatuko dira:

- 10. artikulua. Instalakuntza termikoen eskakizunak.
- 11. artikulua. Ongizatea eta higieena.
- 12. artikulua. Eraginkortasun energetikoa.
- 13. artikulua. Sgurtasuna.

Eraikinaren klimatizazio eta aireztapen sistema unifikatua izango da. Tutu denak sabai faltsutik igaroko dira, entsegu zein ikasle gela denak akustikoki ahalik eta estankoenak izateko helburuarekin.

Klimatizazioa Roof top bidez gauzatuko da eraikin osoan, hotzitzeko zein berotzeko, aire-aire sistema bidez.

Bi makina egongo dira eraikin osorako, bakoitzak zati bat hartuko duenari.

- 1. Roof top-a: jauregiko behe, lehen eta bigarren solairuetako hodieta lotuta egongo da.
- 2. Roof top-a: -1 solairu osoa hartzeaz gain, sortutako eraikin berriko behe eta lehen solairua ere hartuko dituelarik.

Erabilitako Roof top-ak etxe komertzial berdinekoak dira, baita modelo bereberkoak; duten desberdintasuna potentzia da. Barnean bero berreskuratzeile bat dute, era honetara, aire garbia berotzeko askoz energia gutxiago erabili beharko da.

Bestalde, erabiliko diren konduktuak errektangulu formakoak dira eta arroka ilez inguratutakoak izango dira.

ERABILIKO DIREN INSTALAZIOAK



Inputzio eta ekstrakzio rejilla erretikularrak:

- Etxe komertziala: Airzone.
- Sabai faltsuan integratzen diren rejillak.
- Plenumik gabe.

Klimatizaziorako erabilitako konduktuak:

- Etxe komertziala: Knauf.
- Arroka ilez inguratua

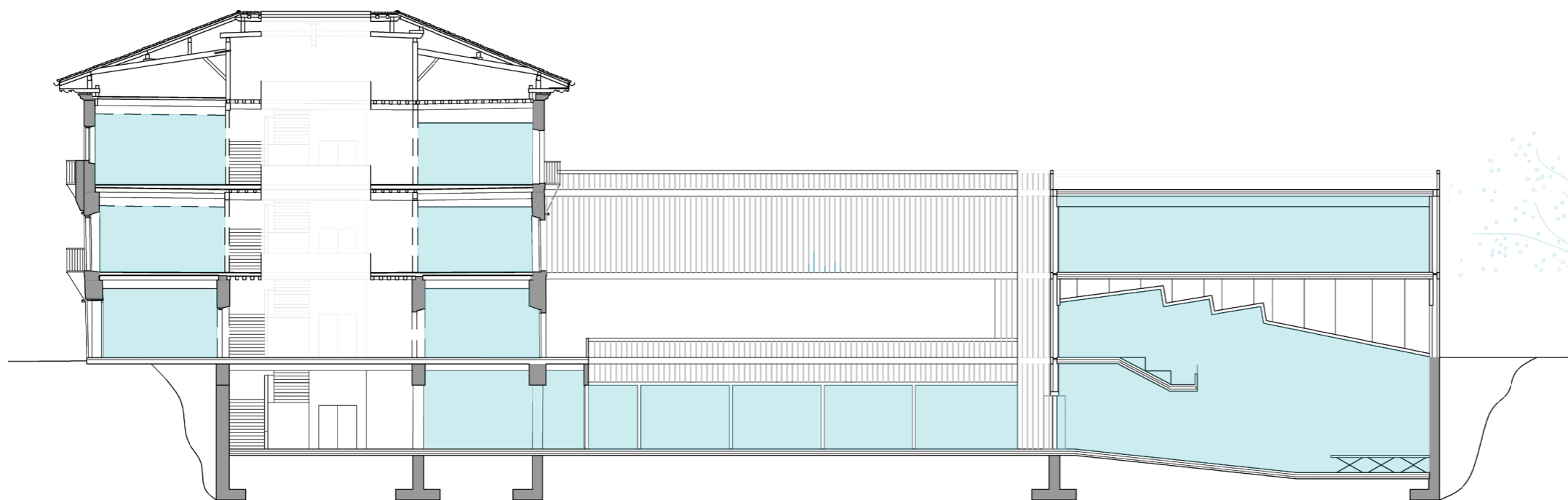


1_Rooftop:

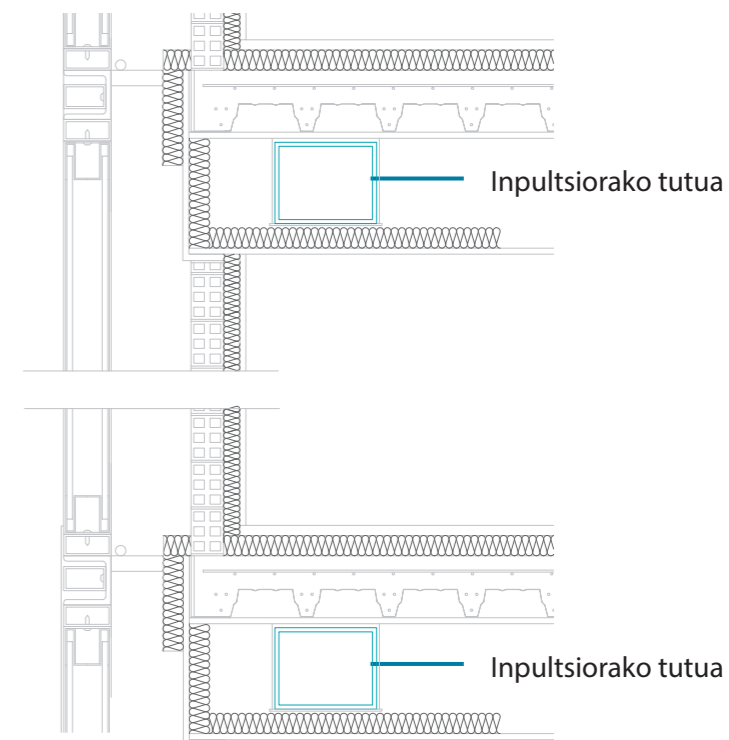
- Etxe komertziala: Hitecsa. RXCBA RCF
- Potencia frigorífica: 237,40kW
- Potencia calorífica: 222,50kW

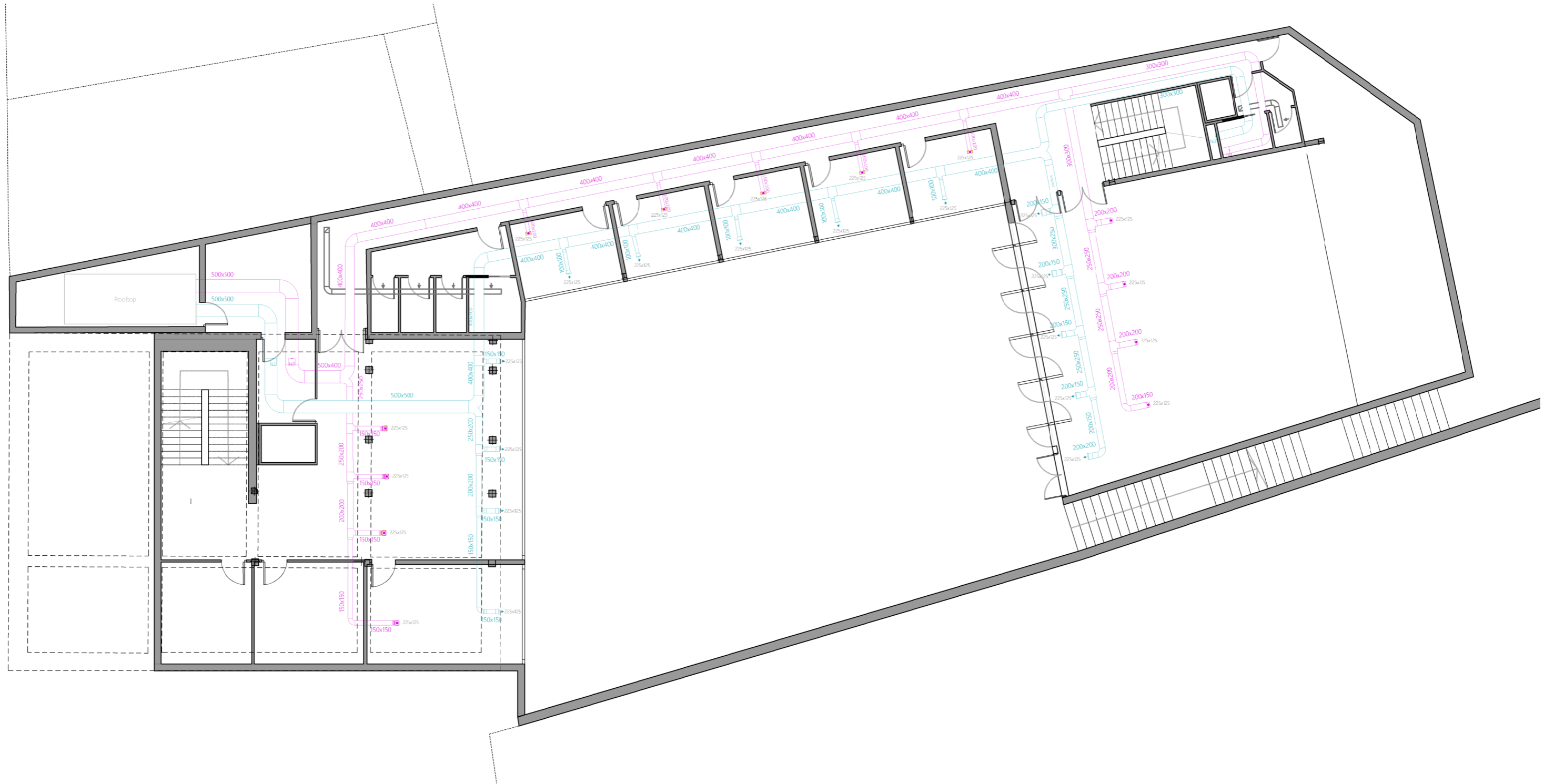
INSTALAKUNTZEN SISTEMA OROKORRA:

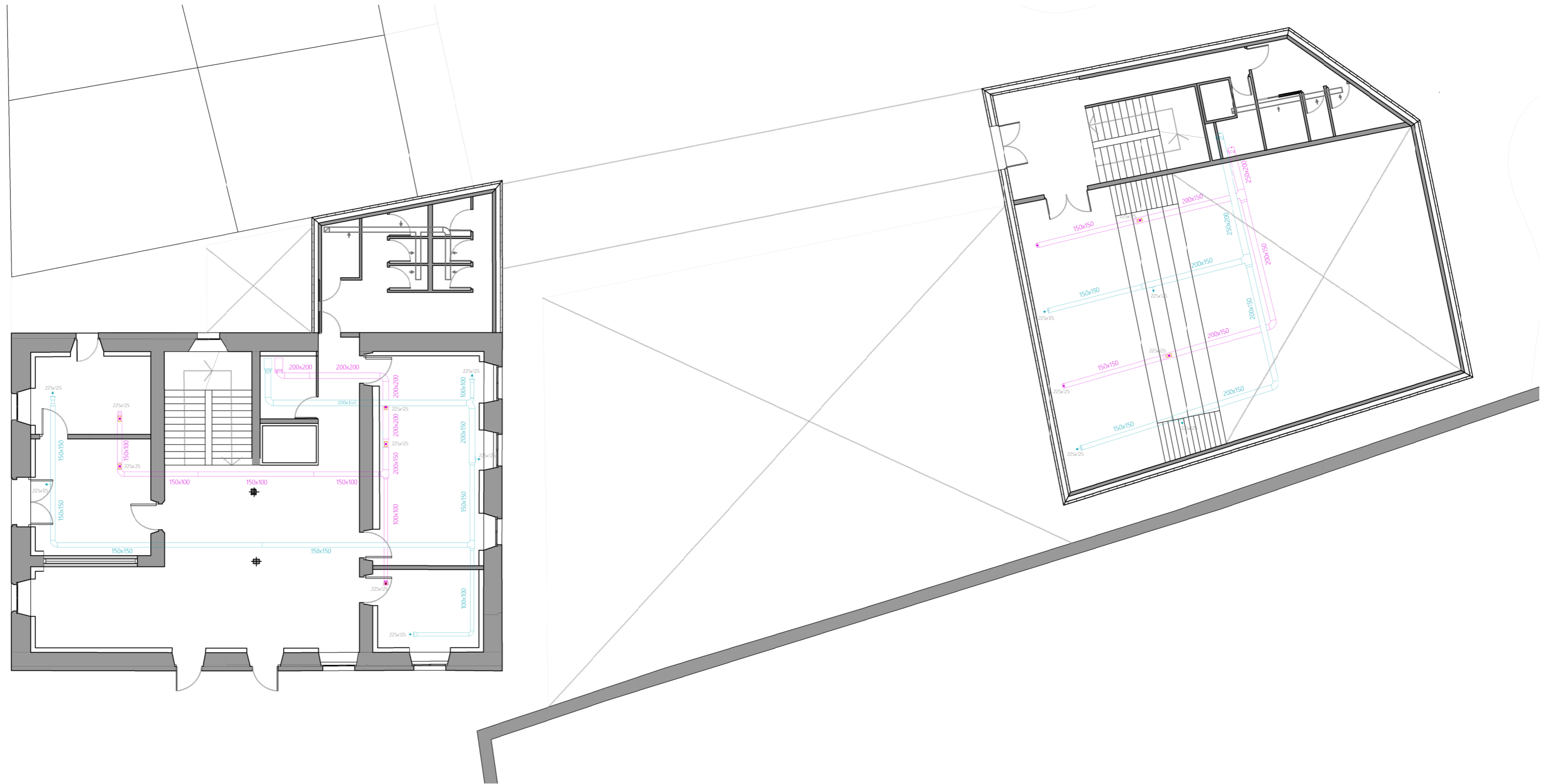
— Espazio bizigarri eta klimatizatuak

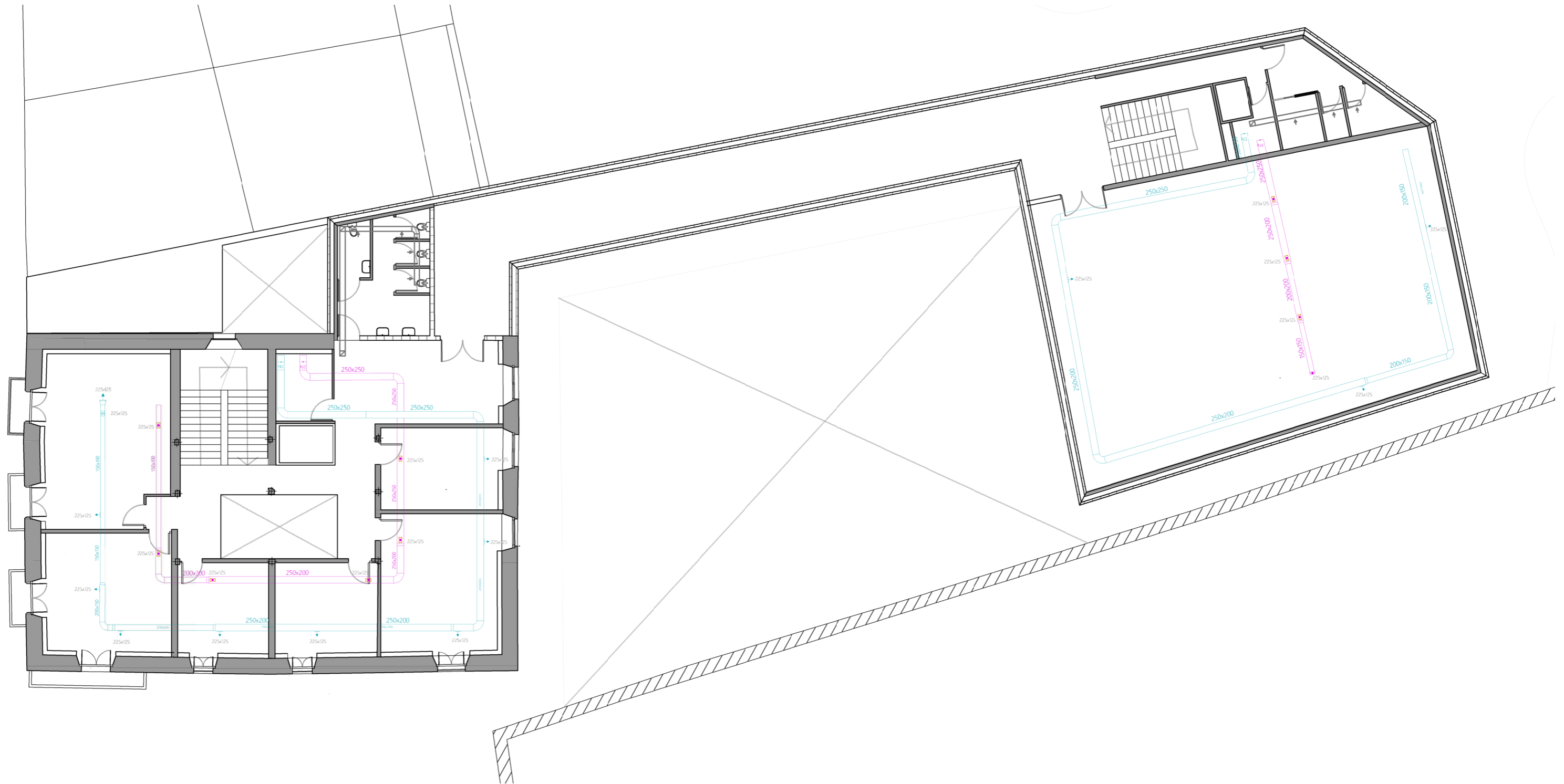


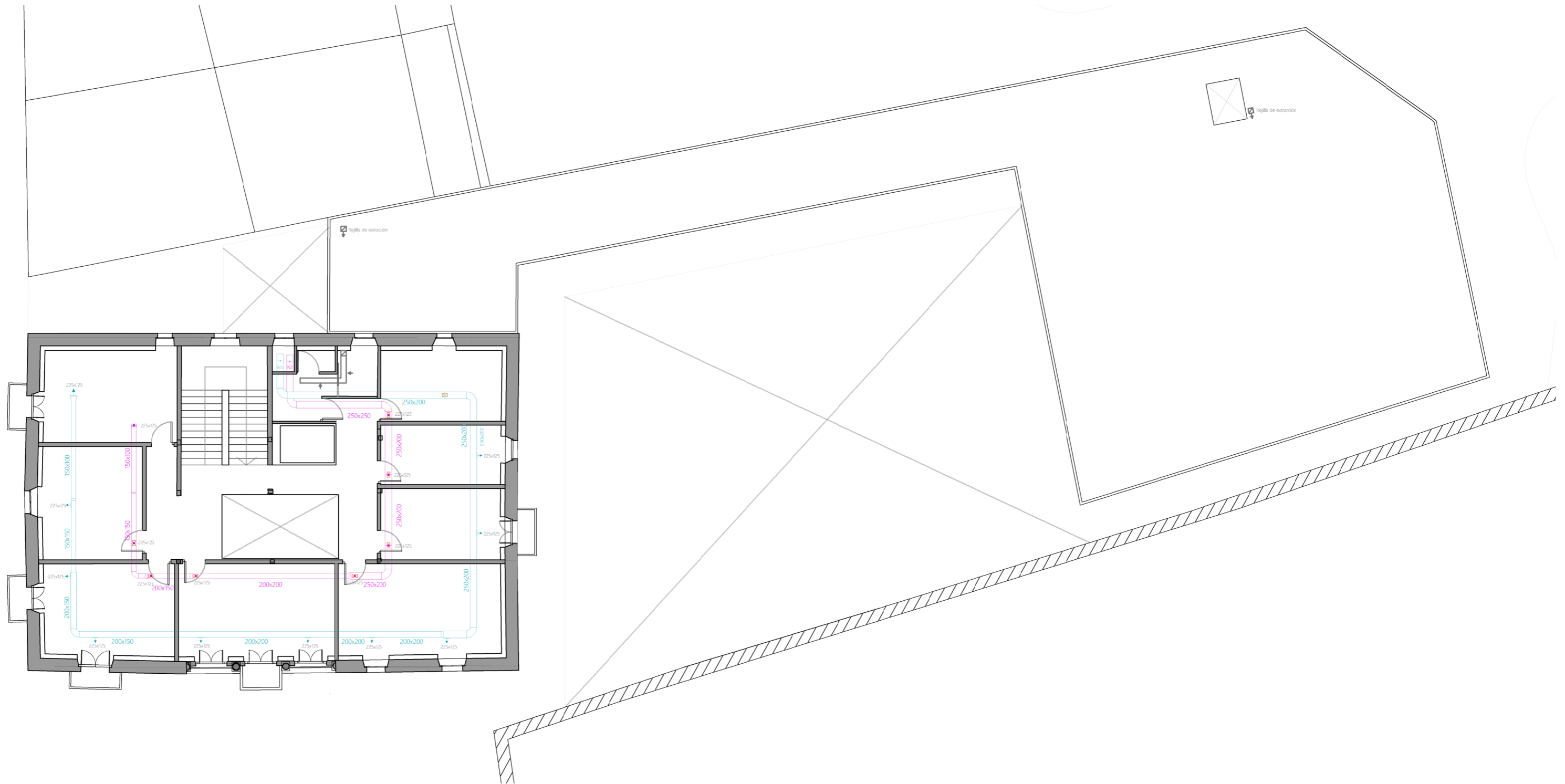
TUTUEN KOKAPENA:











CTE DB - HE 2. Instalakuntza termikoen errendimendua

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

RITE. Reglamento de Instalaciones Térmicas del Edificio

RITE 1.1. EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE

1. LA 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.

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
Auditorios	24	21	50
Aulas	24	21	50
Baño no calefactado	24	21	50
Pasillos o distribuidores	24	21	50
Salas de reuniones	24	21	50

2. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD DE AIRE INTERIOR DEL APARTADO 1.4.2

2.1.- Categorías de calidad del aire interior:

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

- IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.
- IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.
- IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.
- IDA 4 (aire de calidad baja)

2.2.- Caudal mínimo de aire exterior:

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

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

Referencia	Caudales de ventilación		Calidad del aire interior	
	Por unidad de superficie (m ³ /(h·m ²))	Por recinto (m ³ /h)	IDA / IDA min. (m ³ /h)	Fumador (m ³ /(h·m ²))
			Almacén	
Auditorios	18.0		IDA 3 NO FUMADOR	No
Aulas	18.0		IDA 2	No
Baño no calefactado	2.7	54.0	Baño no calefactado	
			Escaleras	
			Hueco de ascensor	
Pasillos o distribuidores	10.8		Pasillos o distribuidores	
			Sala de máquinas	
Salas de reuniones	18.0		IDA 2	No

2.3.- Filtración de aire exterior:

El aire exterior de ventilación se introduce al edificio debidamente filtrado según el apartado I.T.1.1.4.2.4. Se ha considerado un nivel de calidad de aire exterior para toda la instalación ODA 2, aire con concentraciones altas de partículas y/o de gases contaminantes.

Las clases de filtración empleadas en la instalación cumplen con lo establecido en la tabla 1.4.2.5 para filtros previos y finales.

Clases de filtración:

Calidad del aire exterior	Calidad del aire interior			
	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F5
ODA 2	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6
ODA 3	F7+GF+F9	F7+GF+F9	F5 + F7	F5 + F6

2.4.- Aire de extracción

En función del uso del edificio o local, el aire de extracción se clasifica en una de las siguientes categorías:

- AE 1 (bajo nivel de contaminación): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas. Está excluido el aire que procede de locales donde se permite fumar.
- AE 2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupados con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar.
- AE 3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc.
- AE 4 (muy alto nivel de contaminación): aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada.

Se describe a continuación la categoría de aire de extracción que se ha considerado para cada uno de los recintos de la instalación:

Referencia	Categoría
Auditorios	AE 1
Aulas	AE 1
Salas de reuniones	AE 1

3. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE HIGIENE DEL APARTADO 1.4.3

La instalación interior de ACS se ha dimensionado según las especificaciones establecidas en el Documento Básico HS-4 del Código Técnico de la Edificación.

4. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD ACÚSTICA DEL APARTADO 1.4.4

La instalación térmica cumple con la exigencia básica HR Protección frente al ruido del CTE conforme a su documento básico.

RITE 1.3. EXIGENCIA DE SEGURIDAD

1. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD EN GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO DEL APARTADO 3.4.1.

1.1.- Condiciones generalidades:

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.

1.2.- Sala 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.- 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.

1.4.- Almacenamiento de biocombustibles sólidos:

No se ha seleccionado en la instalación ningún productor de calor que utilice biocombustible.

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.

2.1.- Alimentación:

La alimentación de los circuitos cerrados de la instalación térmica se realiza mediante un dispositivo que sirve para reponer las pérdidas de agua.

El diámetro de la conexión de alimentación se ha dimensionado según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor DN (mm)	Frio DN (mm)
$P \leq 70$	15	20
$70 < P \leq 150$	20	25
$150 < P \leq 400$	25	32
$400 < P$	32	40

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.

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.

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.

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.

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.

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.

KLIMATIZAZIOA ETA AIREZTAPENA

2. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LAS REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS DE CALOR Y FRÍO DEL APARTADO 1.2.4.2

2.1.- Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos:

Se describe a continuación la potencia específica de los equipos de propulsión de fluidos y sus valores límite según la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.5.

Equipos	Sistema	Categoría	Categoría límite
Tipo 1 (Sótano - Planta 0)	Climatización	SFP3	SFP4

Equipos	Referencia
Tipo 1	Rooftop

2.2.- Eficiencia energética de los motores eléctricos:

Los motores eléctricos utilizados en la instalación quedan excluidos de la exigencia de rendimiento mínimo, según el punto 3 de la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.6.

2.3.- Redes de tuberías:

El trazado de las tuberías se ha diseñado teniendo en cuenta el horario de funcionamiento de cada subsistema, la longitud hidráulica del circuito y el tipo de unidades terminales servidas.

3. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL CONTROL DE INSTALACIONES TÉRMICAS DEL APARTADO 1.2.4.3

3.1.- Generalidades:

La instalación térmica proyectada está dotada de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los recintos las condiciones de diseño previstas.

3.2.- Control de las condiciones termohigrométricas:

El equipamiento mínimo de aparatos de control de las condiciones de temperatura y humedad relativa de los recintos, según las categorías descritas en la tabla 2.4.2.1, es el siguiente:

- THM-C1: Variación de la temperatura del fluido portador (agua-aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.
- THM-C2: Como THM-C1, más el control de la humedad relativa media o la del local más representativo.
- THM-C3: Como THM-C1, más variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.
- THM-C4: Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del recinto más representativo.
- THM-C5: Como THM-C3, más control de la humedad relativa en locales.

A continuación se describe el sistema de control empleado para cada conjunto de recintos:

Conjunto de recintos	Sistema de control
Habitabe acondicionada	THM-C1

3.3.- Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de climatización:

El control de la calidad de aire interior puede realizarse por uno de los métodos descritos en la tabla 2.4.3.2.

Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C1		El sistema funciona continuamente
IDA-C2	Control manual	El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor
IDA-C3	Control por tiempo	El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario
IDA-C4	Control por presencia	El sistema funciona por una señal de presencia
IDA-C5	Control por ocupación	El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes
IDA-C6	Control directo	El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior

Se ha empleado en el proyecto el método IDA-C1.

4. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE RECUPERACIÓN DE ENERGÍA DEL APARTADO 1.2.4.5

4.1.- Recuperación del aire exterior:

Se muestra a continuación la relación de recuperadores empleados en la instalación.

Tipo	N	Caudal (m³/h)	ΔP (mm.c.a.)
Tipo 1	3000	5000.0	235.0

Abreviaturas utilizadas			
Tipo	Tipo de recuperador	ΔP	Presión disponible en el recuperador (mm.c.a.)
N	Número de horas de funcionamiento de la instalación	E	Eficiencia en calor sensible (%)
Caudal	Caudal de aire exterior (m³/h)		

Recuperador	Referencia
Tipo 1	Rooftop

Los recuperadores seleccionados para la instalación cumplen con las exigencias descritas en la tabla 2.4.5.1.

4.2.- Zonificación:

El diseño de la instalación ha sido realizado teniendo en cuenta la zonificación, para obtener un elevado bienestar y ahorro de energía. Los sistemas se han dividido en subsistemas, considerando los espacios interiores y su orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento.

5. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES DEL APARTADO 1.2.4.6

La instalación térmica destinada a la producción de agua caliente sanitaria cumple con la exigencia básica CTE HE 4 'Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria' mediante la justificación de su documento básico.

6. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE LIMITACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE ENERGÍA CONVENCIONAL DEL APARTADO 1.2.4.7

Se enumeran los puntos para justificar el cumplimiento de esta exigencia:

- El sistema de calefacción empleado no es un sistema centralizado que utilice la energía eléctrica por "efecto Joule".
- No se ha climatizado ninguno de los recintos no habitables incluidos en el proyecto.
- No se realizan procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento, ni se produce la interacción de los fluidos con temperatura de efectos opuestos.
- No se contempla en el proyecto el empleo de ningún combustible sólido de origen fósil en las instalaciones térmicas.

7. LISTA DE LOS EQUIPOS CONSUMIDORES DE ENERGÍA

Se incluye a continuación un resumen de todos los equipos proyectados, con su consumo de energía.

Equipos de transporte de fluidos:

Equipos	Referencia
Tipo 1	Rooftop

KLIMATIZAZIOA ETA AIREZTAPENA

RITE 1.2. EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

1. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO DEL APARTDO 1.2.4.1

3.1.- 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.

3.2.- Cargas térmicas

· Cargas máximas simultáneas

A continuación se muestra el resumen de la carga máxima simultánea para cada uno de los conjuntos de recintos:

· Refrigeración:

Conjunto: Habitabe acondicionada													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructura l (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensibl e (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
Erakusketa gela	Sótano	714.06	9227.76	12557.76	10240.08	13570.08	3182.87	399.28	6069.17	177.70	10639.36	19639.25	19639.25
Grabaketa gela	Sótano	222.17	2489.64	3389.64	2793.17	3693.17	855.96	107.38	1632.17	179.18	2900.55	5325.34	5325.34
Gela -1.1	Sótano	175.78	829.86	1129.86	1035.81	1335.81	285.30	35.79	544.01	189.76	1071.60	1879.82	1879.82
Gela -1.2	Sótano	292.70	1150.33	1570.33	1486.31	1906.31	388.15	48.69	740.13	196.36	1535.01	2646.44	2646.44
Gela -1.3	Sótano	286.87	1150.00	1570.00	1479.97	1899.97	387.83	48.65	739.52	196.01	1528.62	2639.49	2639.49
Gela -1.4	Sótano	263.16	1149.67	1569.67	1455.21	1875.21	387.50	48.61	738.89	194.29	1503.82	2614.10	2614.10
Gela -1.5	Sótano	362.14	1496.82	2036.82	1914.72	2454.72	516.56	64.80	984.98	191.78	1979.52	3439.71	3439.71
Auditorioa -1	Sótano	179.03	17460.26	23760.26	18168.47	24468.47	6023.95	755.67	11486.58	171.90	18924.14	35955.05	35955.05
Idazkaritza	Planta baja	76.44	1314.49	1704.49	1432.65	1822.65	569.80	118.78	1084.41	114.79	1551.44	2896.23	2907.06
Office	Planta baja	121.48	903.94	1173.94	1056.18	1326.18	388.88	81.07	740.10	119.55	1137.25	2020.00	2066.28
Ikasle gela	Planta baja	5.66	2277.21	2937.21	2351.35	3011.35	989.13	124.08	1886.09	111.40	2475.44	4897.44	4897.44
Zuzendaritza	Planta baja	5.81	827.02	1067.02	857.81	1097.81	358.72	45.00	684.02	111.76	902.81	1777.17	1781.83
Auditorioa 0	Planta baja	2406.23	8472.18	11562.18	11204.76	14294.76	2961.46	617.35	5636.08	193.83	11822.11	19773.13	19930.84
Gela 1.1	Planta 1	24.46	3146.01	4286.01	3265.59	4405.59	1076.82	135.08	2053.31	172.75	3400.68	6431.15	6458.90
Gela 1.2	Planta 1	25.55	2329.34	3169.34	2425.54	3265.54	804.48	100.92	1533.99	171.82	2526.46	4782.42	4799.53
Gela 1.3	Planta 1	22.15	1388.44	1898.44	1452.91	1962.91	463.09	58.09	883.02	176.99	1511.00	2841.37	2845.93
Gela 1.4	Planta 1	21.62	1474.86	2014.86	1541.37	2081.37	494.99	62.09	943.85	176.02	1603.46	3020.60	3025.22
Gela 1.5	Planta 1	31.49	2563.14	3493.14	2672.47	3602.47	875.17	109.79	1668.80	173.47	2782.26	5269.82	5271.27
Irakasle gela 1	Planta 1	22.05	1026.87	1326.87	1080.39	1380.39	442.14	55.46	843.09	113.15	1135.85	2223.47	2223.47
Liburutegia	Planta 1	4765.02	10832.35	14012.35	16065.29	19245.29	4750.89	990.37	9041.64	133.97	17055.66	28243.63	28286.93
Gela 2.1	Planta 2	139.15	1733.72	2363.72	1929.05	2559.05	590.30	74.05	1125.60	179.77	2003.10	3651.59	3684.66
Gela 2.2	Planta 2	155.21	1706.44	2336.44	1917.50	2547.50	583.00	121.53	1109.53	180.66	2039.03	3588.88	3657.03
Gela 2.3	Planta 2	213.00	1722.89	2352.89	1993.97	2623.97	599.37	124.94	1140.68	180.89	2118.91	3680.00	3764.65
Gela 2.4	Planta 2	178.63	2224.33	3034.33	2475.05	3285.05	754.32	94.63	1438.34	180.34	2569.68	4683.99	4723.40
Gela 2.5	Planta 2	31.08	2226.29	3036.29	2325.09	3135.09	756.23	94.87	1442.00	174.31	2419.96	4567.13	4577.09
Gela 2.6	Planta 2	19.02	1318.36	1798.36	1377.50	1857.50	447.23	56.10	852.79	174.53	1433.61	2710.29	2710.29
Gela 2.7	Planta 2	20.12	1146.68	1566.68	1201.81	1621.81	384.57	48.24	733.31	176.37	1250.05	2355.11	2355.11
Gela 2.8	Planta 2	44.16	1303.61	1783.61	1388.19	1868.19	432.74	54.29	825.16	179.25	1442.48	2693.36	2693.36
Total							30751.4		Carga total simultánea			186246.0	

· Calefacción:

Conjunto: Habitabe acondicionada							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
Erakusketa gela	Sótano	2094.44	3182.87	9159.87	101.83	11254.31	11254.31
Grabaketa gela	Sótano	614.96	855.96	2463.35	103.57	3078.31	3078.31
Gela -1.1	Sótano	490.58	285.30	821.05	132.40	1311.63	1311.63
Gela -1.2	Sótano	624.36	388.15	1117.03	129.21	1741.40	1741.40
Gela -1.3	Sótano	628.00	387.83	1116.11	129.52	1744.12	1744.12
Gela -1.4	Sótano	613.25	387.50	1115.17	128.46	1728.42	1728.42
Gela -1.5	Sótano	895.35	516.56	1486.58	132.80	2381.93	2381.93
Auditorioa -1	Sótano	1611.58	6023.95	17336.07	90.59	18947.65	18947.65
Idazkaritza	Planta baja	518.39	569.80	1639.80	85.22	2158.19	2158.19
Office	Planta baja	330.78	388.88	1119.15	83.89	1449.93	1449.93
Ikasle gela	Planta baja	1076.51	989.13	2846.57	89.24	3923.08	3923.08
Zuzendaritza	Planta baja	394.86	358.72	1032.35	89.52	1427.21	1427.21
Auditorioa 0	Planta baja	2993.17	2961.46	8522.66	111.99	11515.83	11515.83
Gela 1.1	Planta 1	611.57	1076.82	3098.95	99.24	3710.52	3710.52
Gela 1.2	Planta 1	471.10	804.48	2315.17	99.75	2786.28	2786.28
Gela 1.3	Planta 1	381.39	463.09	1332.70	106.60	1714.09	1714.09
Gela 1.4	Planta 1	391.76	494.99	1424.51	105.68	1816.27	1816.27
Gela 1.5	Planta 1	606.02	875.17	2518.63	102.83	3124.64	3124.64
Irakasle gela 1	Planta 1	443.78	442.14	1272.42	87.34	1716.20	1716.20
Liburutegia	Planta 1	7002.65	4750.89	13672.40	97.92	20675.05	20675.05
Gela 2.1	Planta 2	685.40	590.30	1698.81	116.32	2384.21	2384.21
Gela 2.2	Planta 2	409.96	583.00	1677.78	103.13	2087.75	2087.75
Gela 2.3	Planta 2	694.30	599.37	1724.89	116.24	2419.19	2419.19
Gela 2.4	Planta 2	1150.51	754.32	2170.82	126.81	3321.32	3321.32
Gela 2.5	Planta 2	647.31	756.23	2176.34	107.53	2823.64	2823.64
Gela 2.6	Planta 2	361.49	447.23	1287.07	106.16	1648.56	1648.56
Gela 2.7	Planta 2	344.45	384.57	1106.74	108.68	1451.18	1451.18
Gela 2.8	Planta 2	438.68	432.74	1245.37	112.08	1684.05	1684.05
Total			30751.4	Carga total simultánea		116025.0	

· Cargas parciales y mínimas:

Se muestran a continuación las demandas parciales por meses para cada uno de los conjuntos de recintos.

· Refrigeración:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Habitabe acondicionada	136.40	150.07	167.34	177.89	195.49	196.92	216.60	216.58	203.90	187.68	151.76	136.90

· Calefacción:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)		
	Diciembre	Enero	Febrero
Habitabe acondicionada	134.94	134.94	134.94

INSTALAKUNTZEN KALKULUA

1. SISTEMA DE CONDUCCIÓN DE AIRE. CONDUCTOS

1.- SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. CONDUCTOS

Tramo		Conductos							
Inicio	Final	Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (mm.c.a.)	ΔP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
A1-Sótano	N44-Sótano	5000.0	500x500	5.9	546.6	9.91		10.31	
A1-Sótano	N1-Sótano	5000.0	500x500	5.9	546.6	10.63		0.66	
N3-Sótano	N23-Planta baja	1417.9	400x250	4.3	343.3	3.80		19.72	
N4-Sótano	N24-Planta baja	1398.3	400x250	4.2	343.3	3.80		7.91	
N6-Sótano	N11-Sótano	929.2	300x250	3.7	299.1	2.59		17.62	
N6-Sótano	N3-Sótano	1417.9	400x250	4.3	343.3	16.77		19.25	
N7-Sótano	A16-Sótano	185.8	150x150	2.4	164.0	0.77		18.21	
N8-Sótano	N9-Sótano	2444.3	400x400	4.5	437.3	5.94		16.54	
N8-Sótano	A10-Sótano	73.8	150x100	1.5	133.2	2.39		16.23	
A10-Sótano	A10-Sótano	73.8	150x100	1.5	133.2	0.71	0.16	16.41	9.08
N10-Sótano	N8-Sótano	2518.2	400x400	4.7	437.3	5.40		15.69	
N10-Sótano	A9-Sótano	75.1	150x100	1.5	133.2	2.36		15.37	
A9-Sótano	A9-Sótano	75.1	150x100	1.5	133.2	0.71	0.17	15.56	9.92
N12-Sótano	N10-Sótano	2593.2	400x400	4.8	437.3	5.73		14.82	
N12-Sótano	A8-Sótano	75.4	150x100	1.5	133.2	2.35		14.43	
A8-Sótano	A8-Sótano	75.4	150x100	1.5	133.2	0.71	0.17	14.63	10.86
N14-Sótano	N12-Sótano	2668.6	400x400	4.9	437.3	4.19		13.88	
N14-Sótano	A7-Sótano	52.6	100x100	1.6	109.3	2.40		13.32	
A7-Sótano	A7-Sótano	52.6	100x100	1.6	109.3	0.71	0.08	13.43	12.06
N16-Sótano	N38-Sótano	2721.2	500x400	4.0	488.1	3.44		12.27	
N16-Sótano	A5-Sótano	174.1	150x150	2.3	164.0	0.86	0.91	14.17	11.31
N20-Sótano	N22-Sótano	316.6	200x200	2.3	218.6	3.36		12.30	

Tramo		Conductos							
Inicio	Final	Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (mm.c.a.)	ΔP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
N20-Sótano	A3-Sótano	174.1	150x150	2.3	164.0	0.86	0.91	13.39	12.10
N22-Sótano	N41-Sótano	490.7	250x200	2.9	244.1	1.21		12.25	
N22-Sótano	A148-Sótano	174.1	150x150	2.3	164.0	1.13		12.50	
N18-Sótano	N20-Sótano	142.4	150x150	1.9	164.0	4.43		12.46	
N18-Sótano	A2-Sótano	142.4	150x150	1.9	164.0	0.86		12.52	
A2-Sótano	A2-Sótano	142.4	150x150	1.9	164.0	0.71	0.61	13.19	12.29
N9-Sótano	N6-Sótano	2347.1	400x400	4.3	437.3	5.24		17.07	
N9-Sótano	A11-Sótano	97.2	150x100	1.9	133.2	2.30		17.46	
A11-Sótano	A11-Sótano	97.2	150x100	1.9	133.2	0.71	0.28	17.77	7.71
N11-Sótano	N24-Sótano	743.4	250x250	3.5	273.3	2.73		17.76	
N11-Sótano	A12-Sótano	185.8	150x150	2.4	164.0	0.77		18.03	
A12-Sótano	A12-Sótano	185.8	150x150	2.4	164.0	0.71	1.04	19.17	6.32
N15-Sótano	N21-Sótano	371.7	200x200	2.8	218.6	2.73		17.94	
N15-Sótano	A14-Sótano	185.8	150x150	2.4	164.0	0.90		18.11	
A14-Sótano	A14-Sótano	185.8	150x150	2.4	164.0	0.71	1.04	19.25	6.23
A16-Sótano	A16-Sótano	185.8	150x150	2.4	164.0	0.71	1.04	19.35	6.14
N21-Sótano	N7-Sótano	185.8	150x150	2.4	164.0	2.73		18.10	
N21-Sótano	A15-Sótano	185.8	150x150	2.4	164.0	0.78		18.18	
A15-Sótano	A15-Sótano	185.8	150x150	2.4	164.0	0.71	1.04	19.32	6.17
N24-Sótano	N15-Sótano	557.5	250x200	3.3	244.1	2.73		17.90	
N24-Sótano	A13-Sótano	185.8	150x150	2.4	164.0	0.80		18.02	
A13-Sótano	A13-Sótano	185.8	150x150	2.4	164.0	0.71	1.04	19.16	6.33
N13-Sótano	N4-Sótano	1398.3	400x250	4.2	343.3	15.34		7.45	

Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (mm.c.a.)	ΔP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
N13-Sótano	N23-Sótano	916.3	300x250	3.6	299.1	6.04		6.34	
N19-Sótano	N13-Sótano	2314.6	400x400	4.3	437.3	5.06		5.69	
N19-Sótano	A25-Sótano	95.8	150x100	1.9	133.2	2.77		5.61	
A25-Sótano	A25-Sótano	95.8	150x100	1.9	133.2	0.41	0.20	5.83	3.86
N25-Sótano	N19-Sótano	2410.4	400x400	4.5	437.3	5.97		5.39	
N25-Sótano	A24-Sótano	72.8	150x100	1.5	133.2	2.70		4.92	
A24-Sótano	A24-Sótano	72.8	150x100	1.5	133.2	0.41	0.12	5.04	4.65
N27-Sótano	N25-Sótano	2483.2	400x400	4.6	437.3	5.57		4.79	
N27-Sótano	A23-Sótano	74.0	150x100	1.5	133.2	2.72		4.30	
A23-Sótano	A23-Sótano	74.0	150x100	1.5	133.2	0.41	0.12	4.43	5.26
N29-Sótano	N27-Sótano	2557.2	400x400	4.7	437.3	5.53		4.17	
N29-Sótano	A22-Sótano	74.3	150x100	1.5	133.2	2.54		3.64	
A22-Sótano	A22-Sótano	74.3	150x100	1.5	133.2	0.41	0.12	3.78	5.92
N31-Sótano	N29-Sótano	2631.6	400x400	4.9	437.3	7.08		3.51	
N31-Sótano	A21-Sótano	51.9	100x100	1.5	109.3	2.38		2.88	
A21-Sótano	A21-Sótano	51.9	100x100	1.5	109.3	0.41	0.06	2.96	6.73
A20-Sótano	A20-Sótano	171.7	150x150	2.3	164.0	0.30	0.65	2.33	7.36
N35-Sótano	N30-Sótano	483.9	250x200	2.9	244.1	1.95		1.61	
N37-Sótano	N45-Sótano	312.2	200x200	2.3	218.6	2.48		1.78	
N37-Sótano	A18-Sótano	171.7	150x150	2.3	164.0	1.53		1.96	
A18-Sótano	A18-Sótano	171.7	150x150	2.3	164.0	0.30	0.65	2.77	6.92
N23-Sótano	N28-Sótano	687.2	250x250	3.3	273.3	2.85		6.62	
N23-Sótano	A29-Sótano	229.1	200x150	2.3	188.9	0.93		6.40	

Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (mm.c.a.)	ΔP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
A29-Sótano	A29-Sótano	229.1	200x150	2.3	188.9	0.41	1.15	7.63	2.06
N28-Sótano	N32-Sótano	458.2	250x200	2.7	244.1	2.60		6.80	
N28-Sótano	A28-Sótano	229.1	200x150	2.3	188.9	0.99		6.77	
A28-Sótano	A28-Sótano	229.1	200x150	2.3	188.9	0.41	1.15	8.00	1.69
N32-Sótano	N36-Sótano	229.1	200x150	2.3	188.9	2.81		7.00	
N32-Sótano	A27-Sótano	229.1	200x150	2.3	188.9	1.02		6.85	
A27-Sótano	A27-Sótano	229.1	200x150	2.3	188.9	0.41	1.15	8.08	1.61
N36-Sótano	A26-Sótano	229.1	200x150	2.3	188.9	1.05		7.11	
A26-Sótano	A26-Sótano	229.1	200x150	2.3	188.9	0.41	1.15	8.34	1.36
N17-Sótano	N34-Sótano	2683.4	400x400	5.0	437.3	6.12		2.16	
N17-Sótano	N26-Sótano	2683.4	400x400	5.0	437.3	2.25		1.53	
N5-Sótano	N14-Sótano	2721.2	500x400	4.0	488.1	4.52		12.85	
N30-Sótano	A20-Sótano	171.7	150x150	2.3	164.0	1.58		1.52	
N34-Sótano	N31-Sótano	2683.4	400x400	5.0	437.3	4.77		2.73	
N38-Sótano	N5-Sótano	2721.2	500x400	4.0	488.1	0.44		12.28	
N40-Sótano	N37-Sótano	140.4	150x150	1.8	164.0	3.96		1.91	
N40-Sótano	A17-Sótano	140.4	150x150	1.8	164.0	2.36		2.07	
A17-Sótano	A17-Sótano	140.4	150x150	1.8	164.0	0.71	0.43	2.62	7.07
N41-Sótano	N16-Sótano	2895.4	500x400	4.3	488.1	1.85		12.16	
N2-Sótano	N10-Planta baja	1661.0	400x300	4.1	377.7	3.80		1.09	
N42-Sótano	N44-Sótano	1614.0	400x300	4.0	377.7	0.80		10.80	
N42-Sótano	N7-Planta baja	1614.0	400x300	4.0	377.7	4.10		11.20	
N44-Sótano	N41-Sótano	3386.0	500x400	5.0	488.1	11.59		11.80	

Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (mm.c.a.)	ΔP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
N45-Sótano	N35-Sótano	483.9	250x200	2.9	244.1	0.92		1.65	
N45-Sótano	A147-Sótano	171.7	150x150	2.3	164.0	1.64		1.94	
A147-Sótano	A147-Sótano	171.7	150x150	2.3	164.0	0.30	0.65	2.75	6.94
N1-Sótano	N26-Sótano	3339.0	500x400	5.0	488.1	2.44		1.21	
N1-Sótano	N2-Sótano	1661.0	400x300	4.1	377.7	0.68		0.68	
N26-Sótano	N30-Sótano	655.6	250x250	3.1	273.3	1.59		1.41	
A148-Sótano	A148-Sótano	174.1	150x150	2.3	164.0	0.30	0.91	13.48	12.01
A11-Planta baja	A11-Planta baja	44.3	100x100	1.3	109.3	0.71	0.06	12.85	12.64
A11-Planta baja	N3-Planta baja	44.3	100x100	1.3	109.3	6.49		12.75	
N3-Planta baja	N8-Planta baja	176.3	150x150	2.3	164.0	3.78		12.52	
N3-Planta baja	N8-Planta baja	237.1	200x150	2.4	188.9	2.47	0.11	12.35	13.14
N3-Planta baja	N4-Planta baja	132.0	150x150	1.7	164.0	9.26		12.84	
N6-Planta baja	N13-Planta baja	173.9	150x150	2.3	164.0	1.33		1.65	
N6-Planta baja	N13-Planta baja	233.8	200x150	2.3	188.9	0.60	0.08	1.66	8.03
A2-Planta baja	A2-Planta baja	43.7	100x100	1.3	109.3	0.41	0.04	1.90	7.80
A2-Planta baja	N14-Planta baja	43.7	100x100	1.3	109.3	2.43		1.79	
A122-Planta baja	A122-Planta baja	55.8	150x100	1.1	133.2	0.71	0.09	13.43	12.05
N9-Planta baja	A122-Planta baja	132.0	150x150	1.7	164.0	1.20	0.17	13.40	12.09
N9-Planta baja	A122-Planta baja	55.8	150x100	1.1	133.2	3.67		13.31	
N13-Planta baja	N21-Planta baja	233.8	200x150	2.3	188.9	1.02		1.56	
N13-Planta baja	N21-Planta baja	293.8	200x200	2.2	218.6	1.39	0.08	1.59	8.10
N14-Planta baja	N34-Planta baja	43.7	100x100	1.3	109.3	1.40		1.72	
N34-Planta baja	N6-Planta baja	43.7	100x100	1.3	109.3	0.99		1.68	

Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (mm.c.a.)	ΔP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
N4-Planta baja	N9-Planta baja	132.0	150x150	1.7	164.0	10.72		13.19	
A123-Planta baja	A123-Planta baja	55.1	150x100	1.1	133.2	0.41	0.07	2.21	7.48
A123-Planta baja	N35-Planta baja	55.1	150x100	1.1	133.2	2.63		2.10	
A123-Planta baja	N35-Planta baja	130.2	150x150	1.7	164.0	0.14	0.12	2.18	7.51
N7-Planta baja	N8-Planta baja	297.9	200x200	2.2	218.6	11.95		12.01	
N7-Planta baja	N1-Planta 1	1316.1	400x250	3.9	343.3	3.50		11.69	
N10-Planta baja	N29-Planta baja	293.8	200x200	2.2	218.6	4.00		1.33	
N10-Planta baja	N2-Planta 1	1367.2	400x250	4.1	343.3	3.80		1.43	
N2-Planta baja	N12-Planta baja	293.8	200x200	2.2	218.6	1.65		1.40	
N23-Planta baja	N17-Planta baja	580.5	250x250	2.7	273.3	5.70		20.19	
N23-Planta baja	N3-Planta 1	837.5	300x250	3.3	299.1	3.80		20.22	
N24-Planta baja	N27-Planta baja	572.4	250x250	2.7	273.3	2.16		8.06	
N24-Planta baja	N4-Planta 1	825.8	300x250	3.3	299.1	3.80		8.17	
A1-Planta baja	A1-Planta baja	60.8	150x100	1.2	133.2	0.71	0.11	12.23	13.26
N19-Planta baja	N30-Planta baja	130.2	150x150	1.7	164.0	5.09		1.92	
N30-Planta baja	N6-Planta baja	130.2	150x150	1.7	164.0	3.16		1.77	
N35-Planta baja	N19-Planta baja	130.2	150x150	1.7	164.0	3.46		2.02	
N12-Planta baja	N21-Planta baja	293.8	200x200	2.2	218.6	0.57		1.42	
N29-Planta baja	N2-Planta baja	293.8	200x200	2.2	218.6	0.56		1.35	
N8-Planta baja	A1-Planta baja	60.8	150x100	1.2	133.2	1.03		12.08	
N11-Planta baja	A6-Planta baja	290.2	200x200	2.1	218.6	4.60	0.63	21.19	4.30
N11-Planta baja	A6-Planta baja	145.1	150x150	1.9	164.0	4.60		20.78	
A6-Planta baja	A6-Planta baja	145.1	150x150	1.9	164.0	0.71	0.63	21.48	4.01

Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (mm.c.a.)	ΔP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
N17-Planta baja	N11-Planta baja	290.2	200x200	2.1	218.6	5.70		20.37	
N17-Planta baja	A3-Planta baja	290.2	200x200	2.1	218.6	4.62	0.63	21.13	4.35
N17-Planta baja	A3-Planta baja	145.1	150x150	1.9	164.0	4.62		20.73	
A3-Planta baja	A3-Planta baja	145.1	150x150	1.9	164.0	0.71	0.63	21.43	4.06
N25-Planta baja	A9-Planta baja	286.2	200x200	2.1	218.6	4.83	0.45	8.95	0.74
N25-Planta baja	A9-Planta baja	143.1	150x150	1.9	164.0	4.83		8.66	
A9-Planta baja	A9-Planta baja	143.1	150x150	1.9	164.0	0.41	0.45	9.23	0.46
N27-Planta baja	N25-Planta baja	286.2	200x200	2.1	218.6	5.91		8.31	
N27-Planta baja	A7-Planta baja	286.2	200x200	2.1	218.6	4.66	0.45	8.66	1.03
N27-Planta baja	A7-Planta baja	143.1	150x150	1.9	164.0	4.66		8.37	
A7-Planta baja	A7-Planta baja	143.1	150x150	1.9	164.0	0.41	0.45	8.93	0.76
N1-Planta 1	N1-Planta 2	679.7	250x250	3.2	273.3	4.10		12.16	
N2-Planta 1	N11-Planta 1	627.5	250x250	3.0	273.3	0.45		1.54	
N2-Planta 1	N2-Planta 2	739.7	250x250	3.5	273.3	3.70		1.77	
N3-Planta 1	N10-Planta 1	837.5	300x250	3.3	299.1	2.04		20.45	
N4-Planta 1	A7-Planta 1	825.8	300x250	3.3	299.1	2.66	0.93	9.35	0.34
N4-Planta 1	A7-Planta 1	619.4	250x250	2.9	273.3	2.66	0.93	9.45	0.24
N4-Planta 1	A7-Planta 1	412.9	250x200	2.5	244.1	2.66	0.93	9.54	0.15
N4-Planta 1	A7-Planta 1	206.5	200x150	2.0	188.9	2.53		8.69	
A7-Planta 1	A7-Planta 1	206.5	200x150	2.0	188.9	0.41	0.93	9.69	
N12-Planta 1	N13-Planta 1		150x150		164.0	0.90		3.11	
N12-Planta 1	N13-Planta 1	164.7	150x150	2.2	164.0	5.65	0.59	3.71	5.98
N12-Planta 1	N13-Planta 1	287.0	200x200	2.1	218.6	3.53	0.33	3.19	6.50

Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (mm.c.a.)	ΔP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
N12-Planta 1	N13-Planta 1	360.2	200x200	2.7	218.6	6.86	0.12	2.83	6.86
N12-Planta 1	N13-Planta 1	437.8	250x200	2.6	244.1	3.18	0.13	2.54	7.15
N12-Planta 1	N13-Planta 1	572.5	250x250	2.7	273.3	3.58	0.40	2.61	7.09
N12-Planta 1	N13-Planta 1	627.5	250x250	3.0	273.3	3.62	0.07	2.15	7.54
N13-Planta 1	N11-Planta 1	627.5	250x250	3.0	273.3	4.30		1.84	
N9-Planta 1	N5-Planta 1		150x100		133.2	0.38		14.82	
N9-Planta 1	N5-Planta 1	83.5	150x100	1.7	133.2	4.46	0.21	15.03	10.46
N9-Planta 1	N5-Planta 1	167.0	150x150	2.2	164.0	3.25	0.21	14.82	10.67
N9-Planta 1	N5-Planta 1	229.0	200x150	2.3	188.9	2.44	0.12	14.49	11.00
N9-Planta 1	N5-Planta 1	291.0	200x200	2.2	218.6	4.43	0.12	14.23	11.25
N9-Planta 1	N5-Planta 1	365.2	200x200	2.7	218.6	4.30	0.16	14.15	11.34
N9-Planta 1	N5-Planta 1	444.0	250x200	2.6	244.1	6.18	0.19	13.84	11.64
N9-Planta 1	N5-Planta 1	512.3	250x200	3.0	244.1	4.84	0.14	13.56	11.92
N9-Planta 1	N5-Planta 1	580.6	250x250	2.7	273.3	3.64	0.14	13.04	12.45
N9-Planta 1	N5-Planta 1	636.3	250x250	3.0	273.3	6.98	0.09	12.87	12.62
N10-Planta 1	N6-Planta 1	837.5	300x250	3.3	299.1	11.66	2.34	23.58	1.91
N10-Planta 1	N6-Planta 1	558.3	250x200	3.3	244.1	20.34	2.34	25.08	0.40
N10-Planta 1	N6-Planta 1	279.2	200x200	2.1	218.6	9.95	2.34	25.49	
N10-Planta 1	N6-Planta 1		200x200		218.6	3.48		23.15	
N5-Planta 1	N1-Planta 1	636.3	250x250	3.0	273.3	5.73		12.38	
N2-Planta 2	A2-Planta 2	739.7	250x250	3.5	273.3	6.54	0.11	2.66	7.03
N2-Planta 2	A2-Planta 2	669.9	250x250	3.2	273.3	2.63	0.08	2.76	6.94
N2-Planta 2	A2-Planta 2	609.3	250x250	2.9	273.3	3.11	0.11	2.90	6.79

Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (mm.c.a.)	ΔP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
N2-Planta 2	A2-Planta 2	539.9	250x200	3.2	244.1	2.83	0.30	3.38	6.32
N2-Planta 2	A2-Planta 2	422.7	250x200	2.5	244.1	7.02	0.34	3.66	6.03
N2-Planta 2	A2-Planta 2	298.3	200x200	2.2	218.6	1.97	0.23	3.61	6.08
N2-Planta 2	A2-Planta 2	195.7	200x150	1.9	188.9	2.19	0.21	3.71	5.98
N2-Planta 2	A2-Planta 2	97.0	150x100	1.9	133.2	5.19		3.73	
N1-Planta 2	N4-Planta 2	679.7	250x250	3.2	273.3	1.48		12.35	
A1-Planta 2	A1-Planta 2	98.4	150x100	2.0	133.2	0.71	0.29	15.60	9.89
A2-Planta 2	A2-Planta 2	97.0	150x100	1.9	133.2	0.31	0.21	4.07	5.62
N4-Planta 2	N7-Planta 2	679.7	250x250	3.2	273.3	1.63		12.55	
N7-Planta 2	N3-Planta 2	679.7	250x250	3.2	273.3	0.95		12.59	
N3-Planta 2	N9-Planta 2	679.7	250x250	3.2	273.3	0.14		12.60	
N6-Planta 2	N11-Planta 2	679.7	250x250	3.2	273.3	1.52		12.69	
N9-Planta 2	N6-Planta 2	679.7	250x250	3.2	273.3	0.47		12.62	
N11-Planta 2	A1-Planta 2	679.7	250x250	3.2	273.3	2.55	0.15	12.96	12.52
N11-Planta 2	A1-Planta 2	608.9	250x250	2.9	273.3	5.01	0.11	13.22	12.27
N11-Planta 2	A1-Planta 2	547.5	250x200	3.3	244.1	7.95	0.11	13.97	11.51
N11-Planta 2	A1-Planta 2	488.1	250x200	2.9	244.1	3.33	0.11	14.12	11.36
N11-Planta 2	A1-Planta 2	428.7	250x200	2.5	244.1	2.82	0.12	14.24	11.25
N11-Planta 2	A1-Planta 2	365.6	200x200	2.7	218.6	4.67	0.12	14.58	10.90
N11-Planta 2	A1-Planta 2	302.5	200x200	2.2	218.6	4.67	0.32	14.94	10.55
N11-Planta 2	A1-Planta 2	198.5	200x150	2.0	188.9	6.68	0.30	15.24	10.25
N11-Planta 2	A1-Planta 2	98.4	150x100	2.0	133.2	4.58		15.23	

Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (mm.c.a.)	ΔP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
Abreviaturas utilizadas									
Q	Caudal			L	Longitud				
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)			ΔP ₁	Pérdida de presión				
V	Velocidad			ΔP	Pérdida de presión acumulada				
Φ	Diámetro equivalente.			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable				

1. SISTEMA DE CONDUCCIÓN DE AIRE. DIFUSORES Y CONDUCTOS

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m ³ /h)	A (cm ²)	X (m)	P (dBA)	ΔP ₁ (mm.c.a.)	ΔP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
A10-Sótano: Rejilla de impulsión		225x125	73.8	140.00	2.2	< 20 dB	0.16	16.41	9.08
A9-Sótano: Rejilla de impulsión		225x125	75.1	140.00	2.2	< 20 dB	0.17	15.56	9.92
A8-Sótano: Rejilla de impulsión		225x125	75.4	140.00	2.2	< 20 dB	0.17	14.63	10.86
A7-Sótano: Rejilla de impulsión		225x125	52.6	140.00	1.6	< 20 dB	0.08	13.43	12.06
A5-Sótano: Rejilla de impulsión		225x125	174.1	140.00	5.2	22.7	0.91	14.17	11.31
A3-Sótano: Rejilla de impulsión		225x125	174.1	140.00	5.2	22.7	0.91	13.39	12.10
A2-Sótano: Rejilla de impulsión		225x125	142.4	140.00	4.2	< 20 dB	0.61	13.19	12.29
A11-Sótano: Rejilla de impulsión		225x125	97.2	140.00	2.9	< 20 dB	0.28	17.77	7.71
A12-Sótano: Rejilla de impulsión		225x125	185.8	140.00	5.5	24.7	1.04	19.17	6.32
A14-Sótano: Rejilla de impulsión		225x125	185.8	140.00	5.5	24.7	1.04	19.25	6.23
A16-Sótano: Rejilla de impulsión		225x125	185.8	140.00	5.5	24.7	1.04	19.35	6.14
A15-Sótano: Rejilla de impulsión		225x125	185.8	140.00	5.5	24.7	1.04	19.32	6.17
A13-Sótano: Rejilla de impulsión		225x125	185.8	140.00	5.5	24.7	1.04	19.16	6.33
A25-Sótano: Rejilla de retorno		225x125	95.8	110.00		< 20 dB	0.20	5.83	3.86
A24-Sótano: Rejilla de retorno		225x125	72.8	110.00		< 20 dB	0.12	5.04	4.65
A23-Sótano: Rejilla de retorno		225x125	74.0	110.00		< 20 dB	0.12	4.43	5.26
A22-Sótano: Rejilla de retorno		225x125	74.3	110.00		< 20 dB	0.12	3.78	5.92

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m ³ /h)	A (cm ²)	X (m)	P (dBA)	ΔP ₁ (mm.c.a.)	ΔP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
A27-Sótano: Rejilla de retorno		225x125	229.1	110.0		37.4	1.15	8.08	1.61
A26-Sótano: Rejilla de retorno		225x125	229.1	110.0		37.4	1.15	8.34	1.36
A17-Sótano: Rejilla de retorno		225x125	140.4	110.0		22.5	0.43	2.62	7.07
A147-Sótano: Rejilla de retorno		225x125	171.7	110.0		28.6	0.65	2.75	6.94
A148-Sótano: Rejilla de impulsión		225x125	174.1	140.0	5.2	22.7	0.91	13.48	12.01
A11-Planta baja: Rejilla de impulsión		225x125	44.3	140.0	1.3	< 20 dB	0.06	12.85	12.64
A2-Planta baja: Rejilla de retorno		225x125	43.7	110.0		< 20 dB	0.04	1.90	7.80
A122-Planta baja: Rejilla de impulsión		225x125	55.8	140.0	1.7	< 20 dB	0.09	13.43	12.05
A123-Planta baja: Rejilla de retorno		225x125	55.1	110.0		< 20 dB	0.07	2.21	7.48
A1-Planta baja: Rejilla de impulsión		225x125	60.8	140.0	1.8	< 20 dB	0.11	12.23	13.26
A6-Planta baja: Rejilla de impulsión		225x125	145.1	140.0	4.3	< 20 dB	0.63	21.48	4.01
A3-Planta baja: Rejilla de impulsión		225x125	145.1	140.0	4.3	< 20 dB	0.63	21.43	4.06
A9-Planta baja: Rejilla de retorno		225x125	143.1	110.0		23.1	0.45	9.23	0.46
A7-Planta baja: Rejilla de retorno		225x125	143.1	110.0		23.1	0.45	8.93	0.76
A7-Planta 1: Rejilla de retorno		225x125	206.5	110.0		34.2	0.93	9.69	0.00
A1-Planta 2: Rejilla de impulsión		225x125	98.4	140.0	2.9	< 20 dB	0.29	15.60	9.89
A2-Planta 2: Rejilla de retorno		225x125	97.0	110.0		< 20 dB	0.21	4.07	5.62
N3 -> N8, (37.44, 28.31), 3.78 m: Rejilla de impulsión		225x125	60.8	140.0	1.8	< 20 dB	0.11	12.35	13.14
N6 -> N13, (33.93, 28.97), 1.33 m: Rejilla de retorno		225x125	59.9	110.0		< 20 dB	0.08	1.66	8.03
N9 -> A122, (18.97, 27.24), 1.20 m: Rejilla de impulsión		225x125	76.2	140.0	2.3	< 20 dB	0.17	13.40	12.09
N13 -> N21, (33.93, 30.60), 1.02 m: Rejilla de retorno		225x125	59.9	110.0		< 20 dB	0.08	1.59	8.10
A123 -> N35, (22.23, 27.79), 2.63 m: Rejilla de retorno		225x125	75.1	110.0		< 20 dB	0.12	2.18	7.51
N11 -> A6, (69.31, 30.19), 4.60 m: Rejilla de impulsión		225x125	145.1	140.0	4.3	< 20 dB	0.63	21.19	4.30

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m ³ /h)	A (cm ²)	X (m)	P (dBA)	ΔP ₁ (mm.c.a.)	ΔP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
N17 -> A3, (67.96, 36.00), 4.62 m: Rejilla de impulsión		225x125	145.1	140.0	4.3	< 20 dB	0.63	21.13	4.35
N25 -> A9, (68.96, 32.91), 4.83 m: Rejilla de retorno		225x125	143.1	110.0		23.1	0.45	8.95	0.74
N27 -> A7, (67.67, 38.88), 4.66 m: Rejilla de retorno		225x125	143.1	110.0		23.1	0.45	8.66	1.03
N4 -> A7, (72.27, 39.48), 2.66 m: Rejilla de retorno		225x125	206.5	110.0		34.2	0.93	9.35	0.34
N4 -> A7, (72.85, 36.88), 5.33 m: Rejilla de retorno		225x125	206.5	110.0		34.2	0.93	9.45	0.24
N4 -> A7, (73.44, 34.28), 7.99 m: Rejilla de retorno		225x125	206.5	110.0		34.2	0.93	9.54	0.15
N12 -> N13, (22.52, 30.04), 0.90 m: Rejilla de retorno		225x125	164.7	110.0		27.3	0.59	3.71	5.98
N12 -> N13, (22.52, 24.39), 6.55 m: Rejilla de retorno		225x125	122.3	110.0		< 20 dB	0.33	3.19	6.50
N12 -> N13, (24.90, 23.24), 10.09 m: Rejilla de retorno		225x125	73.2	110.0		< 20 dB	0.12	2.83	6.86
N12 -> N13, (31.76, 23.24), 16.94 m: Rejilla de retorno		225x125	77.6	110.0		< 20 dB	0.13	2.54	7.15
N12 -> N13, (33.18, 25.00), 20.13 m: Rejilla de retorno		225x125	134.7	110.0		21.2	0.40	2.61	7.09
N12 -> N13, (33.18, 28.58), 23.70 m: Rejilla de retorno		225x125	55.0	110.0		< 20 dB	0.07	2.15	7.54
N9 -> N5, (20.06, 30.57), 0.38 m: Rejilla de impulsión		225x125	83.5	140.0	2.5	< 20 dB	0.21	15.03	10.46
N9 -> N5, (20.05, 26.11), 4.84 m: Rejilla de impulsión		225x125	83.5	140.0	2.5	< 20 dB	0.21	14.82	10.67
N9 -> N5, (20.05, 22.86), 8.08 m: Rejilla de impulsión		225x125	62.0	140.0	1.8	< 20 dB	0.12	14.49	11.00
N9 -> N5, (20.76, 21.14), 10.52 m: Rejilla de impulsión		225x125	62.0	140.0	1.8	< 20 dB	0.12	14.23	11.25
N9 -> N5, (25.19, 21.14), 14.95 m: Rejilla de impulsión		225x125	74.2	140.0	2.2	< 20 dB	0.16	14.15	11.34
N9 -> N5, (29.49, 21.14), 19.26 m: Rejilla de impulsión		225x125	78.7	140.0	2.3	< 20 dB	0.19	13.84	11.64
N9 -> N5, (35.67, 21.14), 25.44 m: Rejilla de impulsión		225x125	68.3	140.0	2.0	< 20 dB	0.14	13.56	11.92
N9 -> N5, (36.71, 24.94), 30.28 m: Rejilla de impulsión		225x125	68.3	140.0	2.0	< 20 dB	0.14	13.04	12.45
N9 -> N5, (36.71, 28.58), 33.92 m: Rejilla de impulsión		225x125	55.8	140.0	1.7	< 20 dB	0.09	12.87	12.62
N10 -> N6, (63.25, 36.28), 11.66 m: Rejilla de impulsión		225x125	279.2	140.0	8.3	37.0	2.34	23.58	1.91
N10 -> N6, (76.35, 31.75), 32.00 m: Rejilla de impulsión		225x125	279.2	140.0	8.3	37.0	2.34	25.08	0.40

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m ³ /h)	A (cm ²)	X (m)	P (dBA)	ΔP_1 (mm.c.a.)	ΔP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
N10 -> N6, (79.04, 38.60), 41.95 m: Rejilla de impulsión		225x125	279.2	140.00	8.3	37.0	2.34	25.49	0.00
N2 -> A2, (33.07, 30.25), 6.54 m: Rejilla de retorno		225x125	69.8	110.00		< 20 dB	0.11	2.66	7.03
N2 -> A2, (33.07, 27.62), 9.17 m: Rejilla de retorno		225x125	60.5	110.00		< 20 dB	0.08	2.76	6.94
N2 -> A2, (33.07, 24.51), 12.28 m: Rejilla de retorno		225x125	69.4	110.00		< 20 dB	0.11	2.90	6.79
N2 -> A2, (31.58, 23.17), 15.12 m: Rejilla de retorno		225x125	117.2	110.00		< 20 dB	0.30	3.38	6.32
N2 -> A2, (24.56, 23.17), 22.13 m: Rejilla de retorno		225x125	124.4	110.00		< 20 dB	0.34	3.66	6.03
N2 -> A2, (22.58, 23.17), 24.11 m: Rejilla de retorno		225x125	102.6	110.00		< 20 dB	0.23	3.61	6.08
N2 -> A2, (21.84, 24.61), 26.30 m: Rejilla de retorno		225x125	98.7	110.00		< 20 dB	0.21	3.71	5.98
N11 -> A1, (35.72, 31.12), 2.55 m: Rejilla de impulsión		225x125	70.8	140.00	2.1	< 20 dB	0.15	12.96	12.52
N11 -> A1, (36.98, 27.37), 7.57 m: Rejilla de impulsión		225x125	61.4	140.00	1.8	< 20 dB	0.11	13.22	12.27
N11 -> A1, (35.81, 20.59), 15.52 m: Rejilla de impulsión		225x125	59.4	140.00	1.8	< 20 dB	0.11	13.97	11.51
N11 -> A1, (32.49, 20.59), 18.84 m: Rejilla de impulsión		225x125	59.4	140.00	1.8	< 20 dB	0.11	14.12	11.36
N11 -> A1, (29.67, 20.59), 21.66 m: Rejilla de impulsión		225x125	63.1	140.00	1.9	< 20 dB	0.12	14.24	11.25
N11 -> A1, (24.99, 20.59), 26.34 m: Rejilla de impulsión		225x125	63.1	140.00	1.9	< 20 dB	0.12	14.58	10.90
N11 -> A1, (20.32, 20.59), 31.01 m: Rejilla de impulsión		225x125	104.0	140.00	3.1	< 20 dB	0.32	14.94	10.55
N11 -> A1, (19.37, 26.32), 37.69 m: Rejilla de impulsión		225x125	100.1	140.00	3.0	< 20 dB	0.30	15.24	10.25
Abreviaturas utilizadas									
Φ	Diámetro			P	Potencia sonora				
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)			ΔP_1	Pérdida de presión				
Q	Caudal			ΔP	Pérdida de presión acumulada				
A	Área efectiva			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable				
X	Alcance								

ENERGIA ERABILERAREN MURRIZKETA

EKT DB HE / EKT DB HS1

Planoak

Araudiaren justifikazioa

Kalkuluak

Ziurtagiri energetikoa

ENERGIA ESKARIAREN MURRIZKETA

Eraikinaren atarndurei dagokionez, DB HE0 eta HE1 dokumentuen eskaerak betetzeko moduan proiektatu da.

Itxitura horizontalei dagokionez, hiru mota aurki ditzazkegu: terrenoarekin kontaktuan dagoena, jauregiko zurezko forjatuak eta eraikin berriko forjatu mixtoa (txapa kolaborantearen bidezkoa). Bestalde, itxitura bertikalei dagokionez ere, hiru ezberdin bereiztu dira: terrenoarekin kontaktuan egongo den soto horma, jauregiko harrizko fatxada (trasdosatu egin dena) eta u-glass fatxada, azken honen barruan bi bereizketa daudelarik. Barneko itxituretan Pladur marka komertzialeko sistemak erabili dira gehien bat, askustikoki ahalik eta hoberen isolatzeko helburuarekin.

Energia eskakizunei dagokienez, hiru zonalde bereizi dira eraikinean:

- Espazio bizigarri klimatizatuak: Ikasgelak, idazkaritza, zuzendaritza, irakasle gela, erakusketa gunea, liburutegi / fonoteka, areto nagusia eta entsegu gelak.
- Espazio bizigarri ez klimatizatuak: pasabideak eta komunak.
- Espazio ez-bizigarriak: Instalakuntza gelak eta igogailu zuloa.

Bero kargak ezagutzeko erabilera perfilari dagokionez, aplikatu den erabilera profila 12h + intentsitate ertaina izan da.

$$\%AD = 100 \cdot (D_{G,ref} - D_{G,obj}) / D_{G,ref} = 100 \cdot (32.3 - 19.0) / 32.3 = \mathbf{41.0\%} \geq \%AD_{exigido} = \mathbf{25.0\%}$$



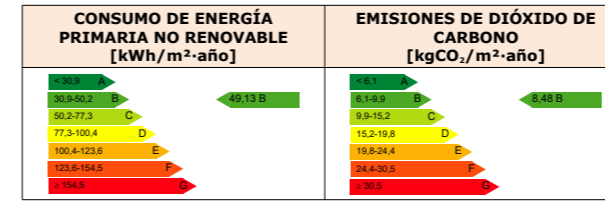
donde:

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

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

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

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



U-GLASS FATXADAREN KANPOKO ORRIA:



U-GLASS FATXADAREN BARRUKO ORRIA, BEIRA:

Saint-Gobain etxe komertziala. SGG COOL-LITE XTREME 70/33 II

Composición 6 (16 argón 90%) 4	XTREME 70/33 II	
	sis PLANCLEAR	sis DIAMANT
Transmisión Luminosa TL	70%	71%
Reflexión Exterior LRe	11%	11%
Reflexión Interior LRI	13%	13%
Factor Solar g	0.33	0.34
Transmitancia Térmica U	1.0 W/m ² ·K	1.0 W/m ² ·K

Valores según EN 410 y EN 673.

ZUREZKO FORJATUA:

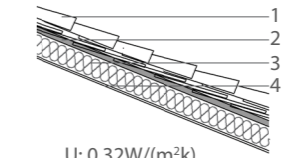
SECCION 1					
	d	ρ	λ	μ	Ri
	mm	(kg/m ³)	(W/m·K)	(-)	(m ² ·K/W)
ESTERIOR	50	450	0.130	50	0.385
EGO-CLT	140	350	0.130	50	1.077
PICEA	50	450	0.130	50	0.385
ESTERIOR	50	450	0.130	50	0.385
TOTAL	240				2.232
					R_t = 2.056 KW

SECCION 2					
	d	ρ	λ	μ	Ri
	mm	(kg/m ³)	(W/m·K)	(-)	(m ² ·K/W)
ESTERIOR	30	450	0.130	50	0.150
EGO-CLT	140	170	0.040	1	3.500
FIBRA MADERA	50	450	0.130	50	0.385
ESTERIOR	30	450	0.130	50	0.150
TOTAL	240				4.185
					R_t = 4.479 KW

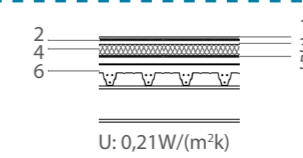
peso por m² 73.2 kg transmitancia térmica U = **0.25** W/(m²·K)



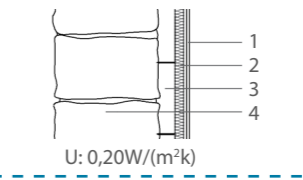
ITXITURA TERMIKOAK



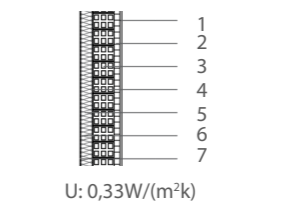
- ESTALKI INKLINATUA:**
1. Teila zeramikoa
 2. Zurezko tabloia
 3. Isolamendua, 8cm
 4. Igeltsuzko plaka, 1,5cm



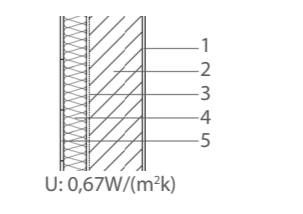
- ESTALKI LAUA:**
1. Zinkezko akabera
 2. Osb tableroa, 2cm
 3. Aire ganbera + arrastrelak, 2cm
 4. Isolamendua, 12cm
 5. Lamina iragazgaitza
 6. Txapa kolaborantedun forjatu 14cm



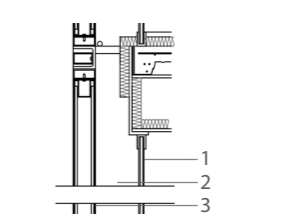
- HARRIZKO FATXADA:**
1. Igeltsuzko plakak, 1,5+1,5 cm
 2. Isolamendua, 4,5cm
 3. Aire ganbera, 8cm
 4. Jatorrizko harrizko horma, 80cm



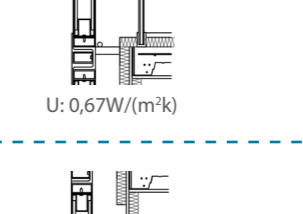
- FATXADA, ORRI BAKARREKOA:**
1. Igeltsuzko plaka, 1cm
 2. Isolamendua, 3cm
 3. Adreilu huts bikoitza, 11cm
 4. Finkatzeko morteroa, 0,4cm
 5. Isolamendu zurruna, 6cm
 6. Mortero base, 0,2 cm
 7. Mortero luzitua, 0,2 cm



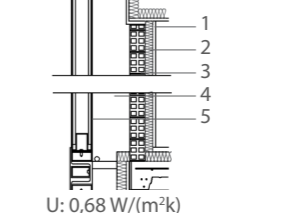
- SOTO HORMA:**
1. Igeltsuzko akabera, 1,5cm
 2. Hormigoi armatuzko soto horma, 30cm
 3. Emulsio asfaltikoa
 4. Poliestireno extruitua, 12cm
 5. Lamina iragazgaitza



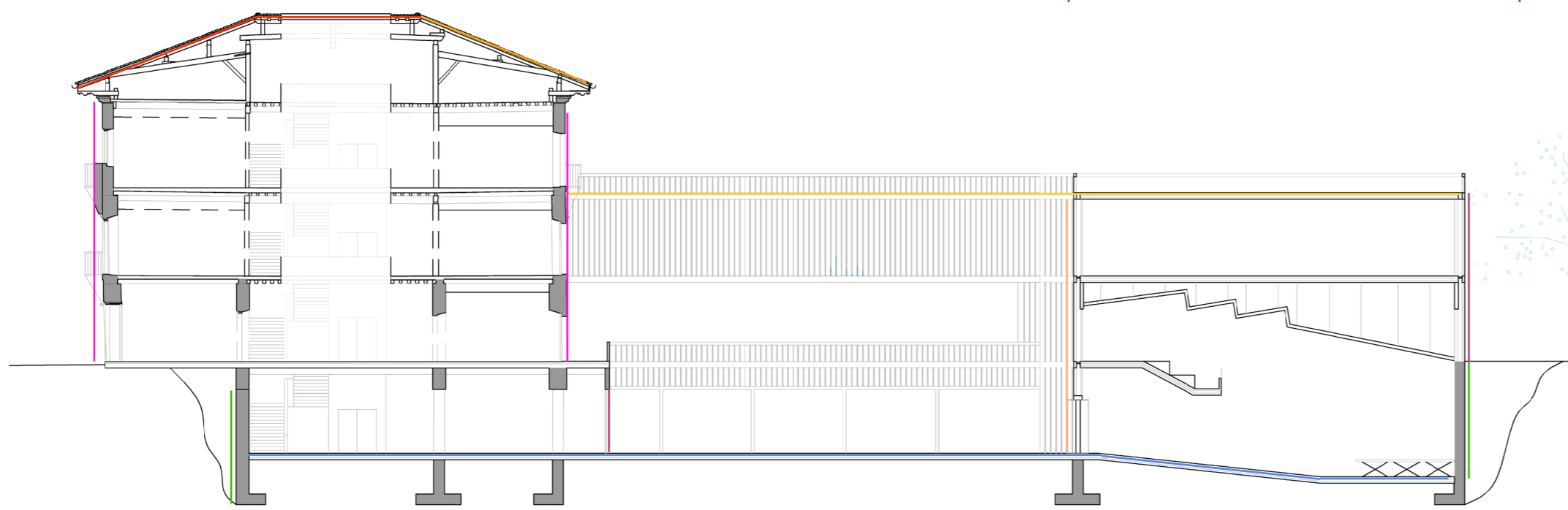
- FATXADA, U-GLASS + BEIRAZKO ITXITURA:**
1. Beira bikoitza, 6+16+4
 2. Aire ganbera, 22cm
 3. U-glass, 7+39+7mm



- FATXADA, U-GLASS + ITXITURA OPAKOA:**
1. Igeltsuzko plaka, 1,5cm
 2. Isolamendua, 4cm
 3. Adreilu huts bikoitza, 8cm
 4. Aire ganbera, 22cm
 5. U-glass, 7+39+7mm



- ZOLARRIA:**
1. Baldosa zeramikoa
 2. Nibelazio morteroa, 4cm
 3. Isolamendua, 5cm
 4. Hormigoi armatuzko zolarria, 30cm
 5. Polixireno extruitua, 10cm



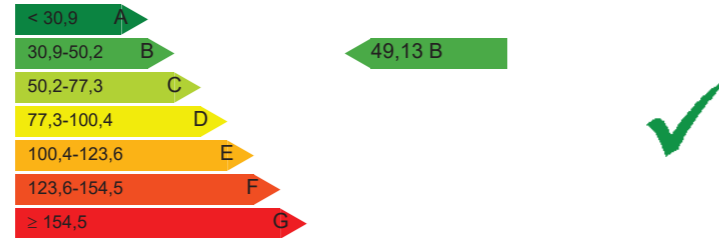
CTE DB - HE 0. Kontsumo energetikoaren mugatzea

1. Resultados del cálculo del consumo energético
2. Modelo de cálculo del edificio

1. RESULTADOS DEL CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO

· Calificación energética del edificio

La calificación energética para el indicador consumo energético de energía primaria no renovable del edificio debe ser de una eficiencia igual o superior a la clase B (Real Decreto 235/2013, de 5 de abril)



*Consumo global de energía primaria no renovable[kWh/m²·año]

· Resultados mensuales

1.- Consumo energético anual del edificio

		Año												Año	
		Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	(kWh-año)	(kWh/m²-año)
EDIFICIO (S _u = 1751.10 m²; V = 5479.87 m³)															
Demanda energética	Calefacción	3975.6	2836.7	1548.9	449.9	301.0	36.1	--	--	7.9	11.0	1107.1	3609.4	13883.6	7.9
	Refrigeración	--	3.3	118.1	272.5	1672.8	2245.2	4473.4	5000.6	2925.0	1603.9	1.9	--	18316.8	10.5
	TOTAL	3975.6	2840.0	1667.1	722.4	1973.8	2281.3	4473.4	5000.6	2932.9	1614.9	1109.0	3609.4	32200.4	18.4
Electricidad (f _{rep} = 1.954)	EF _{cal}	1199.2	868.8	508.7	163.9	100.9	13.9	--	2.3	3.5	359.6	1063.6	4284.4	2.4	
	EP _{cal}	2839.6	2057.3	1204.7	388.1	238.9	32.9	--	5.4	8.3	851.6	2518.7	10145.5	5.8	
	EP_{cal,ref}	2343.2	1697.6	994.1	320.2	197.1	27.2	--	4.4	6.8	702.7	2078.4	8371.8	4.8	
	EF _{ref}	--	0.9	36.4	92.5	531.9	699.1	1320.5	1464.4	858.7	504.4	0.7	--	5509.3	3.1
	EP _{ref}	--	2.1	86.1	219.1	1259.5	1655.5	3126.9	3467.7	2033.3	1194.3	1.7	--	13046.1	7.5
	EP_{ref,ref}	--	1.7	71.0	180.8	1039.3	1366.1	2580.2	2861.4	1677.8	985.5	1.4	--	10765.3	6.1
	EF _{ACS}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	EP _{ACS}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	EF _{cal}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	EP _{cal}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	EP _{cal,ref}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	EF _{ref}	--	0.3	0.3	0.0	44.3	6.4	73.8	66.0	102.1	36.3	--	--	329.5	0.2
EP _{ref}	--	0.7	0.7	0.0	105.0	15.2	174.8	156.3	241.7	85.9	--	--	780.2	0.4	
EP_{ref,ref}	--	0.6	0.6	0.0	86.6	12.5	144.3	128.9	199.4	70.9	--	--	643.8	0.4	
EF _{ACS}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
EP _{ACS}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
EP _{ACS,ref}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Gasóleo C (Sistema de sustitución) (f _{rep} = 1.179)	EF _{cal}	829.7	584.0	289.5	18.9	--	0.1	--	1.2	--	59.1	729.7	2512.2	1.4	
	EP _{cal}	980.7	690.3	342.2	22.3	--	0.1	--	1.5	--	69.9	862.5	2969.4	1.7	
	EP_{cal,ref}	978.2	688.6	341.4	22.2	--	0.1	--	1.5	--	69.7	860.3	2961.8	1.7	
	EF _{ref}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	EP _{ref}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
EF _{ACS}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
EP _{ACS}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
EP _{ACS,ref}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
Electricidad autoconsumida (f _{rep} = 1.954)	EF	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	EP	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	EP _{ref}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	C_{ep,total}	2028.8	1454.0	834.9	275.3	677.1	719.5	1394.3	1530.4	964.2	544.2	419.5	1793.3	12635.4	7.2
C_{ep}	3820.3	2750.4	1633.7	629.5	1603.3	1703.7	3301.7	3623.9	2281.8	1288.6	923.2	3381.2	26941.3	15.4	
C_{ep,ref}	3321.3	2388.5	1407.0	523.2	1323.0	1405.9	2724.5	2990.3	1883.1	1063.3	773.8	2938.6	22742.7	13.0	

donde:

- S_u: Superficie habitable del edificio, m².
- V: Volumen neto habitable del edificio, m³.
- f_{rep}: Factor de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables.
- EF: Energía final consumida por el sistema en punto de consumo, kWh.
- EP: Consumo energético de energía primaria, kWh.
- EP_{ref}: Consumo energético de energía primaria de origen no renovable, kWh.
- C_{ep,total}: Consumo energético total de energía en punto de consumo, kWh/m²-año.
- C_{ep}: Consumo energético total de energía primaria, kWh/m²-año.

2.- Demanda energética y energía útil aportada por zona habitable y mes

Zona Habitable		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año	
		(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh-año)
Zona Habitable ACONDICIONADA (S _u = 1132.06 m²; V = 3183.94 m³)															
Demanda energética	Calefacción	3975.6	2836.7	1548.9	449.9	301.0	36.1	--	--	7.9	11.0	1107.1	3609.4	13883.6	12.3
	Refrigeración	--	3.3	118.1	272.5	1672.8	2245.2	4473.4	5000.6	2925.0	1603.9	1.9	--	18316.8	16.2
	TOTAL	3975.6	2840.0	1667.1	722.4	1973.8	2281.3	4473.4	5000.6	2932.9	1614.9	1109.0	3609.4	32200.4	28.4
Energía útil aportada	Calefacción	3675.8	2634.6	1433.0	439.6	303.1	35.7	--	--	7.0	10.8	1084.8	3337.4	12961.7	11.4
	Refrigeración	--	2.8	115.7	272.0	1623.4	2242.2	4387.1	4937.1	2819.4	1562.0	1.9	--	17963.4	15.9
	TOTAL	3675.8	2637.3	1548.6	711.6	1926.4	2277.9	4387.1	4937.1	2826.5	1572.8	1086.7	3337.4	30925.2	27.3
Zona Habitable NO ACONDICIONADA (S _u = 619.04 m²; V = 2295.93 m³)															
Demanda energética	TOTAL	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Energía útil aportada	TOTAL	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

donde:

- S_u: Superficie útil de la zona habitable, m².
- V: Volumen neto de la zona habitable, m³.
- ACS_{sol}: Energía solar útil aportada, kWh.
- ACS_{sis}: Energía útil aportada por el sistema, kWh.

2. MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO

1.- Zonificación climática:

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de Elorrio (provincia de Vizcaya), con una altura sobre el nivel del mar de 182.000 m. Le corresponde, conforme al Apéndice B de CTE DB HE 1, la zona climática C1.

La pertenencia a dicha zona climática define las solicitudes exteriores para el cálculo de la demanda energética de calefacción y refrigeración conforme a la exigencia básica CTE HE 1, mediante la determinación del clima de referencia asociado, publicado en formato informático (fichero MET) por la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo, del Ministerio de Fomento.

2.- Demanda energética del edificio:

La demanda energética del edificio que debe satisfacerse en el cálculo del consumo de energía primaria no renovable, magnitud de control conforme a la exigencia de limitación de consumo energético HE 0 para edificios de uso residencial o asimilable, corresponde a la suma de la energía demandada por los servicios de calefacción, refrigeración y ACS del edificio.

· Demanda energética de calefacción y refrigeración

La demanda energética de calefacción y refrigeración del edificio, calculada hora a hora y de forma separada para cada una de las zonas acondicionadas que componen el modelo térmico del edificio, se obtiene mediante la simulación anual de un modelo zonal del edificio con acoplamiento térmico entre zonas realizada con el motor de cálculo de referencia EnergyPlus™ versión 8.9, cumpliendo con los requisitos impuestos en el capítulo 5 de CTE DB HE 1, con el objetivo de determinar el cumplimiento de la exigencia básica de limitación de demanda energética de CTE DB HE 1.

Se muestran aquí, a modo de resumen, los resultados obtenidos en el cálculo de la demanda energética de calefacción y refrigeración de cada zona habitable, junto a la demanda total del edificio.

Zonas habitables	S _u (m²)	D _{cal} (kWh-año)	D _{ref} (kWh/m²-año)	D _{ref} (kWh-año)	D _{ref} (kWh/m²-año)
Zona Habitable ACONDICIONADA	1132.06	13883.6	12.3	18316.8	16.2
Zona Habitable NO ACONDICIONADA	619.04	--	--	--	--
	1751.10	13883.6	7.9	18316.8	10.5

donde:

- S_u: Superficie útil de la zona habitable, m².
- D_{cal}: Valor calculado de la demanda energética de calefacción, kWh-año.
- D_{ref}: Valor calculado de la demanda energética de refrigeración, kWh/m²-año.

Zona Habitable NO ACONDICIONADA (Zona habitable, Perfil: Media, 12 h)

Eskailerak -1	18.18	36.56	1.00	0.80	387.0	290.3	322.5	--	--
Komuna -1.1	10.02	28.47	1.00	0.80	213.3	160.0	177.8	--	--
Komuna -1.2	2.80	7.89	1.00	0.80	59.6	44.7	49.7	--	--
Komuna -1.3	2.96	8.34	1.00	0.80	63.0	47.3	52.5	--	--
Komuna -1.4	3.18	8.95	1.00	0.80	67.7	50.8	56.4	--	--
Komuna -1.5	5.00	14.48	1.00	0.80	106.4	79.8	88.7	--	--
Pasilloa -1	94.68	295.62	1.00	0.80	2015.5	1511.7	1679.6	--	--
Eskailerak -1b	--	55.42	1.00	0.80	--	--	--	--	--
Komuna -1.7	4.25	12.07	1.00	0.80	90.5	67.9	75.4	--	--
Komunak 0.1	22.86	64.92	1.00	0.80	486.6	365.0	405.5	--	--
Komunak 0.2	4.37	15.53	1.00	0.80	93.0	69.8	77.5	--	--
Komunak 0.3	1.47	4.18	1.00	0.80	31.3	23.5	26.1	--	--
Komunak 0.4	1.41	4.01	1.00	0.80	30.0	22.5	25.0	--	--
Komunak 0.5	2.26	6.42	1.00	0.80	48.1	36.1	40.1	--	--
Komunak 0.6	1.65	4.68	1.00	0.80	35.1	26.3	29.3	--	--
Komunak 0.7	1.58	4.48	1.00	0.80	33.6	25.2	28.0	--	--
Komunak 0.8	3.15	8.94	1.00	0.80	67.1	50.3	55.9	--	--
Pasilloa 0a	99.16	312.98	1.00	0.80	2110.9	1583.2	1759.1	--	--
Eskailerak 0a	0.28	38.91	1.00	0.80	6.0	4.5	5.0	--	--
Pasilloa 0b	25.05	71.15	1.00	0.80	533.3	399.9	444.4	--	--
Pasilloa 0.1b	8.30	23.57	1.00	0.80	176.7	132.5	147.2	--	--
Eskailerak 0c	0.02	54.85	1.00	0.80	0.4	0.3	0.4	--	--
Komunak 0.9	8.55	24.28	1.00	0.80	182.0	136.5	151.7	--	--
Komunak 0.11	3.25	9.22	1.00	0.80	69.2	51.9	57.7	--	--
Komunak 0.10	2.04	5.80	1.00	0.80	43.4	32.6	36.2	--	--
Komunak 1.12	4.54	12.88	1.00	0.80	96.6	72.5	80.5	--	--
Eskailerak 1a	0.14	125.28	1.00	0.80	3.0	2.2	2.5	--	--
Pasilloa 1a	52.65	214.20	1.00	0.80	1120.8	840.6	934.0	--	--
Komunak 1.1	12.19	36.28	1.00	0.80	259.5	194.6	216.3	--	--
Komunak 1.2	3.70	10.50	1.00	0.80	78.8	59.1	65.6	--	--
Komunak 1.3	1.38	3.91	1.00	0.80	29.4	22.0	24.5	--	--
Komunak 1.4	1.36	3.87	1.00	0.80	29.0	21.7	24.1	--	--

	S (m ²)	V (m ³)	b _{ve}	ren _h (1/h)	ΣQ _{ocup,s} (kWh/año)	ΣQ _{equip} (kWh/año)	ΣQ _{ilum} (kWh/año)	T ⁿ calef. media (°C)	T ⁿ refrig. media (°C)
Komunak 1.5	1.73	4.92	1.00	0.80	36.8	27.6	30.7	--	--
Pasarela	126.15	449.37	1.00	0.80	2685.5	2014.1	2237.9	--	--
Eskailerak 1b	0.20	54.22	1.00	0.80	4.3	3.2	3.5	--	--
Komunak 1.6	8.12	23.07	1.00	0.80	172.9	129.6	144.0	--	--
Komunak 1.7	3.93	11.16	1.00	0.80	83.7	62.7	69.7	--	--
Komunak 1.8	2.42	6.88	1.00	0.80	51.5	38.6	42.9	--	--
Komunak 1.9	4.89	13.89	1.00	0.80	104.1	78.1	86.7	--	--
Komuna 2.1	3.96	9.65	1.00	0.80	84.3	63.2	70.3	--	--
Komuna 2.2	0.94	2.29	1.00	0.80	20.0	15.0	16.7	--	--
Komuna 2.3	3.22	7.85	1.00	0.80	68.5	51.4	57.1	--	--
Eskailerak 2a	--	47.68	1.00	0.80	--	--	--	--	--
Pasilloa 2a	34.17	153.52	1.00	0.80	727.4	545.6	606.2	--	--
Eskailerak bc	5.26	44.07	1.00	0.80	112.0	84.0	93.3	--	--
Total	597.42	2357.21	1.00	0.80/0.354*	12717.9	9538.4	10598.2	0.0	0.0

ZONA NO HABITABLE (Zona no habitable)

Biltegia 1	20.65	65.00	1.00	1.00	--	--	--	Oscilación libre
Biltegia 2	16.42	51.69	1.00	1.00	--	--	--	
Instalakuntza gela -1.1	11.00	27.90	1.00	1.00	--	--	--	
Igogailua -1	0.02	13.41	1.00	3.00	--	--	--	
Instalakuntza gela -1.2	22.89	23.63	1.00	3.00	--	--	--	
Igogailua -1 b	--	8.02	1.00	3.00	--	--	--	
Instalakuntza gela -1b	2.07	7.58	1.00	1.00	--	--	--	
Igogailua 0a	0.02	13.78	1.00	3.00	--	--	--	
Instalakuntza gela 0a	6.10	1.18	1.00	3.00	--	--	--	
Igogailua 0b	--	5.70	1.00	3.00	--	--	--	
Instalakuntza gela 0b	--	5.35	1.00	1.00	--	--	--	
Instalakuntza gela -1.3	20.99	41.98	1.00	3.00	--	--	--	
Instalakuntzak 1a	--	43.89	1.00	1.00	--	--	--	
Igogailua 1a	--	13.78	1.00	3.00	--	--	--	
Igogailua 1b	--	4.43	1.00	3.00	--	--	--	
Instalakuntzak 1b	0.06	7.12	1.00	1.00	--	--	--	
Igogailua 2a	--	11.99	1.00	3.00	--	--	--	
Instalakuntzak 2a	--	5.16	1.00	1.00	--	--	--	
Total	100.22	351.60	1.00	1.78	0.0	0.0	0.0	

donde:

S: Superficie útil interior del recinto, m².

V: Volumen interior neto del recinto, m³.

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

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

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

ENERGIA ESKARIAREN MURRIZKETA

Q_{sol}	2697.9	3322.5	4683.9	4205.6	5039.5	5184.0	5469.1	4918.7	3852.7	3256.0	2953.0	2382.0	47290.3	79.2
	-37.9	-46.7	-65.9	-59.1	-70.9	-72.9	-76.9	-69.2	-54.2	-45.8	-41.5	-33.5		
Q_{edif}	-179.8	-316.7	-37.6	297.6	-685.4	44.0	-249.3	90.2	464.0	60.8	548.9	-36.8		

ZONA NO HABITABLE ($A_f = 100.22 \text{ m}^2$; $V = 351.60 \text{ m}^3$; $A_{tot} = 733.87 \text{ m}^2$; $C_m = 84307.812 \text{ kJ/K}$; $A_m = 418.97 \text{ m}^2$)

$Q_{tr,op}$	10.3	15.9	17.5	15.6	32.0	22.1	32.3	25.8	24.7	17.6	10.9	11.2	-1138.0	-11.4
	-104.0	-99.9	-125.5	-125.1	-103.5	-127.0	-115.8	-120.6	-123.2	-107.1	-118.1	-104.2		
$Q_{tr,w}$	2.0	3.1	3.4	3.1	6.5	4.5	6.6	5.3	5.1	3.6	2.1	2.2	-268.0	-2.7
	-24.1	-23.1	-29.0	-28.7	-23.9	-29.0	-26.5	-27.5	-28.0	-24.5	-27.1	-24.1		
$Q_{tr,ac}$	577.8	569.8	654.3	536.6	617.6	539.0	558.0	501.7	450.1	455.8	492.4	516.1	6469.0	64.5
	--	--	--	--	--	--	--	--	-0.2	--	--	--		
Q_{ve}	38.4	61.2	66.7	60.3	127.2	86.8	129.3	102.8	99.3	69.7	41.7	43.2	-5225.6	-52.1
	-470.5	-451.2	-564.7	-559.2	-465.7	-566.3	-516.9	-536.3	-546.3	-477.9	-528.3	-469.1		
Q_{sol}	2.5	6.4	12.0	17.5	24.7	26.3	26.3	20.1	13.5	8.1	3.5	2.0	162.7	1.6
	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0		
Q_{edif}	-32.3	-82.3	-34.6	79.8	-215.0	43.8	-93.4	28.7	105.0	54.8	122.9	22.7		

donde:

A_f : Superficie útil de la zona térmica, m^2 .

V : Volumen interior neto de la zona térmica, m^3 .

A_{tot} : Área de todas las superficies que revisten la zona térmica, m^2 .

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

A_m : Superficie efectiva de masa de la zona térmica, conforme a la Norma ISO 13790:2011, m^2 .

$Q_{tr,op}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, $\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{año})$.

$Q_{tr,w}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, $\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{año})$.

$Q_{tr,ac}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica debida al acoplamiento térmico entre zonas, $\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{año})$.

Q_{ve} : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, $\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{año})$.

MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO

1. ZONIFICACIÓN CLIMÁTICA

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de Elorrio (provincia de Vizcaya), con una altura sobre el nivel del mar de 182.000 m. Le corresponde, conforme al Apéndice B de CTE DB HE 1, la zona climática C1.

La pertenencia a dicha zona climática define las solicitudes exteriores para el cálculo de la demanda energética de calefacción y refrigeración conforme a la exigencia básica CTE HE 1, mediante la determinación del clima de referencia asociado, publicado en formato informático (fichero MET) por la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo, del Ministerio de Fomento.

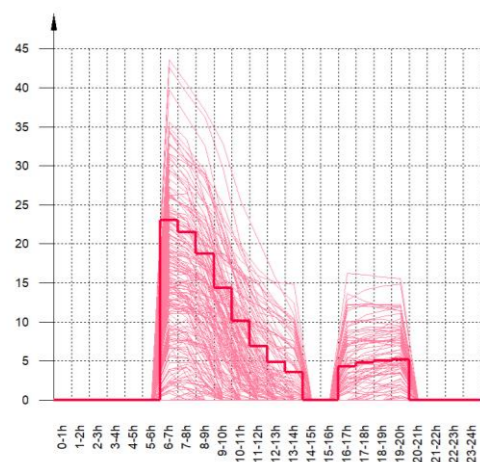
2. ZONIFICACIÓN DEL EDIFICIO, PERFIL DE USO Y NIVEL DE ACONDICIONAMIENTO.

1.- Agrupaciones de recintos:

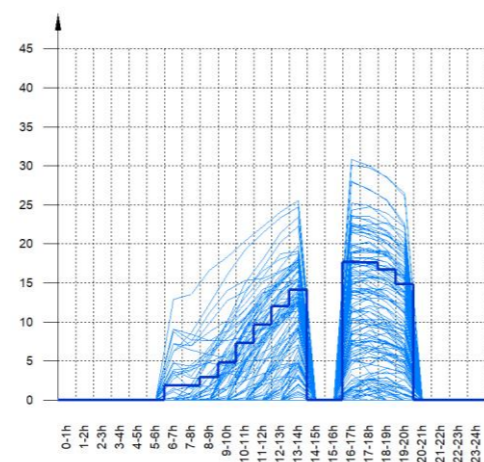
Se muestra a continuación la caracterización de los espacios que componen cada una de las zonas de cálculo del edificio.

	S (m^2)	V (m^3)	b_{ve}	ren_h (1/h)	$\Sigma Q_{ocup,s}$ ($\text{kWh}/\text{año}$)	ΣQ_{equip} ($\text{kWh}/\text{año}$)	ΣQ_{ilum} ($\text{kWh}/\text{año}$)	T° calef. media ($^{\circ}\text{C}$)	T° refrig. media ($^{\circ}\text{C}$)
Zona Habitable ACONDICIONADA (Zona habitable, Perfil: Media, 12 h)									
Erakusketa gela	110.52	348.80	1.00	0.80	2352.7	1764.6	1960.6	20.0	25.0
Grabaketa gela	29.72	73.32	1.00	0.80	632.7	474.5	527.2	20.0	25.0
Gela -1.1	9.91	36.49	1.00	0.80	211.0	158.2	175.8	20.0	25.0
Gela -1.2	13.48	49.84	1.00	0.80	287.0	215.2	239.1	20.0	25.0
Gela -1.3	13.47	49.80	1.00	0.80	286.7	215.1	239.0	20.0	25.0
Gela -1.4	13.45	49.76	1.00	0.80	286.3	214.7	238.6	20.0	25.0
Gela -1.5	17.94	66.33	1.00	0.80	381.9	286.4	318.3	20.0	25.0
Auditorioa -1	208.96	686.13	1.00	0.80	4448.3	3336.3	3707.0	20.0	25.0
Idazkaritza	24.98	61.39	1.00	0.80	531.8	398.8	443.1	20.0	25.0
Office	17.20	41.87	1.00	0.80	366.2	274.6	305.1	20.0	25.0
Ikasle gela	43.96	107.05	1.00	0.80	935.8	701.9	779.9	20.0	25.0
Zuzendaritza	15.94	38.82	1.00	0.80	339.3	254.5	282.8	20.0	25.0
Auditorioa 0	102.83	292.03	1.00	0.80	2189.0	1641.8	1824.2	20.0	25.0
Gela 1.1	37.15	91.91	1.00	0.80	790.8	593.1	659.0	20.0	25.0
Gela 1.2	27.93	68.01	1.00	0.80	594.6	445.9	495.5	20.0	25.0
Gela 1.3	16.08	39.16	1.00	0.80	342.3	256.7	285.3	20.0	25.0
Gela 1.4	17.19	41.85	1.00	0.80	365.9	274.5	305.0	20.0	25.0
Gela 1.5	30.39	73.99	1.00	0.80	646.9	485.2	539.1	20.0	25.0
Irakasle gela 1	19.65	47.85	1.00	0.80	418.3	313.7	348.6	20.0	25.0
Liburutegia	211.15	599.67	1.00	0.80	4495.0	3371.2	3745.8	20.0	25.0
Gela 2.1	20.34	49.93	1.00	0.80	433.0	324.7	360.8	20.0	25.0
Gela 2.2	20.24	49.29	1.00	0.80	430.9	323.2	359.1	20.0	25.0
Gela 2.3	20.81	50.67	1.00	0.80	443.0	332.3	369.2	20.0	25.0
Gela 2.4	26.19	63.78	1.00	0.80	557.5	418.1	464.6	20.0	25.0
Gela 2.5	26.26	63.94	1.00	0.80	559.0	419.3	465.9	20.0	25.0
Gela 2.6	15.53	37.81	1.00	0.80	330.6	248.0	275.5	20.0	25.0
Gela 2.7	13.35	32.52	1.00	0.80	284.2	213.1	236.8	20.0	25.0
Gela 2.8	15.03	36.59	1.00	0.80	320.0	240.0	266.6	20.0	25.0
	1139.65	3248.57	1.00	0.80/0.372*	24260.9	18195.7	20217.4	20.0	25.0

Demanda diaria superpuesta de calefacción (W/m²)



Demanda diaria superpuesta de refrigeración (W/m²)



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

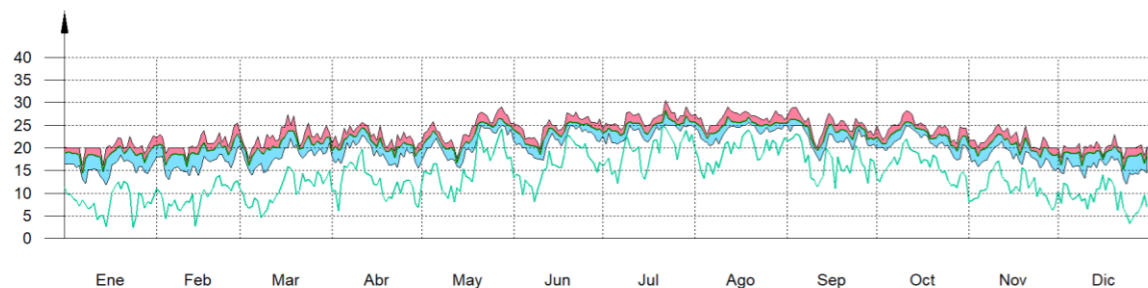
	Nº activ.	Nº días activos (d)	Nº horas activas (h)	Nº horas por activ. (h)	Potencia típica (W/m ²)	Demanda típica por día activo (kWh/m ²)
Calefacción	239	170	1220	7	10.33	0.0742
Refrigeración	224	121	922	7	9.97	0.0759

3.- Evolución de la temperatura

La evolución de la temperatura operativa 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, en cada zona:

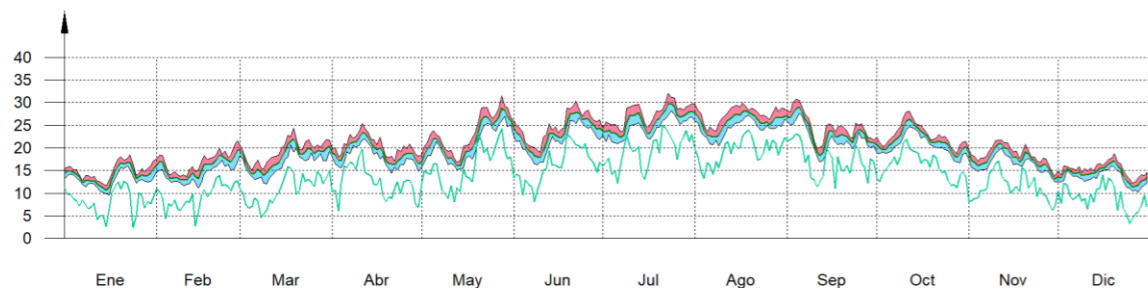
Zona Habitable ACONDICIONADA

Temperatura (°C)



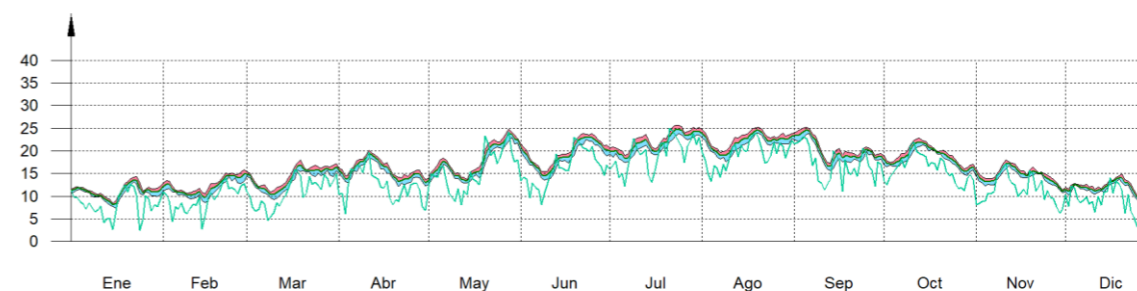
Zona Habitable NO ACONDICIONADA

Temperatura (°C)



ZONA NO HABITABLE

Temperatura (°C)



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 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.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año	
	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh/año)	(kWh/m ² -a)
Zona Habitable ACONDICIONADA ($A_r = 1139.65 \text{ m}^2$; $V = 3248.57 \text{ m}^3$; $A_{tot} = 4121.51 \text{ m}^2$; $C_m = 209076.066 \text{ kJ/K}$; $A_m = 2187.97 \text{ m}^2$)														
$Q_{tr,op}$	--	--	--	--	36.2	5.6	77.9	34.0	37.2	4.8	--	--	-57427.8	-50.4
$Q_{tr,w}$	-5023.0	-4486.3	-4949.4	-4188.9	-3629.0	-3611.7	-3087.9	-3078.3	-3271.3	-3445.8	-4291.4	-4650.5	-47552.7	-41.7
$Q_{tr,ac}$	--	0.0	--	1.5	102.8	114.5	267.6	223.0	120.3	10.4	--	0.0	-8352.6	-7.3
Q_{ve}	-3645.0	-2977.0	-3101.6	-2531.6	-2215.4	-1978.1	-1528.1	-1651.0	-1827.7	-2122.0	-2827.6	-3299.3	-29371.2	-25.8
$Q_{int,s}$	5440.7	4804.8	5370.0	5016.7	5440.7	5158.1	5228.7	5440.7	4946.1	5440.7	5228.7	5158.1	62104.0	54.5
Q_{sol}	-49.5	-43.7	-48.8	-45.6	-49.5	-46.9	-47.5	-49.5	-45.0	-49.5	-47.5	-46.9	74666.9	65.5
Q_{edif}	5327.7	6012.1	7894.9	6225.1	6676.0	6880.0	7337.6	7220.4	6186.0	5875.0	5680.4	4734.9	-96.9	-109.3
Q_H	-149.7	-194.8	110.5	174.9	-335.5	-22.0	-90.1	25.2	254.5	-36.9	291.3	-27.4	-15963.3	-14.0
Q_C	5764.4	3636.9	2137.8	1365.0	887.6	325.0	--	--	217.9	163.4	2203.6	5195.3	37860.1	33.2
Q_{HC}	--	-25.7	-224.8	-150.3	-1908.8	-2017.6	-4227.3	-4175.7	-2218.5	-1014.5	--	--	21896.8	19.2

Zona Habitable NO ACONDICIONADA

($A_r = 597.42 \text{ m}^2$; $V = 2357.21 \text{ m}^3$; $A_{tot} = 3543.83 \text{ m}^2$; $C_m = 275108.034 \text{ kJ/K}$; $A_m = 1486.38 \text{ m}^2$)

$Q_{tr,op}$	9.0	21.7	14.8	27.3	81.7	41.6	83.6	47.5	101.8	50.2	20.4	25.5	-41443.0	-69.4
$Q_{tr,w}$	-3165.5	-3142.3	-3978.1	-3725.2	-3561.5	-3899.3	-3789.6	-3706.8	-3483.9	-3146.7	-3375.7	-2993.4	-25100.0	-42.0
$Q_{tr,ac}$	1.8	3.0	2.3	6.5	28.0	10.9	29.6	14.5	38.2	17.5	5.8	8.6	1883.7	3.2
Q_{ve}	-1930.1	-1907.3	-2405.1	-2238.9	-2143.7	-2338.5	-2268.0	-2219.0	-2072.6	-1892.4	-2032.3	-1819.2	-15254.4	-25.5
$Q_{int,s}$	-290.0	-314.0	-391.7	-338.4	-522.5	-496.2	-689.7	-599.9	-432.9	-301.3	-280.6	-257.2	32623.5	54.6
$Q_{int,s}$	0.1	0.1	0.1	1.6	1.7	4.0	7.4	1.0	18.1	2.3	0.9	0.6	2852.1	2518.7
$Q_{int,s}$	1287.1	984.2	811.1	506.5	358.4	179.6	60.4	62.7	234.9	390.5	754.5	1168.4	2852.1	2741.0
$Q_{int,s}$	2852.1	2518.7	2815.0	2629.8	2852.1	2703.9	2741.0	2852.1	2592.8	2852.1	2741.0	2703.9	-20.1	-17.7
$Q_{int,s}$	-20.1	-17.7	-19.8	-18.5	-20.1	-19.0	-19.3	-20.1	-18.2	-20.1	-19.3	-19.0		

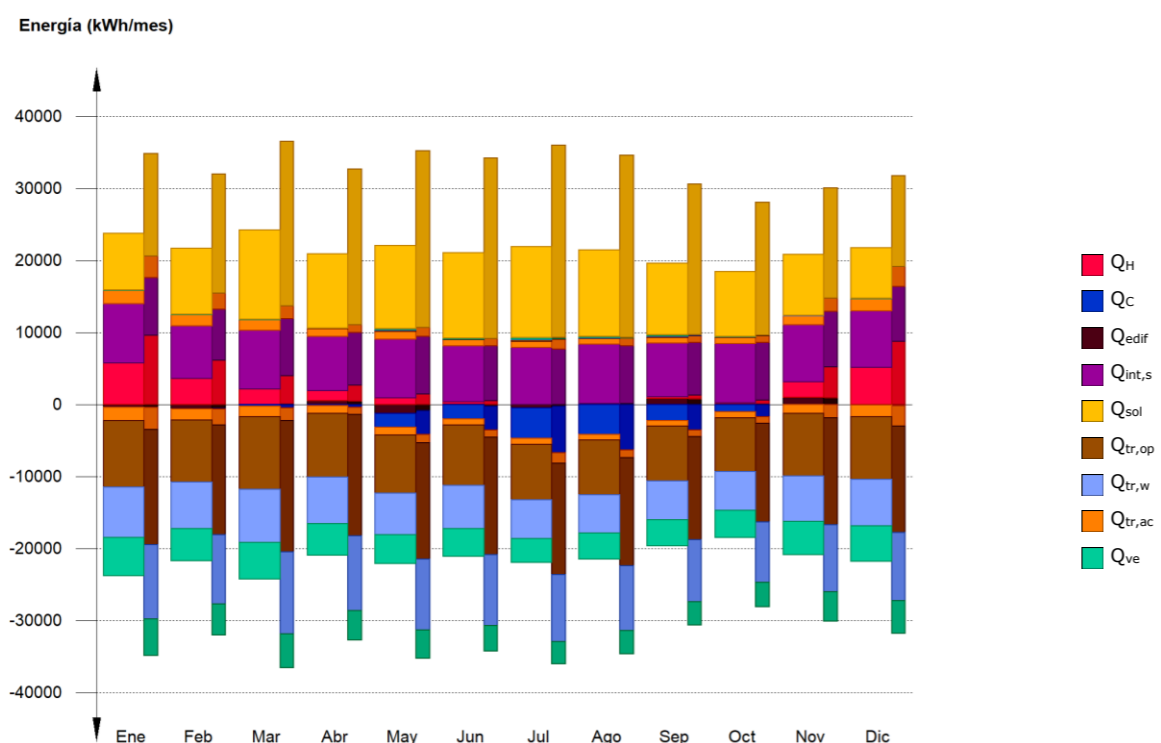
ENERGIA ESKARIAREN MURRIZKETA

3. RESULTADOS MENSUALES

1.- Balance energético anual del edificio:

La siguiente gráfica de barras muestra el balance energético del edificio mes a mes, contabilizando la energía perdida o ganada por transmisión térmica a través de elementos pesados y ligeros (Q_{op} y Q_w , respectivamente), la energía intercambiada por ventilación e infiltraciones (Q_{ve+inf}), la ganancia de calor interna debida a la ocupación (Q_{ocup}), a la iluminación (Q_{ilum}) y al equipamiento interno (Q_{equip}), así como el aporte necesario de calefacción (Q_H) y refrigeración (Q_C).

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



En la siguiente tabla se muestran los valores numéricos correspondientes a la gráfica anterior, del balance energético del edificio completo, como suma de las energías involucradas en el balance energético de cada una de las zonas térmicas que conforman el modelo de cálculo del edificio. El criterio de signos adoptado consiste en emplear valores positivos para energías aportadas a la zona de cálculo, y negativos para la energía extraída.

	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año) (kWh/(m²·a))	
Balance energético anual del edificio.														
$Q_{tr,op}$	19.3	37.7	32.2	42.9	149.9	69.2	193.8	107.4	163.7	72.7	31.3	36.7	-100008.9	-57.6
$Q_{tr,w}$	3.8	6.2	5.7	9.6	63.4	22.1	103.9	51.0	68.4	22.3	7.9	10.8	-72920.7	-42.0
$Q_{tr,ac}$	1864.8	1554.0	1465.3	1044.6	1078.8	833.1	886.1	787.4	805.4	856.6	1246.9	1684.5		
	-1864.8	-1554.0	-1465.3	-1044.6	-1078.8	-833.1	-886.1	-787.4	-805.4	-856.6	-1246.9	-1684.5		

	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año) (kWh/(m²·a))	
Balance energético anual del edificio.														
Q_{ve}	38.5	61.4	66.7	61.9	167.4	123.3	254.5	180.5	171.2	85.9	42.6	43.8	-49851.3	-28.7
$Q_{int,s}$	8292.8	7323.5	8185.1	7646.6	8292.8	7862.0	7969.7	8292.8	7538.9	8292.8	7969.7	7862.0	94727.5	54.5
Q_{sol}	8028.1	9340.9	12590.8	10448.2	11740.2	12090.3	12832.9	12159.2	10052.2	9139.1	8636.9	7118.9	122119.9	70.3
Q_{edif}	-134.8	-156.1	-209.5	-172.4	-192.3	-198.1	-210.4	-200.5	-166.7	-152.7	-144.8	-119.6		
Q_H	5764.4	3636.9	2137.8	1365.0	887.6	325.0	--	--	217.9	163.4	2203.6	5195.3	21896.8	12.6
Q_C	--	-25.7	-224.8	-150.3	-1908.8	-2017.6	-4227.3	-4175.7	-2218.5	-1014.5	--	--	-15963.3	-9.2
Q_{HC}	5764.4	3662.6	2362.6	1515.3	2796.3	2342.6	4227.3	4175.7	2436.3	1177.9	2203.6	5195.3	37860.1	21.8

donde:

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

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

$Q_{tr,ac}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica debida al acoplamiento térmico entre zonas, kWh/(m²·año).

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

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

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

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

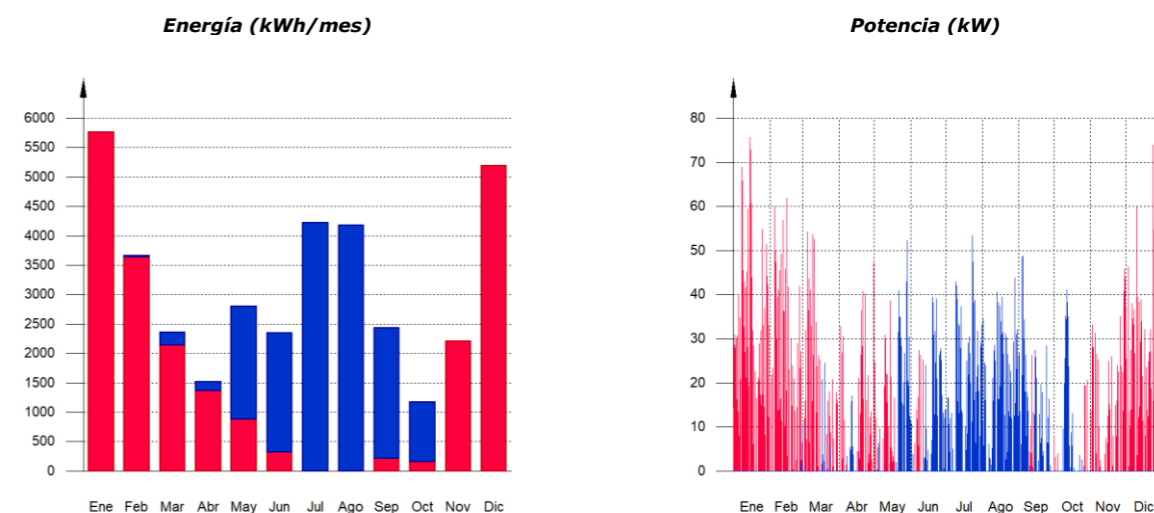
Q_H : Energía aportada de calefacción, kWh/(m²·año).

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

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

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:

- Demanda energética de ACS

El edificio proyectado no tiene demanda de agua caliente sanitaria.

3.- Factores de conversión de energía final a energía primaria utilizados

Los factores de conversión de energía primaria procedente de fuentes no renovables, para cada vector energético utilizado en el edificio, se han obtenido del Documento Reconocido del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) 'Factores de emisión de CO2 y coeficientes de paso a energía primaria de diferentes fuentes de energía final consumidas en el sector de edificios en España', conforme al apartado 4.2 de CTE DB HE0.

Vector energético	$C_{ef,total}$		f_{cep}	$C_{ep,nr}$	
	(kWh-año)	(kWh/m ² -año)		(kWh-año)	(kWh/m ² -año)
Electricidad	10123.3	5.8	1.954	19780.9	11.3
Gasóleo C	2512.2	1.4	1.179	2961.8	1.7

donde:

$C_{ef,total}$: Consumo energético total de energía en punto de consumo, kWh/m²-año.

f_{cep} : Factor de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables.

$C_{ep,nr}$: Consumo energético total de energía primaria de origen no renovable, kWh/m²-año.

4.- Procedimiento de cálculo del consumo energético:

edificio procedente de fuentes de energía no renovables. Para ello, se realiza una simulación anual por intervalos horarios de un modelo zonal del edificio con el motor de cálculo de referencia EnergyPlus™ version 8.9, en la que, hora a hora, se realiza el cálculo de la distribución de las demandas energéticas a satisfacer en cada zona del modelo térmico, determinando, para cada equipo técnico, su punto de trabajo, la energía útil aportada, la energía final consumida, y la energía primaria equivalente, desglosando el consumo energético por equipo, sistema de aporte y vector energético utilizado.

La metodología cumple con los requisitos impuestos en el capítulo 5 de CTE DB HE 0, al considerar los siguientes aspectos:

- el diseño, emplazamiento y orientación del edificio;
- la demanda energética de calefacción y refrigeración calculada conforme a los requisitos establecidos en CTE DB HE 1;
- la demanda energética de agua caliente sanitaria, calculada conforme a los requisitos establecidos en CTE DB HE 4;
- el dimensionado y los rendimientos operacionales de los equipos técnicos de producción y aporte de calor, frío y ACS;
- la distinción de los distintos vectores energéticos utilizados en el edificio, junto con los factores de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables; y la contribución de energías renovables producidas in situ o en las proximidades de la parcela del edificio.

CTE DB - HE 1. Energía eskarria mugatzena

RESULTADOS DEL CÁLCULO DE DEMANDA ENERGÉTICA

1. Porcentaje de ahorro de la demanda energética respecto al edificio de referencia
2. Resumen del cálculo de la demanda energética
3. Resultados mensuales

MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO

1. Zonificación climática
2. Zonificación del edificio, perfil de uso y nivel de acondicionamiento
3. Descripción geométrica y constructiva del modelo de cálculo
4. Procedimiento de cálculo de la demanda energética

PUENTES TÉRMICOS LINEALES

RESULTADOS DEL CÁLCULO DE DEMANDA ENERGÉTICA

1. PORCENTAJE DE AHORRO DE LA DEMANDA ENERGÉTICA RESPECTO AL EDIFICIO DE REFERENCIA

$$\%AD = 100 \cdot (D_{G,ref} - D_{G,obj}) / D_{G,ref} = 100 \cdot (32.3 - 19.0) / 32.3 = \mathbf{41.0 \%} \geq \%AD_{exigido} = \mathbf{25.0 \%}$$

donde:

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

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

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

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

2. RESUMEN DEL CÁLCULO DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

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

Zonas habitables	S_u (m ²)	Horario de uso, Carga interna	C_{FI} (W/m ²)	$D_{G,obj}$		$D_{G,ref}$		$\%AD$
				(kWh/año)	(kWh/m ² -a)	(kWh/año)	(kWh/m ² -a)	
Zona Habitable ACONDICIONADA	1139.65	12 h, Media	6.3	33071.1	29.0	56021.2	49.2	41.0
Zona Habitable NO ACONDICIONADA	597.42	12 h, Media	6.3	-	-	-	-	-
	1737.07		6.3	33071.1	19.0	56021.2	32.3	41.0

donde:

S_u : Superficie útil de la zona habitable, m².

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

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

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

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

Conforme a la densidad obtenida de las fuentes internas del edificio ($C_{FI,edif} = 6.28 \text{ W/m}^2$), la carga de las fuentes internas del edificio se considera Media, por lo que el porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia es 25.0%, conforme a la tabla 2.2 de CTE DB HE 1.

2.- Perfiles de uso utilizados

	Distribución horaria																							
	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Perfil: Media, 12 h (uso no residencial)																								
Temp. Consigna Alta (°C)																								
Laboral	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	--	--	25	25	25	25	--	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	--	--	25	25	25	25	--	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Temp. Consigna Baja (°C)																								
Laboral	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	--	--	20	20	20	20	--	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	--	--	20	20	20	20	--	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Ocupación sensible (W/m²)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	6	6	6	6	6	6	6	0	0	6	6	6	6	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	6	6	6	6	6	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iluminación (%)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	0	0	100	100	100	100	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equipos (W/m²)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	0	0	4.5	4.5	4.5	4.5	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ventilación (%)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	0	0	100	100	100	100	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

3. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA DEL MODELO DE CÁLCULO

1.- Composición constructiva. Elementos constructivos pesados.

La transmisión de calor al exterior a través de los elementos constructivos pesados que forman la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-25.8 kWh/(m²·año)) supone el 26.0% de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-99.3 kWh/(m²·año)).

	Tipo	S (m²)	χ (kJ/(m²·K))	U (W/(m²·K))	ΣQ _{tr} (kWh/año)	α	I. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	ΣQ _{sol} (kWh/año)
Zona Habitable ACONDICIONADA										
Uglass + barruko beira		6.45	49.23	0.66	-308.6	0.8	V	NE(46.22)	0.93	50.5
B.2.7. 1/2 pie LHD Trasdosados PYL 63/600(48) LM		21.46	15.97	0.27	-83.2	<i>Hacia 'Zona Habitable NO ACONDICIONADA'</i>				
Tabique PYL 98/600(48) LM		424.70	21.47							
Tabique de dos hojas, con revestimiento		20.31	90.31	0.51	-441.9	<i>Hacia 'ZONA NO HABITABLE'</i>				
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara		9.50	15.94	0.53	-214.8	<i>Hacia 'ZONA NO HABITABLE'</i>				
Tabique de dos hojas, con revestimiento		15.62	82.91	0.52	-346.4	<i>Hacia 'ZONA NO HABITABLE'</i>				
Muro de sótano con impermeabilización exterior		34.06	215.95	0.16	-383.1					
Solera		250.74	105.35	0.10	-1728.4					
Zurezko forjatua		45.27	44.44	0.14	-97.5	<i>Hacia 'Zona Habitable NO ACONDICIONADA'</i>				
Zurezko forjatua		43.77	44.44							
Uglass + barruko beira		7.20	49.23	0.66	-344.8	0.8	V	NE(46.22)	0.85	51.9
Tabique PYL 98/600(48) LM		13.79	21.47	0.59	-349.9	<i>Hacia 'ZONA NO HABITABLE'</i>				
Zurezko forjatua		239.26	13.36							
Uglass + barruko beira		6.52	49.23	0.66	-312.2	0.8	V	SE(124.86)	0.73	85.6
Tabique PYL 98/600(48) LM		231.36	21.47	0.59	-1977.4	<i>Hacia 'Zona Habitable NO ACONDICIONADA'</i>				
Uglass + barruko beira		7.23	49.23	0.66	-346.2	0.8	V	SE(124.86)	0.82	106.1
Uglass + barruko beira		7.09	49.23	0.66	-339.8	0.8	V	SE(124.86)	0.87	111.3
Uglass + barruko beira		7.53	49.23	0.66	-360.6	0.8	V	SE(124.86)	0.88	118.8
Uglass + barruko beira		9.38	49.23	0.66	-449.2	0.8	V	SE(124.86)	0.79	132.4
Uglass + barruko beira		35.20	27.46	0.59	-1507.1	0.8	V	SO(-145.17)	0.83	510.0
B.2.7. 1/2 pie LHD Trasdosados PYL 63/600(48) LM		50.65	15.93	0.26	-185.5	<i>Hacia 'Zona Habitable NO ACONDICIONADA'</i>				
B.2.7. 1/2 pie LHD Trasdosados PYL 63/600(48) LM		5.53	15.93	0.26	-60.2	<i>Hacia 'ZONA NO HABITABLE'</i>				
Muro de sótano con impermeabilización exterior		105.17	59.05	0.15	-1144.7					
Solera		166.69	105.35	0.11	-1330.5					
Txapa kolaborantea		203.81	13.29							
Jauregiko fatxada		11.23	32.97	0.23	-191.4	0.4	V	SO(-133.77)	1.00	31.4
barruko karga hormak finagoa		28.95	214.86							
barruko karga hormak		75.86	23.81	0.67	-724.7	<i>Hacia 'Zona Habitable NO ACONDICIONADA'</i>				
Solera		39.78	105.35	0.15	-433.0					
Zurezko forjatua		20.64	13.36	0.11	-34.9	<i>Hacia 'Zona Habitable NO ACONDICIONADA'</i>				
Jauregiko fatxada		8.46	32.97	0.23	-144.2	0.4	V	SO(-133.77)	1.00	23.6
barruko karga hormak finagoa		28.95	38.34							
Jauregiko fatxada		38.46	32.97	0.23	-655.8	0.4	V	NE(46.23)	0.99	36.5
barruko karga hormak		51.88	190.89	0.65	-484.4	<i>Hacia 'Zona Habitable NO ACONDICIONADA'</i>				
Zurezko forjatua		43.77	106.61							
Jauregiko fatxada		12.36	32.97	0.23	-210.7	0.4	V	SE(136.23)	0.99	34.4
Jauregiko fatxada		10.82	32.97	0.23	-184.6	0.4	V	NE(46.23)	1.00	10.3
Zurezko forjatua		239.27	106.61							
Uglass + barruko orri opakoa		6.84	23.58	0.60	-298.0	0.8	V	SE(118.72)	1.00	108.4
Uglass + barruko beira		12.13	27.46	0.59	-519.1	0.8	V	SO(-145.14)	0.92	193.8

Tipo	S (m ²)	χ (kJ/(m ² ·K))	U (W/(m ² ·K))	ΣQ _{tr} (kWh/año)	α	I. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	ΣQ _{sol} (kWh/año)
Tabique de dos hojas, con revestimiento	80.22	81.18	0.47	-547.3	Hacia 'Zona Habitable NO ACONDICIONADA'				
Txapa kolaborantea	203.81	105.44							
Jauregiko fatxada	21.84	32.97	0.23	-372.5	0.4	V	SO(-133.5)	0.99	60.3
Jauregiko fatxada	15.82	32.97	0.23	-269.8	0.4	V	NO(-44.05)	1.00	15.1
Jauregiko fatxada	14.74	32.97	0.23	-251.3	0.4	V	SO(-133.5)	0.99	40.8
Jauregiko fatxada	16.35	32.97	0.23	-278.8	0.4	V	SE(136.14)	0.98	45.0
Zurezko forjatua	67.70	106.61	0.14	-145.8	Hacia 'Zona Habitable NO ACONDICIONADA'				
Jauregiko fatxada	10.80	32.97	0.23	-184.2	0.4	V	SE(136.27)	0.98	29.6
Jauregiko fatxada	11.76	32.97	0.23	-200.4	0.4	V	SE(136.27)	0.98	32.1
Jauregiko fatxada	13.89	32.97	0.23	-236.8	0.4	V	SE(136.27)	0.98	38.0
Jauregiko fatxada	9.63	32.97	0.23	-164.1	0.4	V	NE(46.23)	0.99	9.0
Uglass + barruko orri opakoa	15.37	23.58	0.60	-669.1	0.8	V	SE(118.72)	1.00	243.4
Uglass + barruko orri opakoa	11.64	23.58	0.60	-506.5	0.8	V	NE(34.66)	1.00	76.6
Uglass + barruko beira	14.65	27.46	0.59	-627.4	0.8	V	SO(-145.12)	0.95	243.7
Tabique de dos hojas, con revestimiento	5.29	81.18	0.47	-107.1	Hacia 'ZONA NO HABITABLE'				
Txapa kolaborantea	109.05	110.61	0.56	-4431.1					
Estalkia (Txapa kolaborantea)	211.15	13.19	0.16	-2411.5	0.6	H		1.00	823.0
Jauregiko fatxada	9.64	32.97	0.23	-164.4	0.4	V	SO(-133.5)	0.79	21.3
Jauregiko fatxada	14.60	32.97	0.23	-248.9	0.4	V	NO(-43.77)	0.94	13.1
Zurezko forjatua	157.90	13.36	0.08	-932.6					
Jauregiko fatxada	13.55	32.97	0.23	-231.0	0.4	V	SO(-133.5)	0.79	30.1
Jauregiko fatxada	9.48	32.97	0.23	-161.6	0.4	V	SO(-133.5)	0.80	21.3
Jauregiko fatxada	13.59	32.97	0.23	-231.7	0.4	V	SE(136.14)	0.70	26.6
Jauregiko fatxada	9.63	32.97	0.23	-164.2	0.4	V	SE(136.27)	0.69	18.6
Jauregiko fatxada	17.11	32.97	0.23	-291.8	0.4	V	SE(136.27)	0.69	32.9
Jauregiko fatxada	11.89	32.97	0.23	-202.7	0.4	V	NE(46.23)	0.80	9.0
Jauregiko fatxada	7.21	32.97	0.23	-122.9	0.4	V	NE(46.23)	0.78	5.4
B.2.7. 1/2 pie LHD Trasdosados PYL 63/600(48) LM	32.03	15.97							
Jauregiko fatxada	5.87	32.97	0.23	-100.0	0.4	V	NE(46.23)	0.78	4.3
Jauregiko fatxada	13.78	32.97	0.23	-234.9	0.4	V	NO(-43.77)	0.93	12.2
Jauregiko fatxada	9.30	32.97	0.23	-158.6	0.4	V	NE(46.23)	0.78	6.9
				-25041.0	-5801.0*				3463.1

Zona Habitable NO ACONDICIONADA

Tabique de dos hojas, con revestimiento	98.99	82.96	0.53	-1470.5	Hacia 'ZONA NO HABITABLE'				
Muro de sótano con impermeabilización exterior	210.72	308.32	0.16	-1873.3					
Solera	18.18	320.38	0.11	-114.7					
Tabique de una hoja con trasdosado en ambas caras	90.63	16.74							
Tabique PYL 98/600(48) LM	231.37	21.47	0.59	1977.4	Desde 'Zona Habitable ACONDICIONADA'				
Tabique TC7+MA2+LM40+MA2+TC7	430.80	38.88							
Solera	122.90	105.35	0.10	-669.6					

Tipo	S (m ²)	χ (kJ/(m ² ·K))	U (W/(m ² ·K))	ΣQ _{tr} (kWh/año)	α	I. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	ΣQ _{sol} (kWh/año)
Txapa kolaborantea	161.80	13.29							
B.2.7. 1/2 pie LHD Trasdosados PYL 63/600(48) LM	21.46	15.97	0.27	83.2	Desde 'Zona Habitable ACONDICIONADA'				
Uglass + barruko orri opakoa	5.81	27.53	0.69	-228.3	0.8	V	NE(46.23)	0.98	49.9
Uglass + barruko orri opakoa	17.04	27.53	0.69	-669.3	0.4	V	SO(-133.63)	0.44	60.8
B.2.7. 1/2 pie LHD Trasdosados PYL 63/600(48) LM	50.65	15.18	0.26	185.5	Desde 'Zona Habitable ACONDICIONADA'				
Tabique de una hoja con trasdosado en ambas caras	10.32	16.74	0.29	-86.1	Hacia 'ZONA NO HABITABLE'				
Tabique TC7+MA2+LM40+MA2+TC7	20.03	38.88	0.48	-272.1	Hacia 'ZONA NO HABITABLE'				
Uglass + barruko orri opakoa	8.14	27.53	0.69	-320.0	0.8	V	SO(-133.77)	0.69	110.5
Uglass + barruko orri opakoa	4.03	27.53	0.69	-158.1	0.8	V	NO(-54.95)	1.00	40.9
Uglass + barruko orri opakoa	14.44	27.53	0.69	-567.1	0.8	V	NO(-54.95)	1.00	146.8
Uglass + barruko orri opakoa	22.55	27.53	0.69	-885.7	0.8	V	NE(46.21)	1.00	196.4
barruko karga hormak	7.29	23.81							
barruko karga hormak	51.88	36.98	0.65	484.4	Desde 'Zona Habitable ACONDICIONADA'				
Txapa kolaborantea	161.80	105.44							
Uglass + barruko orri opakoa	8.24	27.53	0.69	-323.9	0.8	V	SO(-133.77)	0.78	125.7
Uglass + barruko orri opakoa	6.34	27.53	0.69	-249.3	0.8	V	NO(-54.95)	1.00	64.5
Txapa kolaborantea	3.69	329.65							
Uglass + barruko orri opakoa	5.59	27.53	0.69	-219.8	0.8	V	NO(-54.95)	1.00	56.9
Jauregiko fatxada	38.50	32.97	0.23	-518.9	0.4	V	SE(136.23)	0.99	107.2
Jauregiko fatxada	9.01	32.97	0.23	-121.4	0.4	V	SO(-133.77)	1.00	25.2
barruko karga hormak	75.86	190.90	0.67	724.7	Desde 'Zona Habitable ACONDICIONADA'				
barruko karga hormak	7.29	190.90							
Solera	16.98	105.35	0.15	-146.1					
Zurezko forjatua	45.27	106.61	0.14	97.5	Desde 'Zona Habitable ACONDICIONADA'				
Zurezko forjatua	34.54	106.61	0.14	-132.9	Hacia 'ZONA NO HABITABLE'				
Zurezko forjatua	67.70	44.44	0.14	145.8	Desde 'Zona Habitable ACONDICIONADA'				
Zurezko forjatua	61.52	44.44							
Jauregiko fatxada	9.21	32.97	0.23	-124.2	0.4	V	NO(-43.77)	1.00	8.7
barruko karga hormak	40.15	23.81	0.67	-755.5	Hacia 'ZONA NO HABITABLE'				
Uglass + barruko beira	6.41	33.02	0.67	-246.1	0.8	V	NO(-54.95)	1.00	63.7
Uglass + barruko beira	6.57	33.02	0.67	-252.3	0.8	V	SO(-145.06)	0.55	71.9
Tabique de dos hojas, con revestimiento	80.22	45.02	0.47	547.3	Desde 'Zona Habitable ACONDICIONADA'				
Tabique de dos hojas, con revestimiento	74.46	82.96							
Tabique de dos hojas, con revestimiento	28.23	82.96	0.53	-850.0					
Uglass + barruko orri opakoa	6.86	27.53	0.69	-269.5	0.8	V	NO(-54.95)	1.00	69.8
Uglass + barruko orri opakoa	25.66	27.53	0.69	-1008.3	0.8	V	N(-8.37)	1.00	148.8
Uglass + barruko orri opakoa	20.00	27.53	0.69	-785.7	0.8	V	N(-8.37)	1.00	115.9
Jauregiko fatxada	23.94	32.97	0.23	-322.7	0.4	V	NO(-43.69)	1.00	22.6
Jauregiko fatxada	9.26	32.97	0.23	-124.8	0.4	V	NE(46.23)	0.99	8.7
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	47.14	15.94							

Tipo	S (m ²)	χ (kJ/(m ² ·K))	U (W/(m ² ·K))	ΣQ _{tr} (kWh/año)	α	I. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	ΣQ _{sol} (kWh/año)
Zurezko forjatua	20.64	106.61	0.11	34.9	Desde 'Zona Habitable ACONDICIONADA'				
Zurezko forjatua	61.52	106.61							
Uglass + barruko orri opakoa	9.03	27.53	0.69	-354.8	0.8	V	SO(-133.87)	0.70	122.7
Uglass + barruko orri opakoa	3.40	27.53	0.69	-133.8	0.8	V	NO(-54.95)	1.00	34.6
B.2.7. 1/2 pie LHD Trasdosados PYL 63/600(48) LM	39.77	15.97							
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	47.14	56.59							
Estalkia (Txapa kolaborantea)	11.60	13.19	0.16	-104.4	0.6	H		0.58	26.4
Uglass + barruko orri opakoa	8.14	27.53	0.69	-320.0	0.8	V	SO(-133.68)	0.82	130.1
Uglass + barruko orri opakoa	5.54	27.53	0.69	-217.5	0.8	V	NO(-54.95)	1.00	56.3
Txapa kolaborantea	3.69	110.61							
Estalkia (Txapa kolaborantea)	3.69	13.19	0.16	-33.3	0.6	H		0.71	10.2
Estalkia (Txapa kolaborantea)	1.38	13.19	0.16	-12.4	0.6	H		0.56	3.0
Estalkia (Txapa kolaborantea)	1.37	13.19	0.16	-12.3	0.6	H		0.69	3.7
Uglass + barruko orri opakoa	4.88	27.53	0.69	-191.5	0.8	V	NO(-54.95)	1.00	49.6
Estalkia (Txapa kolaborantea)	1.74	13.19	0.16	-15.6	0.6	H		0.83	5.6
Uglass + barruko orri opakoa	13.56	27.53	0.69	-532.7	0.8	V	NO(-54.95)	1.00	137.9
Uglass + barruko orri opakoa	5.29	27.53	0.69	-208.0	0.8	V	NO(-54.95)	1.00	53.9
Uglass + barruko beira	33.36	33.02	0.67	-1281.9	0.8	V	NO(-54.95)	1.00	331.9
Uglass + barruko beira	6.07	33.02	0.67	-233.1	0.8	V	NE(46.3)	1.00	52.0
Uglass + barruko beira	25.03	33.02	0.67	-961.8	0.8	V	SE(124.95)	0.98	447.6
Uglass + barruko beira	6.09	33.02	0.67	-233.8	0.8	V	SO(-145.12)	0.76	91.2
Txapa kolaborantea	70.22	110.61	0.59	-2385.1	0.6	H		0.20	210.6
Estalkia (Txapa kolaborantea)	140.63	330.53	0.24	-1911.1	0.6	H		1.00	829.2
Uglass + barruko orri opakoa	6.73	27.53	0.69	-264.4	0.8	V	NO(-54.95)	1.00	68.5
Estalkia (Txapa kolaborantea)	19.36	13.19	0.16	-174.3	0.6	H		1.00	75.5
barruko karga hormak	7.30	190.89							
Tabique de dos hojas, con revestimiento	25.27	82.91	0.52	-371.8	Hacia 'ZONA NO HABITABLE'				
Tabique de dos hojas, con revestimiento	5.78	90.31							
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	10.75	56.96							
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	10.75	32.72							
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	5.71	56.96	0.53	-84.9	Hacia 'ZONA NO HABITABLE'				
Zurezko forjatua	8.13	13.36	0.08	-37.9					
Jauregiko fatxada	4.64	32.97	0.23	-62.6	0.4	V	NO(-43.77)	0.93	4.1
Jauregiko fatxada	7.67	32.97	0.23	-103.4	0.4	V	NO(-43.77)	0.94	6.8
barruko karga hormak	7.30	36.98							
Zurezko forjatua	36.13	44.44	0.10	-214.7					
Zurezko forjatua	4.78	44.43							
Zurezko forjatua	5.15	44.43	0.17	-51.7					
Jauregiko fatxada	1.67	32.97	0.23	-22.4	0.4	V	NO(-43.77)	0.40	0.6
Tabique de dos hojas, con revestimiento	16.51	82.96	0.39	-367.8					
B.2.7. 1/2 pie LHD Trasdosados PYL 63/600(48) LM	16.74	15.97	0.20	-191.8					
B.2.7. 1/2 pie LHD Trasdosados PYL 63/600(48) LM	4.21	15.97	0.27	-65.1					
Zurezko forjatua	4.78	45.21							

Tipo	S (m ²)	χ (kJ/(m ² ·K))	U (W/(m ² ·K))	ΣQ _{tr} (kWh/año)	α	I. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	ΣQ _{sol} (kWh/año)
Teilak (Zurezko forjatua)	22.00	44.44	0.12	-153.8	0.6	28	NO(-43.98)	1.00	46.9
-21902.2 +1106.9*									4294.0

ZONA NO HABITABLE

Tabique PYL 98/600(48) LM	13.79	21.47	0.59	349.9	Desde 'Zona Habitable ACONDICIONADA'				
Tabique de dos hojas, con revestimiento	20.31	90.31	0.51	441.9	Desde 'Zona Habitable ACONDICIONADA'				
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	13.49	56.96							
Muro de sótano con impermeabilización exterior	40.69	215.95	0.16	-171.0					
Solera	37.07	105.35	0.10	-95.5					
Zurezko forjatua	34.54	44.44	0.14	132.9	Desde 'Zona Habitable NO ACONDICIONADA'				
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	13.49	32.72							
Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo	5.01	17.58	0.34	-46.9	0.4	V	NO(-43.77)	0.67	4.7
Tabique de dos hojas, con revestimiento	98.99	82.96	0.53	1470.5	Desde 'Zona Habitable NO ACONDICIONADA'				
Tabique de dos hojas, con revestimiento	69.58	82.96							
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	9.50	56.59	0.53	214.8	Desde 'Zona Habitable ACONDICIONADA'				
Muro de sótano con impermeabilización exterior	33.07	308.32	0.16	-139.0					
Solera	35.97	320.38	0.11	-107.2					
Zurezko forjatua	6.11	13.36							
Tabique de dos hojas, con revestimiento	15.62	90.45	0.52	346.4	Desde 'Zona Habitable ACONDICIONADA'				
Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo	11.71	17.58	0.34	-109.5	0.4	V	NE(46.23)	0.39	6.3
Txapa kolaborantea	20.99	15.43							
Tabique TC7+MA2+LM40+MA2+TC7	20.04	38.88	0.48	272.1	Desde 'Zona Habitable NO ACONDICIONADA'				
Tabique TC7+MA2+LM40+MA2+TC7	10.74	38.88							
Tabique de una hoja con trasdosado en ambas caras	10.32	16.74	0.29	86.1	Desde 'Zona Habitable NO ACONDICIONADA'				
B.2.7. 1/2 pie LHD Trasdosados PYL 63/600(48) LM	5.53	15.18	0.26	60.2	Desde 'Zona Habitable ACONDICIONADA'				
barruko karga hormak	40.15	190.90	0.67	755.5	Desde 'Zona Habitable NO ACONDICIONADA'				
Jauregiko fatxada	8.20	32.97	0.23	-52.2	0.4	V	NO(-43.77)	1.00	7.8
Zurezko forjatua	6.11	106.61							
Tabique de dos hojas, con revestimiento	5.17	82.96	0.53	-73.6					
Muro de sótano con impermeabilización exterior	19.85	308.32	0.17	-91.5					
Txapa kolaborantea	20.99	320.71							
Cubierta plana no transitable, no ventilada, Deck, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	20.99	51.51	0.23	-128.0	0.6	H		0.50	58.6
Jauregiko fatxada	7.54	32.97	0.23	-48.0	0.4	V	NO(-43.91)	0.99	7.2
Estalkia (Txapa kolaborantea)	1.50	13.19	0.16	-6.4	0.6	H		1.00	5.9
Tabique de dos hojas, con revestimiento	5.29	45.02	0.47	107.1	Desde 'Zona Habitable ACONDICIONADA'				
Estalkia (Txapa kolaborantea)	2.00	330.53	0.24	-12.9	0.6	H		1.00	11.8

	Tipo	S (m ²)	χ (kJ/ (m ² ·K))	U (W/ (m ² ·K))	ΣQ _{tr} (kWh /año)	α	I. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	ΣQ _{sol} (kWh /año)
Tabique de dos hojas, con revestimiento		25.27	90.45	0.52	371.8					
Jauregiko fatxada		8.33	32.97	0.23	-53.1	0.4	V	NO(-43.77)	0.93	7.4
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara		5.71	32.72	0.53	84.9					
Zurezko forjatua		1.59	44.44	0.08	-3.3					
					-1138.0	+4694.1*				109.6

donde:

S: Superficie del elemento.

χ: Capacidad calorífica por superficie del elemento.

U: Transmitancia térmica del elemento.

Q_{tr}: Calor intercambiado con el ambiente exterior, a través del elemento, a lo largo del año.

*: Calor intercambiado con otras zonas del modelo térmico, a través del elemento, a lo largo del año.

α: Coeficiente de absorción solar (absortividad) de la superficie opaca.

I.: Inclinación de la superficie (elevación).

O.: Orientación de la superficie (azimut respecto al norte).

F_{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.- Composición constructiva. Elementos constructivos ligeros.

La transmisión de calor al exterior a través de los elementos constructivos ligeros que forman la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-54.3 kWh/(m²·año)) supone el 54.7% de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-99.3 kWh/(m²·año)).

	Tipo	S (m ²)	U _g (W/ (m ² ·K))	F _F (%)	U _f (W/ (m ² ·K))	ΣQ _{tr} (kWh /año)	g _{gl}	α	I. (°)	O. (°)	F _{sh,gl}	F _{sh,o}	ΣQ _{sol} (kWh /año)
Zona Habitable ACONDICIONADA													
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + Sonor Atenuación acústica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/20/10+10 laminar acústico		24.13	2.30			-3868.1	0.34	0.6	V	NE(46.22)	1.00	0.95	4011.5
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado		3.38		1.00	2.18	-105.8				Hacia 'Zona Habitable NO ACONDICIONADA'			
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado		9.40		1.00	2.18	-874.2				Hacia 'ZONA NO HABITABLE'			
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + Sonor Atenuación acústica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/20/10+10 laminar acústico		6.88	2.30			-1102.3	0.34	0.6	V	NE(46.22)	1.00	0.88	1061.3
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + Sonor Atenuación acústica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/20/10+10 laminar acústico		5.17	2.30			-828.9	0.34	0.6	V	SE(124.86)	1.00	0.74	1285.8
Puerta de paso interior, de madera		1.68		1.00	2.02	-48.7				Hacia 'Zona Habitable NO ACONDICIONADA'			
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + Sonor Atenuación acústica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/20/10+10 laminar acústico		8.68	2.30			-1390.9	0.34	0.6	V	SE(124.86)	1.00	0.82	2385.5
Puerta de paso interior, de madera		1.68		1.00	2.02	-48.7				Hacia 'Zona Habitable NO ACONDICIONADA'			
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + Sonor Atenuación acústica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/20/10+10 laminar acústico		8.79	2.30			-1410.1	0.34	0.6	V	SE(124.86)	1.00	0.88	2589.3
Puerta de paso interior, de madera		3.35		1.00	2.02	-97.4				Hacia 'Zona Habitable NO ACONDICIONADA'			
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + Sonor Atenuación acústica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/20/10+10 laminar acústico		8.35	2.30			-1338.8	0.34	0.6	V	SE(124.86)	1.00	0.89	2504.6

	Tipo	S (m ²)	U _g (W/ (m ² ·K))	F _F (%)	U _f (W/ (m ² ·K))	ΣQ _{tr} (kWh /año)	g _{gl}	α	I. (°)	O. (°)	F _{sh,gl}	F _{sh,o}	ΣQ _{sol} (kWh /año)
Puerta de paso interior, de madera		1.68		1.00	2.02	-48.7				Hacia 'Zona Habitable NO ACONDICIONADA'			
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + Sonor Atenuación acústica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/20/10+10 laminar acústico		11.79	2.30			-1889.5	0.34	0.6	V	SE(124.86)	1.00	0.82	3258.9
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + Sonor Atenuación acústica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/20/10+10 laminar acústico		1.47	2.30	0.19	5.70	-302.1	0.34	0.4	V	SO(-145.17)	0.72	0.81	269.5
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + Sonor Atenuación acústica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/20/10+10 laminar acústico		1.60	2.30	0.47	1.30	-203.6	0.34	0.4	V	SO(-145.17)	0.81	0.83	214.8
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + Sonor Atenuación acústica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/20/10+10 laminar acústico		1.60	2.30	0.47	1.30	-203.6	0.34	0.4	V	SO(-145.17)	0.81	0.79	204.2
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + Sonor Atenuación acústica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/20/10+10 laminar acústico		1.60	2.30	0.47	1.30	-203.6	0.34	0.4	V	SO(-145.17)	0.81	0.77	201.0
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + Sonor Atenuación acústica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/20/10+10 laminar acústico		1.60	2.30	0.47	1.30	-203.6	0.34	0.4	V	SO(-145.17)	0.81	0.73	190.0
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + Sonor Atenuación acústica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/20/10+10 laminar acústico		1.60	2.30	0.47	1.30	-203.6	0.34	0.4	V	SO(-145.17)	0.81	0.68	177.0
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado		7.20		1.00	2.18	-225.5				Hacia 'Zona Habitable NO ACONDICIONADA'			
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado		2.20		1.00	2.18	-334.3				0.6 V SO(-133.77)	0.00	1.00	96.8
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado		2.20		1.00	2.18	-334.3				0.6 V SO(-133.77)	0.00	1.00	96.9
Puerta de paso interior, de madera		1.68		1.00	2.02	-48.7				Hacia 'Zona Habitable NO ACONDICIONADA'			
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + Sonor Atenuación acústica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/20/10+10 laminar acústico		1.68	2.30	0.40	2.20	-264.7	0.34	0.4	V	SO(-133.77)	0.47	1.00	184.1
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + Sonor Atenuación acústica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/20/10+10 laminar acústico		5.04	2.30	0.40	2.20	-794.2	0.34	0.4	V	NE(46.23)	1.00	1.00	548.2
Puerta de paso interior, de madera		10.05		1.00	2.02	-292.3				Hacia 'Zona Habitable NO ACONDICIONADA'			
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + Sonor Atenuación acústica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/20/10+10 laminar acústico		1.68	2.30	0.40	2.20	-264.7	0.34	0.4	V	SE(136.23)	0.47	1.00	184.6
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + Sonor Atenuación acústica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/20/10+10 laminar acústico		23.25	2.30			-3727.0	0.34	0.6	V	SE(118.72)	1.00	1.00	7558.2
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + Sonor Atenuación acústica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/20/10+10 laminar acústico		33.00	2.30			-5291.0	0.34	0.6	V	SO(-145.14)	1.00	0.91	10896.8
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado		3.60		1.00	2.18	-112.7				Hacia 'Zona Habitable NO ACONDICIONADA'			
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + Sonor Atenuación acústica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/20/10+10 laminar acústico		0.80	2.30	0.60	2.20	-124.9	0.34	0.4	V	SO(-133.5)	0.36	0.99	52.4
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + Sonor Atenuación acústica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/20/10+10 laminar acústico		0.80	2.30	0.60	2.20	-124.9	0.34	0.4	V	SO(-133.5)	0.36	0.99	52.4

Tipo	S (m ²)	U _g (W/(m ² ·K))	F _F (%)	U _r (W/(m ² ·K))	ΣQ _{tr} (kWh/año)	g _{gl}	α	I. (°)	O. (°)	F _{sh,gl}	F _{sh,o}	ΣQ _{sol} (kWh/año)
Puerta de paso interior, de madera	1.68		1.00	2.02	-48.7							
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + Sonor Atenuación acústica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/20/10+10 laminar acústico	0.80	2.30	0.60	2.20	-124.9	0.34	0.4	V	SO(-133.5)	0.36	0.99	52.6
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + Sonor Atenuación acústica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/20/10+10 laminar acústico	0.80	2.30	0.60	2.20	-124.9	0.34	0.4	V	SE(136.14)	0.36	0.99	52.7
Puerta de paso interior, de madera	6.70		1.00	2.02	-194.9							
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + Sonor Atenuación acústica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/20/10+10 laminar acústico	1.76	2.30	0.34	2.20	-278.0	0.34	0.4	V	SE(136.27)	0.36	0.99	160.9
Puerta de paso interior, de madera	1.68		1.00	2.02	-48.7							
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + Sonor Atenuación acústica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/20/10+10 laminar acústico	1.76	2.30	0.34	2.20	-278.0	0.34	0.4	V	SE(136.27)	0.36	0.99	160.8
Puerta de paso interior, de madera	1.68		1.00	2.02	-48.7							
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + Sonor Atenuación acústica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/20/10+10 laminar acústico	1.68	2.30	0.40	2.20	-264.7	0.34	0.4	V	SE(136.27)	0.47	0.99	182.8
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + Sonor Atenuación acústica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/20/10+10 laminar acústico	1.68	2.30	0.40	2.20	-264.7	0.34	0.4	V	NE(46.23)	1.00	1.00	182.6
Puerta de paso interior, de madera	1.68		1.00	2.02	-48.7							
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + Sonor Atenuación acústica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/20/10+10 laminar acústico	1.68	2.30	0.40	2.20	-264.7	0.34	0.4	V	NE(46.23)	1.00	0.99	182.2
Puerta de paso interior, de madera	1.68		1.00	2.02	-48.7							
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + Sonor Atenuación acústica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/20/10+10 laminar acústico	49.67	2.30			-7963.8	0.34	0.6	V	SE(118.72)	1.00	1.00	16150.4
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + Sonor Atenuación acústica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/20/10+10 laminar acústico	26.11	2.30			-4185.5	0.34	0.6	V	NE(34.66)	1.00	1.00	4092.5
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + Sonor Atenuación acústica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/20/10+10 laminar acústico	30.13	2.30			-4830.9	0.34	0.6	V	SO(-145.12)	1.00	0.95	10405.8
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	3.60		1.00	2.18	-112.7							
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + Sonor Atenuación acústica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/20/10+10 laminar acústico	1.76	2.30	0.34	2.20	-278.0	0.34	0.4	V	SO(-133.5)	0.36	0.92	149.5
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + Sonor Atenuación acústica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/20/10+10 laminar acústico	1.68	2.30	0.40	2.20	-264.7	0.34	0.4	V	NO(-43.77)	1.00	0.97	177.7
Puerta de paso interior, de madera	1.68		1.00	2.02	-48.7							
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + Sonor Atenuación acústica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/20/10+10 laminar acústico	1.76	2.30	0.34	2.20	-278.0	0.34	0.4	V	SO(-133.5)	0.36	0.93	149.8
Puerta de paso interior, de madera	1.68		1.00	2.02	-48.7							

Tipo	S (m ²)	U _g (W/(m ² ·K))	F _F (%)	U _r (W/(m ² ·K))	ΣQ _{tr} (kWh/año)	g _{gl}	α	I. (°)	O. (°)	F _{sh,gl}	F _{sh,o}	ΣQ _{sol} (kWh/año)
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + Sonor Atenuación acústica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/20/10+10 laminar acústico	1.76	2.30	0.34	2.20	-278.0	0.34	0.4	V	SO(-133.5)	0.36	0.93	150.9
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + Sonor Atenuación acústica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/20/10+10 laminar acústico	3.30	2.30	0.30	2.20	-522.1	0.34	0.4	V	SE(136.14)	0.47	0.90	363.8
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + Sonor Atenuación acústica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/20/10+10 laminar acústico	6.60	2.30	0.30	2.20	-1044.2	0.34	0.4	V	SE(136.27)	0.47	0.89	719.9
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + Sonor Atenuación acústica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/20/10+10 laminar acústico	3.30	2.30	0.30	2.20	-522.1	0.34	0.4	V	SE(136.27)	0.47	0.89	359.9
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + Sonor Atenuación acústica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/20/10+10 laminar acústico	1.76	2.30	0.34	2.20	-278.0	0.34	0.4	V	SE(136.27)	0.36	0.88	143.9
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + Sonor Atenuación acústica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/20/10+10 laminar acústico	1.76	2.30	0.34	2.20	-278.0	0.34	0.4	V	SE(136.27)	0.36	0.88	143.7
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + Sonor Atenuación acústica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/20/10+10 laminar acústico	3.52	2.30	0.34	2.20	-556.0	0.34	0.4	V	NE(46.23)	1.00	0.97	403.1
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + Sonor Atenuación acústica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/20/10+10 laminar acústico	1.68	2.30	0.40	2.20	-264.7	0.34	0.4	V	NO(-43.77)	1.00	0.97	177.4
-47552.7 -2551.6*												
72587.0												

Zona Habitable NO ACONDICIONADA

Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	10.58		1.00	2.18	331.3							
Puerta de paso interior, de madera	8.38		1.00	2.02	243.6							
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	2.20		1.00	2.18	-135.7							
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	2.20		1.00	2.18	-265.4			0.6	V	SE(136.23)	0.00	1.00
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	2.20		1.00	2.18	-265.4			0.6	V	SE(136.23)	0.00	1.00
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + Sonor Atenuación acústica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/20/10+10 laminar acústico	1.68	2.30	0.40	2.20	-210.2	0.34	0.4	V	SE(136.23)	0.47	1.00	184.6
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + Sonor Atenuación acústica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/20/10+10 laminar acústico	1.68	2.30	0.40	2.20	-210.2	0.34	0.4	V	SO(-133.77)	0.47	1.00	184.3
Puerta de paso interior, de madera	6.70		1.00	2.02	194.9							
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	3.60		1.00	2.18	-222.1							
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + Sonor Atenuación acústica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/20/10+10 laminar acústico	12.09	2.30			-1538.4	0.34	0.6	V	NO(-54.95)	1.00	1.00	2356.7
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + Sonor Atenuación acústica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/20/10+10 laminar acústico	10.52	2.30			-1339.2	0.34	0.6	V	SO(-145.06)	0.86	0.65	2126.0
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	3.60		1.00	2.18	112.7							

Tipo	S (m²)	U _g (W/(m²·K))	F _F (%)	U _f (W/(m²·K))	ΣQ _{tr} (kWh/año)	g _{gl}	α	I. (°)	O. (°)	F _{sh,gl}	F _{sh,o}	ΣQ _{sol} (kWh/año)	
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + Sonor Atenuación acústica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/20/10+10 laminar acústico	17.15	2.30			-2183.1	0.34	0.6	V	NO(-54.95)	1.00	1.00	3344.4	
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	2.20		1.00	2.18	-135.7							Hacia 'ZONA NO HABITABLE'	
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + Sonor Atenuación acústica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/20/10+10 laminar acústico	1.68	2.30	0.40	2.20	-210.2	0.34	0.4	V	NO(-43.69)	1.00	0.98	178.0	
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + Sonor Atenuación acústica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/20/10+10 laminar acústico	1.68	2.30	0.40	2.20	-210.2	0.34	0.4	V	NE(46.23)	1.00	0.99	182.2	
Puerta de paso interior, de madera	10.05		1.00	2.02	292.3							Desde 'Zona Habitable ACONDICIONADA'	
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	2.20		1.00	2.18	-135.7							Hacia 'ZONA NO HABITABLE'	
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + Sonor Atenuación acústica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/20/10+10 laminar acústico	16.41	2.30			-2088.9	0.34	0.6	V	NO(-54.95)	1.00	1.00	3200.1	
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + Sonor Atenuación acústica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/20/10+10 laminar acústico	62.61	2.30			-7970.0	0.34	0.6	V	NO(-54.95)	1.00	1.00	12209.5	
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + Sonor Atenuación acústica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/20/10+10 laminar acústico	5.55	2.30			-707.1	0.34	0.6	V	NE(46.3)	1.00	1.00	970.8	
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + Sonor Atenuación acústica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/20/10+10 laminar acústico	56.02	2.30			-7130.5	0.34	0.6	V	SE(124.95)	1.00	0.97	18302.6	
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	3.60		1.00	2.18	112.7							Desde 'Zona Habitable ACONDICIONADA'	
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	2.20		1.00	2.18	-135.7							Hacia 'ZONA NO HABITABLE'	
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	2.20		1.00	2.18	-135.7							Hacia 'ZONA NO HABITABLE'	
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + Sonor Atenuación acústica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/20/10+10 laminar acústico	0.80	2.30	0.60	2.20	-99.2	0.34	0.4	V	NO(-43.77)	1.00	0.97	58.2	
Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + Sonor Atenuación acústica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/20/10+10 laminar acústico	1.68	2.30	0.40	2.20	-210.2	0.34	0.4	V	NO(-43.77)	1.00	0.99	180.1	
Puerta de paso interior, de madera	13.40		1.00	2.02	389.8							Desde 'Zona Habitable ACONDICIONADA'	
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	2.20		1.00	1.61	-196.4								
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	2.20		1.00	2.18	-265.4								
					-25100.0							+776.8*	43670.8
ZONA NO HABITABLE													
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	3.60		1.00	2.18	334.8							Desde 'Zona Habitable ACONDICIONADA'	
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	3.60		1.00	2.18	334.8							Desde 'Zona Habitable ACONDICIONADA'	
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	3.54		1.00	2.18	-209.0		0.6	V	NO(-43.77)	0.00	0.66	43.1	
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	2.20		1.00	2.18	204.6							Desde 'Zona Habitable ACONDICIONADA'	
inst gela	1.09		1.00	2.00	-59.0		0.6	V	NE(46.23)	0.00	0.56	10.2	
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	2.20		1.00	2.18	135.7							Desde 'Zona Habitable NO ACONDICIONADA'	
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	3.60		1.00	2.18	222.1							Desde 'Zona Habitable NO ACONDICIONADA'	

Tipo	S (m²)	U _g (W/(m²·K))	F _F (%)	U _f (W/(m²·K))	ΣQ _{tr} (kWh/año)	g _{gl}	α	I. (°)	O. (°)	F _{sh,gl}	F _{sh,o}	ΣQ _{sol} (kWh/año)	
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	2.20		1.00	2.18	135.7							Desde 'Zona Habitable NO ACONDICIONADA'	
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	2.20		1.00	2.18	135.7							Desde 'Zona Habitable NO ACONDICIONADA'	
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	2.20		1.00	2.18	135.7							Desde 'Zona Habitable NO ACONDICIONADA'	
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	2.20		1.00	2.18	135.7							Desde 'Zona Habitable NO ACONDICIONADA'	
					-268.0							+1774.8*	53.3

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.
- α: Coeficiente de absorción solar (absortividad) de la parte opaca del elemento ligero.
- I.: Inclinación de la superficie (elevación).
- O.: Orientación de la superficie (azimut respecto al norte).
- F_{sh,gl}: Valor medio anual del factor reductor de 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.

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 (-19.2 kWh/(m²·año)) supone el 19.3% de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-99.3 kWh/(m²·año)).

Tomando como referencia únicamente la transmisión térmica a través de los elementos pesados y puentes térmicos de la envolvente habitable del edificio (-45.0 kWh/(m²·año)), el porcentaje debido a los puentes térmicos es el 42.6%.

	Tipo	L (m)	ψ (W/(m·K))	ΣQ _{tr} (kWh/año)
Zona Habitable ACONDICIONADA				
Unión no especificada por la norma	?	79.53	0.800	-4616.6
Suelo en contacto con el terreno	■	101.21	0.410	-3010.9
Unión no especificada por la norma	?	4.82	0.780	-273.0
Frente de forjado	■	327.45	0.390	-9266.3
Esquina entrante	■	9.23	-0.070	46.9
Esquina saliente	■	40.93	0.050	-148.5
Unión no especificada por la norma	?	51.04	0.400	-1481.5
Contorno de ventana	■	150.00	1.000	-10884.0
Frente de forjado	■	6.59	0.350	-167.3
Cubierta plana	■	41.53	0.858	-2585.7
				-32386.8

Zona Habitable NO ACONDICIONADA

Esquina saliente		39.17	0.050	-112.3
Suelo en contacto con el terreno		68.04	0.410	-1599.8
Esquina entrante		10.66	-0.070	42.8
Suelo en contacto con el terreno		1.39	0.800	-63.7
Frente de forjado		167.27	0.390	-3741.6
Unión no especificada por la norma		54.43	0.400	-1248.8
Contorno de ventana		29.60	1.000	-1697.7
Suelo en contacto con el terreno		3.57	0.700	-143.4
Frente de forjado		6.59	0.350	-132.2
Cubierta plana		83.04	0.858	-4086.3
Forjado inferior en contacto con el aire exterior		43.71	0.826	-2070.8
				-19540.8

donde:

L : Longitud del puente térmico lineal.

ψ : 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.

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:

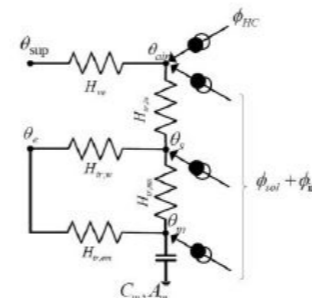
- el diseño, emplazamiento y orientación del edificio;
- la evolución hora a hora en régimen transitorio de los procesos térmicos;
- el acoplamiento térmico entre zonas adyacentes del edificio a distintas temperaturas;
- las solicitaciones interiores, solicitaciones exteriores y condiciones operacionales 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.




PUENTES TERMICOS LINEALES



Encuentro de fachada con suelo		Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
1	Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada	3.57	0.70
3		1.39	0.80
	suelo contacto con terreno		
	Suelos en contacto con el terreno sin continuidad entre el aislamiento de fachada y de solera	169.24	0.41
	forjado inferior en contacto con el terreno		
	Forjados inferiores en contacto con el aire con aislamiento bajo el forjado, sin continuidad entre el aislamiento de fachada y el del forjado	43.71	0.83

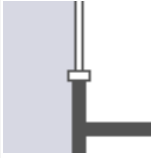
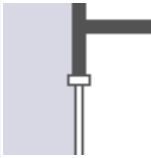
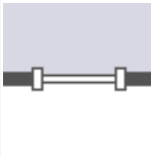
Encuentro de fachada con forjado intermedio		Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
1	Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada	13.17	0.35
2	Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada	6.74	0.39


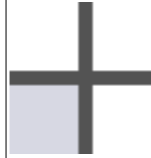
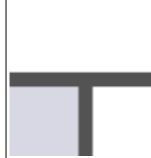
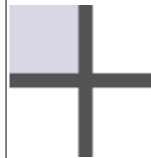

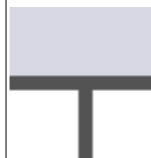

	frente forjado Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada	537.68	0.39
	Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada	5.50	0.39

Encuentro de fachada con cubierta	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
-----------------------------------	--------------	------------------

Encuentro de fachada con cubierta	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))	
	Cubiertas planas sin continuidad entre el aislamiento de fachada y el de cubierta Cubiertas planas sin continuidad entre el aislamiento de fachada y el de cubierta	124.57	0.86

Encuentro entre fachadas	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))	
	Esquinas salientes (al exterior) Esquinas salientes (al exterior)	91.04	0.05
	Esquinas entrantes (al interior) Esquinas entrantes (al interior)	138.04	-0.07

Encuentro de fachada con carpintería	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))	
	Alfeizares sin continuidad entre el aislamiento de fachada y la carpintería, con gran separación entre ellos Alfeizares sin continuidad entre el aislamiento de fachada y la carpintería, con gran separación entre ellos	182.65	0.51
	Dinteles sin continuidad entre el aislamiento de fachada y la carpintería Dinteles sin continuidad entre el aislamiento de fachada y la carpintería	182.65	0.81
	Jambas sin continuidad entre el aislamiento de fachada y la carpintería Jambas sin continuidad entre el aislamiento de fachada y la carpintería	243.40	0.49

Uniones no especificadas por la norma	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
 no especifica	19.03	0.40
 no especifica	6.88	0.27
 no especifica	44.48	0.40
 no especifica	0.30	0.27
 no especifica	30.76	0.40
 no especifica	47.73	0.40
 no especifica	11.37	0.40
2	4.82	0.78
Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada		
no especifica	207.12	0.80

CTE DB - HS 1. Hezetasunaren aurkako babesa

1.- EMPLAZAMIENTO

2.- MUROS EN CONTACTO CON EL TERRENO

2.1.- Grado de impermeabilidad

2.2.- Condiciones de las soluciones constructivas

2.3.- Puntos singulares de los muros en contacto con el terreno

3.- SUELOS

3.1.- Grado de impermeabilidad

3.2.- Condiciones de las soluciones constructivas

3.3.- Puntos singulares de los suelos

4.- FACHADAS Y MEDIANERAS DESCUBIERTAS

4.1.- Grado de impermeabilidad

4.2.- Condiciones de las soluciones constructivas

4.3.- Puntos singulares de las fachadas

5.- CUBIERTAS PLANAS

5.1.- Condiciones de las soluciones constructivas

5.2.- Puntos singulares de las cubiertas planas

6.- CUBIERTAS INCLINADAS

6.1.- Condiciones de las soluciones constructivas

6.2.- Puntos singulares de las cubiertas inclinadas

1.- EMPLAZAMIENTO

El edificio se sitúa en el término municipal de Elorrio (Vizcaya), en un entorno de clase 'E1' siendo de una altura de 12.4 m. Le corresponde, por tanto, una zona eólica 'C', con grado de exposición al viento 'V3', y zona pluviométrica III.

El tipo de terreno de la parcela (arcilla semidura) presenta un coeficiente de permeabilidad de 1×10^{-8} cm/s, sin nivel freático (Presencia de agua: baja), siendo su preparación con colocación de sub-base

2.- MUROS EN CONTACTO CON EL TERRENO

2.1.- Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno se obtiene mediante la tabla 2.1 de CTE DB HS 1, en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

La presencia de agua depende de la posición relativa del suelo en contacto con el terreno respecto al nivel freático, por lo que se establece para cada muro, en función del tipo de suelo asignado.

Coeficiente de permeabilidad del terreno: $K_s: 1 \times 10^{-8}$ cm/s⁽¹⁾

Notas:

⁽¹⁾ Este dato se obtiene del informe geotécnico.

2.2.- Condiciones de las soluciones constructivas

Muro de sótano con impermeabilización exterior

I2+I3+D1+D5

Muro de sótano con impermeabilización exterior, compuesto de: CAPA DRENANTE: drenaje con lámina drenante nodular de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), con geotextil de polipropileno incorporado, sujeta al muro previamente impermeabilizado mediante fijaciones mecánicas, juntas de solape estancas y rematado superiormente con perfil metálico; AISLANTE TÉRMICO: aislamiento térmico formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 120 mm de espesor, resistencia térmica 3,35 m²K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK). Incluso perfil de chapa curvada, para remate y protección de los bordes de los paneles de aislamiento térmico; CAPA DE IMPERMEABILIZACIÓN: impermeabilización con emulsión bituminosa aniónica monocomponente, a base de betunes y resinas, aplicada en dos manos. MURO DE SÓTANO: muro de sótano de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S. Incluso alambre de atar y separadores.

Presencia de agua: **Baja**
Grado de impermeabilidad: **1⁽¹⁾**
Tipo de muro: **Flexorresistente⁽²⁾**
Situación de la impermeabilización: **Exterior**

Notas:

⁽¹⁾ Este dato se obtiene de la tabla 2.1, apartado 2.1 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

⁽²⁾ Muro armado que resiste esfuerzos de compresión y de flexión. Este tipo de muro se construye después de haber realizado el vaciado del terreno del sótano.

Impermeabilización:

- Cuando el suelo se impermeabilice por el interior, la partición no debe apoyarse sobre la capa de impermeabilización, sino sobre la capa de protección de la misma.

4.- FACHADAS Y MEDIANERAS DESCUBIERTAS

4.1.- Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas se obtiene de la tabla 2.5 de CTE DB HS 1, en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio, según las tablas 2.6 y 2.7 de CTE DB HS 1.

Clase del entorno en el que está situado el edificio:	E1⁽¹⁾
Zona pluviométrica de promedios:	III⁽²⁾
Altura de coronación del edificio sobre el terreno:	12.4 m⁽³⁾
Zona eólica:	C⁽⁴⁾
Grado de exposición al viento:	V3⁽⁵⁾
Grado de impermeabilidad:	3⁽⁶⁾

Notas:

⁽¹⁾ Clase de entorno del edificio E1 (Terreno tipo IV: Zona urbana, industrial o forestal).

⁽²⁾ Este dato se obtiene de la figura 2.4, apartado 2.3 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

⁽³⁾ 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 DB SE-AE.

⁽⁴⁾ Este dato se obtiene de la figura 2.5, apartado 2.3 de HS1, CTE.

⁽⁵⁾ Este dato se obtiene de la tabla 2.6, apartado 2.3 de HS1, CTE.

⁽⁶⁾ Este dato se obtiene de la tabla 2.5, apartado 2.3 de HS1, CTE.

4.2.- Condiciones de las soluciones constructivas

Uglass + barruko beira	R3+B3+C1+J2+N2
-------------------------------	-----------------------

Uglass + barruko beira

Revestimiento exterior:	Sí
Grado de impermeabilidad alcanzado:	5 (R3+C1, Tabla 2.7, CTE DB HS1)

Resistencia a la filtración del revestimiento exterior:

R3 El revestimiento exterior debe tener una resistencia muy alta a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:

- Revestimientos continuos de las siguientes características:
 - Estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo;
 - 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 muy bueno frente a la fisuración, de forma que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo;
 - Estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.

- Revestimientos discontinuos fijados mecánicamente de alguno de los siguientes elementos dispuestos de tal manera que tengan las mismas características establecidas para los discontinuos de R1, salvo la del tamaño de las piezas:

- Escamas: elementos manufacturados de pequeñas dimensiones (pizarra, piezas de fibrocemento, madera, productos de barro);
- Lamas: elementos que tienen una dimensión pequeña y la otra grande (lamas de madera, metal);
- Placas: elementos de grandes dimensiones (fibrocemento, metal);
- Sistemas derivados: sistemas formados por cualquiera de los elementos discontinuos anteriores y un aislamiento térmico.

Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua:

B3 Debe disponerse una barrera de resistencia muy alta a la filtración. Se consideran como tal los siguientes:

- Una cámara de aire ventilada y un aislante no hidrófilo de las siguientes características:
 - La cámara debe disponerse por el lado exterior del aislante;
 - Debe disponerse en la parte inferior de la cámara y cuando ésta quede interrumpida, un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada a la misma (véase el apartado 2.3.3.5 de DB HS 1 Protección frente a la humedad);
 - El espesor de la cámara debe estar comprendido entre 3 y 10 cm;
 - Deben disponerse aberturas de ventilación cuya área efectiva total sea como mínimo igual a 120 cm² por cada 10 m² de paño de fachada entre forjados repartidas al 50 % entre la parte superior y la inferior. Pueden utilizarse como aberturas rejillas, llagas desprovistas de mortero, juntas abiertas en los revestimientos discontinuos que tengan una anchura mayor que 5 mm u otra solución que produzca el mismo efecto.
- Revestimiento continuo intermedio en la cara interior de la hoja principal, de las siguientes características:
 - Estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo;
 - Adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
 - Permeabilidad suficiente al vapor 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 muy bueno frente a la fisuración, de forma que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo;
 - Estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.

Composición de la hoja principal:

- a) Cuando la junta sea estructural, un cordón de relleno compresible y compatible químicamente con la impermeabilización;
- b) Sellado de la junta con una masilla elástica;
- c) La impermeabilización del muro hasta el borde de la junta;
- d) Una banda de refuerzo de una anchura de 30 cm como mínimo centrada en la junta y del mismo material que el impermeabilizante con una armadura de fibra de poliéster o una banda de lámina impermeable.

- En el caso de muros hormigonados in situ, tanto si están impermeabilizados con lámina o con productos líquidos, para la impermeabilización de las juntas verticales y horizontales, debe disponerse una banda elástica embebida en los dos testeros de ambos lados de la junta.

- Las juntas horizontales de los muros de hormigón prefabricado deben sellarse con mortero hidrófugo de baja retracción o con un sellante a base de poliuretano.

3.- SUELOS

3.1.- Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno se obtiene mediante la tabla 2.3 de CTE DB HS 1, en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

La presencia de agua depende de la posición relativa de cada suelo en contacto con el terreno respecto al nivel freático.

Coeficiente de permeabilidad del terreno: $K_s: 1 \times 10^{-8} \text{ cm/s}^{(1)}$

Notas:

⁽¹⁾ Este dato se obtiene del informe geotécnico.

3.2.- Condiciones de las soluciones constructivas

Solera SIN CONDICIONES

Solera de hormigón armado de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica y posterior aplicación de líquido de curado incoloro; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación, y masilla elástica para sellado de las juntas de retracción, con: AISLAMIENTO HORIZONTAL: aislamiento térmico horizontal, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 100 mm de espesor, resistencia térmica 2,7 m²K/W, conductividad térmica 0,037 W/(mK), colocado a tope en la base de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas; AISLAMIENTO PERIMETRAL: aislamiento térmico vertical, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 100 mm de espesor, resistencia térmica 2,7 m²K/W, conductividad térmica 0,037 W/(mK), colocado a tope en el perímetro de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.

Presencia de agua: **Baja**
 Grado de impermeabilidad: **1⁽¹⁾**
 Tipo de muro: **Flexorresistente⁽²⁾**
 Tipo de suelo: **Placa⁽³⁾**

Tipo de intervención en el terreno: **Subbase⁽⁴⁾**

Notas:

⁽¹⁾ Este dato se obtiene de la tabla 2.3, apartado 2.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

⁽²⁾ Muro armado que resiste esfuerzos de compresión y de flexión. Este tipo de muro se construye después de haber realizado el vaciado del terreno del sótano.

⁽³⁾ Solera armada para resistir mayores esfuerzos de flexión como consecuencia, entre otros, del empuje vertical del agua freática.

⁽⁴⁾ Capa de bentonita de sodio sobre hormigón de limpieza dispuesta debajo del suelo.

A esta solución no se le exige ninguna condición para los grados de impermeabilidad correspondientes.

Solera SIN CONDICIONES

Solera de hormigón armado de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica y posterior aplicación de líquido de curado incoloro; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación, y masilla elástica para sellado de las juntas de retracción, con: AISLAMIENTO HORIZONTAL: aislamiento térmico horizontal, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 100 mm de espesor, resistencia térmica 2,7 m²K/W, conductividad térmica 0,037 W/(mK), colocado a tope en la base de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas; AISLAMIENTO PERIMETRAL: aislamiento térmico vertical, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 100 mm de espesor, resistencia térmica 2,7 m²K/W, conductividad térmica 0,037 W/(mK), colocado a tope en el perímetro de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.

Presencia de agua: **Baja**
 Grado de impermeabilidad: **1⁽¹⁾**
 Tipo de suelo: **Placa⁽²⁾**
 Tipo de intervención en el terreno: **Subbase⁽³⁾**

Notas:

⁽¹⁾ Este dato se obtiene de la tabla 2.3, apartado 2.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

⁽²⁾ Solera armada para resistir mayores esfuerzos de flexión como consecuencia, entre otros, del empuje vertical del agua freática.

⁽³⁾ Capa de bentonita de sodio sobre hormigón de limpieza dispuesta debajo del suelo.

A esta solución no se le exige ninguna condición para los grados de impermeabilidad correspondientes.

3.3.- Puntos singulares de los suelos

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Encuentros del suelo con los muros:

- En los casos establecidos en la tabla 2.4 de DB HS 1 Protección frente a la humedad, el encuentro debe realizarse de la forma detallada a continuación.

- 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.

Encuentros entre suelos y particiones interiores:

12 La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante o según lo establecido en I1. En muros pantalla construidos con excavación, la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos.

13 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.

Drenaje y evacuación:

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.

D1 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.

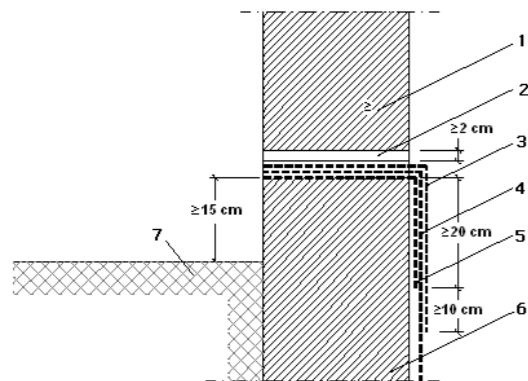
D5 Debe disponerse una red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro y debe conectarse aquélla a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.

2.3.- Puntos singulares de los muros en contacto con el terreno

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Encuentros del muro con las fachadas:

- En el mismo caso cuando el muro se impermeabilice con lámina, entre el impermeabilizante y la capa de mortero, debe disponerse una banda de terminación adherida del mismo material que la banda de refuerzo, y debe prolongarse verticalmente a lo largo del paramento del muro hasta 10 cm, como mínimo, por debajo del borde inferior de la banda de refuerzo (véase la figura siguiente).



- 1.Fachada
- 2.Capa de mortero de regulación
- 3.Banda de terminación
- 4.Impermeabilización
- 5.Banda de refuerzo
- 6.Muro
- 7.Suelo exterior

- 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 de la sección 1 de DB HS Salubridad.

- Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación así como las de continuidad o discontinuidad, correspondientes al sistema de impermeabilización que se emplee.

Encuentros del muro con las cubiertas enterradas:

- Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, el impermeabilizante del muro debe soldarse o unirse al de la cubierta.

Paso de conductos:

- Los pasatubos deben disponerse de tal forma que entre ellos y los conductos exista una holgura que permita las tolerancias de ejecución y los posibles movimientos diferenciales entre el muro y el conducto.

- Debe fijarse el conducto al muro con elementos flexibles.

- Debe disponerse un impermeabilizante entre el muro y el pasatubos y debe sellarse la holgura entre el pasatubos y el conducto con un perfil expansivo o un mástico elástico resistente a la compresión.

Esquinas y rincones:

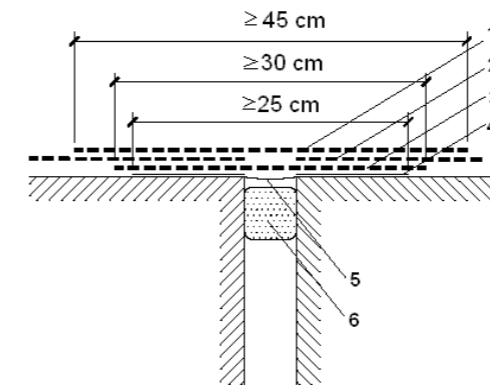
- Debe colocarse en los encuentros entre dos planos impermeabilizados una banda o capa de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante utilizado de una anchura de 15 cm como mínimo y centrada en la arista.

- Cuando las bandas de refuerzo se apliquen antes que el impermeabilizante del muro deben ir adheridas al soporte previa aplicación de una imprimación.

Juntas:

- En las juntas verticales de los muros de hormigón prefabricado o de fábrica impermeabilizados con lámina deben disponerse los siguientes elementos (véase la figura siguiente):

- a) Cuando la junta sea estructural, un cordón de relleno compresible y compatible químicamente con la impermeabilización;
- b) Sellado de la junta con una masilla elástica;
- c) Pintura de imprimación en la superficie del muro extendida en una anchura de 25 cm como mínimo centrada en la junta;
- d) Una banda de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante con una armadura de fibra de poliéster y de una anchura de 30 cm como mínimo centrada en la junta;
- e) El impermeabilizante del muro hasta el borde de la junta;
- f) Una banda de terminación de 45 cm de anchura como mínimo centrada en la junta, del mismo material que la de refuerzo y adherida a la lámina.



- 1.Banda de terminación
- 2.Impermeabilización
- 3.Banda de refuerzo
- 4.Pintura de imprimación
- 5.Sellado
- 6.Relleno

- En las juntas verticales de los muros de hormigón prefabricado o de fábrica impermeabilizados con productos líquidos deben disponerse los siguientes elementos:

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.

Resistencia a la filtración de las juntas entre las piezas que componen la hoja principal:

J2 Las juntas deben ser de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero con adición de un producto hidrófugo, de las siguientes características:

- Sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja;
- Juntas horizontales llagueadas o de pico de flauta;
- Cuando el sistema constructivo así lo permita, con un rejuntado de un mortero más rico.

Resistencia a la filtración del revestimiento intermedio en la cara interior de la hoja principal:

N2 Debe utilizarse un revestimiento de resistencia alta a la filtración. Se considera como tal un enfoscado de mortero con aditivos hidrofugantes con un espesor mínimo de 15 mm o un material adherido, continuo, sin juntas e impermeable al agua del mismo espesor.

Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo R3+B2+C1+J2

Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo, compuesta de: REVESTIMIENTO EXTERIOR: aislamiento térmico con sistema ETICS, compuesto por: panel rígido de poliestireno expandido, de 60 mm de espesor, fijado al soporte con mortero, y fijaciones mecánicas con taco de expansión de polipropileno capa de regularización de mortero; capa de acabado de mortero acrílico, sobre imprimación acrílica; HOJA PRINCIPAL: hoja de 11 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco (tochana), para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; revestimiento de los frentes de forjado con piezas cerámicas, colocadas con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante obra de fábrica con armadura de acero corrugado; TRASDOSADO: trasdosado directo, sistema W631.es "KNAUF", realizado con placa de yeso laminado - |9,5+30 Polyplac + Aluminio (XPE-BV)|, recibida con pasta de agarre sobre el paramento vertical; 55 mm de espesor total.

Revestimiento exterior: **Sí**

Grado de impermeabilidad alcanzado: **5 (R3+C1, Tabla 2.7, CTE DB HS1)**

Resistencia a la filtración del revestimiento exterior:

R3 El revestimiento exterior debe tener una resistencia muy alta a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:

- Revestimientos continuos de las siguientes características:
 - Estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo;
 - 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 muy bueno frente a la fisuración, de forma que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo;

- Estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.

- Revestimientos discontinuos fijados mecánicamente de alguno de los siguientes elementos dispuestos de tal manera que tengan las mismas características establecidas para los discontinuos de R1, salvo la del tamaño de las piezas:

- Escamas: elementos manufacturados de pequeñas dimensiones (pizarra, piezas de fibrocemento, madera, productos de barro);
- Lamas: elementos que tienen una dimensión pequeña y la otra grande (lamas de madera, metal);
- Placas: elementos de grandes dimensiones (fibrocemento, metal);
- Sistemas derivados: sistemas formados por cualquiera de los elementos discontinuos anteriores y un aislamiento térmico.

Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua:

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.

Composición 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.

Resistencia a la filtración de las juntas entre las piezas que componen la hoja principal:

J2 Las juntas deben ser de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero con adición de un producto hidrófugo, de las siguientes características:

- Sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja;
- Juntas horizontales llagueadas o de pico de flauta;
- Cuando el sistema constructivo así lo permita, con un rejuntado de un mortero más rico.

Uglass + barruko orri opakoa

R3+B3+C1+J2+N2

Uglass + barruko beira

Revestimiento exterior: **Sí**
 Grado de impermeabilidad alcanzado: **5 (R3+C1, Tabla 2.7, CTE DB HS1)**

Resistencia a la filtración del revestimiento exterior:

R3 El revestimiento exterior debe tener una resistencia muy alta a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:

- Revestimientos continuos de las siguientes características:
 - Estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo;
 - 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 muy bueno frente a la fisuración, de forma que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo;
 - Estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.
- Revestimientos discontinuos fijados mecánicamente de alguno de los siguientes elementos dispuestos de tal manera que tengan las mismas características establecidas para los discontinuos de R1, salvo la del tamaño de las piezas:
 - Escamas: elementos manufacturados de pequeñas dimensiones (pizarra, piezas de fibrocemento, madera, productos de barro);
 - Lamas: elementos que tienen una dimensión pequeña y la otra grande (lamas de madera, metal);
 - Placas: elementos de grandes dimensiones (fibrocemento, metal);
 - Sistemas derivados: sistemas formados por cualquiera de los elementos discontinuos anteriores y un aislamiento térmico.

Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua:

B3 Debe disponerse una barrera de resistencia muy alta a la filtración. Se consideran como tal los siguientes:

- Una cámara de aire ventilada y un aislante no hidrófilo de las siguientes características:
 - La cámara debe disponerse por el lado exterior del aislante;
 - Debe disponerse en la parte inferior de la cámara y cuando ésta quede interrumpida, un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada a la misma (véase el apartado 2.3.3.5 de DB HS 1 Protección frente a la humedad);
 - El espesor de la cámara debe estar comprendido entre 3 y 10 cm;
 - Deben disponerse aberturas de ventilación cuya área efectiva total sea como mínimo igual a 120 cm² por cada 10 m² de paño de fachada entre forjados repartidas al 50 % entre la parte superior y la inferior. Pueden utilizarse como aberturas rejillas, llagas desprovistas de mortero, juntas

abiertas en los revestimientos discontinuos que tengan una anchura mayor que 5 mm u otra solución que produzca el mismo efecto.

- Revestimiento continuo intermedio en la cara interior de la hoja principal, de las siguientes características:

- Estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo;
- Adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
- Permeabilidad suficiente al vapor 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 muy bueno frente a la fisuración, de forma que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo;
- Estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.

Composición 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:

- 1/2 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.

Resistencia a la filtración de las juntas entre las piezas que componen la hoja principal:

J2 Las juntas deben ser de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero con adición de un producto hidrófugo, de las siguientes características:

- Sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja;
- Juntas horizontales llagueadas o de pico de flauta;
- Cuando el sistema constructivo así lo permita, con un rejuntado de un mortero más rico.

Resistencia a la filtración del revestimiento intermedio en la cara interior de la hoja principal:

N2 Debe utilizarse un revestimiento de resistencia alta a la filtración. Se considera como tal un enfoscado de mortero con aditivos hidrofugantes con un espesor mínimo de 15 mm o un material adherido, continuo, sin juntas e impermeable al agua del mismo espesor.

Jauregiko fatxada **R3+B3+C2+J2+N2**

Revestimiento exterior: **Sí**
 Grado de impermeabilidad alcanzado: **5 (R3+C1, Tabla 2.7, CTE DB HS1)**

Resistencia a la filtración del revestimiento exterior:

R3 El revestimiento exterior debe tener una resistencia muy alta a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:

- Revestimientos continuos de las siguientes características:
 - Estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo;
 - 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 muy bueno frente a la fisuración, de forma que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo;
 - Estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.
- Revestimientos discontinuos fijados mecánicamente de alguno de los siguientes elementos dispuestos de tal manera que tengan las mismas características establecidas para los discontinuos de R1, salvo la del tamaño de las piezas:
 - Escamas: elementos manufacturados de pequeñas dimensiones (pizarra, piezas de fibrocemento, madera, productos de barro);
 - Lamas: elementos que tienen una dimensión pequeña y la otra grande (lamas de madera, metal);
 - Placas: elementos de grandes dimensiones (fibrocemento, metal);
 - Sistemas derivados: sistemas formados por cualquiera de los elementos discontinuos anteriores y un aislamiento térmico.

Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua:

B3 Debe disponerse una barrera de resistencia muy alta a la filtración. Se consideran como tal los siguientes:

- Una cámara de aire ventilada y un aislante no hidrófilo de las siguientes características:
 - La cámara debe disponerse por el lado exterior del aislante;
 - Debe disponerse en la parte inferior de la cámara y cuando ésta quede interrumpida, un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada a la misma (véase el apartado 2.3.3.5 de DB HS 1 Protección frente a la humedad);
 - El espesor de la cámara debe estar comprendido entre 3 y 10 cm;
 - Deben disponerse aberturas de ventilación cuya área efectiva total sea como mínimo igual a 120 cm² por cada 10 m² de paño de fachada entre forjados repartidas al 50 % entre la parte superior y la inferior. Pueden utilizarse como aberturas rejillas, llagas desprovistas de mortero, juntas abiertas en los revestimientos discontinuos que tengan una anchura mayor que 5 mm u otra solución que produzca el mismo efecto.
- Revestimiento continuo intermedio en la cara interior de la hoja principal, de las siguientes características:

- Estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo;
- Adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
- Permeabilidad suficiente al vapor 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 muy bueno frente a la fisuración, de forma que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo;
- Estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.

Composición de la hoja principal:

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.

Resistencia a la filtración de las juntas entre las piezas que componen la hoja principal:

J2 Las juntas deben ser de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero con adición de un producto hidrófugo, de las siguientes características:

- Sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja;
- Juntas horizontales llagueadas o de pico de flauta;
- Cuando el sistema constructivo así lo permita, con un rejuntado de un mortero más rico.

Resistencia a la filtración del revestimiento intermedio en la cara interior de la hoja principal:

N2 Debe utilizarse un revestimiento de resistencia alta a la filtración. Se considera como tal un enfoscado de mortero con aditivos hidrofugantes con un espesor mínimo de 15 mm o un material adherido, continuo, sin juntas e impermeable al agua del mismo espesor.

4.3.- Puntos singulares de las fachadas

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, así como las de continuidad o discontinuidad relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Juntas de dilatación:

- Deben disponerse juntas de dilatación en la hoja principal de tal forma que cada junta estructural coincida con una de ellas y que la distancia entre juntas de dilatación contiguas sea como máximo la que figura en la tabla 2.1 Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas de DB SE-F Seguridad estructural: Fábrica.

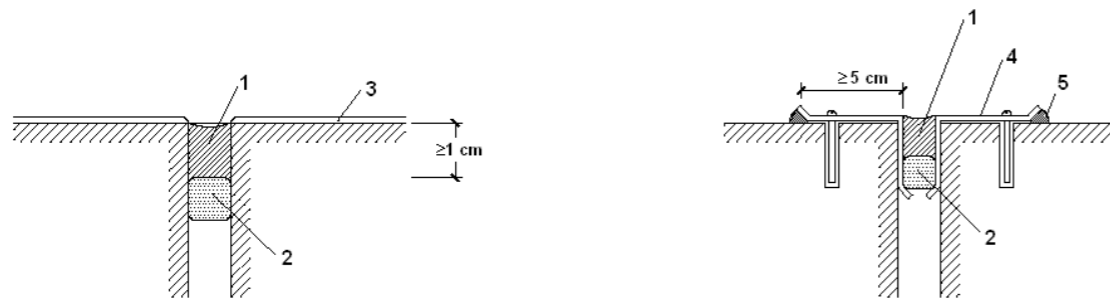
Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas

Tipo de fábrica		Distancia entre las juntas (m)	
de piedra natural		30	
de piezas de hormigón celular en autoclave		22	
de piezas de hormigón ordinario		20	
de piedra artificial		20	
de piezas de árido ligero (excepto piedra pómez o arcilla expandida)		20	
de piezas de hormigón ligero de piedra pómez o arcilla expandida		15	
de ladrillo cerámico ⁽¹⁾	Retracción final del mortero (mm/m)	Expansión final por humedad de la pieza cerámica (mm/m)	
	≤0,15	≤0,15	30
	≤0,20	≤0,30	20
	≤0,20	≤0,50	15
	≤0,20	≤0,75	12
	≤0,20	≤1,00	8

⁽¹⁾ Puede interpolarse linealmente

- En las juntas de dilatación de la hoja principal debe colocarse un sellante sobre un relleno introducido en la junta. Deben emplearse rellenos y sellantes de materiales que tengan una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y que sean impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos. La profundidad del sellante debe ser mayor o igual que 1 cm y la relación entre su espesor y su anchura debe estar comprendida entre 0,5 y 2. En fachadas enfoscadas debe enrasarse con el paramento de la hoja principal sin enfoscar. Cuando se utilicen chapas metálicas en las juntas de dilatación, deben disponerse las mismas de tal forma que éstas cubran a ambos lados de la junta una banda de muro de 5 cm como mínimo y cada chapa debe fijarse mecánicamente en dicha banda y sellarse su extremo correspondiente (véase la siguiente figura).

- El revestimiento exterior debe estar provisto de juntas de dilatación de tal forma que la distancia entre juntas contiguas sea suficiente para evitar su agrietamiento.



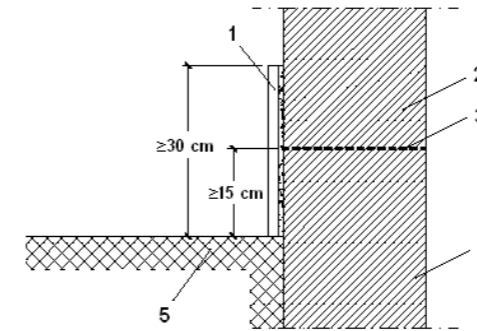
1. Sellante
2. Relleno
3. Enfoscado
4. Chapa metálica
5. Sellado

Arranque de la fachada desde la cimentación:

- Debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

- Cuando la fachada esté constituida por un material poroso o tenga un revestimiento poroso, para protegerla de las salpicaduras, debe disponerse un zócalo de un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3%, de más de 30 cm de altura sobre el nivel del suelo exterior que cubra el impermeabilizante

del muro o la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada, y sellarse la unión con la fachada en su parte superior, o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto (véase la siguiente figura).



1. Zócalo
2. Fachada
3. Barrera impermeable
4. Cimentación
5. Suelo exterior

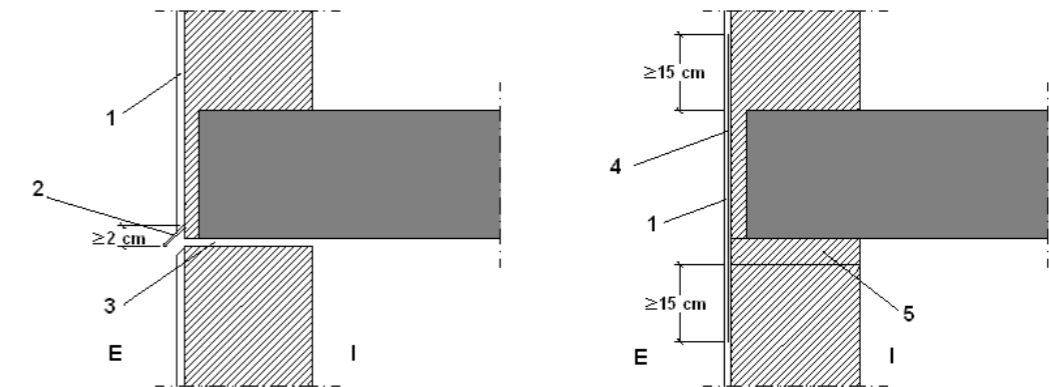
- Cuando no sea necesaria la disposición del zócalo, el remate de la barrera impermeable en el exterior de la fachada debe realizarse según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad o disponiendo un sellado.

Encuentros de la fachada con los forjados:

- Cuando la hoja principal esté interrumpida por los forjados y se tenga revestimiento exterior continuo, debe adoptarse una de las dos soluciones siguientes (véase la siguiente figura):

a) Disposición de una junta de desolidarización entre la hoja principal y cada forjado por debajo de éstos dejando una holgura de 2 cm que debe rellenarse después de la retracción de la hoja principal con un material cuya elasticidad sea compatible con la deformación prevista del forjado y protegerse de la filtración con un goterón;

b) Refuerzo del revestimiento exterior con mallas dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de la fábrica.



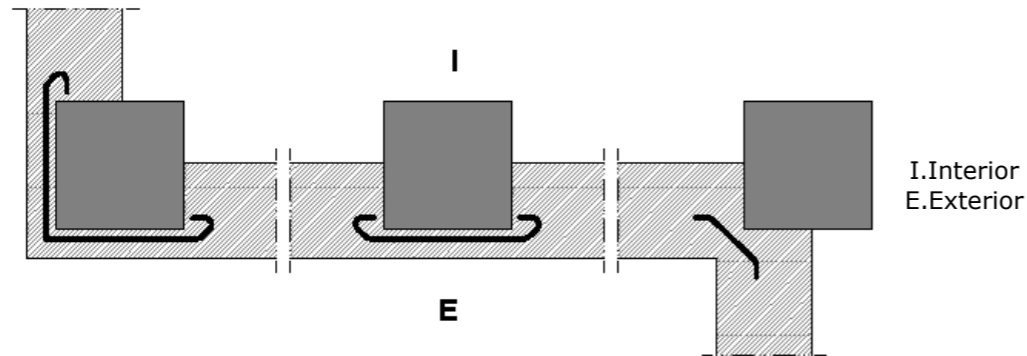
1. Revestimiento continuo
2. Perfil con goterón
3. Junta de desolidarización
4. Armadura
5. 1ª Hilada
- I. Interior
- E. Exterior

- Cuando en otros casos se disponga una junta de desolidarización, ésta debe tener las características anteriormente mencionadas.

Encuentros de la fachada con los pilares:

- Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, en el caso de fachada con revestimiento continuo, debe reforzarse éste con armaduras dispuestas a lo largo del pilar de tal forma que lo sobrepasen 15 cm por ambos lados.

- Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, si se colocan piezas de menor espesor que la hoja principal por la parte exterior de los pilares, para conseguir la estabilidad de estas piezas, debe disponerse una armadura o cualquier otra solución que produzca el mismo efecto (véase la siguiente figura).



Encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles:

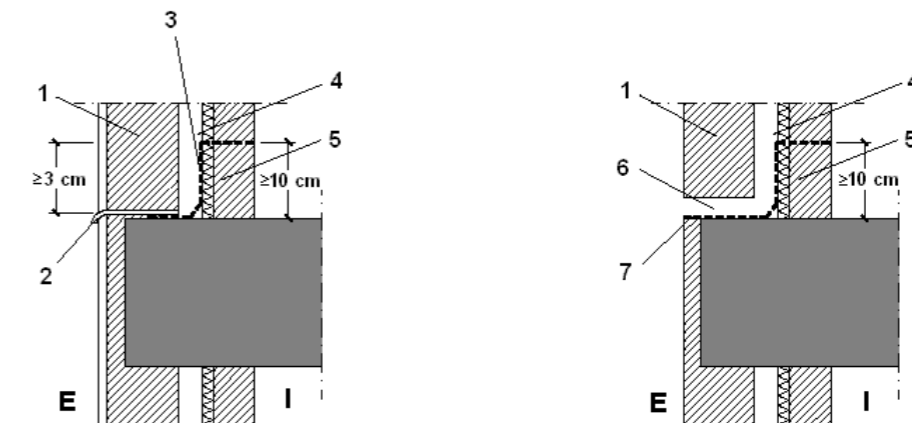
- Cuando la cámara quede interrumpida por un forjado o un dintel, debe disponerse un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada o condensada en la misma.

- Como sistema de recogida de agua debe utilizarse un elemento continuo impermeable (lámina, perfil especial, etc.) dispuesto a lo largo del fondo de la cámara, con inclinación hacia el exterior, de tal forma que su borde superior esté situado como mínimo a 10 cm del fondo y al menos 3 cm por encima del punto más alto del sistema de evacuación (véase la siguiente figura). Cuando se disponga una lámina, ésta debe introducirse en la hoja interior en todo su espesor.

- Para la evacuación debe disponerse uno de los sistemas siguientes:

a) Un conjunto de tubos de material estanco que conduzcan el agua al exterior, separados 1,5 m como máximo (véase la siguiente figura);

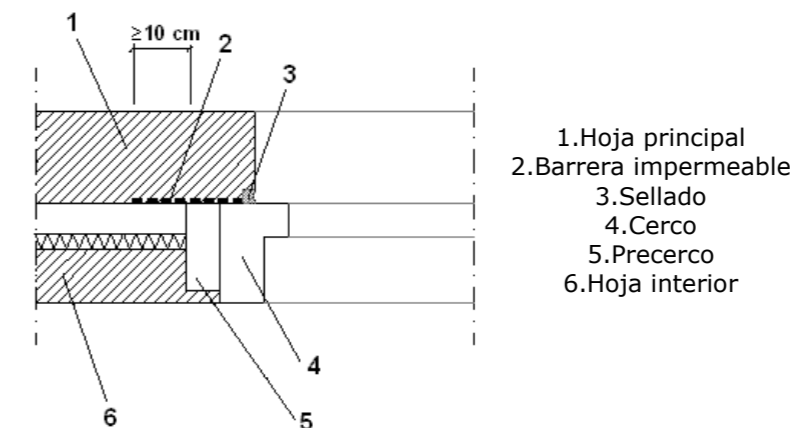
b) Un conjunto de llagas de la primera hilada desprovistas de mortero, separadas 1,5 m como máximo, a lo largo de las cuales se prolonga hasta el exterior el elemento de recogida dispuesto en el fondo de la cámara.



1. Hoja principal
2. Sistema de evacuación
3. Sistema de recogida
4. Cámara
5. Hoja interior
6. Llaga desprovista de mortero
7. Sistema de recogida y evacuación
- I. Interior
- E. Exterior

Encuentro de la fachada con la carpintería:

- Debe sellarse la junta entre el cerco y el muro con un cordón que debe estar introducido en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos.



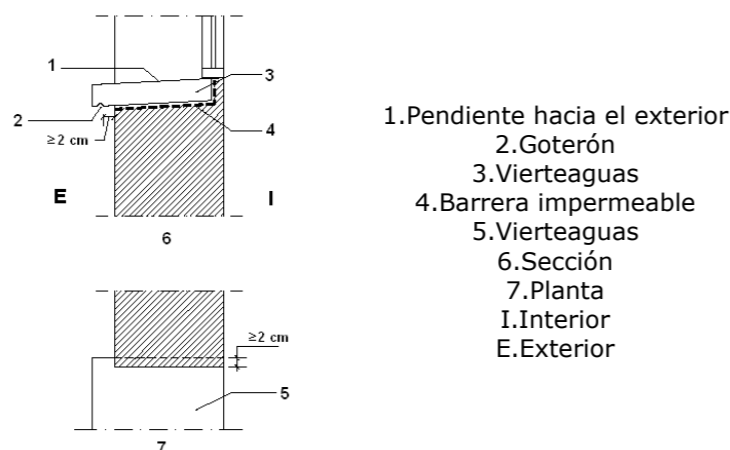
1. Hoja principal
2. Barrera impermeable
3. Sellado
4. Cerco
5. Precerco
6. Hoja interior

- Cuando la carpintería esté retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada, debe rematarse el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y disponerse un goterón en el dintel para

evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o adoptarse soluciones que produzcan los mismos efectos.

- El vierteaguas debe tener una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo, debe ser impermeable o disponerse sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. El vierteaguas debe disponer de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2 cm como mínimo (véase la siguiente figura).

- La junta de las piezas con goterón debe tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.



Antepechos y remates superiores de las fachadas:

- Los antepechos deben rematarse con albardillas para evacuar el agua de lluvia que llegue a su parte superior y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

- Las albardillas deben tener una inclinación de 10° como mínimo, deben disponer de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm y deben ser impermeables o deben disponerse sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. Deben disponerse juntas de dilatación cada dos piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean cerámicas. Las juntas entre las albardillas deben realizarse de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado.

Anclajes a la fachada:

- Cuando los anclajes de elementos tales como barandillas o mástiles se realicen en un plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada debe realizarse de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella mediante el sellado, un elemento de goma, una pieza metálica u otro elemento que produzca el mismo efecto.

Aleros y cornisas:

- Los aleros y las cornisas de constitución continua deben tener una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua de 10° como mínimo y los que sobresalgan más de 20 cm del plano de la fachada deben

a) Ser impermeables o tener la cara superior protegida por una barrera impermeable, para evitar que el agua se filtre a través de ellos;

b) Disponer en el encuentro con el paramento vertical de elementos de protección prefabricados o realizados in situ que se extiendan hacia arriba al menos 15 cm y cuyo remate superior se resuelva de forma similar a la descrita en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad, para evitar que el agua se filtre en el encuentro y en el remate;

c) Disponer de un goterón en el borde exterior de la cara inferior para evitar que el agua de lluvia evacuada alcance la fachada por la parte inmediatamente inferior al mismo.

- En el caso de que no se ajusten a las condiciones antes expuestas debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

- La junta de las piezas con goterón debe tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

5.- CUBIERTAS PLANAS

5.1.- Condiciones de las soluciones constructivas

Cubierta plana no transitable, no ventilada, Deck, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)

REVESTIMIENTO EXTERIOR: Cubierta plana no transitable, no ventilada, Deck tipo convencional, compuesta de: soporte base: perfil nervado autoportante de chapa de acero galvanizado S 280 de 1,2 mm de espesor, acabado liso; aislamiento térmico: panel rígido de lana de roca hidrofugada, Ixxo "ISOVER", de 120 mm de espesor, resistencia térmica 3,05 m²K/W, conductividad térmica 0,039 W/(mK); impermeabilización: bicapa con lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FV, y lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40/G-FP, sin coincidir sus juntas.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de refuerzo de negativos y conectores de viguetas y zunchos, vigas y pilares con una cuantía total de 16 kg/m², compuesta de los siguientes elementos: FORJADO UNIDIRECCIONAL: horizontal, de canto 30 = 25+5 cm; semiviguetas pretensadas T-12; bovedilla mecanizada de poliestireno expandido, 62,5x125x25 cm; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; vigas planas con zunchos perimetrales de planta, encofrado para vigas, montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos, estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; PILARES: con montaje y desmontaje de sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.

Tipo: **No transitable**

Formación de pendientes:

Pendiente mínima/máxima: **1.0 % / 15.0 %⁽¹⁾**

Aislante térmico⁽²⁾:

Material aislante térmico: **Lana mineral soldable Ixxo "ISOVER"**

Espesor: **0.1 cm⁽³⁾**

Barrera contra el vapor: **Chapa metálica grecada**

Tipo de impermeabilización:

Descripción: **Material bituminoso/bituminoso modificado**

Notas:

⁽¹⁾ Este dato se obtiene de la tabla 2.9 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

⁽²⁾ Según se determine en DB HE 1 Ahorro de energía.

⁽³⁾ Debe disponerse una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles.

Sistema de formación de pendientes

- 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.
- 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.

Aislante térmico:

- El material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas.
- Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos.
- Cuando el aislante térmico se disponga encima de la capa de impermeabilización y quede expuesto al contacto con el agua, dicho aislante debe tener unas características adecuadas para esta situación.

Capa de impermeabilización:

- Cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma.
- Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados:
 - Las láminas pueden ser de oxiasfalto o de betún modificado.
 - Cuando la pendiente de la cubierta esté comprendida entre 5 y 15%, deben utilizarse sistemas adheridos.
 - Cuando se quiera independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte para mejorar la absorción de movimientos estructurales, deben utilizarse sistemas no adheridos.
 - Cuando se utilicen sistemas no adheridos debe emplearse una capa de protección pesada.

Capa de protección:

- Cuando se disponga una capa de protección, el material que forma la capa debe ser resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y debe tener un peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.

Estalkia (Txapa kolaborantea)

Tipo: **No transitable**

Formación de pendientes:

Pendiente mínima/máxima: **1.0 % / 15.0 %⁽¹⁾**

Aislante térmico⁽²⁾:

Material aislante térmico: **MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]**

Espesor: **0.1 cm⁽³⁾**

Barrera contra el vapor: **Acero Inoxidable**

Tipo de impermeabilización:

Descripción: **Poli (cloruro de vinilo) plastificado**

Notas:

⁽¹⁾ Este dato se obtiene de la tabla 2.9 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

⁽²⁾ Según se determine en DB HE 1 Ahorro de energía.

⁽³⁾ Debe disponerse una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles.

Sistema de formación de pendientes

- 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.
- 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.

Aislante térmico:

- El material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas.
- Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos.
- Cuando el aislante térmico se disponga encima de la capa de impermeabilización y quede expuesto al contacto con el agua, dicho aislante debe tener unas características adecuadas para esta situación.

Capa de impermeabilización:

- Cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma.
- Impermeabilización con poli (cloruro de vinilo) plastificado:
 - Cuando la cubierta no tenga protección, deben utilizarse sistemas adheridos o fijados mecánicamente.
 - Cuando se utilicen sistemas no adheridos, debe emplearse una capa de protección pesada.

Capa de protección:

- Cuando se disponga una capa de protección, el material que forma la capa debe ser resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y debe tener un peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.

Estalkia (Txapa kolaborantea)

Tipo: **No transitable**

Formación de pendientes:

Pendiente mínima/máxima: **1.0 % / 15.0 %**⁽¹⁾

Aislante térmico⁽²⁾:

Material aislante térmico: **MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]**

Espesor: **0.1 cm**⁽³⁾

Barrera contra el vapor: **Sin barrera contra el vapor**

Tipo de impermeabilización:

Descripción: **Poli (cloruro de vinilo) plastificado**

Notas:

⁽¹⁾ Este dato se obtiene de la tabla 2.9 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

⁽²⁾ Según se determine en DB HE 1 Ahorro de energía.

⁽³⁾ Debe disponerse una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles.

Sistema de formación de pendientes

- El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las solicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.
- 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.

Aislante térmico:

- El material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las solicitaciones mecánicas.
- Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos.
- Cuando el aislante térmico se disponga encima de la capa de impermeabilización y quede expuesto al contacto con el agua, dicho aislante debe tener unas características adecuadas para esta situación.

Capa de impermeabilización:

- Cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma.
- Impermeabilización con poli (cloruro de vinilo) plastificado:
 - Cuando la cubierta no tenga protección, deben utilizarse sistemas adheridos o fijados mecánicamente.
 - Cuando se utilicen sistemas no adheridos, debe emplearse una capa de protección pesada.

Capa de protección:

- Cuando se disponga una capa de protección, el material que forma la capa debe ser resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y debe tener un peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.

5.2.- Puntos singulares de las cubiertas planas

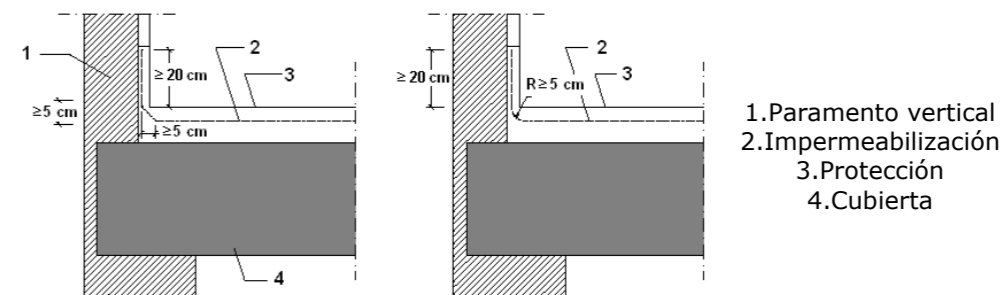
Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Juntas de dilatación:

- Deben disponerse juntas de dilatación de la cubierta y la distancia entre juntas de dilatación contiguas debe ser como máximo 15 m. Siempre que exista un encuentro con un paramento vertical o una junta estructural debe disponerse una junta de dilatación coincidiendo con ellos. Las juntas deben afectar a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente. Los bordes de las juntas de dilatación deben ser romos, con un ángulo de 45° aproximadamente, y la anchura de la junta debe ser mayor que 3 cm.
- En las juntas debe colocarse un sellante dispuesto sobre un relleno introducido en su interior. El sellado debe quedar enrasado con la superficie de la capa de protección de la cubierta.

Encuentro de la cubierta con un paramento vertical:

- La impermeabilización debe prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta (véase la siguiente figura).



1.Paramento vertical
2.Impermeabilización
3.Protección
4.Cubierta

- El encuentro con el paramento debe realizarse redondeándose con un radio de curvatura de 5 cm aproximadamente o achaflanándose una medida análoga según el sistema de impermeabilización.
- Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por el remate superior de la impermeabilización, dicho remate debe realizarse de alguna de las formas siguientes o de cualquier otra que produzca el mismo efecto:
 - a) Mediante una roza de 3x3 cm como mínimo en la que debe recibirse la impermeabilización con mortero en bisel formando aproximadamente un ángulo de 30° con la horizontal y redondeándose la arista del paramento;
 - b) Mediante un retranqueo cuya profundidad con respecto a la superficie externa del paramento vertical debe ser mayor que 5 cm y cuya altura por encima de la protección de la cubierta debe ser mayor que 20 cm;
 - c) Mediante un perfil metálico inoxidable provisto de una pestaña al menos en su parte superior, que sirva de base a un cordón de sellado entre el perfil y el muro. Si en la parte inferior no lleva pestaña, la arista debe ser redondeada para evitar que pueda dañarse la lámina.

Encuentro de la cubierta con el borde lateral:

- El encuentro debe realizarse mediante una de las formas siguientes:

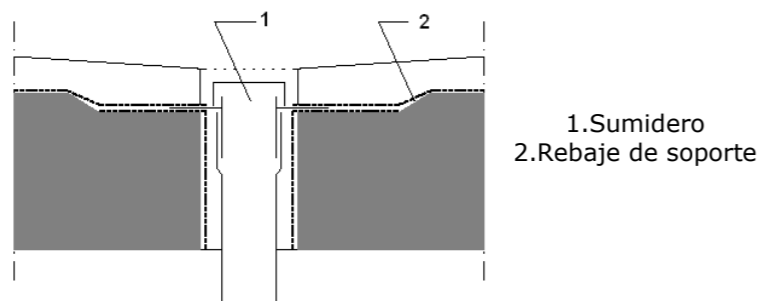
- Prolongando la impermeabilización 5 cm como mínimo sobre el frente del alero o el paramento;
- Disponiéndose un perfil angular con el ala horizontal, que debe tener una anchura mayor que 10 cm, anclada al faldón de tal forma que el ala vertical descuelgue por la parte exterior del paramento a modo de goterón y prolongando la impermeabilización sobre el ala horizontal.

Encuentro de la cubierta con un sumidero o un canalón:

- El sumidero o el canalón debe ser una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice y debe disponer de un ala de 10 cm de anchura como mínimo en el borde superior.

- El sumidero o el canalón debe estar provisto de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante. En cubiertas transitables este elemento debe estar enrasado con la capa de protección y en cubiertas no transitables, este elemento debe sobresalir de la capa de protección.

- El elemento que sirve de soporte de la impermeabilización debe rebajarse alrededor de los sumideros o en todo el perímetro de los canalones (véase la siguiente figura) lo suficiente para que después de haberse dispuesto el impermeabilizante siga existiendo una pendiente adecuada en el sentido de la evacuación.



- La impermeabilización debe prolongarse 10 cm como mínimo por encima de las alas.

- La unión del impermeabilizante con el sumidero o el canalón debe ser estanca.

- Cuando el sumidero se disponga en la parte horizontal de la cubierta, debe situarse separado 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales o con cualquier otro elemento que sobresalga de la cubierta.

- El borde superior del sumidero debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta.

- Cuando el sumidero se disponga en un paramento vertical, el sumidero debe tener sección rectangular. Debe disponerse un impermeabilizante que cubra el ala vertical, que se extienda hasta 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta y cuyo remate superior se haga según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

- Cuando se disponga un canalón su borde superior debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta y debe estar fijado al elemento que sirve de soporte.

- Cuando el canalón se disponga en el encuentro con un paramento vertical, el ala del canalón de la parte del encuentro debe ascender por el paramento y debe disponerse una banda impermeabilizante que cubra el borde superior del ala, de 10 cm como mínimo de anchura centrada sobre dicho borde resuelto según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

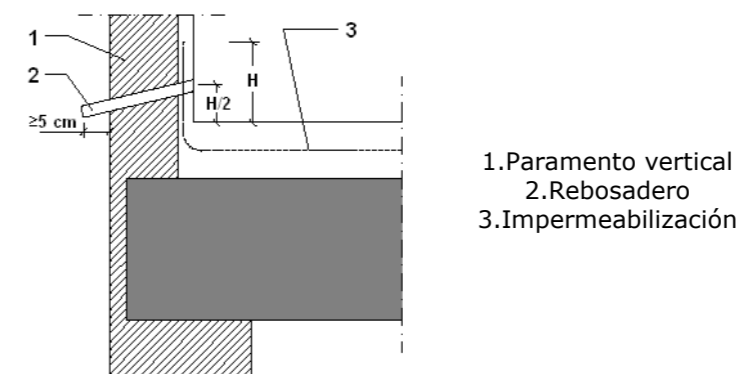
Rebosaderos:

- En las cubiertas planas que tengan un paramento vertical que las delimite en todo su perímetro, deben disponerse rebosaderos en los siguientes casos:

- Cuando en la cubierta exista una sola bajante;
- Cuando se prevea que, si se obtura una bajante, debido a la disposición de las bajantes o de los faldones de la cubierta, el agua acumulada no pueda evacuar por otras bajantes;
- Cuando la obturación de una bajante pueda producir una carga en la cubierta que comprometa la estabilidad del elemento que sirve de soporte resistente.

- La suma de las áreas de las secciones de los rebosaderos debe ser igual o mayor que la suma de las de bajantes que evacuan el agua de la cubierta o de la parte de la cubierta a la que sirvan.

- El rebosadero debe disponerse a una altura intermedia entre la del punto más bajo y la del más alto de la entrega de la impermeabilización al paramento vertical (véase la siguiente figura) y en todo caso a un nivel más bajo de cualquier acceso a la cubierta.



- El rebosadero debe sobresalir 5 cm como mínimo de la cara exterior del paramento vertical y disponerse con una pendiente favorable a la evacuación.

Encuentro de la cubierta con elementos pasantes:

- Los elementos pasantes deben situarse separados 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales y de los elementos que sobresalgan de la cubierta.

- Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben ascender por el elemento pasante 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta.

Anclaje de elementos:

- Los anclajes de elementos deben realizarse de una de las formas siguientes:

- Sobre un paramento vertical por encima del remate de la impermeabilización;
- Sobre la parte horizontal de la cubierta de forma análoga a la establecida para los encuentros con elementos pasantes o sobre una bancada apoyada en la misma.

Rincones y esquinas:

- En los rincones y las esquinas deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ hasta una distancia de 10 cm como mínimo desde el vértice formado por los dos planos que conforman el rincón o la esquina y el plano de la cubierta.

Accesos y aberturas:

- Los accesos y las aberturas situados en un paramento vertical deben realizarse de una de las formas siguientes:
 - a) Disponiendo un desnivel de 20 cm de altura como mínimo por encima de la protección de la cubierta, protegido con un impermeabilizante que lo cubra y ascienda por los laterales del hueco hasta una altura de 15 cm como mínimo por encima de dicho desnivel;
 - b) Disponiéndolos retranqueados respecto del paramento vertical 1 m como mínimo. El suelo hasta el acceso debe tener una pendiente del 10% hacia fuera y debe ser tratado como la cubierta, excepto para los casos de accesos en balconeras que vierten el agua libremente sin antepechos, donde la pendiente mínima es del 1%.
- Los accesos y las aberturas situados en el paramento horizontal de la cubierta deben realizarse disponiendo alrededor del hueco un antepecho de una altura por encima de la protección de la cubierta de 20 cm como mínimo e impermeabilizado según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

6.- CUBIERTAS INCLINADAS

6.1.- Condiciones de las soluciones constructivas

Teilak (Zurezko forjatua)

Formación de pendientes:

Descripción: **Tablero multicapa sobre entramado estructural**
Pendiente: **54.1 %**

Aislante térmico⁽¹⁾:

Material aislante térmico: **MW Lana mineral [0.05 W/[mK]]**
Espesor: **0.1 cm⁽²⁾**
Barrera contra el vapor: **Sin barrera contra el vapor**

Tipo de impermeabilización:

Descripción: **Material bituminoso/bituminoso modificado**

Notas:

⁽¹⁾ Según se determine en DB HE 1 Ahorro de energía.

⁽²⁾ Debe disponerse una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles.

Sistema de formación de pendientes

- 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.
- 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.

Aislante térmico:

- El material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas.
- Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos.
- Cuando el aislante térmico se disponga encima de la capa de impermeabilización y quede expuesto al contacto con el agua, dicho aislante debe tener unas características adecuadas para esta situación.

Capa de impermeabilización:

- Cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma.
- Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados:
 - Las láminas pueden ser de oxiasfalto o de betún modificado.
 - Cuando la pendiente de la cubierta sea mayor que 15%, deben utilizarse sistemas fijados mecánicamente.
 - Cuando se quiera independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte para mejorar la absorción de movimientos estructurales, deben utilizarse sistemas no adheridos.
 - Cuando se utilicen sistemas no adheridos debe emplearse una capa de protección pesada.

Camara de aire ventilada:

- Cuando se disponga una cámara de aire, ésta debe situarse en el lado exterior del aislante térmico y ventilarse mediante un conjunto de aberturas de tal forma que el cociente entre su área efectiva total, S_s , en cm^2 , y la superficie de la cubierta, A_c , en m^2 cumpla la siguiente condición:

Tejado

- Debe estar constituido por piezas de cobertura tales como tejas, pizarra, placas, etc. El solapo de las piezas debe establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica.
- Debe recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar su estabilidad dependiendo de la pendiente de la cubierta, la altura máxima del faldón, el tipo de piezas y el solapo de las mismas, así como de la ubicación del edificio.

Teilak (Zurezko forjatua)

Formación de pendientes:

Descripción: **Tablero multicapa sobre entramado estructural**
Pendiente: **55.9 %**

Aislante térmico⁽¹⁾:

Material aislante térmico: **MW Lana mineral [0.05 W/[mK]]**
Espesor: **0.1 cm⁽²⁾**
Barrera contra el vapor: **Sin barrera contra el vapor**

Tipo de impermeabilización:

Descripción: **Material bituminoso/bituminoso modificado**

Notas:

⁽¹⁾ Según se determine en DB HE 1 Ahorro de energía.

⁽²⁾ Debe disponerse una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles.

Sistema de formación de pendientes

- 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.
- 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.

Aislante térmico:

- El material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas.
- Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos.
- Cuando el aislante térmico se disponga encima de la capa de impermeabilización y quede expuesto al contacto con el agua, dicho aislante debe tener unas características adecuadas para esta situación.

Capa de impermeabilización:

- Cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma.
- Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados:
 - Las láminas pueden ser de oxiasfalto o de betún modificado.
 - Cuando la pendiente de la cubierta sea mayor que 15%, deben utilizarse sistemas fijados mecánicamente.
 - Cuando se quiera independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte para mejorar la absorción de movimientos estructurales, deben utilizarse sistemas no adheridos.
 - Cuando se utilicen sistemas no adheridos debe emplearse una capa de protección pesada.

Camara de aire ventilada:

- Cuando se disponga una cámara de aire, ésta debe situarse en el lado exterior del aislante térmico y ventilarse mediante un conjunto de aberturas de tal forma que el cociente entre su área efectiva total, S_s , en cm^2 , y la superficie de la cubierta, A_c , en m^2 cumpla la siguiente condición:

Tejado

- Debe estar constituido por piezas de cobertura tales como tejas, pizarra, placas, etc. El solapo de las piezas debe establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros

factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica.

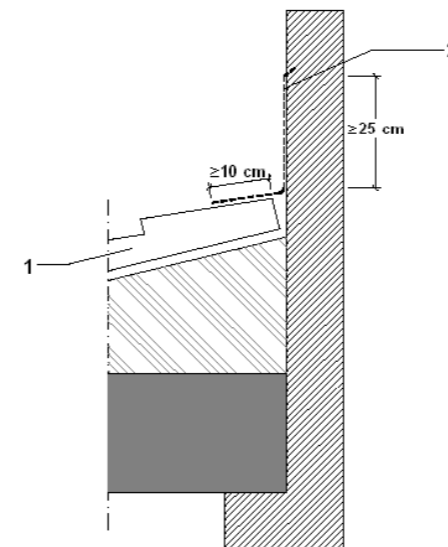
- Debe recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar su estabilidad dependiendo de la pendiente de la cubierta, la altura máxima del faldón, el tipo de piezas y el solapo de las mismas, así como de la ubicación del edificio.

6.2.- Puntos singulares de las cubiertas inclinadas

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Encuentro de la cubierta con un paramento vertical:

- En el encuentro de la cubierta con un paramento vertical deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.
- 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.
- 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 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.
- 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 siguiente figura).



1. Piezas de tejado
2. Elemento de protección del paramento vertical

Alero:

- Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo y media pieza como máximo del soporte que conforma el alero.
- Cuando el tejado sea de pizarra o de teja, para evitar la filtración de agua a través de la unión de la primera hilada del tejado y el alero, debe realizarse en el borde un recalce de asiento de las piezas de la primera

hilada de tal manera que tengan la misma pendiente que las de las siguientes, o debe adoptarse cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.

Borde lateral:

- En el borde lateral deben disponerse piezas especiales que vuelen lateralmente más de 5 cm o baberos protectores realizados in situ. En el último caso el borde puede rematarse con piezas especiales o con piezas normales que vuelen 5 cm.

Limahoyas:

- En las limahoyas deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.
- Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre la limahoya.
- La separación entre las piezas del tejado de los dos faldones debe ser 20 cm. como mínimo.

Cumbreras y limatesas:

- En las cumbreras y limatesas deben disponerse piezas especiales, que deben solapar 5 cm como mínimo sobre las piezas del tejado de ambos faldones.
- Las piezas del tejado de la última hilada horizontal superior y las de la cumbrera y la limatesa deben fijarse.
- Cuando no sea posible el solape entre las piezas de una cumbrera en un cambio de dirección o en un encuentro de cumbreras este encuentro debe impermeabilizarse con piezas especiales o baberos protectores.

Encuentro de la cubierta con elementos pasantes:

- Los elementos pasantes no deben disponerse en las limahoyas.
- La parte superior del encuentro del faldón con el elemento pasante debe resolverse de tal manera que se desvíe el agua hacia los lados del mismo.
- En el perímetro del encuentro deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento pasante por encima del tejado de 20 cm de altura como mínimo.

Lucernarios:

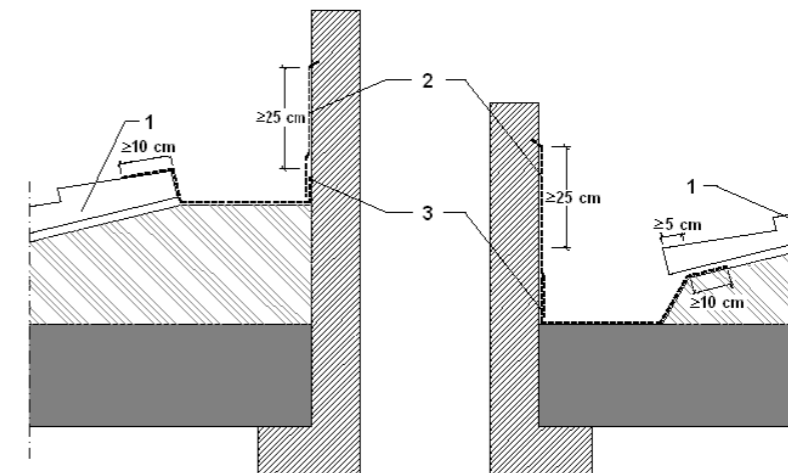
- Deben impermeabilizarse las zonas del faldón que estén en contacto con el precerco o el cerco del lucernario mediante elementos de protección prefabricados o realizados in situ.
- En la parte inferior del lucernario, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro y en la superior por debajo y prolongarse 10 cm como mínimo.

Anclaje de elementos:

- Los anclajes no deben disponerse en las limahoyas.
- Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento anclado de una altura de 20 cm como mínimo por encima del tejado.

Canalones:

- Para la formación del canalón deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.
- Los canalones deben disponerse con una pendiente hacia el desagüe del 1% como mínimo.
- Las piezas del tejado que vierten sobre el canalón deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre el mismo.
- 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.
- 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 siguiente figura).



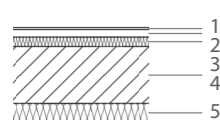
1. Piezas de tejado
2. Elemento de protección del paramento vertical
3. Elemento de protección del canalón

- 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 siguiente figura);
 - 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 siguiente figura);
- 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

SISTEMA ENVOLVENTE

1. SUELOS EN CONTACTO CON EL TERRENO

Solera - Suelo flotante con lana mineral, de 50 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa fina Superficie total 410.71 m²



1. Baldosa zeramikoa	
2. Nibelazio morteroa	4cm
3. Isolamendua, 5cm	
4. Hormigoi armatuzko zolarria	30cm
5. Poliextireno extruitua	10cm
LODIERA TOTALA:	40,22 cm

Limitación de demanda energética U_s : 0.10 kcal/(h·m²°C)

(Para una solera con longitud característica $B' = 6.4$ m)
Solera con banda de aislamiento perimetral (ancho 1.2 m y resistencia térmica: 3.14 m²·h·°C/kcal)

Detalle de cálculo (U_s)

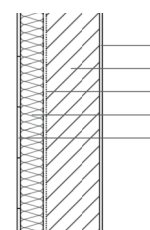
Superficie del forjado, A: 167.08 m²
Perímetro del forjado, P: 52.19 m
Resistencia térmica del forjado, R_f : 4.95 m²·h·°C/kcal
Resistencia térmica del aislamiento perimetral, R_f : 3.14 m²·h·°C/kcal
Espesor del aislamiento perimetral, dn: 10.00 cm

Protección frente al ruido

Tipo de terreno: Arcilla semidura
Masa superficial: 614.78 kg/m²
Masa superficial del elemento base: 500.18 kg/m²
Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 61.0(-1; -7) dB
Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$: 69.5 dB
Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al suelo flotante, $\Delta L_{D,w}$: 33 dB

2. MUROS EN CONTACTO CON EL TERRENO

Muro de sótano con impermeabilización exterior Superficie total 110.56 m²



1. Igeltsuzko akabera	1,5cm
2. Hormigoi armatuzko soto horma	30cm
3. Emulsio asfaltikoa	
4. Poliestireno extruitua	12cm
5. Lamina iragazgaitza	
LODIERA TOTALA:	43,16 cm

Limitación de demanda energética U_t : 0.13 kcal/(h·m²°C)

(Para una profundidad de -3.8 m)

Protección frente al ruido

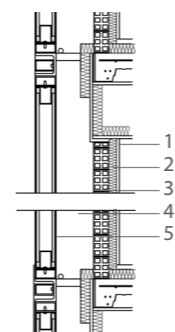
Masa superficial: 773.56 kg/m²
Masa superficial del elemento base: 769.00 kg/m²
Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 67.8(-1; -7) dB

Protección frente a la humedad

Tipo de muro: Flexorresistente
Tipo de impermeabilización: Exterior

3. FACHADAS

Uglass + barruko orri opakoa Superficie total 217.70 m²



1. Igeltsuzko plaka	1,5cm
2. Isolamendua	4cm
3. Adreilu huts bikoitza	8cm
4. Aire ganbera	22cm
5. U-glass	7+39+7mm
LODIERA TOTALA:	29,50 cm

Limitación de demanda energética U_m : 0.59 kcal/(h·m²°C)

Protección frente al ruido Masa superficial: 96.94 kg/m²
Protección frente a la humedad Grado de impermeabilidad alcanzado: 5
Condiciones que cumple: R3+B3+C1+J2+N2

Uglass + barruko beira Superficie total 185.93 m²

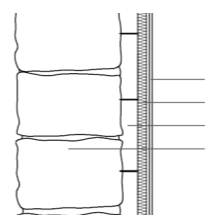


1. Beira bikoitza	6+16+4
2. Aire ganbera	22cm
3. U-glass	7+39+7mm
LODIERA TOTALA:	30,00 cm

Limitación de demanda energética U_m : 0.58 kcal/(h·m²°C)

Protección frente al ruido Masa superficial: 104.97 kg/m²
Protección frente a la humedad Grado de impermeabilidad alcanzado: 5
Condiciones que cumple: R3+B3+C1+J2+N2

Jauregiko fatxada Superficie total 176.74 m²

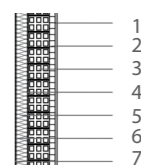


1. Igeltsuzko plakak	1,5+1,5 cm
2. Isolamendua	4,5cm
3. Aire ganbera	8cm
4. Jatorrizko harrizko horma	80cm
LODIERA TOTALA:	100,00 cm

Limitación de demanda energética U_m : 0.20 kcal/(h·m²°C)

Protección frente al ruido Masa superficial: 1711.15 kg/m²
Masa superficial del elemento base: 33.00 kg/m²
Apoyada en bandas elásticas (B)
Protección frente a la humedad Grado de impermeabilidad alcanzado: 5
Condiciones que cumple: R3+B3+C2+J2+N2

Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado directo Superficie total 16.55 m²



1.	Igeltuzko plaka	1cm
2.	Isolamendua	3cm
3.	Adreilu huts bikoitza	11cm
4.	Finkatzeko morteroa	0,4cm
5.	Isolamendu zurruna	6cm
6.	Mortero base	0,2 cm
7.	Mortero luzitua	0,2 cm
LODIERA TOTALA:		22,00 cm

Limitación de demanda energética U_m : 0.30 kcal/(h·m²°C)

Protección frente al ruido
 Masa superficial: 126.35 kg/m²
 Masa superficial del elemento base: 109.60 kg/m²
 Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 40.3(-1; -7) dB
 Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante la ley de masas.
 Mejora del índice global de reducción acústica del revestimiento, ΔR : 15 dBA

Protección frente a la humedad
 Grado de impermeabilidad alcanzado: 5
 Condiciones que cumple: R3+B2+C1+J2

3.1 HUECOS EN FACHADAS

Puerta cortafuegos, de acero galvanizado

Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 90-C5, de dos hojas, 1800x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado.

Dimensiones	Ancho x Alto: 177.3 x 200 cm	nº uds: 1
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 1.88 kcal/(h·m ² °C) Absortividad, α_S : 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Absorción, $\alpha_{500\text{Hz}} = 0.06$; $\alpha_{1000\text{Hz}} = 0.08$; $\alpha_{2000\text{Hz}} = 0.10$	
Resistencia al fuego	EI2 90	

Puerta cortafuegos, de acero galvanizado

Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 90-C5, de dos hojas, 1100x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado.

Dimensiones	Ancho x Alto: 72.5 x 150 cm	nº uds: 1
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 1.72 kcal/(h·m ² °C) Absortividad, α_S : 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Aislamiento acústico, $R_w(C; C_{tr})$: 21 (-1;-2) dB	
Resistencia al fuego	EI2 90	

Puerta cortafuegos, de acero galvanizado

Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 90-C5, de dos hojas, 1100x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado.

Dimensiones	Ancho x Alto: 110 x 200 cm	nº uds: 4
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 1.88 kcal/(h·m ² °C) Absortividad, α_S : 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Absorción, $\alpha_{500\text{Hz}} = 0.06$; $\alpha_{1000\text{Hz}} = 0.08$; $\alpha_{2000\text{Hz}} = 0.10$	
Resistencia al fuego	EI2 90	

Fachada u-glass sistemarekin eginda dagoenez eta Cype-n ez dagoenez horrelako fatxadak egiteko aukerarik, kapaka sortutako itxitura egin dan arren, trasluzidoa den atal bakoitzean leihoa jarri da alderik alde.

Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + Sonor Atenuación acústica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/20/10+10 laminar acústico

VIDRIO:

Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + Sonor Atenuación acústica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/20/10+10 laminar acústico.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_g : 1.98 kcal/(h·m ² °C)
	Factor solar, g: 0.42
	Aislamiento acústico, $R_w(C; C_{tr})$: 0 (0;0) dB

Dimensiones: **804.2 x 300 cm** (ancho x alto) nº uds: **1**

Transmisión térmica	U_w	1.98	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento	F	0.42	
	F_H	0.38	
Caracterización acústica	$R_w(C; C_{tr})$	-3 (0;0)	dB

Dimensiones: **229.1 x 300 cm** (ancho x alto) nº uds: **1**

Transmisión térmica	U_w	1.98	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento	F	0.42	
	F_H	0.33	
Caracterización acústica	$R_w(C; C_{tr})$	-3 (0;0)	dB

Dimensiones: **172.4 x 300 cm** (ancho x alto) nº uds: **1**

Transmisión térmica	U_w	1.98	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento	F	0.42	
	F_H	0.42	
Caracterización acústica	$R_w(C; C_{tr})$	-3 (0;0)	dB

Dimensiones: **289.1 x 300 cm** (ancho x alto) nº uds: **1**

Transmisión térmica	U_w	1.98	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento	F	0.42	
	F_H	0.42	
Caracterización acústica	$R_w(C; C_{tr})$	-3 (0;0)	dB

Dimensiones: **293.2 x 300 cm** (ancho x alto) nº uds: **1**

Transmisión térmica	U_w	1.98	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento	F	0.42	
	F_H	0.42	
Caracterización acústica	$R_w(C; C_{tr})$	-3 (0;0)	dB

Dimensiones: **278.3 x 300 cm** (ancho x alto) nº uds: **1**

Transmisión térmica	U_w	1.98	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento	F	0.42	
	F_H	0.42	
Caracterización acústica	$R_w(C; C_{tr})$	-3 (0;0)	dB

Dimensiones: 392.8 x 300 cm (ancho x alto) n° uds: 1			
Transmisión térmica	U _w	1.98	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento	F	0.42	
	F _H	0.42	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	-3 (0;0)	dB

Dimensiones: 402.8 x 300 cm (ancho x alto) n° uds: 1			
Transmisión térmica	U _w	1.98	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento	F	0.42	
	F _H	0.42	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	-3 (0;0)	dB

Dimensiones: 350.6 x 300 cm (ancho x alto) n° uds: 1			
Transmisión térmica	U _w	1.98	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento	F	0.42	
	F _H	0.36	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	-3 (0;0)	dB

Dimensiones: 571.7 x 300 cm (ancho x alto) n° uds: 1			
Transmisión térmica	U _w	1.98	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento	F	0.42	
	F _H	0.42	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	-3 (0;0)	dB

Dimensiones: 774.8 x 300 cm (ancho x alto) n° uds: 1			
Transmisión térmica	U _w	1.98	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento	F	0.42	
	F _H	0.42	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	-3 (0;0)	dB

Dimensiones: 1099.9 x 300 cm (ancho x alto) n° uds: 1			
Transmisión térmica	U _w	1.98	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento	F	0.42	
	F _H	0.42	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	-3 (0;0)	dB

Dimensiones: 547 x 300 cm (ancho x alto) n° uds: 1			
Transmisión térmica	U _w	1.98	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento	F	0.42	
	F _H	0.42	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	-3 (0;0)	dB

Dimensiones: 1727.4 x 300 cm (ancho x alto) n° uds: 1			
Transmisión térmica	U _w	1.98	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento	F	0.42	
	F _H	0.42	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	-3 (0;0)	dB

Dimensiones: 359.5 x 300 cm (ancho x alto) n° uds: 1			
Transmisión térmica	U _w	1.98	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento	F	0.42	
	F _H	0.42	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	-3 (0;0)	dB

Dimensiones: 185.1 x 300 cm (ancho x alto) n° uds: 1			
Transmisión térmica	U _w	1.98	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento	F	0.42	
	F _H	0.42	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	-3 (0;0)	dB

Dimensiones: 1867.2 x 300 cm (ancho x alto) n° uds: 1			
Transmisión térmica	U _w	1.98	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento	F	0.42	
	F _H	0.42	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	-3 (0;0)	dB

Dimensiones: 1655.7 x 300 cm (ancho x alto) n° uds: 1			
Transmisión térmica	U _w	1.98	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento	F	0.42	
	F _H	0.42	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	-3 (0;0)	dB

Dimensiones: 870.2 x 300 cm (ancho x alto) n° uds: 1			
Transmisión térmica	U _w	1.98	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento	F	0.42	
	F _H	0.42	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	-3 (0;0)	dB

Ventana abisagrada, de 1000x1600 mm - Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + Sonor Atenuación acústica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/20/10+10 laminar acústico

CARPINTERÍA:

Ventana de aluminio, gama alta, con rotura de puente térmico, una hoja practicable, con apertura hacia el exterior, dimensiones 1000x1600 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 88 mm y marco de 80 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: U_{h,m} = desde 1,3 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.

VIDRIO:

Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + Sonor Atenuación acústica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/20/10+10 laminar acústico.

Características del vidrio

Transmitancia térmica, U_g: 1.98 kcal/(h·m²°C)
Factor solar, g: 0.42
Aislamiento acústico, R_w (C;C_{tr}): 0 (0;0) dB

Características de la carpintería

Transmitancia térmica, U_f: 1.12 kcal/(h·m²°C)
Tipo de apertura: Practicable
Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3
Absortividad, α_S: 0.4 (color claro)

Dimensiones: 100 x 160 cm (ancho x alto)			nº uds: 5
Transmisión térmica	U_w	1.57	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento	F	0.23	
	F_H	0.23	
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	30 (0;-4)	dB

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))

F: Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

$R_w (C;C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

Ventana una hoja oscilobatiente y una hoja practicable de madera de pino, de 1400x1200 cm - Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + Sonor Atenuación acústica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/20/10+10 laminar acústico

CARPINTERÍA:

Carpintería exterior de madera de pino, para ventana abisagrada, de apertura hacia el interior, de 1400x1200 mm, formada por una hoja oscilobatiente y una hoja practicable, hoja de 68x78 mm de sección y marco de 68x78 mm, moldura clásica, junquillos, tapajuntas de madera maciza de 70x15 mm y vierteaguas en el perfil inferior, con soporte de aluminio anodizado y revestimiento exterior de madera; con capacidad para recibir un acristalamiento con un espesor mínimo de 21 mm y máximo de 32 mm; coeficiente de transmisión térmica del marco de la sección tipo $U_{h,m} = 1,43 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase 5, según UNE-EN 12210; acabado mediante sistema de barnizado translúcido; herraje perimetral de cierre y seguridad con nivel de seguridad WK1, según UNE-EN 1627, apertura mediante falleba de palanca, manilla en colores estándar y apertura de microventilación; con premarco.

VIDRIO:

Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + Sonor Atenuación acústica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/20/10+10 laminar acústico.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_g : 1.98 kcal/(h·m ² °C) Factor solar, g: 0.42 Aislamiento acústico, $R_w (C;C_{tr})$: 0 (0;0) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U_f : 1.89 kcal/(h·m ² °C) Tipo de apertura: Oscilobatiente Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4 Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: 140 x 120 cm (ancho x alto)			nº uds: 5
Transmisión térmica	U_w	1.94	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento	F	0.27	
	F_H	0.13	
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	30 (0;-4)	dB

Dimensiones: 140 x 120 cm (ancho x alto)			nº uds: 10
Transmisión térmica	U_w	1.94	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento	F	0.27	
	F_H	0.27	
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	30 (0;-4)	dB

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))

F: Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

$R_w (C;C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

CARPINTERÍA:

Carpintería exterior de madera de pino, para ventana abisagrada, de apertura hacia el interior, de 800x1000 mm, serie IV 68 Climatrend "ROMÁN CLAVERO", formada por una hoja oscilobatiente y una hoja practicable, hoja de 68x78 mm de sección y marco de 68x78 mm, moldura clásica, junquillos, tapajuntas de madera maciza de 70x15 mm y vierteaguas en el perfil inferior, con soporte de aluminio anodizado y revestimiento exterior de madera; con capacidad para recibir un acristalamiento con un espesor mínimo de 21 mm y máximo de 32 mm; coeficiente de transmisión térmica del marco de la sección tipo $U_{h,m} = 1,43 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase 5, según UNE-EN 12210; acabado mediante sistema de barnizado translúcido Sikkens con tecnología Duraflex; herraje perimetral de cierre y seguridad Maco Multimatic Aire 12 con nivel de seguridad WK1, según UNE-EN 1627, apertura mediante falleba de palanca, manilla Maco Rhapsody en colores estándar y apertura de microventilación; con premarco.

VIDRIO:

Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + Sonor Atenuación acústica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/20/10+10 laminar acústico.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_g : 1.98 kcal/(h·m ² °C) Factor solar, g: 0.42 Aislamiento acústico, $R_w (C;C_{tr})$: 0 (0;0) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U_f : 1.89 kcal/(h·m ² °C) Tipo de apertura: Oscilobatiente Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4 Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: 80 x 100 cm (ancho x alto)			nº uds: 4
Transmisión térmica	U_w	1.93	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento	F	0.19	
	F_H	0.07	
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	30 (0;-4)	dB

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))

F: Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

$R_w (C;C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

Puerta una hoja oscilobatiente de madera de pino "ROMÁN CLAVERO", de 800x2200 cm - Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + Sonor Atenuación acústica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/20/10+10 laminar acústico

CARPINTERÍA:

Carpintería exterior de madera de pino, para puerta abisagrada, de apertura hacia el interior, de 800x2200 mm, serie IV 68 Climatrend "ROMÁN CLAVERO", formada por una hoja oscilobatiente, hoja de 68x78 mm de sección y marco de 68x78 mm, moldura recta, junquillos, tapajuntas de madera maciza de 70x15 mm y vierteaguas en el perfil inferior, con soporte de aluminio anodizado y revestimiento exterior de madera; con capacidad para recibir un acristalamiento con un espesor mínimo de 21 mm y máximo de 32 mm; coeficiente de transmisión térmica del marco de la sección tipo $U_{h,m} = 1,43 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase 5, según UNE-EN 12210; acabado mediante sistema de barnizado translúcido Sikkens con tecnología Duraflex; herraje perimetral de cierre y seguridad Maco Multimatic Aire 12 con nivel de seguridad WK1, según UNE-EN 1627, apertura mediante falleba de palanca, manilla Maco Rhapsody en colores estándar y apertura de microventilación; con premarco.

VIDRIO:

Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + Sonor Atenuación acústica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/20/10+10 laminar acústico.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_g : 1.98 kcal/(h·m ² °C) Factor solar, g: 0.42 Aislamiento acústico, R_w (C;C _{tr}): 0 (0;0) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U_f : 1.89 kcal/(h·m ² °C) Tipo de apertura: Oscilobatiente Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4 Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: 80 x 220 cm (ancho x alto)			nº uds: 7
Transmisión térmica	U_w	1.95	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento	F	0.29	
	F_H	0.10	
Caracterización acústica	R_w (C;C _{tr})	30 (0;-4)	dB

Dimensiones: 80 x 220 cm (ancho x alto)			nº uds: 2
Transmisión térmica	U_w	1.95	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento	F	0.29	
	F_H	0.29	
Caracterización acústica	R_w (C;C _{tr})	30 (0;-4)	dB

Notas:
 U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))
 F : Factor solar del hueco
 F_H : Factor solar modificado
 R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

Puerta una hoja oscilobatiente y una hoja practicable de madera de pino, de 1500x2200 cm - Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + Sonor Atenuación acústica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/20/10+10 laminar acústico

CARPINTERÍA:
 Carpintería exterior de madera de pino, para puerta abisagrada, de apertura hacia el interior, de 1500x2200 mm, formada por una hoja oscilobatiente y una hoja practicable, hoja de 68x78 mm de sección y marco de 68x78 mm, moldura clásica, junquillos, tapajuntas de madera maciza de 70x15 mm y vierteaguas en el perfil inferior, con soporte de aluminio anodizado y revestimiento exterior de madera; con capacidad para recibir un acristalamiento con un espesor mínimo de 21 mm y máximo de 32 mm; coeficiente de transmisión térmica del marco de la sección tipo $U_{h,m} = 1,43$ W/(m²K), con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase 5, según UNE-EN 12210; acabado mediante sistema de barnizado translúcido; herraje perimetral de cierre y seguridad con nivel de seguridad WK1, según UNE-EN 1627, apertura mediante falleba de palanca, manilla en colores estándar y apertura de microventilación; con premarco.

VIDRIO:
 Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + Sonor Atenuación acústica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/20/10+10 laminar acústico.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_g : 1.98 kcal/(h·m ² °C) Factor solar, g: 0.42 Aislamiento acústico, R_w (C;C _{tr}): 0 (0;0) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U_f : 1.89 kcal/(h·m ² °C) Tipo de apertura: Oscilobatiente Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4 Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: 150 x 220 cm (ancho x alto)			nº uds: 4
Transmisión térmica	U_w	1.95	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento	F	0.30	
	F_H	0.14	
Caracterización acústica	R_w (C;C _{tr})	30 (0;-4)	dB

Notas:
 U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))
 F : Factor solar del hueco
 F_H : Factor solar modificado
 R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

Ventana una hoja oscilobatiente y una hoja practicable de madera de pino, de 800x1000 cm - Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + Sonor Atenuación acústica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/20/10+10 laminar acústico

CARPINTERÍA:
 Carpintería exterior de madera de pino, para ventana abisagrada, de apertura hacia el interior, de 800x1000 mm, formada por una hoja oscilobatiente y una hoja practicable, hoja de 68x78 mm de sección y marco de 68x78 mm, moldura clásica, junquillos, tapajuntas de madera maciza de 70x15 mm y vierteaguas en el perfil inferior, con soporte de aluminio anodizado y revestimiento exterior de madera; con capacidad para recibir un acristalamiento con un espesor mínimo de 21 mm y máximo de 32 mm; coeficiente de transmisión térmica del marco de la sección tipo $U_{h,m} = 1,43$ W/(m²K), con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase 5, según UNE-EN 12210; acabado mediante sistema de barnizado translúcido; herraje perimetral de cierre y seguridad con nivel de seguridad WK1, según UNE-EN 1627, apertura mediante falleba de palanca, manilla en colores estándar y apertura de microventilación; con premarco.

VIDRIO:
 Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + Sonor Atenuación acústica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/20/10+10 laminar acústico.

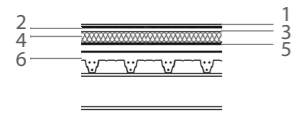
Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_g : 1.98 kcal/(h·m ² °C) Factor solar, g: 0.42 Aislamiento acústico, R_w (C;C _{tr}): 0 (0;0) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U_f : 1.89 kcal/(h·m ² °C) Tipo de apertura: Oscilobatiente Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4 Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: 80 x 100 cm (ancho x alto)			nº uds: 1
Transmisión térmica	U_w	1.93	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento	F	0.19	
	F_H	0.19	
Caracterización acústica	R_w (C;C _{tr})	30 (0;-4)	dB

Notas:
 U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))
 F : Factor solar del hueco
 F_H : Factor solar modificado
 R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

4. CUBIERTAS

Estalkia (Txapa kolaborantea) Superficie total 142.63 m²

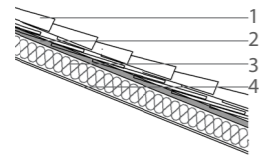


1. Zinkezko akabera
2. Osb tableroa 2cm
3. Aire ganbera + arrastrelak 2cm
4. Isolamendua 12cm
5. Lamina iragazgaitza
6. Txapa kolaborantedun forjatua 14cm

LODIERA TOTALA: 30,00cm

- Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 0.20 kcal/(h·m²°C)
 U_c calefacción: 0.21 kcal/(h·m²°C)
- Protección frente al ruido Masa superficial: 552.30 kg/m²
 Masa superficial del elemento base: 403.50 kg/m²
 Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 40.0(-1; -3) dB
 Referencia del ensayo: HR txapa
- Protección frente a la humedad Tipo de cubierta: No transitable, con lámina autoprottegida
 Tipo de impermeabilización: Poli (cloruro de vinilo) plastificado

Teilak (Zurezko forjatua) Superficie total 26.19 m²



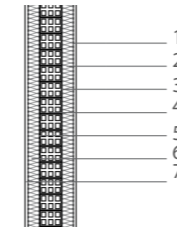
1. Teila zeramikoak
2. Zurezko tabloia
3. Isolamendua 8cm
4. Igeltsuzko plaka 1,5cm

- Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 0.10 kcal/(h·m²°C)
 U_c calefacción: 0.11 kcal/(h·m²°C)
- Protección frente al ruido Masa superficial: 385.97 kg/m²
 Masa superficial del elemento base: 287.67 kg/m²
 Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 55.0(-1; -4) dB
 Referencia del ensayo: estalkia
- Protección frente a la humedad Tipo de cubierta: Tablero multicapa sobre entramado estructural
 Tipo de impermeabilización: Material bituminoso/bituminoso modificado
 Con cámara de aire ventilada

SISTEMAS DE COMPARTIMENTACIÓN

1. COMPARTIMENTACIÓN INTERIOR VERTICAL

B.2.7. 1/2 pie LHD Trasdosados PYL 63/600(48) LM Superficie total 22.04 m²

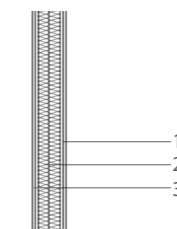


1. Igeltsuzko plaka 1,5cm
2. Isolamendua 4,5cm
3. Igeltsuzko luzitua 1,2cm
4. Adreilu huts bikoitza 11cm
5. Igeltsuzko luzitua 1,2cm
6. Isolamendua 4,5cm
7. Igeltsuzko plaka 1,5cm

LODIERA TOTALA: 26,00cm

- Limitación de demanda energética U_m : 0.23 kcal/(h·m²°C)
- Protección frente al ruido Masa superficial: 181.59 kg/m²
 Masa superficial del elemento base: 153.00 kg/m²
 Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 53.1(-3; -9) dB
 Referencia del ensayo: CTA-290/05 AER-3
 Mejora del índice global de reducción acústica del revestimiento, ΔR : 16.9 dBA
- Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 180

Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar Superficie total 43.78 m²

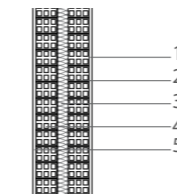


1. Igeltsuzko plaka x2 1,5x1,5cm
2. Isolamendua x2 4,5x4,5cm
3. Igeltsuzko plaka x2 1,5x1,5cm

LODIERA TOTALA: 18,00cm

- Limitación de demanda energética U_m : 0.29 kcal/(h·m²°C)
- Protección frente al ruido Masa superficial: 44.84 kg/m²
 Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 65.0(-5; -10) dB
 Referencia del ensayo: CTA/026/06 AER
- Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 60

Tabique de dos hojas, con revestimiento Superficie total 24.29 m²



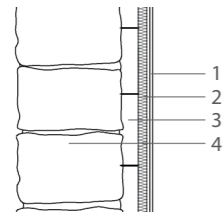
1. Igeltsuzko luzitua 1,5cm
2. Adreilu huts bikoitza 11cm
3. Isolamendua 4cm
4. Adreilu huts bikoitza 11cm
5. Igeltsuzko luzitua 1,5cm

LODIERA TOTALA: 29,00cm

- Limitación de demanda energética U_m : 0.44 kcal/(h·m²°C)
- Protección frente al ruido Masa superficial: 241.10 kg/m²
 Masa superficial del elemento base: 239.10 kg/m²
 Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 47.0(-1; -5) dB
 Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.
- Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 180

barruko karga hormak

Superficie total 61.67 m²



1. Igeltsuzko plakak	1,5+1,5 cm
2. Isolamendua	4,5cm
3. Aire ganbera	8cm
4. Jatorrizko harrizko horma	60cm
LODIERA TOTALA:	80,00 cm

Limitación de demanda energética U_m : 0.56 kcal/(h·m²°C)

Protección frente al ruido
 Masa superficial: 1173.00 kg/m²
 Masa superficial del elemento base: 1155.00 kg/m²
 Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 40.0(-1; -3) dB
 Referencia del ensayo: 1

Seguridad en caso de incendio
 Resistencia al fuego: EI 120

1.1 HUECOS INTERIORES

Puerta cortafuegos, de acero galvanizado

Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 90-C5, de dos hojas, 1800x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado.

Dimensiones	Ancho x Alto: 180 x 200 cm	nº uds: 9
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 1.88 kcal/(h·m ² °C) Absortividad, α_S : 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Absorción, $\alpha_{500\text{Hz}} = 0.06$; $\alpha_{1000\text{Hz}} = 0.08$; $\alpha_{2000\text{Hz}} = 0.10$	
Resistencia al fuego	EI2 90	

Puerta de paso interior, de madera

Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con sapeli; con herrajes de colgar y de cierre.

Dimensiones	Ancho x Alto: 82.5 x 203 cm	nº uds: 49
	Ancho x Alto: 81.9 x 203 cm	nº uds: 1
	Ancho x Alto: 80 x 203 cm	nº uds: 1
	Ancho x Alto: 51.1 x 203 cm	nº uds: 1
	Ancho x Alto: 50.5 x 203 cm	nº uds: 1
	Ancho x Alto: 31.4 x 203 cm	nº uds: 1
	Ancho x Alto: 32 x 203 cm	nº uds: 1
	Ancho x Alto: 78.2 x 203 cm	nº uds: 1
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 1.74 kcal/(h·m ² °C) Absortividad, α_S : 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Absorción, $\alpha_{500\text{Hz}} = 0.06$; $\alpha_{1000\text{Hz}} = 0.08$; $\alpha_{2000\text{Hz}} = 0.10$	

Puerta cortafuegos, de acero galvanizado

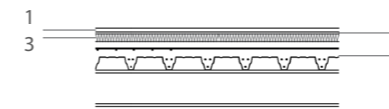
Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 90-C5, de dos hojas, 1100x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado.

Dimensiones	Ancho x Alto: 110 x 200 cm	nº uds: 10
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 1.88 kcal/(h·m ² °C) Absortividad, α_S : 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Absorción, $\alpha_{500\text{Hz}} = 0.06$; $\alpha_{1000\text{Hz}} = 0.08$; $\alpha_{2000\text{Hz}} = 0.10$	
Resistencia al fuego	EI2 90	

2. COMPARTIMENTACIÓN INTERIOR HORIZONTAL

ft - Txapa kolaborantea - Suelo flotante con lana mineral, de 50 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa fina

Superficie total 368.10 m²



1. Akabera zeramikoa	1cm
2. Nibelatzeko morteroa	0,2cm
3. Isolamendua	6cm
4. Txapa kolaborantedun forjatua	14cm

LODIERA TOTALA: 21,00cm

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 0.22 kcal/(h·m²°C)

U_c calefacción: 0.21 kcal/(h·m²°C)

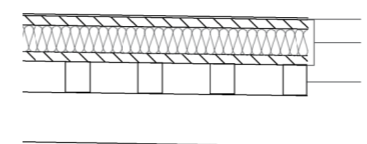
Protección frente al ruido
 Masa superficial: 527.43 kg/m²
 Masa superficial del elemento base: 403.50 kg/m²
 Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 40.0(-1; -3) dB
 Referencia del ensayo: HR txapa

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al suelo flotante, ΔR : 6 dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, por ensayo, $L_{n,w}$: 75.0 dB

Zurezko forjatua

Superficie total 47.56 m²



1. Zurezko akabera	2cm
2. CLT panela	24cm
3. Zurezko egitura (habexka)	15cm

LODIERA TOTALA: 41,00cm

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 0.15 kcal/(h·m²°C)

U_c calefacción: 0.15 kcal/(h·m²°C)

Protección frente al ruido
 Masa superficial: 323.17 kg/m²
 Masa superficial del elemento base: 287.67 kg/m²
 Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 40.0(-1; -3) dB
 Referencia del ensayo: HR zurana

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, por ensayo, $L_{n,w}$: 75.0 dB

MATERIALES

Material	Capas					
	e	ρ	λ	RT	Cp	μ
1/2 pie de ladrillo hueco doble	11	1140	0.574	0.1918	238.846	10
Acero Inoxidable	0.5	7900	14.617	0.0003	109.869	1000000
Aire	2.4	1.23	0.021	1.1163	240.757	1
Aire	3	1.23	0.021	1.3953	240.757	1
Aire	4	1.23	0.021	1.8605	240.757	1
Base de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM"	4	1900	1.118	0.0358	238.846	10
Caliza dura [2000 < d < 2190]	80	2095	1.462	0.5472	238.846	150
Caliza dureza media [1800 < d < 1990]	20	1895	1.204	0.1661	238.846	40
Caliza dureza media [1800 < d < 1990]	60	1895	1.204	0.4983	238.846	40
Chapa metálica grecada	0.12	7800	42.992	0	107.481	100000
Cuarzo	2	2200	1.204	0.0166	179.134	1000000
Emulsión asfáltica emulsión bituminosa aniónica	0.1	1050	0.146	0.0068	238.846	50000
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	1.2	1150	0.49	0.0245	238.846	6
EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]]	7	30	0.04	1.7695	238.846	20
Fábrica de ladrillo cerámico hueco	6.5	930	0.349	0.186	238.846	10
Fábrica de ladrillo cerámico hueco	11	920	0.411	0.2674	238.846	10
Fábrica de ladrillo cerámico hueco	11	930	0.376	0.2924	238.846	10
Fábrica de ladrillo cerámico perforado	12	1020	0.491	0.2442	238.846	10
Film de polietileno	0.02	920	0.284	0.0007	525.461	100000
Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla de EPS moldeada descolgada)	25	708.668	0.151	1.6531	238.846	60
Forjado unidireccional 25+5 cm (Bovedilla de EPS mecanizada enrasada)	30	744.443	0.222	1.3488	238.846	60
Guarnecido de yeso	1.5	1150	0.49	0.0306	238.846	6
Hormigón armado d > 2500	14	2600	2.15	0.0651	238.846	80
Impermeabilización asfáltica bicapa adherida	0.64	1100	0.198	0.0324	238.846	50000
Lámina drenante nodular, con geotextil	0.06	1166.67	0.43	0.0014	429.923	100000
Lana mineral	4	50	0.03	1.3289	200.631	1
Lana mineral	4.5	40	0.031	1.4535	238.846	1
Lana mineral	5	120	0.03	1.6611	238.846	1
Lana mineral soldable Ixxo "ISOVER"	12	40	0.034	3.5778	238.846	1
Lana mineral Ultracoustic R "KNAUF INSULATION"	4.5	40	0.032	1.4142	238.846	1
Membrana acústica	0.2	1625	0.198	0.0101	238.846	50000
Mortero autonivelante de cemento	0.2	1900	1.118	0.0018	238.846	10
Mortero base	0.2	1400	0.602	0.0033	238.846	10
Mortero decorativo	0.2	1800	0.86	0.0023	238.846	10
Mortero para fijación del aislamiento	0.4	1400	0.602	0.0066	238.846	10
Muro de sótano de hormigón armado	30	2500	2.15	0.1395	238.846	80
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	2	40	0.027	0.7502	238.846	1
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4	40	0.027	1.5004	238.846	1
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4.8	40	0.027	1.8005	238.846	1
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	6	40	0.027	2.2506	238.846	1
MW Lana mineral [0.05 W/[mK]]	12	40	0.043	2.7907	238.846	1
Panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM"	7	541.3	0.189	0.37	238.846	4
Panel de poliestireno expandido y lámina de aluminio	3	30	0.029	1.026	238.846	20
Panel rígido de poliestireno expandido	6	20	0.033	1.836	238.846	20

Panel semirrígido de lana mineral no revestido	4	70	0.029	1.368	200.631	1
Placa de yeso laminado	1	825	0.215	0.0465	238.846	99999
Placa de yeso laminado	1.5	825	0.215	0.0698	238.846	4
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.3	825	0.215	0.0605	238.846	4
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5	825	0.215	0.0698	238.846	4
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	4	825	0.215	0.186	238.846	4
Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25	824.8	0.215	0.0581	238.846	4
Placas de yeso armado con fibras minerales 800 < d < 1000	2	900	0.215	0.093	238.846	4
Poliestireno extruido	10	38	0.032	3.1427	238.846	100
Poliestireno extruido	12	38	0.031	3.876	238.846	100
Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico	1	2500	1.978	0.0051	238.846	30
Solera de hormigón armado	20	2500	1.978	0.1011	238.846	80
Subcapa fieltro	1	120	0.043	0.2326	310.5	15
Tabicón de LH triple Gran Formato 100 mm < E < 110 mm	10.5	620	0.188	0.5575	238.846	10
Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	2	650	0.112	0.1789	406.038	30
Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	2.6	650	0.112	0.2326	406.038	30
Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	5	650	0.112	0.4472	406.038	30
Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	17	650	0.112	1.5206	406.038	30
Teja de arcilla cocida	2	2000	0.86	0.0233	191.077	30
XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]]	2	37.5	0.029	0.684	238.846	20
XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]]	8	37.5	0.029	2.736	238.846	20
Yeso de alta dureza 900 < d < 1200	1.5	1050	0.37	0.0406	238.846	4
Zinc	2	7200	94.583	0.0002	90.761	1000000

Abreviaturas utilizadas

e	Espesor (cm)	RT	Resistencia térmica ($m^2 \cdot h \cdot ^\circ C / kcal$)
ρ	Densidad (kg/m^3)	Cp	Calor específico ($cal/kg \cdot ^\circ C$)
λ	Conductividad térmica ($kcal/(h \cdot m^2 \cdot ^\circ C)$)	μ	Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua ()

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Elorrioko Musika Eskola		
Dirección	Urarka kalea, 4		
Municipio	Elorrio	Código Postal	48230
Provincia	Bizkaia	Comunidad Autónoma	Euskal Autonomia Erkidegoa
Zona climática	C1	Año construcción	2018/2019
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	--		
Referencia/s catastral/es	--		

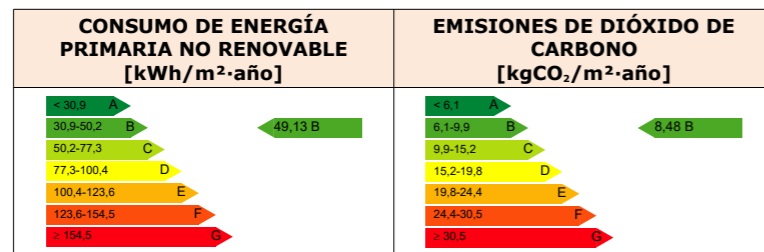
Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

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

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre	Amaia Basabe Teixidó	NIF/NIE	--
Razón social	Master Amaierako Lana	NIF	--
Domicilio	Donostiako Arkitektura Goi Eskola Teknikoa		
Municipio	Donostia	Código Postal	20018
Provincia	Gipuzkoa	Comunidad Autónoma	Euskal Autonomia Erkidegoa
e-mail	--	Teléfono	--
Titulación habilitante según normativa vigente	--		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CYPETHERM HE Plus. 2018.m		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



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: 02/05/2019

Firma del técnico certificador:

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

ANEXO I DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

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

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m ²]	1751.10
--	---------

Imagen del edificio	Plano de situación

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Z01_S01_Gela 2.1_W01	Fachada	10.67	0.28	Usuario
Z01_S01_Gela 2.1_W02	Fachada	15.70	0.28	Usuario
Z01_S02_Gela 2.2_W01	Fachada	14.71	0.28	Usuario
Z01_S03_Gela 2.3_W01	Fachada	10.51	0.28	Usuario
Z01_S03_Gela 2.3_W02	Fachada	14.69	0.28	Usuario
Z01_S04_Gela 2.4_W01	Fachada	12.68	0.28	Usuario
Z01_S05_Gela 2.5_W01	Fachada	19.10	0.28	Usuario
Z01_S05_Gela 2.5_W02	Fachada	12.27	0.28	Usuario
Z01_S06_Gela 2.6_W01	Fachada	8.16	0.28	Usuario
Z01_S07_Gela 2.7_W01	Fachada	6.77	0.28	Usuario
Z01_S08_Gela 2.8_W01	Fachada	14.85	0.28	Usuario
Z01_S08_Gela 2.8_W02	Fachada	9.60	0.28	Usuario
Z01_S09_Gela 1.1_W01	Fachada	23.43	0.28	Usuario
Z01_S09_Gela 1.1_W02	Fachada	16.33	0.28	Usuario
Z01_S10_Gela 1.2_W01	Fachada	15.66	0.28	Usuario
Z01_S10_Gela 1.2_W02	Fachada	17.20	0.28	Usuario
Z01_S11_Gela 1.3_W01	Fachada	11.87	0.28	Usuario
Z01_S12_Gela 1.4_W01	Fachada	12.85	0.28	Usuario
Z01_S13_Gela 1.5_W01	Fachada	14.97	0.28	Usuario
Z01_S13_Gela 1.5_W02	Fachada	17.55	0.28	Usuario
Z01_S14_Irakasle gela 1_W01	Fachada	10.57	0.28	Usuario
Z01_S15_Liburutegia_W01	Fachada	15.58	0.66	Usuario
Z01_S15_Liburutegia_W02	Fachada	11.85	0.66	Usuario
Z01_S15_Liburutegia_W03	Fachada	14.89	0.56	Usuario
Z01_S15_Liburutegia_F02	ParticionInteriorHorizontal	107.92	0.33	Usuario
Z01_S15_Liburutegia_F03	Cubierta	208.62	0.18	Usuario
Z01_S16_Idazkaritza_W01	Fachada	11.73	0.28	Usuario
Z01_S16_Idazkaritza_F01	Suelo	23.64	0.19	Usuario
Z01_S17_Office_W02	Fachada	9.36	0.28	Usuario
Z01_S17_Office_F01	Suelo	0.16	0.31	Usuario
Z01_S17_Office_F02	Suelo	16.15	0.19	Usuario
Z01_S18_Ikasle gela_W01	Fachada	24.68	0.28	Usuario
Z01_S19_Zuzendaritza_W01	Fachada	13.39	0.28	Usuario
Z01_S19_Zuzendaritza_W02	Fachada	11.18	0.28	Usuario

ERAIKINAREN ZIURTAGIRI ENERGETIKOA

Z01_S20_Auditorioa 0_W01	Fachada	6.87	0.66	Usuario
Z01_S20_Auditorioa 0_W02	Fachada	12.37	0.56	Usuario
Z01_S21_Erakusketa gela_W02	ParticionInteriorVertical	9.35	0.51	Usuario
Z01_S21_Erakusketa gela_W03	ParticionInteriorVertical	12.13	0.51	Usuario
Z01_S21_Erakusketa gela_W04	Fachada	7.44	0.62	Usuario
Z01_S21_Erakusketa gela_W05	ParticionInteriorVertical	13.54	0.16	Usuario
Z01_S21_Erakusketa gela_F01	Suelo	109.79	0.14	Usuario
Z01_S22_Grabaketa gela_W01	ParticionInteriorVertical	21.39	0.16	Usuario
Z01_S22_Grabaketa gela_W02	Fachada	7.66	0.62	Usuario
Z01_S22_Grabaketa gela_F01	Suelo	29.39	0.14	Usuario
Z01_S23_Gela -1.1_W03	Fachada	6.84	0.62	Usuario
Z01_S23_Gela -1.1_F01	Suelo	9.67	0.14	Usuario
Z01_S24_Gela -1.2_W01	Fachada	7.67	0.62	Usuario
Z01_S24_Gela -1.2_F01	Suelo	13.15	0.14	Usuario
Z01_S25_Gela -1.3_W01	Fachada	7.53	0.62	Usuario
Z01_S25_Gela -1.3_F01	Suelo	13.14	0.14	Usuario
Z01_S26_Gela -1.4_W01	Fachada	7.97	0.62	Usuario
Z01_S26_Gela -1.4_F01	Suelo	13.13	0.14	Usuario
Z01_S27_Gela -1.5_W01	Fachada	9.96	0.62	Usuario
Z01_S27_Gela -1.5_F01	Suelo	17.51	0.14	Usuario
Z01_S28_Auditorioa -1_W01	ParticionInteriorVertical	66.26	0.15	Usuario
Z01_S28_Auditorioa -1_W02	ParticionInteriorVertical	40.27	0.15	Usuario
Z01_S28_Auditorioa -1_W03	Fachada	34.51	0.56	Usuario
Z01_S28_Auditorioa -1_F01	Suelo	41.32	0.14	Usuario
Z01_S28_Auditorioa -1_F02	Suelo	166.69	0.16	Usuario
Z02_S01_Komuna 2.1_W01	ParticionInteriorVertical	8.23	0.52	Usuario
Z02_S01_Komuna 2.1_F01	ParticionInteriorHorizontal	3.29	0.14	Usuario
Z02_S02_Komuna 2.2_F01	ParticionInteriorHorizontal	0.91	0.14	Usuario
Z02_S03_Komuna 2.3_W01	Fachada	5.24	0.28	Usuario
Z02_S04_Eskailerak 2a_W01	Fachada	8.23	0.28	Usuario
Z02_S04_Eskailerak 2a_W02	ParticionInteriorVertical	5.53	0.66	Usuario
Z02_S04_Eskailerak 2a_W04	ParticionInteriorVertical	2.00	0.66	Usuario
Z02_S05_Pasilloa 2a_F04	ParticionInteriorHorizontal	5.15	0.18	Usuario
Z02_S06_Eskailerak 1a_W01	Fachada	24.36	0.28	Usuario
Z02_S06_Eskailerak 1a_W02	ParticionInteriorVertical	6.91	0.66	Usuario
Z02_S06_Eskailerak 1a_W03	ParticionInteriorVertical	9.77	0.66	Usuario
Z02_S07_Pasilloa 1a_W01	Fachada	10.19	0.28	Usuario
Z02_S08_Komunak 1.1_W06	Fachada	9.12	0.76	Usuario
Z02_S08_Komunak 1.1_W07	Fachada	3.44	0.76	Usuario
Z02_S08_Komunak 1.1_F03	Cubierta	11.42	0.18	Usuario
Z02_S09_Komunak 1.2_W03	Fachada	8.07	0.76	Usuario
Z02_S09_Komunak 1.2_W04	Fachada	5.39	0.76	Usuario
Z02_S09_Komunak 1.2_F02	Cubierta	3.49	0.18	Usuario
Z02_S10_Komunak 1.3_F03	Cubierta	1.38	0.18	Usuario
Z02_S11_Komunak 1.4_F03	Cubierta	1.36	0.18	Usuario
Z02_S12_Komunak 1.5_W03	Fachada	4.93	0.76	Usuario
Z02_S12_Komunak 1.5_F03	Cubierta	1.66	0.18	Usuario
Z02_S13_Pasarela_W03	ParticionInteriorVertical	5.04	0.29	Usuario
Z02_S13_Pasarela_W05	Fachada	13.74	0.76	Usuario
Z02_S13_Pasarela_W06	Fachada	5.52	0.76	Usuario
Z02_S13_Pasarela_W07	Fachada	34.36	0.64	Usuario
Z02_S13_Pasarela_W08	Fachada	6.41	0.64	Usuario
Z02_S13_Pasarela_W09	Fachada	26.36	0.64	Usuario
Z02_S13_Pasarela_W10	Fachada	6.42	0.64	Usuario
Z02_S13_Pasarela_F10	ParticionInteriorHorizontal	66.95	0.33	Usuario
Z02_S13_Pasarela_F11	Cubierta	121.14	0.28	Usuario
Z02_S14_Eskailerak 1b_F02	Cubierta	14.83	0.28	Usuario
Z02_S15_Komunak 1.6_W02	ParticionInteriorVertical	4.08	0.52	Usuario
Z02_S15_Komunak 1.6_W06	Fachada	6.72	0.76	Usuario
Z02_S15_Komunak 1.6_W07	Fachada	12.39	0.76	Usuario

Z02_S15_Komunak 1.6_F02	Cubierta	7.83	0.18	Usuario
Z02_S16_Komunak 1.7_W02	ParticionInteriorVertical	0.82	0.52	Usuario
Z02_S16_Komunak 1.7_W03	ParticionInteriorVertical	4.58	0.52	Usuario
Z02_S16_Komunak 1.7_F02	Cubierta	3.93	0.18	Usuario
Z02_S17_Komunak 1.8_F02	Cubierta	2.42	0.18	Usuario
Z02_S18_Komunak 1.9_W03	Fachada	10.75	0.76	Usuario
Z02_S18_Komunak 1.9_F02	Cubierta	4.73	0.18	Usuario
Z02_S19_Komunak 0.1_W06	Fachada	8.23	0.76	Usuario
Z02_S19_Komunak 0.1_W07	Fachada	4.07	0.76	Usuario
Z02_S19_Komunak 0.1_W08	Fachada	3.32	0.76	Usuario
Z02_S19_Komunak 0.1_W09	Fachada	22.54	0.76	Usuario
Z02_S20_Komunak 0.2_W03	Fachada	8.17	0.76	Usuario
Z02_S20_Komunak 0.2_W04	Fachada	6.21	0.76	Usuario
Z02_S23_Komunak 0.5_W03	Fachada	5.65	0.76	Usuario
Z02_S26_Komunak 0.8_W03	Fachada	6.32	0.76	Usuario
Z02_S27_Pasillo 0a_W01	Fachada	40.52	0.28	Usuario
Z02_S27_Pasillo 0a_W04	Fachada	9.93	0.28	Usuario
Z02_S27_Pasillo 0a_F02	ParticionInteriorHorizontal	13.44	0.14	Usuario
Z02_S27_Pasillo 0a_F04	ParticionInteriorHorizontal	16.90	0.14	Usuario
Z02_S27_Pasillo 0a_F06	Suelo	16.98	0.19	Usuario
Z02_S28_Eskailerak 0a_W01	ParticionInteriorVertical	6.96	0.66	Usuario
Z02_S28_Eskailerak 0a_W02	ParticionInteriorVertical	11.44	0.66	Usuario
Z02_S28_Eskailerak 0a_W03	Fachada	9.21	0.28	Usuario
Z02_S29_Pasilloa 0b_W02	Fachada	6.33	0.64	Usuario
Z02_S29_Pasilloa 0b_W03	Fachada	6.47	0.64	Usuario
Z02_S30_Pasilloa 0.1b_W02	ParticionInteriorVertical	5.11	0.52	Usuario
Z02_S30_Pasilloa 0.1b_W03	Fachada	4.82	0.76	Usuario
Z02_S31_Eskailerak 0c_W02	Fachada	5.14	0.55	Usuario
Z02_S32_Komunak 0.9_W05	ParticionInteriorVertical	4.16	0.52	Usuario
Z02_S32_Komunak 0.9_W06	Fachada	6.95	0.76	Usuario
Z02_S32_Komunak 0.9_W07	Fachada	13.00	0.76	Usuario
Z02_S33_Komunak 0.11_W01	Fachada	5.89	0.55	Usuario
Z02_S33_Komunak 0.11_W02	ParticionInteriorVertical	3.92	0.52	Usuario
Z02_S33_Komunak 0.11_W03	ParticionInteriorVertical	0.93	0.52	Usuario
Z02_S34_Komunak 0.10_W01	Fachada	3.77	0.55	Usuario
Z02_S35_Komunak 1.12_W01	Fachada	11.47	0.55	Usuario
Z02_S35_Komunak 1.12_W03	Fachada	9.46	0.76	Usuario
Z02_S36_Eskailerak -1_W01	ParticionInteriorVertical	6.22	0.52	Usuario
Z02_S36_Eskailerak -1_W02	ParticionInteriorVertical	9.29	0.52	Usuario
Z02_S36_Eskailerak -1_W03	ParticionInteriorVertical	15.54	0.16	Usuario
Z02_S36_Eskailerak -1_W04	ParticionInteriorVertical	14.49	0.16	Usuario
Z02_S36_Eskailerak -1_F01	Suelo	18.19	0.18	Usuario
Z02_S37_Komuna -1.1_F01	Suelo	10.02	0.14	Usuario
Z02_S38_Komuna -1.2_F01	Suelo	2.80	0.14	Usuario
Z02_S39_Komuna -1.3_F01	Suelo	2.96	0.14	Usuario
Z02_S40_Komuna -1.4_F01	Suelo	3.18	0.14	Usuario
Z02_S41_Komuna -1.5_W02	Fachada	5.95	0.76	Usuario
Z02_S41_Komuna -1.5_F01	Suelo	4.90	0.14	Usuario
Z02_S42_Pasilloa -1_W01	ParticionInteriorVertical	158.95	0.16	Usuario
Z02_S42_Pasilloa -1_W02	ParticionInteriorVertical	22.45	0.16	Usuario
Z02_S42_Pasilloa -1_W19	Fachada	16.80	0.76	Usuario
Z02_S42_Pasilloa -1_W20	ParticionInteriorVertical	5.63	0.29	Usuario
Z02_S42_Pasilloa -1_F01	Suelo	94.69	0.14	Usuario
Z02_S43_Eskailerak -1b_F01	Suelo	15.16	0.26	Usuario
Z02_S44_Komuna -1.7_W02	ParticionInteriorVertical	6.18	0.48	Usuario
Z02_S44_Komuna -1.7_W03	ParticionInteriorVertical	2.75	0.48	Usuario
Z02_S44_Komuna -1.7_F01	Suelo	4.25	0.14	Usuario
Z02_S45_Eskailerak bc_W01	Fachada	1.67	0.28	Usuario
Z02_S45_Eskailerak bc_W02	ParticionInteriorVertical	8.10	0.52	Usuario
Z02_S45_Eskailerak bc_W03	ParticionInteriorVertical	9.47	0.27	Usuario

Z02_S45_Eskailerak bc_W04	Fachada	4.61	0.28	Usuario
Z02_S45_Eskailerak bc_F03	Cubierta	21.99	0.12	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Z01_S01_Gela 2.1_W01_G1	Hueco	1.76	2.27	0.29	Usuario	Usuario
Z01_S01_Gela 2.1_W02_G1	Hueco	1.68	2.26	0.27	Usuario	Usuario
Z01_S02_Gela 2.2_W01_G1	Hueco	1.76	2.27	0.29	Usuario	Usuario
Z01_S03_Gela 2.3_W01_G1	Hueco	1.76	2.27	0.29	Usuario	Usuario
Z01_S03_Gela 2.3_W02_G1	Hueco	3.30	2.27	0.30	Usuario	Usuario
Z01_S04_Gela 2.4_W01_G1	Hueco	3.30	2.27	0.30	Usuario	Usuario
Z01_S04_Gela 2.4_W01_G2	Hueco	3.30	2.27	0.30	Usuario	Usuario
Z01_S04_Gela 2.4_W01_G3	Hueco	3.30	2.27	0.30	Usuario	Usuario
Z01_S05_Gela 2.5_W01_G1	Hueco	1.76	2.27	0.29	Usuario	Usuario
Z01_S05_Gela 2.5_W01_G2	Hueco	1.76	2.27	0.29	Usuario	Usuario
Z01_S06_Gela 2.6_W01_G1	Hueco	1.76	2.27	0.29	Usuario	Usuario
Z01_S07_Gela 2.7_W01_G1	Hueco	1.76	2.27	0.29	Usuario	Usuario
Z01_S08_Gela 2.8_W01_G1	Hueco	1.68	2.26	0.27	Usuario	Usuario
Z01_S09_Gela 1.1_W01_G1	Hueco	0.80	2.24	0.19	Usuario	Usuario
Z01_S09_Gela 1.1_W01_G2	Hueco	0.80	2.24	0.19	Usuario	Usuario
Z01_S10_Gela 1.2_W01_G1	Hueco	0.80	2.24	0.19	Usuario	Usuario
Z01_S10_Gela 1.2_W02_G1	Hueco	0.80	2.24	0.19	Usuario	Usuario
Z01_S11_Gela 1.3_W01_G1	Hueco	1.76	2.27	0.29	Usuario	Usuario
Z01_S12_Gela 1.4_W01_G1	Hueco	1.76	2.27	0.29	Usuario	Usuario
Z01_S13_Gela 1.5_W01_G1	Hueco	1.68	2.26	0.27	Usuario	Usuario
Z01_S13_Gela 1.5_W02_G1	Hueco	1.68	2.26	0.27	Usuario	Usuario
Z01_S14_Irakasle gela 1_W01_G1	Hueco	1.68	2.26	0.27	Usuario	Usuario
Z01_S15_Liburutegia_W01_G1	Hueco	49.67	2.30	0.42	Usuario	Usuario
Z01_S15_Liburutegia_W02_G1	Hueco	26.11	2.30	0.42	Usuario	Usuario
Z01_S15_Liburutegia_W03_G1	Hueco	30.13	2.30	0.42	Usuario	Usuario
Z01_S16_Idazkaritza_W01_G1	Hueco	2.20	2.18	0	Usuario	Usuario
Z01_S16_Idazkaritza_W01_G2	Hueco	2.20	2.18	0	Usuario	Usuario
Z01_S17_Office_W02_G1	Hueco	1.68	2.26	0.27	Usuario	Usuario
Z01_S18_Ikasle gela_W01_G1	Hueco	1.68	2.26	0.27	Usuario	Usuario
Z01_S18_Ikasle gela_W01_G2	Hueco	1.68	2.26	0.27	Usuario	Usuario
Z01_S18_Ikasle gela_W01_G3	Hueco	1.68	2.26	0.27	Usuario	Usuario

Z01_S19_Zuzendaritza_W01_G1	Hueco	1.68	2.26	0.27	Usuario	Usuario
Z01_S20_Auditorioa 0_W01_G1	Hueco	23.26	2.30	0.42	Usuario	Usuario
Z01_S20_Auditorioa 0_W02_G1	Hueco	33.00	2.30	0.42	Usuario	Usuario
Z01_S21_Erakusketa gela_W02_G1	Hueco	3.60	2.18	0	Usuario	Usuario
Z01_S21_Erakusketa gela_W03_G1	Hueco	3.60	2.18	0	Usuario	Usuario
Z01_S21_Erakusketa gela_W04_G1	Hueco	24.13	2.30	0.42	Usuario	Usuario
Z01_S22_Grabaketa gela_W02_G1	Hueco	6.87	2.30	0.42	Usuario	Usuario
Z01_S23_Gela -1.1_W03_G1	Hueco	5.17	2.30	0.42	Usuario	Usuario
Z01_S24_Gela -1.2_W01_G1	Hueco	8.67	2.30	0.42	Usuario	Usuario
Z01_S25_Gela -1.3_W01_G1	Hueco	8.80	2.30	0.42	Usuario	Usuario
Z01_S26_Gela -1.4_W01_G1	Hueco	8.35	2.30	0.42	Usuario	Usuario
Z01_S27_Gela -1.5_W01_G1	Hueco	11.78	2.30	0.42	Usuario	Usuario
Z01_S28_Auditorioa -1_W03_G1	Hueco	1.47	2.95	0.36	Usuario	Usuario
Z01_S28_Auditorioa -1_W03_G2	Hueco	1.60	1.82	0.23	Usuario	Usuario
Z01_S28_Auditorioa -1_W03_G3	Hueco	1.60	1.82	0.23	Usuario	Usuario
Z01_S28_Auditorioa -1_W03_G4	Hueco	1.60	1.82	0.23	Usuario	Usuario
Z01_S28_Auditorioa -1_W03_G5	Hueco	1.60	1.82	0.23	Usuario	Usuario
Z01_S28_Auditorioa -1_W03_G6	Hueco	1.60	1.82	0.23	Usuario	Usuario
Z02_S03_Komuna 2.3_W01_G1	Hueco	0.80	2.24	0.19	Usuario	Usuario
Z02_S04_Eskailerak 2a_W01_G1	Hueco	1.68	2.26	0.27	Usuario	Usuario
Z02_S06_Eskailerak 1a_W01_G1	Hueco	1.68	2.26	0.27	Usuario	Usuario
Z02_S07_Pasilloa 1a_W01_G1	Hueco	1.68	2.26	0.27	Usuario	Usuario
Z02_S13_Pasarela_W06_G1	Hueco	16.41	2.30	0.42	Usuario	Usuario
Z02_S13_Pasarela_W07_G1	Hueco	51.82	2.30	0.42	Usuario	Usuario
Z02_S13_Pasarela_W07_G2	Hueco	10.79	2.30	0.42	Usuario	Usuario
Z02_S13_Pasarela_W08_G1	Hueco	5.55	2.30	0.42	Usuario	Usuario
Z02_S13_Pasarela_W09_G1	Hueco	56.02	2.30	0.42	Usuario	Usuario
Z02_S16_Komunak 1.7_W03_G1	Hueco	2.20	2.18	0	Usuario	Usuario
Z02_S27_Pasilloa 0a_W01_G1	Hueco	2.20	2.18	0	Usuario	Usuario
Z02_S27_Pasilloa 0a_W01_G2	Hueco	2.20	2.18	0	Usuario	Usuario
Z02_S27_Pasilloa 0a_W01_G3	Hueco	1.68	2.26	0.27	Usuario	Usuario
Z02_S27_Pasilloa 0a_W04_G1	Hueco	1.68	2.26	0.27	Usuario	Usuario
Z02_S29_Pasilloa 0b_W02_G1	Hueco	12.09	2.30	0.42	Usuario	Usuario
Z02_S29_Pasilloa 0b_W03_G1	Hueco	10.52	2.30	0.42	Usuario	Usuario

Z02_S30_Pasilloa 0.1b_W03_G1	Hueco	17.15	2.30	0.42	Usuario	Usuario
Z02_S33_Komunak 0.11_W02_G1	Hueco	2.20	2.18	0	Usuario	Usuario
Z02_S44_Komuna -1.7_W03_G1	Hueco	2.20	2.18	0	Usuario	Usuario
Z02_S45_Eskailerak bc_W03_G1	Hueco	2.20	2.18	0	Usuario	Usuario
Z02_S45_Eskailerak bc_W04_G1	Hueco	2.20	2.18	0	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
S_sis_climat_multiz_conductos_1	Rooftop	-	204.27	ElectricidadPeninsular	Usuario
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	204.27	GasoleoC	PorDefecto
TOTALES		0			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
S_sis_climat_multiz_conductos_1	Rooftop	-	313.71	ElectricidadPeninsular	Usuario
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	313.71	ElectricidadPeninsular	PorDefecto
TOTALES		0			

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60°C (litros/día)	0
---	---

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
TOTALES		0			

Sistemas secundarios de calefacción y/o refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre	Potencia [kW]			Rendimiento estacional [%]
Tipo	Potencia calor [kW]	Potencia frío [kW]	Rendimiento estacional calor [%]	Rendimiento estacional frío [%]
Enfriamiento gratuito	Enfriamiento evaporativo	Recuperación de energía	Control	
TOTALES	0			

Torres de refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]
TOTALES			

Ventilación y bombeo (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]
Ventilación	Ventilador	Climatización	1327.43
Bomba	Bomba	Climatización	0
TOTALES			1327.43

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Potencia instalada [W/m²]	VEEI [W/m²·100lux]	Iluminancia media [lux]	Modo de obtención
Z01_S01_Gela 2.1	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S02_Gela 2.2	5.00	5.00	100.00	Usuario

Z01_S03_Gela 2.3	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S04_Gela 2.4	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S05_Gela 2.5	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S06_Gela 2.6	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S07_Gela 2.7	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S08_Gela 2.8	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S09_Gela 1.1	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S10_Gela 1.2	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S11_Gela 1.3	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S12_Gela 1.4	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S13_Gela 1.5	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S14_Irakasle gela 1	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S15_Liburutegia	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S16_Idazkaritza	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S17_Office	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S18_Ikaskale gela	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S19_Zuzendaritza	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S20_Auditorioa 0	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S21_Erakusketa gela	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S22_Grabaketa gela	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S23_Gela -1.1	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S24_Gela -1.2	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S25_Gela -1.3	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S26_Gela -1.4	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S27_Gela -1.5	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S28_Auditorioa -1	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z02_S01_Komuna 2.1	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z02_S02_Komuna 2.2	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z02_S03_Komuna 2.3	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z02_S04_Eskailerak 2a	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z02_S05_Pasilloa 2a	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z02_S06_Eskailerak 1a	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z02_S07_Pasilloa 1a	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z02_S08_Komunak 1.1	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z02_S09_Komunak 1.2	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z02_S10_Komunak 1.3	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z02_S11_Komunak 1.4	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z02_S12_Komunak 1.5	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z02_S13_Pasarela	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z02_S14_Eskailerak 1b	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z02_S15_Komunak 1.6	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z02_S16_Komunak 1.7	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z02_S17_Komunak 1.8	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z02_S18_Komunak 1.9	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z02_S19_Komunak 0.1	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z02_S20_Komunak 0.2	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z02_S21_Komunak 0.3	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z02_S22_Komunak 0.4	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z02_S23_Komunak 0.5	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z02_S24_Komunak 0.6	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z02_S25_Komunak 0.7	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z02_S26_Komunak 0.8	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z02_S27_Pasillo 0a	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z02_S28_Eskailerak 0a	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z02_S29_Pasilloa 0b	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z02_S30_Pasilloa 0.1b	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z02_S31_Eskailerak 0c	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z02_S32_Komunak 0.9	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z02_S33_Komunak 0.11	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z02_S34_Komunak 0.10	5.00	5.00	100.00	Usuario

Z02_S35_Komunak 1.12	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z02_S36_Eskailerak -1	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z02_S37_Komuna -1.1	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z02_S38_Komuna -1.2	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z02_S39_Komuna -1.3	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z02_S40_Komuna -1.4	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z02_S41_Komuna -1.5	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z02_S42_Pasilloa -1	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z02_S43_Eskailerak -1b	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z02_S44_Komuna -1.7	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z02_S45_Eskailerak bc	5.00	5.00	100.00	Usuario
TOTALES	5.00			

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Superficie [m ²]	Perfil de uso
Z01_S01_Gela 2.1	20.34	noresidencial-12h-media
Z01_S02_Gela 2.2	20.24	noresidencial-12h-media
Z01_S03_Gela 2.3	20.81	noresidencial-12h-media
Z01_S04_Gela 2.4	26.19	noresidencial-12h-media
Z01_S05_Gela 2.5	26.26	noresidencial-12h-media
Z01_S06_Gela 2.6	15.53	noresidencial-12h-media
Z01_S07_Gela 2.7	13.35	noresidencial-12h-media
Z01_S08_Gela 2.8	15.03	noresidencial-12h-media
Z01_S09_Gela 1.1	37.15	noresidencial-12h-media
Z01_S10_Gela 1.2	27.93	noresidencial-12h-media
Z01_S11_Gela 1.3	16.08	noresidencial-12h-media
Z01_S12_Gela 1.4	17.19	noresidencial-12h-media
Z01_S13_Gela 1.5	30.39	noresidencial-12h-media
Z01_S14_Irakasle gela 1	19.65	noresidencial-12h-media
Z01_S15_Liburutegia	208.62	noresidencial-12h-media
Z01_S16_Idazkaritza	24.98	noresidencial-12h-media
Z01_S17_Office	17.20	noresidencial-12h-media
Z01_S18_Ikasketa gela	43.96	noresidencial-12h-media
Z01_S19_Zuzendaritza	15.94	noresidencial-12h-media
Z01_S20_Auditorioa 0	101.41	noresidencial-12h-media
Z01_S21_Erakusketa gela	109.79	noresidencial-12h-media
Z01_S22_Grabaketa gela	29.39	noresidencial-12h-media
Z01_S23_Gela -1.1	9.67	noresidencial-12h-media
Z01_S24_Gela -1.2	13.15	noresidencial-12h-media
Z01_S25_Gela -1.3	13.14	noresidencial-12h-media
Z01_S26_Gela -1.4	13.13	noresidencial-12h-media
Z01_S27_Gela -1.5	17.51	noresidencial-12h-media
Z01_S28_Auditorioa -1	208.01	noresidencial-12h-media
Z02_S01_Komuna 2.1	3.96	noresidencial-12h-media
Z02_S02_Komuna 2.2	0.94	noresidencial-12h-media
Z02_S03_Komuna 2.3	3.22	noresidencial-12h-media
Z02_S04_Eskailerak 2a	14.67	noresidencial-12h-media
Z02_S05_Pasilloa 2a	34.17	noresidencial-12h-media
Z02_S06_Eskailerak 1a	0.14	noresidencial-12h-media
Z02_S07_Pasilloa 1a	52.65	noresidencial-12h-media
Z02_S08_Komunak 1.1	12.01	noresidencial-12h-media
Z02_S09_Komunak 1.2	3.49	noresidencial-12h-media
Z02_S10_Komunak 1.3	1.38	noresidencial-12h-media
Z02_S11_Komunak 1.4	1.36	noresidencial-12h-media
Z02_S12_Komunak 1.5	1.66	noresidencial-12h-media
Z02_S13_Pasarela	121.49	noresidencial-12h-media
Z02_S14_Eskailerak 1b	0.20	noresidencial-12h-media
Z02_S15_Komunak 1.6	7.83	noresidencial-12h-media
Z02_S16_Komunak 1.7	3.93	noresidencial-12h-media
Z02_S17_Komunak 1.8	2.42	noresidencial-12h-media

Z02_S18_Komunak 1.9	4.73	noresidencial-12h-media
Z02_S19_Komunak 0.1	22.28	noresidencial-12h-media
Z02_S20_Komunak 0.2	4.15	noresidencial-12h-media
Z02_S21_Komunak 0.3	1.47	noresidencial-12h-media
Z02_S22_Komunak 0.4	1.41	noresidencial-12h-media
Z02_S23_Komunak 0.5	2.17	noresidencial-12h-media
Z02_S24_Komunak 0.6	1.65	noresidencial-12h-media
Z02_S25_Komunak 0.7	1.58	noresidencial-12h-media
Z02_S26_Komunak 0.8	3.05	noresidencial-12h-media
Z02_S27_Pasilloa 0a	99.16	noresidencial-12h-media
Z02_S28_Eskailerak 0a	0.28	noresidencial-12h-media
Z02_S29_Pasilloa 0b	24.31	noresidencial-12h-media
Z02_S30_Pasilloa 0.1b	7.92	noresidencial-12h-media
Z02_S31_Eskailerak 0c	0.02	noresidencial-12h-media
Z02_S32_Komunak 0.9	8.30	noresidencial-12h-media
Z02_S33_Komunak 0.11	3.25	noresidencial-12h-media
Z02_S34_Komunak 0.10	2.04	noresidencial-12h-media
Z02_S35_Komunak 1.12	4.39	noresidencial-12h-media
Z02_S36_Eskailerak -1	18.18	noresidencial-12h-media
Z02_S37_Komuna -1.1	10.02	noresidencial-12h-media
Z02_S38_Komuna -1.2	2.80	noresidencial-12h-media
Z02_S39_Komuna -1.3	2.96	noresidencial-12h-media
Z02_S40_Komuna -1.4	3.18	noresidencial-12h-media
Z02_S41_Komuna -1.5	4.90	noresidencial-12h-media
Z02_S42_Pasilloa -1	94.68	noresidencial-12h-media
Z02_S43_Eskailerak -1b	15.16	noresidencial-12h-media
Z02_S44_Komuna -1.7	4.25	noresidencial-12h-media
Z02_S45_Eskailerak bc	5.26	noresidencial-12h-media

6. ENERGÍAS

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
TOTALES	0	0	0	0

Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Panel fotovoltaico	0
TOTAL	0

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	C1	Uso	Otros usos
----------------	----	-----	------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES	
	CALEFACCIÓN	ACS
	Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² ·año]	Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² ·año]
	1.26	0.00
Emisiones globales [kgCO ₂ /m ² ·año] ¹	REFRIGERACIÓN	ILUMINACIÓN
	Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² ·año]	Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² ·año]
	1.10	5.87

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO ₂ /m ² ·año	kgCO ₂ ·año
Emisiones CO ₂ por consumo eléctrico	7.79	13633.17
Emisiones CO ₂ por otros combustibles	0.45	781.29

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

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES	
	CALEFACCIÓN	ACS
	Energía primaria calefacción [kWh/m ² ·año]	Energía primaria ACS [kWh/m ² ·año]
	6.47	0.00
Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m ² ·año] ¹	REFRIGERACIÓN	ILUMINACIÓN
	Energía primaria refrigeración [kWh/m ² ·año]	Energía primaria iluminación [kWh/m ² ·año]
	6.52	34.66

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
Demanda de calefacción [kWh/m ² ·año]	Demanda de refrigeración [kWh/m ² ·año]

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

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 la eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	
--	--

UR HORNIKUNTZA

EKT DB HS4

SANEAMENDUA

EKT DB HS5

UR-HORNIKUNTZA ETA SANEAMENDUA

UR-HORNIKUNTZA

Ur- hornikuntza kode teknikoaren osasungarritasunaren oinarrizko dokumentuaren arabera justifikatuko da: EKT DB - HS 4, ur- hornikuntza.

Proiektu honetan ur-hornikuntza nahiko mugatua izango da. Ur hotza baino ez da behar izango komunak, bestako konketak eta proposatutako office txikian baino ez da beharko.

Eraikina herriaren erdigunean kokatuta dagoenez, ez du presio ponparik behar izango, azken kanillaren presioa nahikoa izango baita. Instalakuntza hau bitan banatuko da, bata jauregia hornituko duena eta bestea berriz eraikin berria; beraz, ez da horizontalean asko hedatuko eta hargunea instalakuntza geletatik sartuko da, bertan kontagailuak egongo direlarik.

Ur hornikuntzarentzako sarea igogailuen eta eskaileren albotik joango da, solairu danetako komuneko eta office-a hornituko dituelarik.

SANEAMENDUA

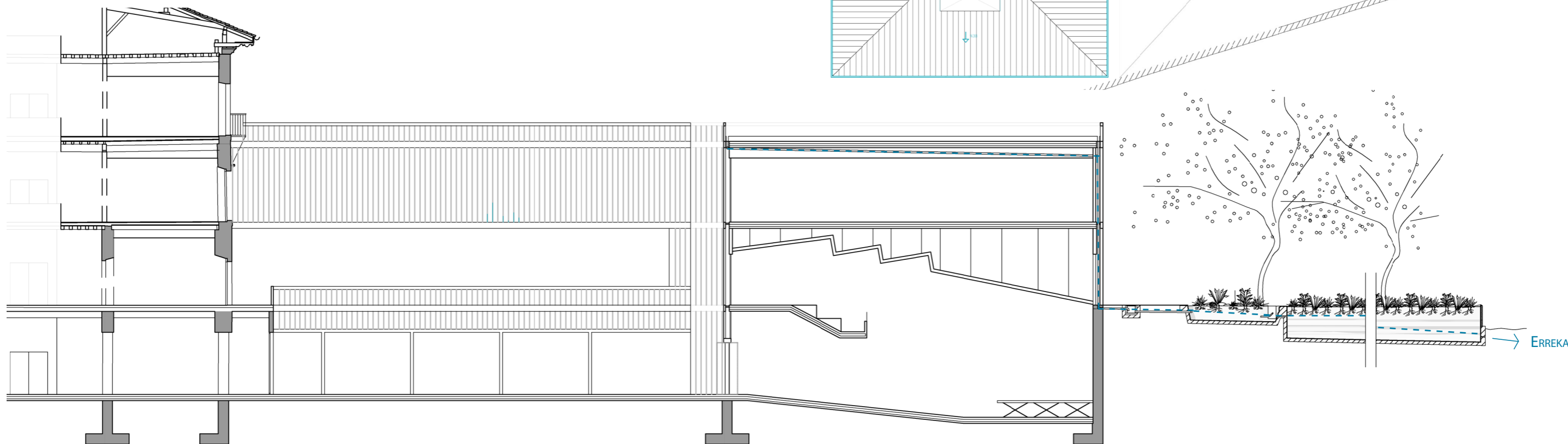
Saneamendua kode teknikoaren osasungarritasunaren oinarrizko dokumentuaren arabera justifikatuko da: EKT DB - HS 5, ur- hustuketa.

Ur fekalen eta euri-uren arteko bereizketa egingo da.

Ur fekalak ur fekalen sare orokorrera bideratuko dira eta euri urak berriz bi ataletan banatu ditzazkegu. Ur fekalen sareak bat egingo du ur-hornidurako sarearekin, paraleloki joando delarik. Sare hau ere igogailuaren albotik jeitsiko da.

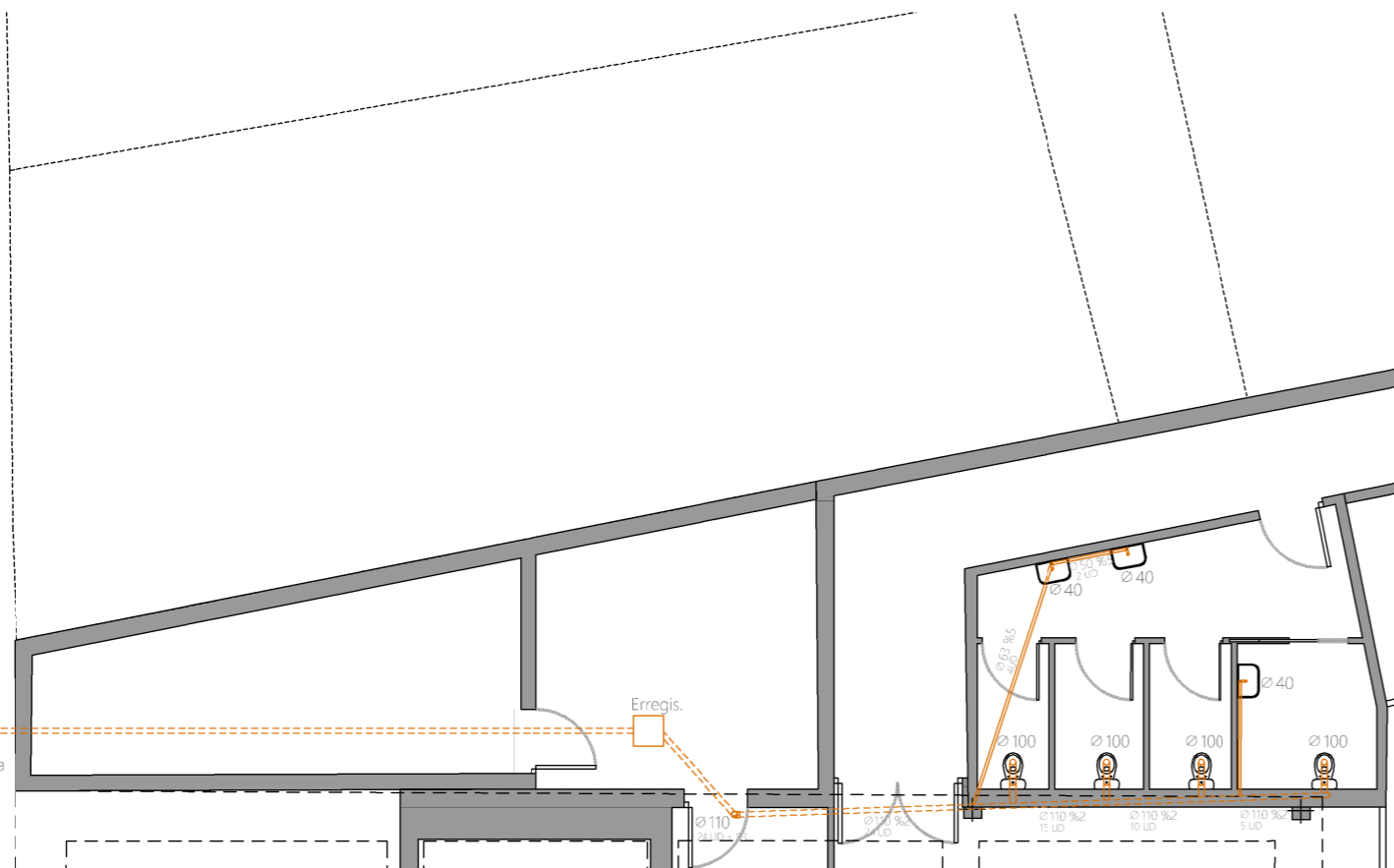
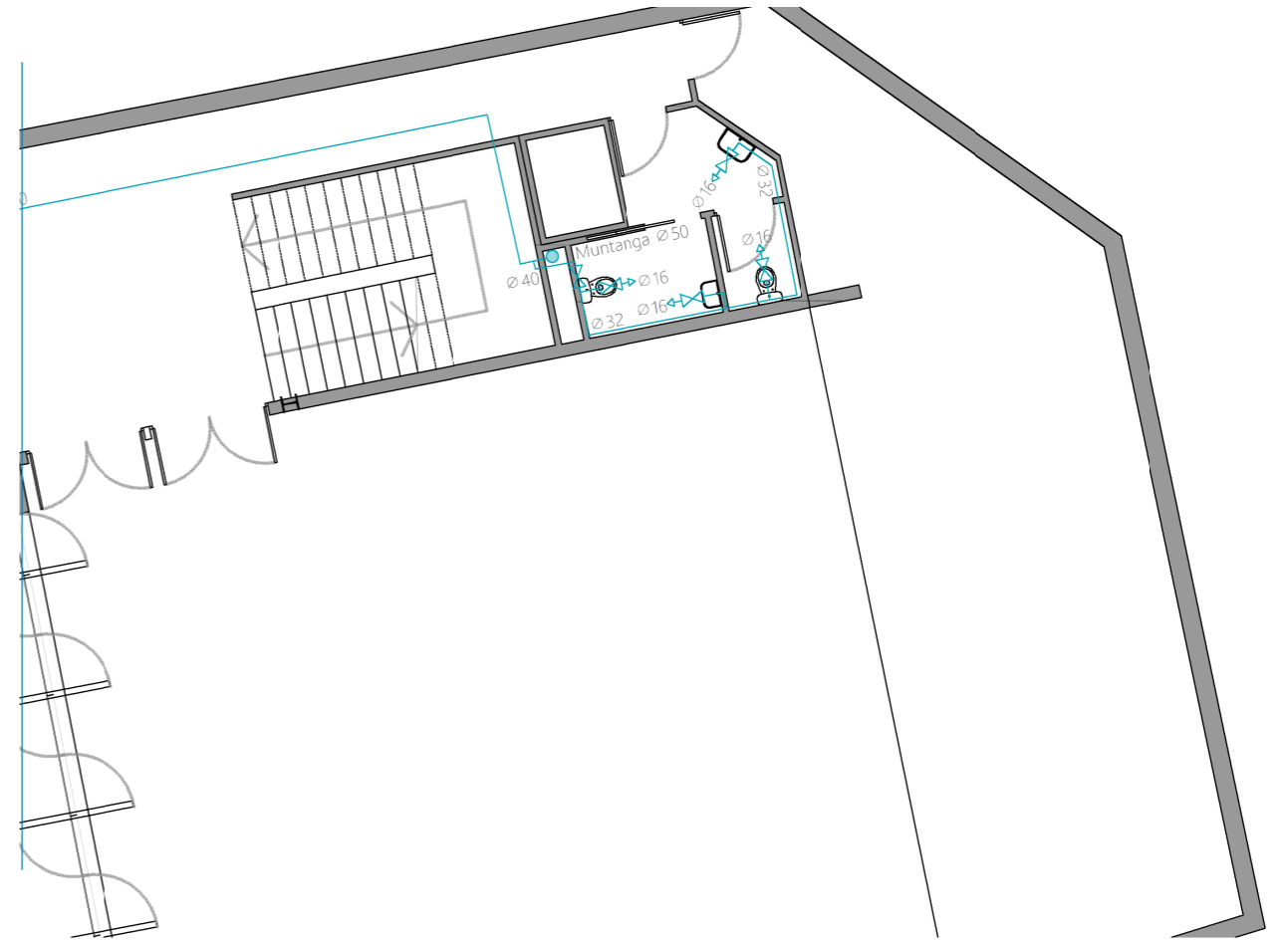
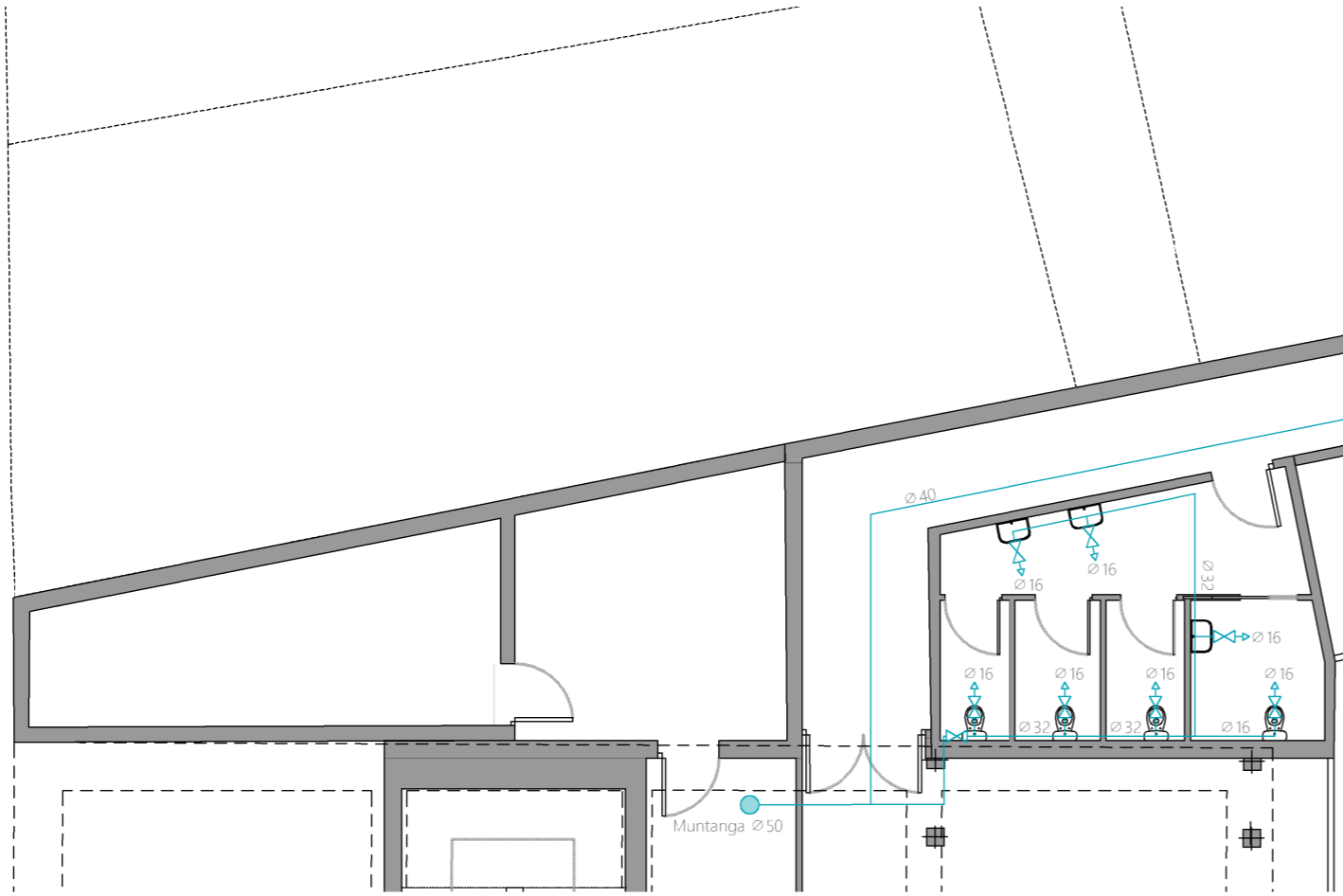
EURI URAK

Euri urei dagokionez, sarea bitan banantzen da, alde batetik, jauregiko estalkitik jasoko den ura, euri uren sare orokorrera bideratuko da; eta eraikin berriko estalkitik jasotako ura berriz, fitodepurazio sistemaren bidez, parkean dauden landara espezifikoaren bidez ura lurrera filtratuko da.

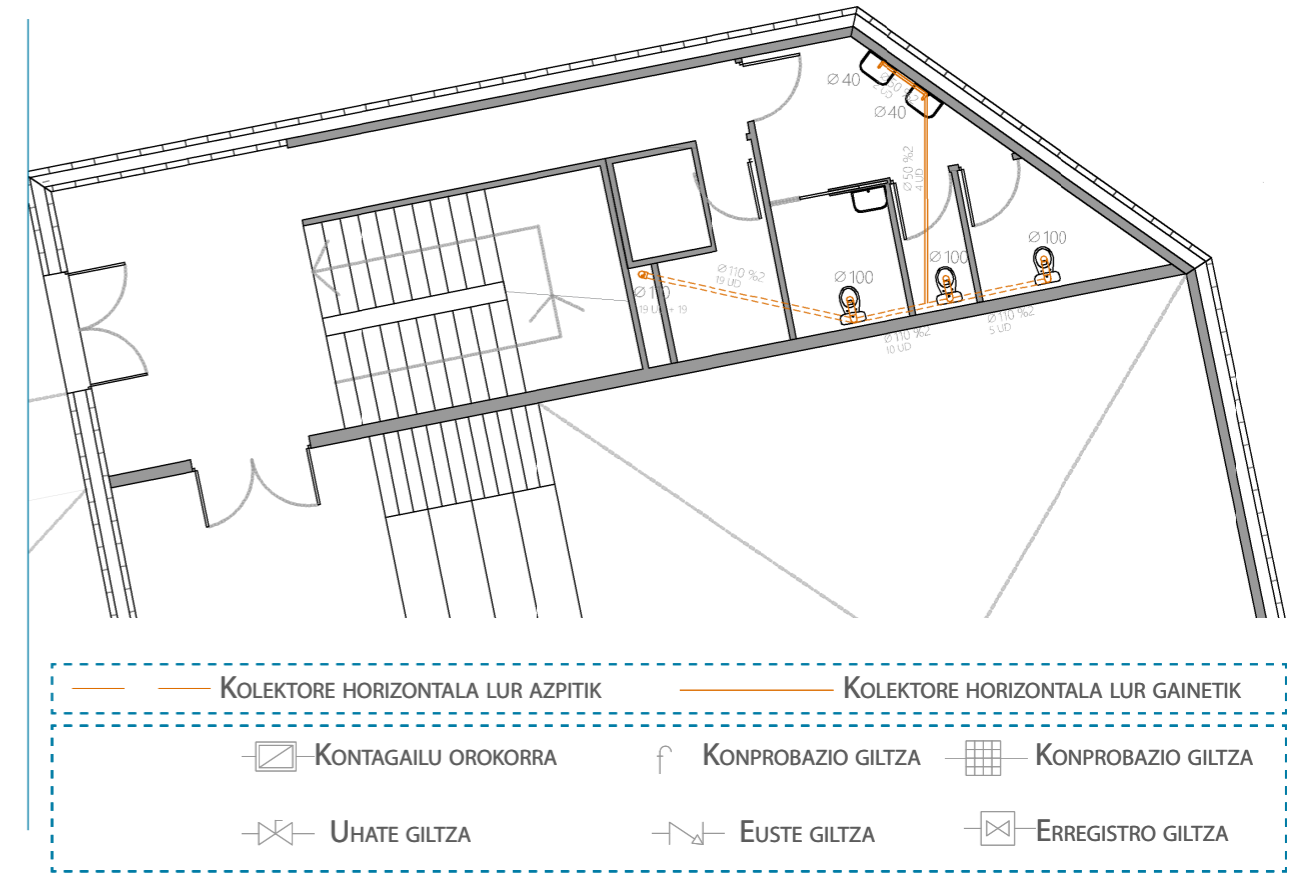
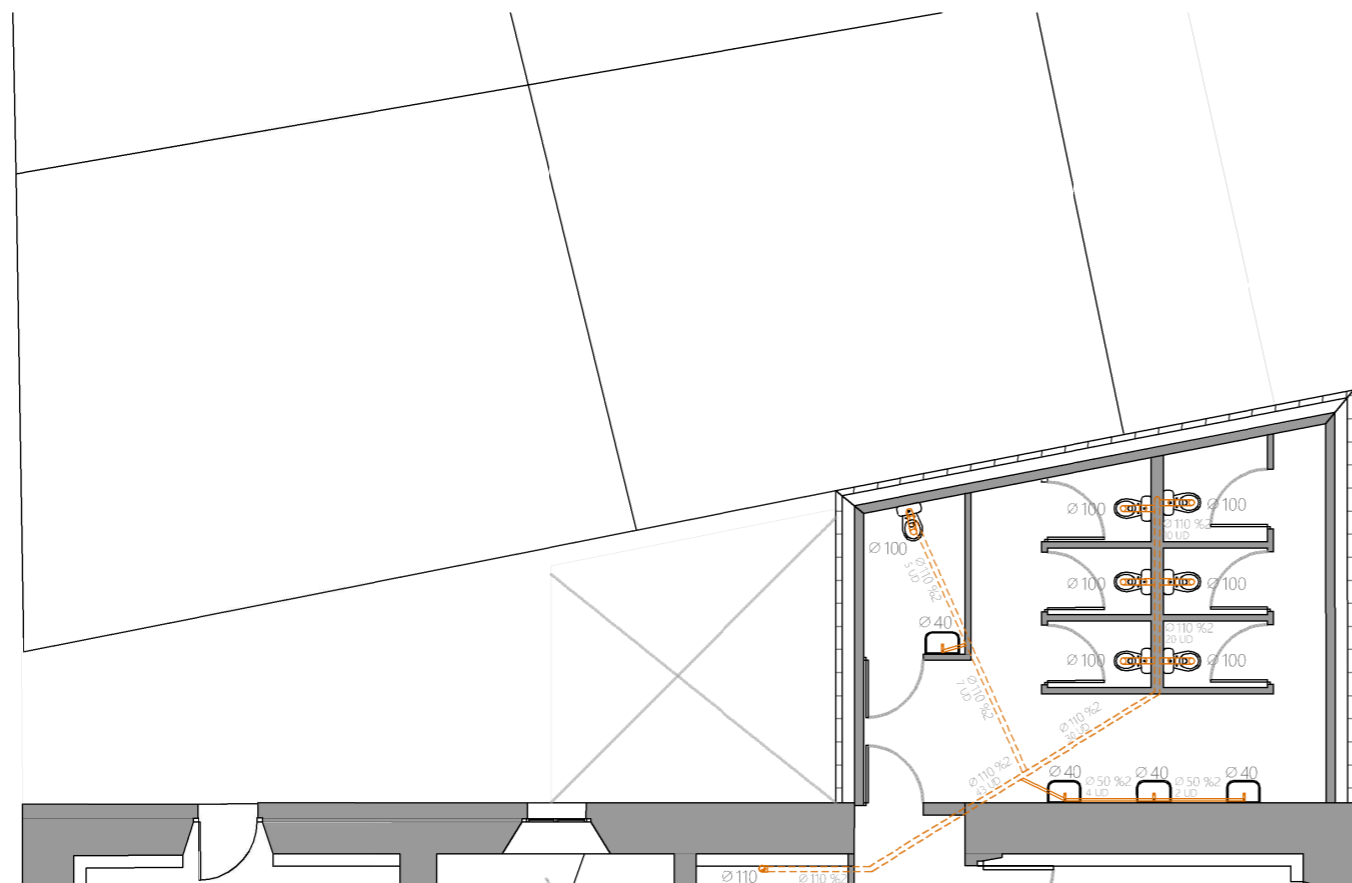
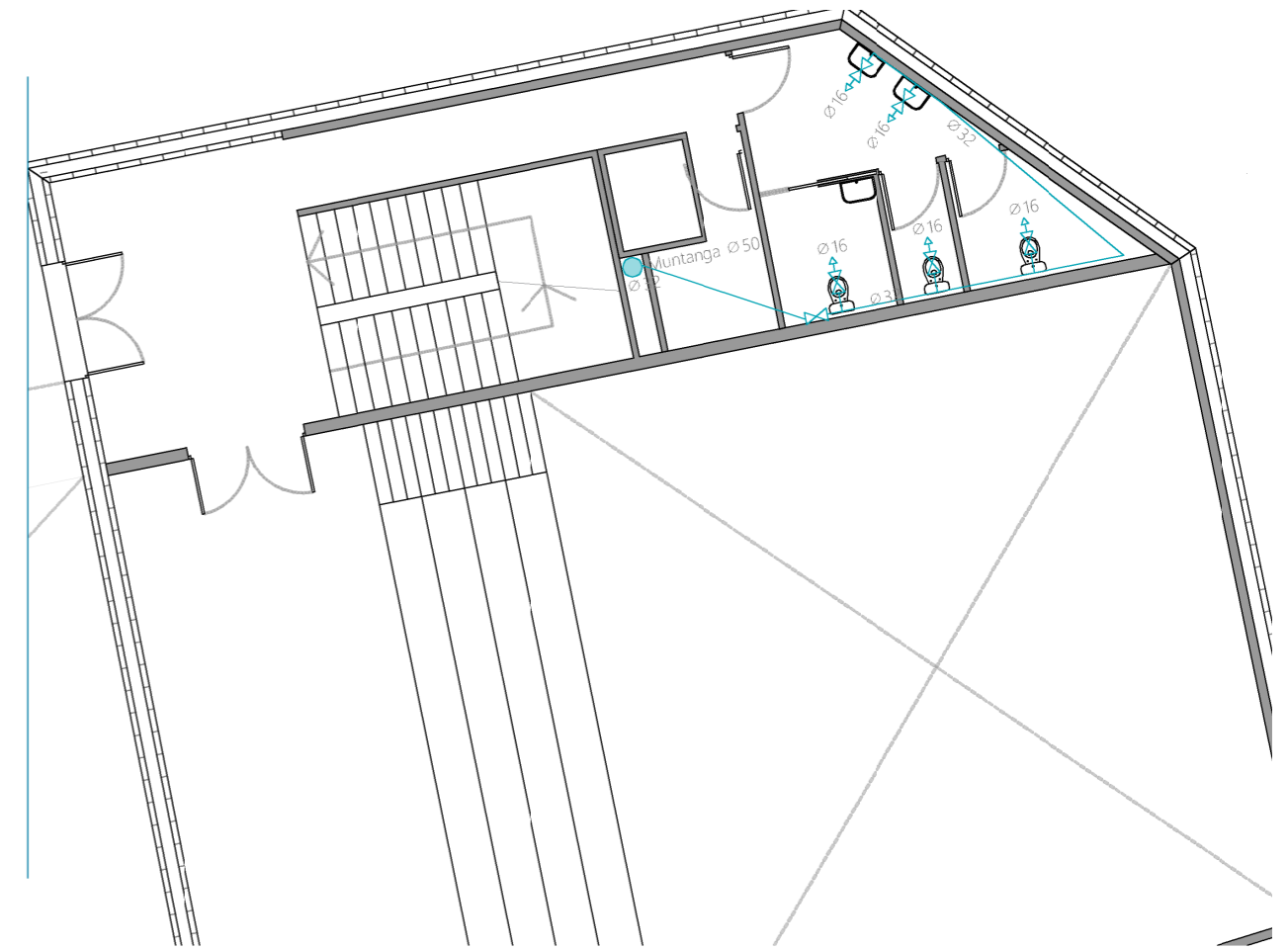
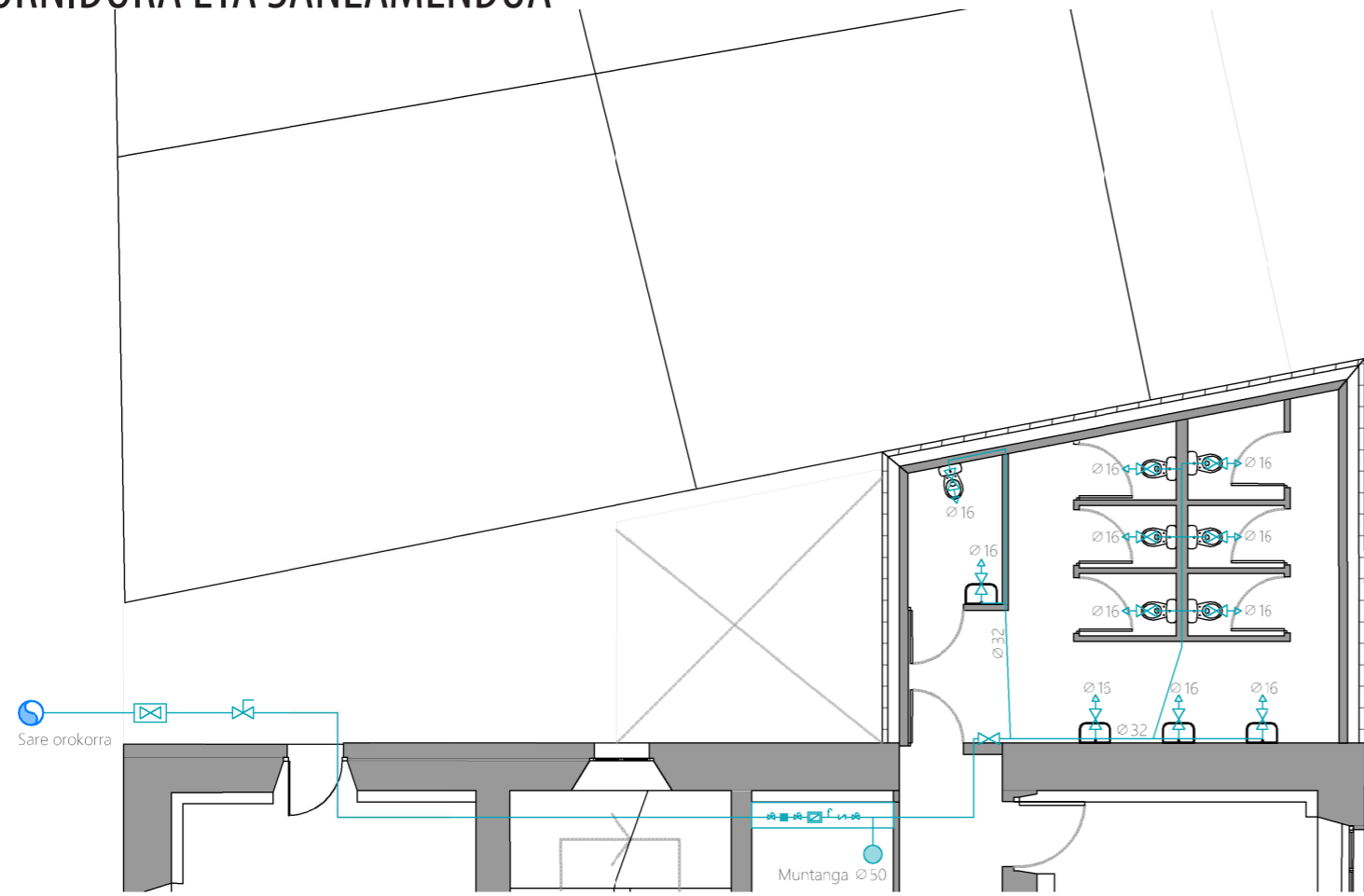


Komuna
· Etxe komertziala: Roca.

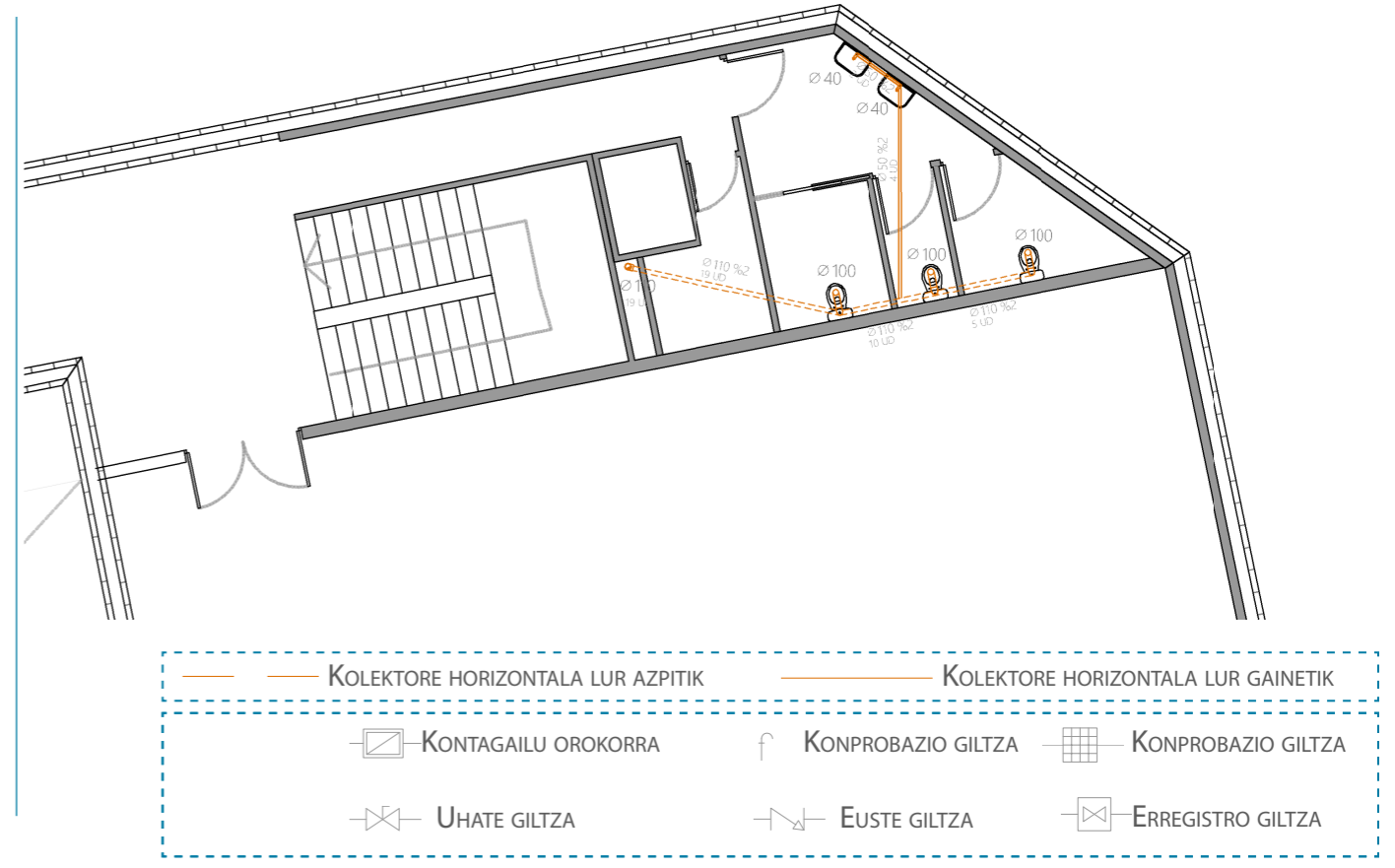
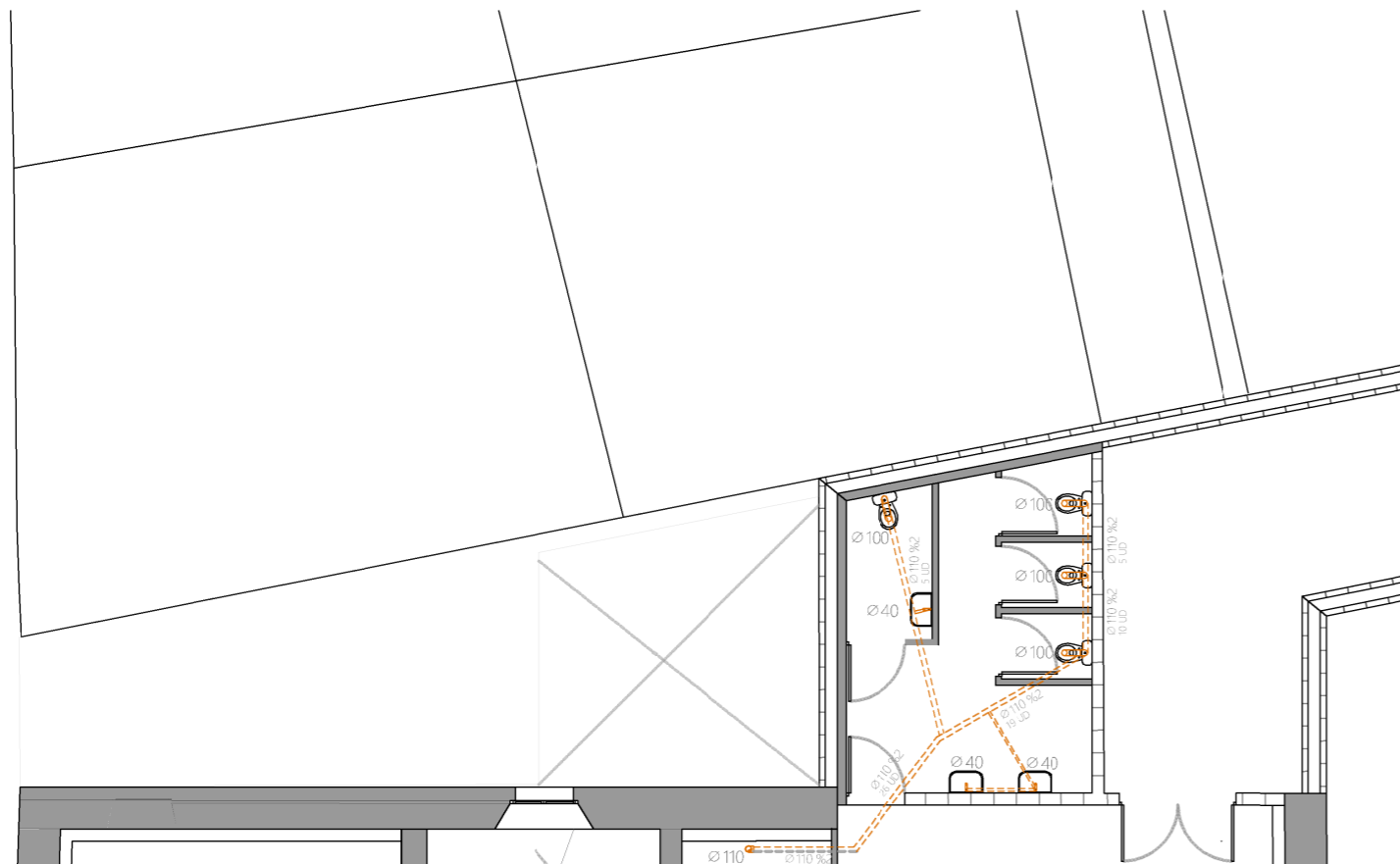
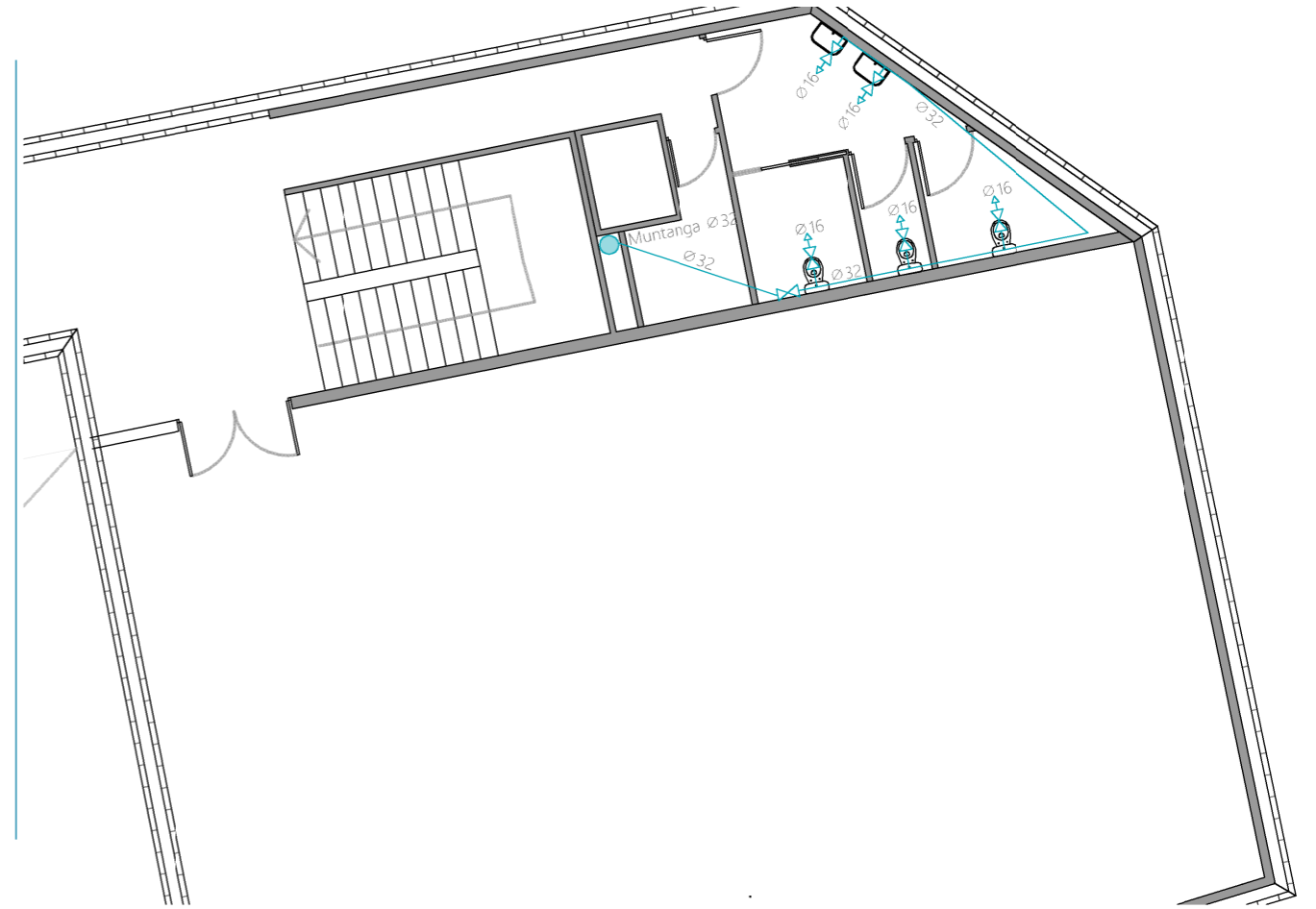
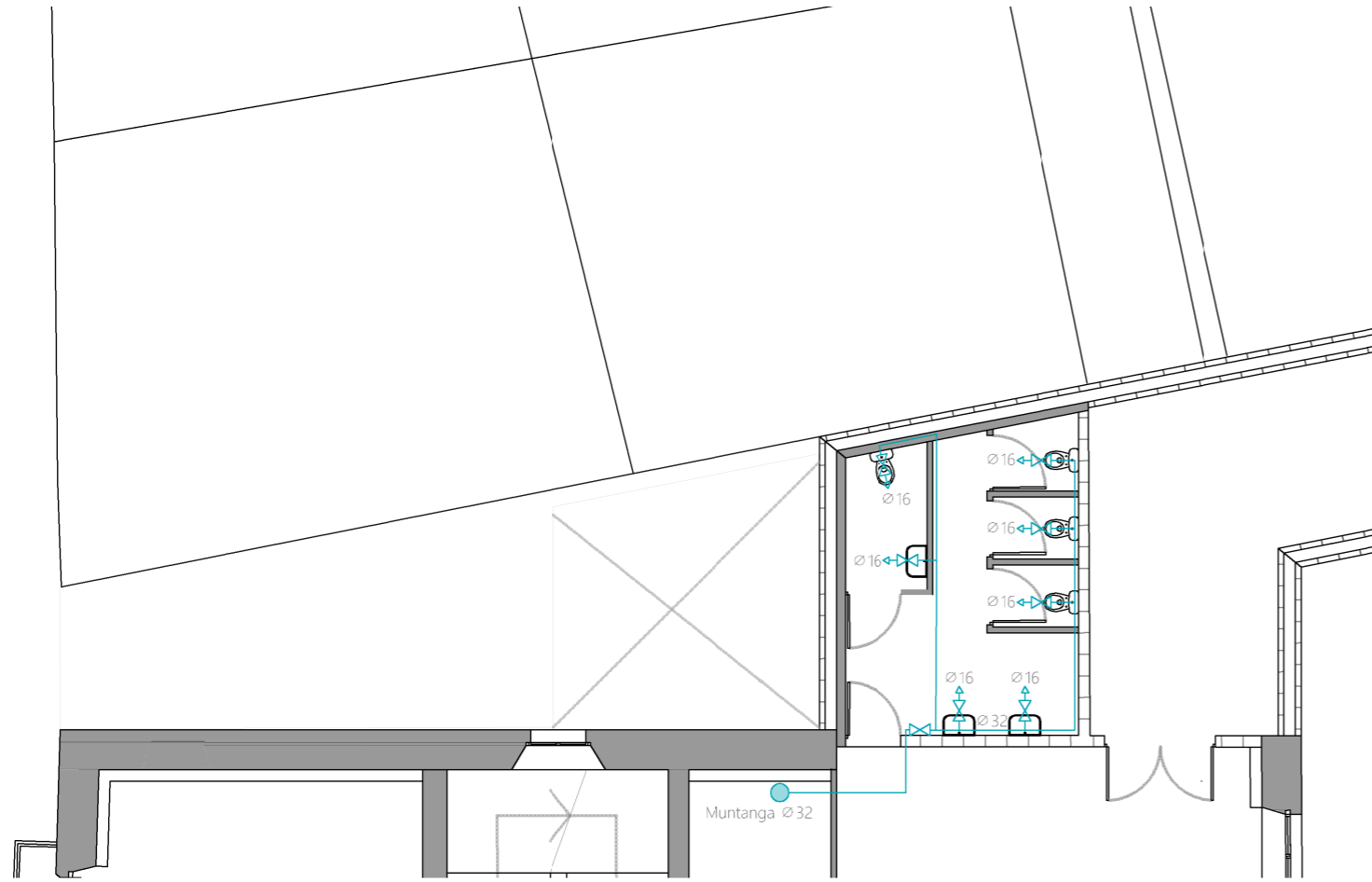
PVC-zko tutueria
· Etxe komertziala: Roca.



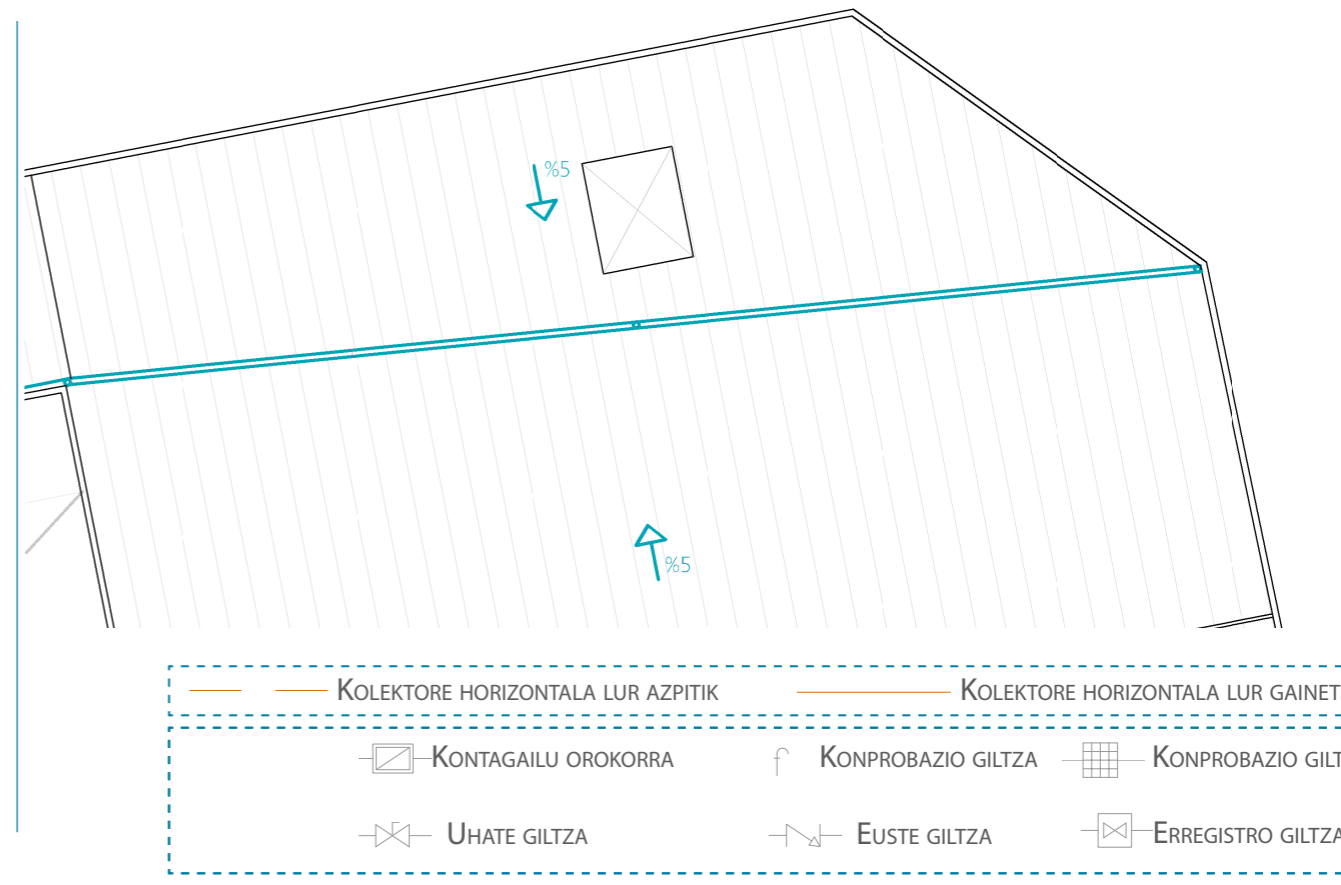
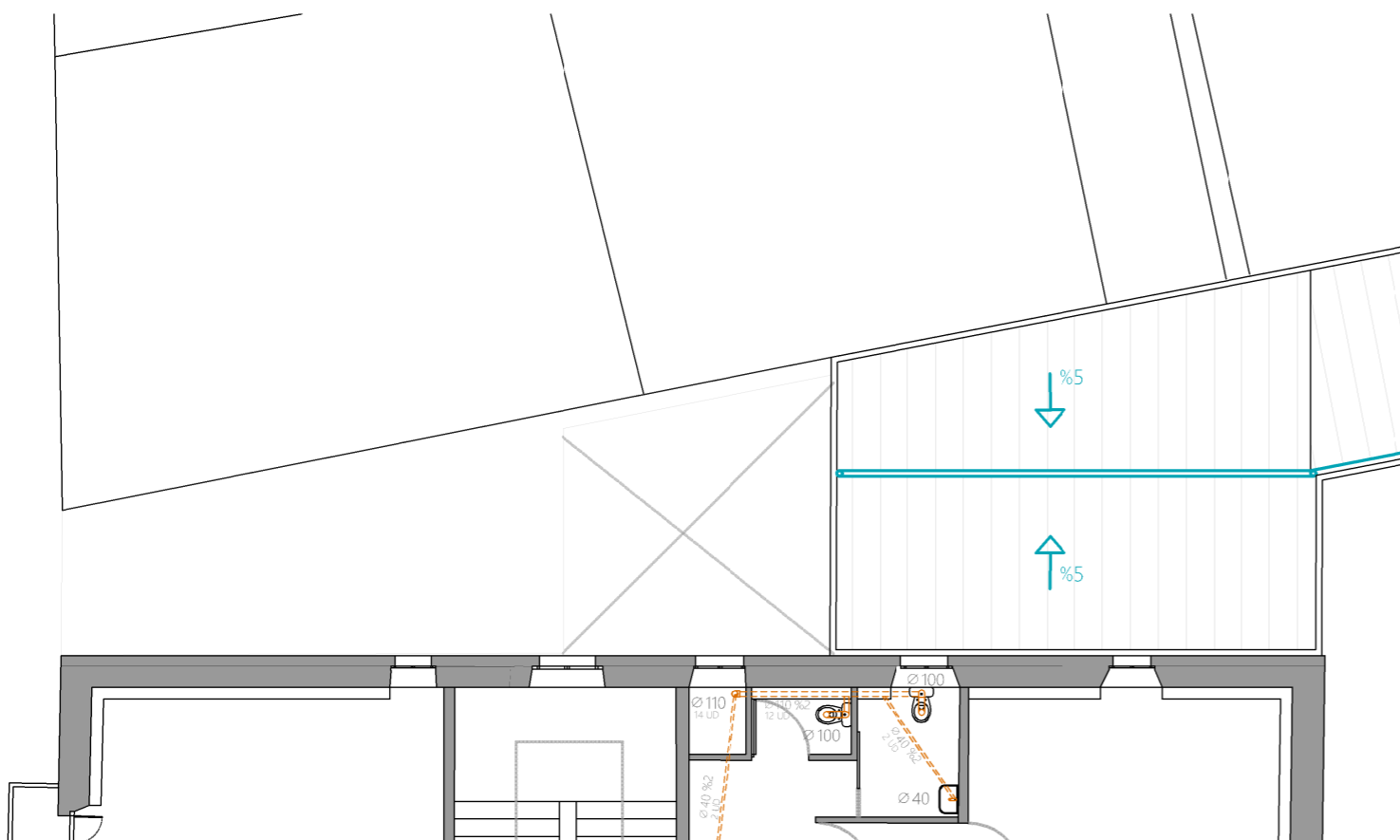
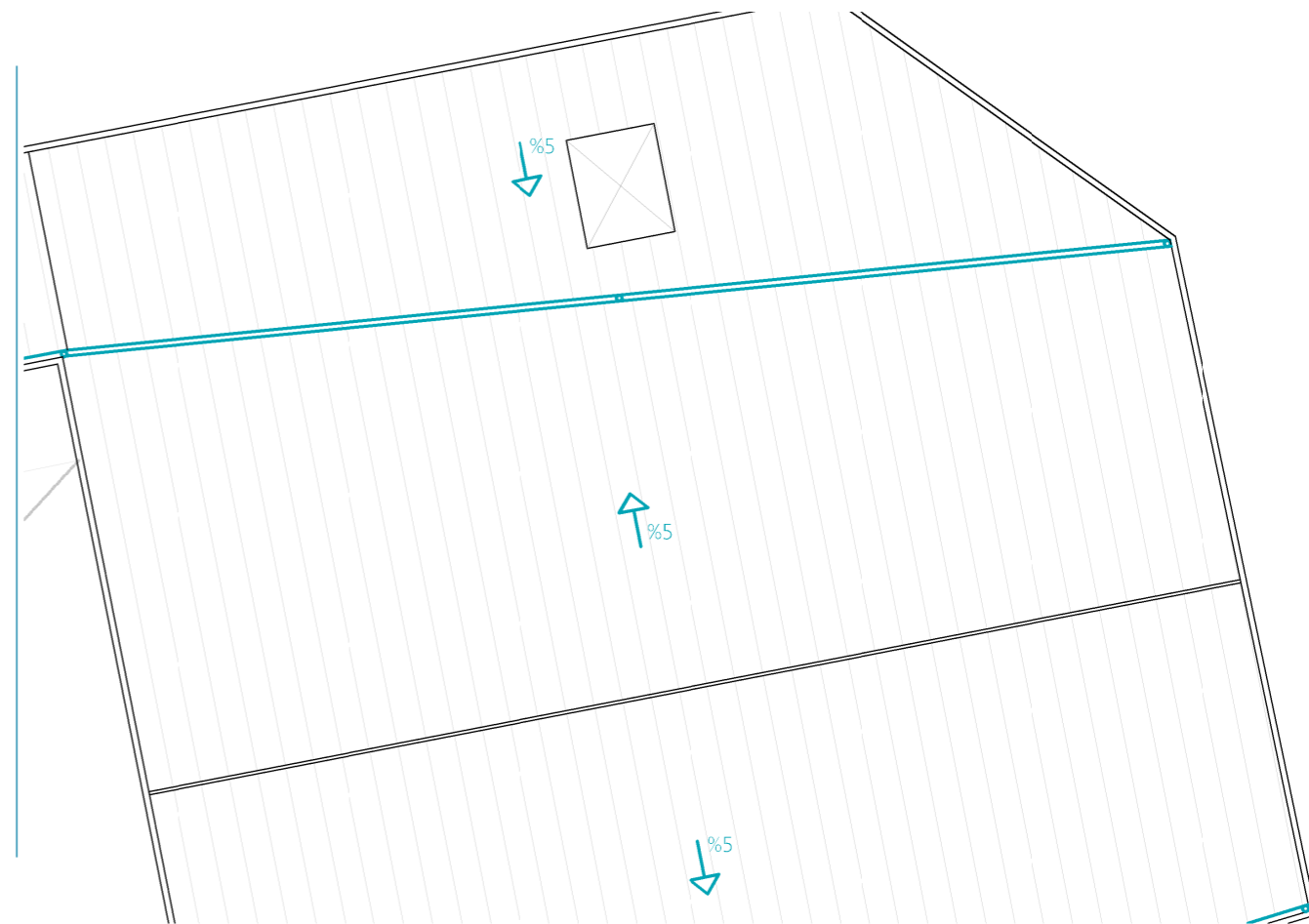
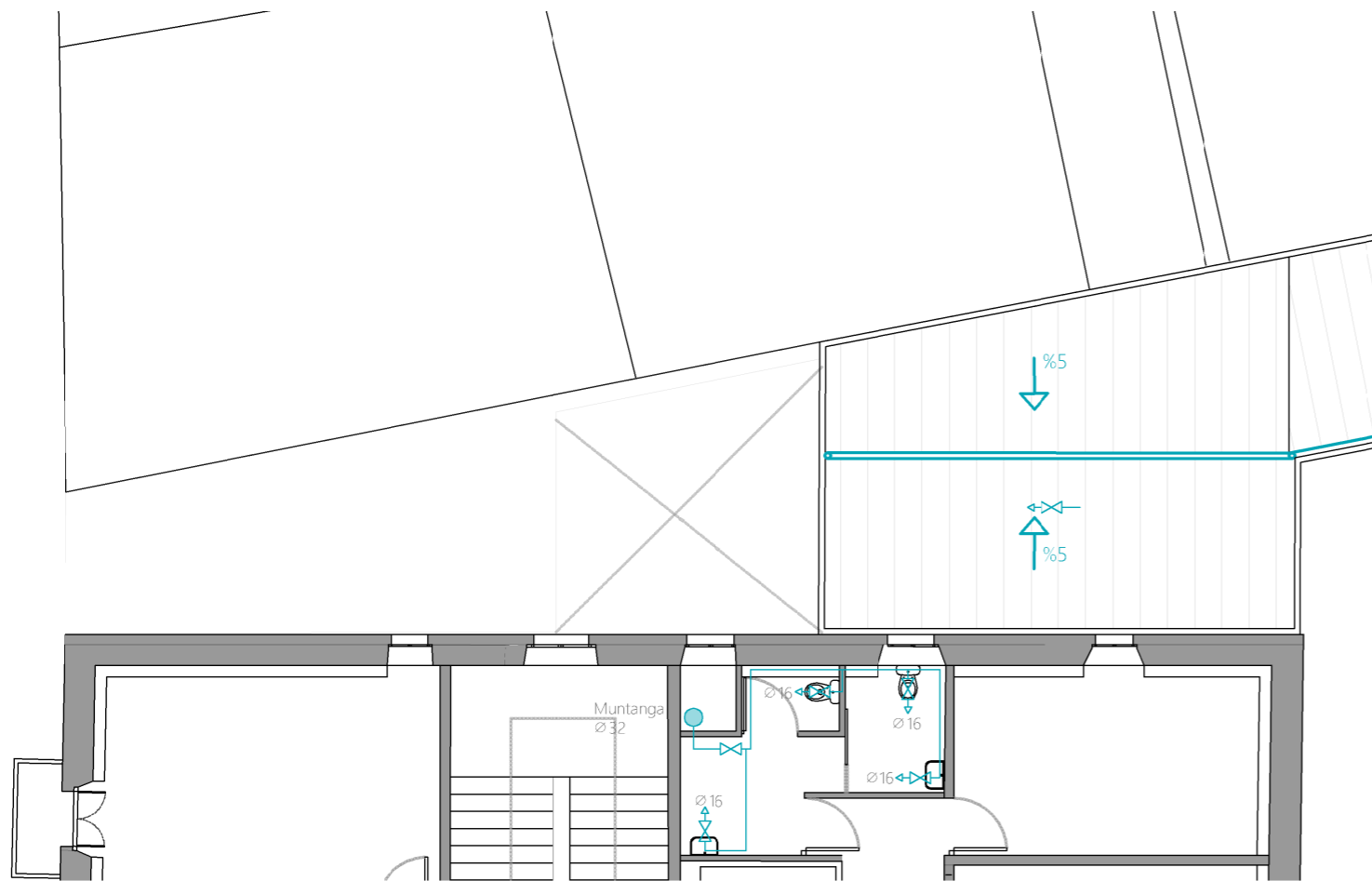
- KOLEKTORE HORIZONTALA LUR AZPITIK
- KOLEKTORE HORIZONTALA LUR GAINETIK
- ☒ KONTAGAILU OROKORRA
- f KONPROBAZIO GILTZA
- ☒ KONPROBAZIO GILTZA
- ☒ UHATE GILTZA
- ☒ EUSTE GILTZA
- ☒ ERREGISTRO GILTZA

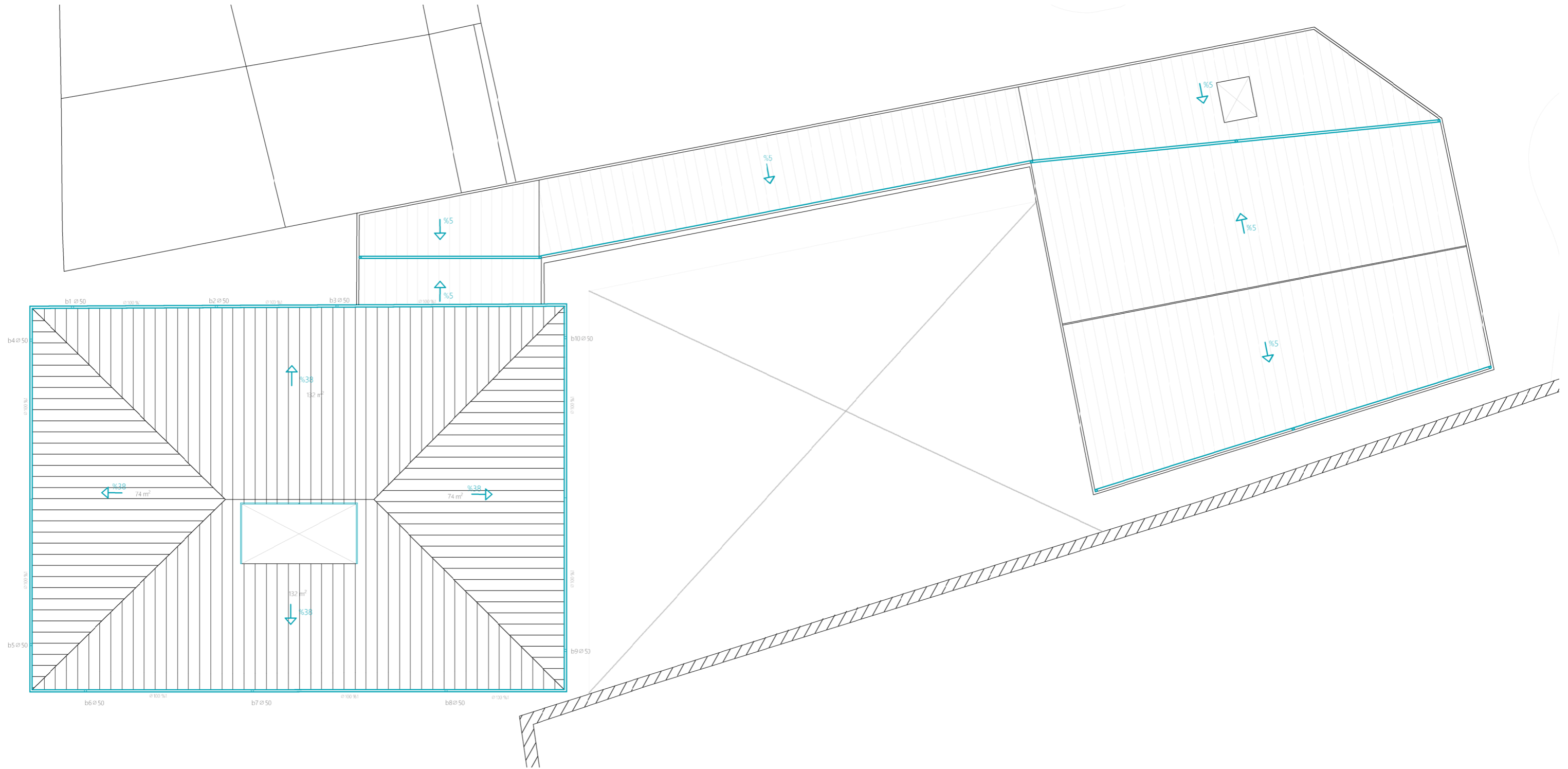


- KOLEKTORE HORIZONTALA LUR AZPITIK
- KOLEKTORE HORIZONTALA LUR GAINETIK
- ☒ KONTAGAILU OKORRA
- f KONPROBAZIO GILTZA
- ☒ KONPROBAZIO GILTZA
- ⊗ UHATE GILTZA
- ⊗ EUSTE GILTZA
- ☒ ERREGISTRO GILTZA

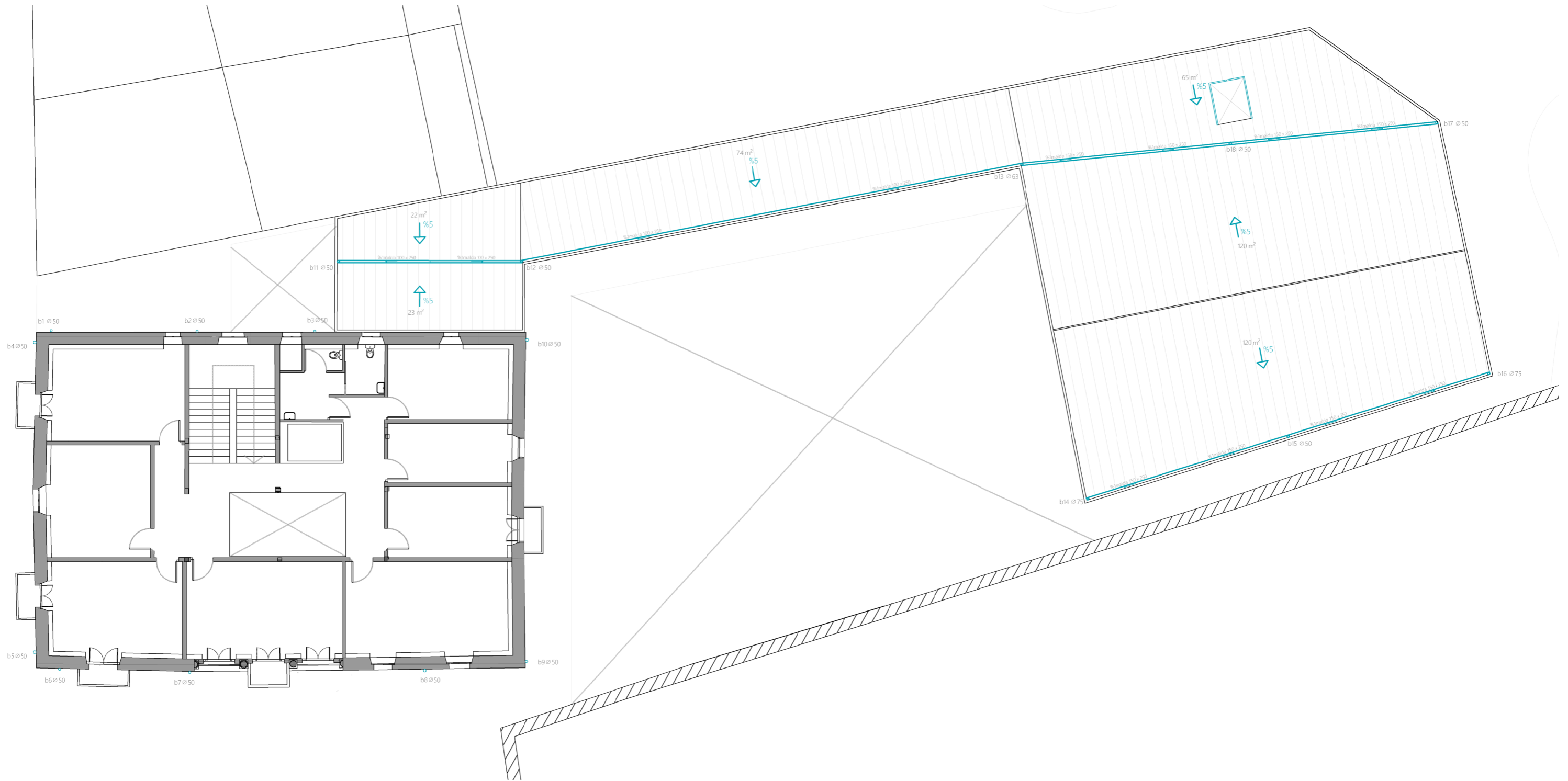


KOLEKTORE HORIZONTALA LUR AZPITIK	KOLEKTORE HORIZONTALA LUR GAINETIK
KONTAGAILU OROKORRA	KONPROBAZIO GILTZA
UHATE GILTZA	KONPROBAZIO GILTZA
EUSTE GILTZA	ERREGISTRO GILTZA

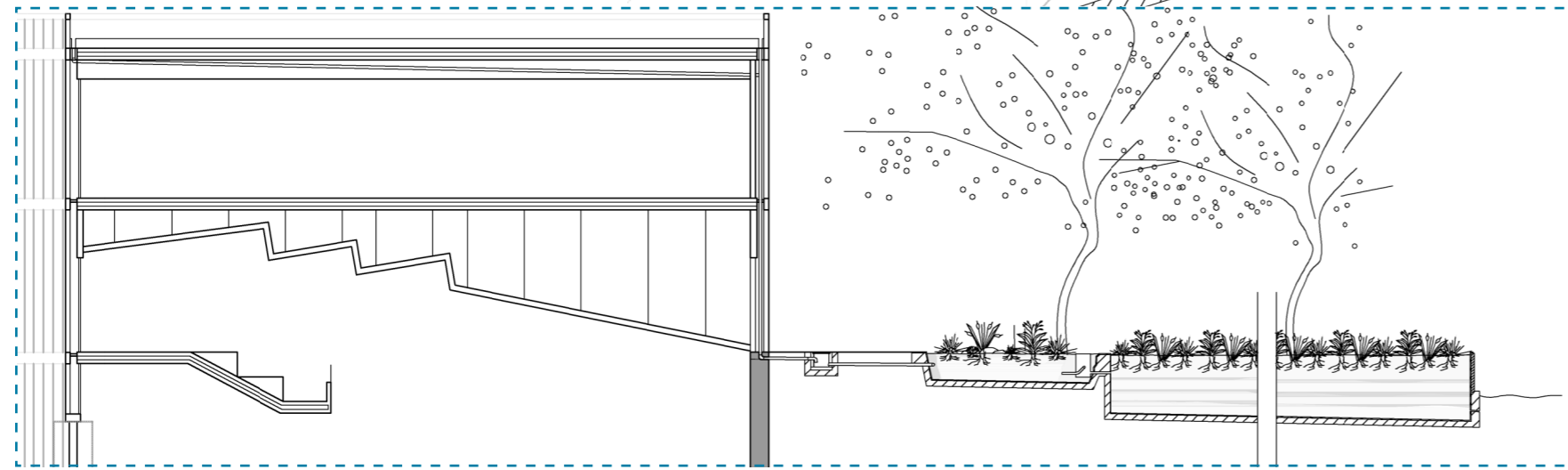
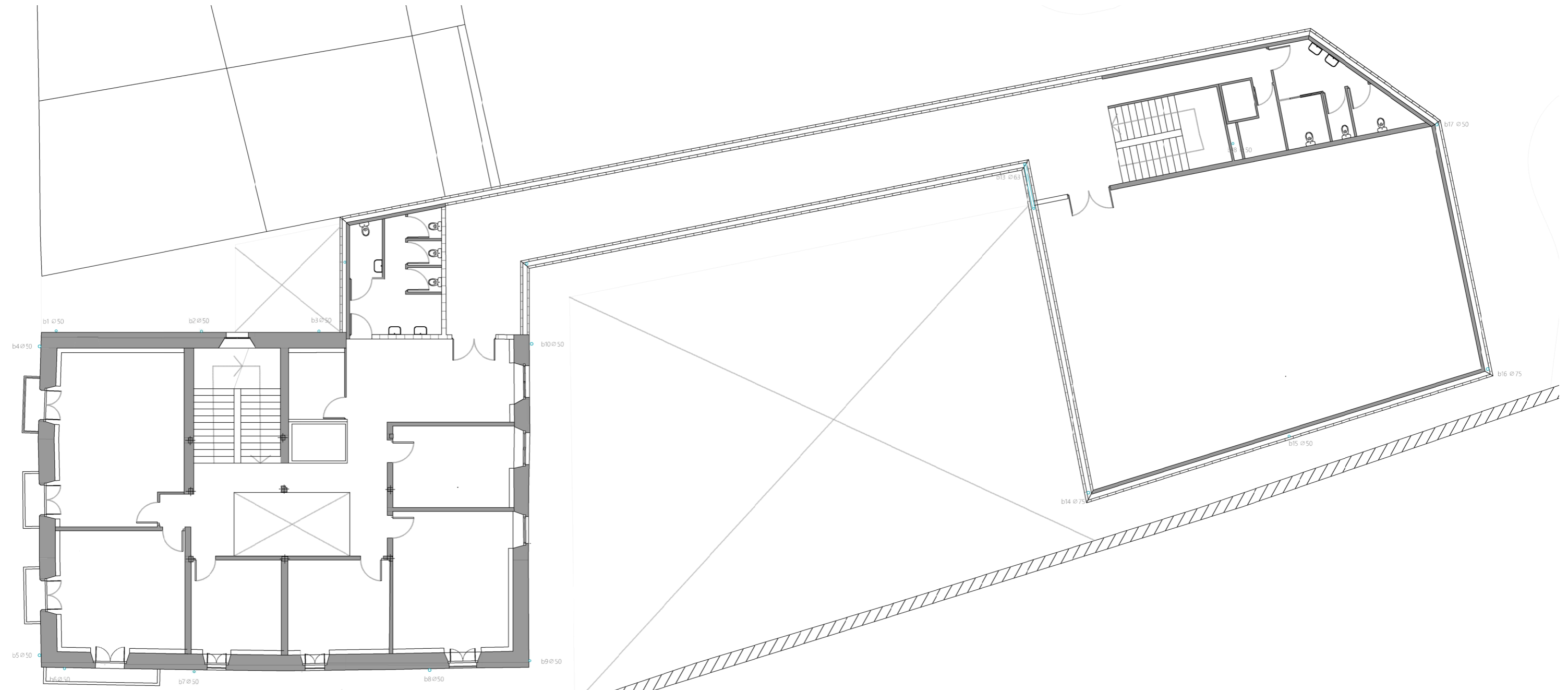




— LUR AZPITIK DOAN KOLEKTOREA — KOLEKTOREAK

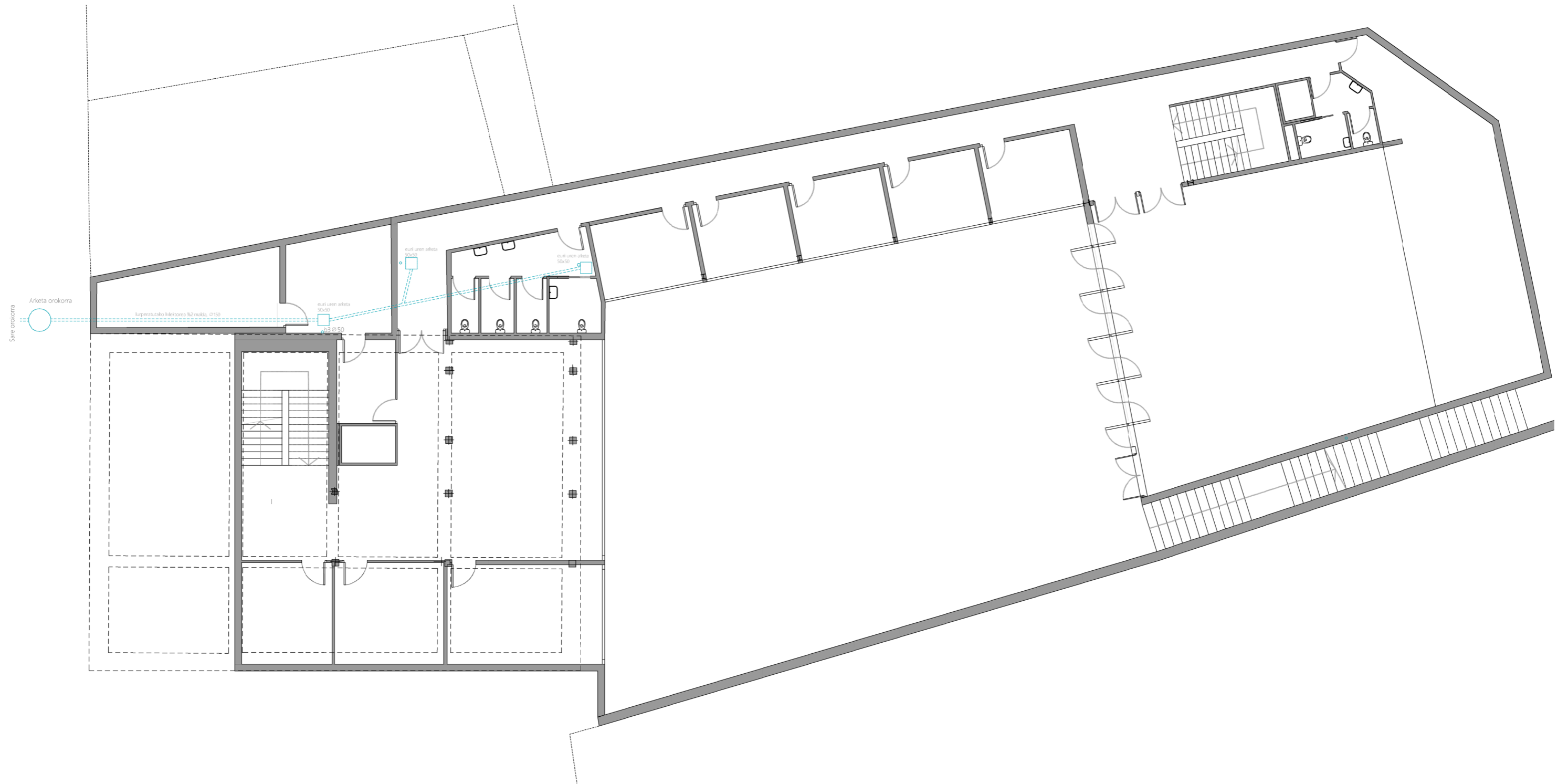


— LUR AZPITIK DOAN KOLEKTOREA — KOLEKTOREAK



**EURI UREN TRATAMENDUA,
FITODEPURAZIOA**

— LUR AZPITIK DOAN KOLEKTOREA — KOLEKTOREAK



— LUR AZPITIK DOAN KOLEKTOREA — KOLEKTOREAK

CTE DB - HS 4. Ur hornikuntza

2. Karakterizazioa eta beharren neurketa
3. Diseinua
4. Dimentsionaketa

Eraikinaren erabilera dela eta ez da ur bero sanitarioa aurreikusten.

2. KARAKTERIZAZIOA ETA BEHARREN NEURKETA

1. Propietateak:

1.1 Uraren kalitatea:

Eraikinean egongo dan uraren kalitatea, kode teknikoaren dokumentu honetako baldintzen arabera bermatuko da.

2.1 Itzuleraren aurkako babesa:

Itzuleraren aurkako balbulak jarri dira eraikinaren kontagailu orokorraren ostean eta muntangen oinetan.

3.1 Horniduraren baldintza minimoak:

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con sistema	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinaris con grifo temporizado	0,15	-
Urinaris con sistema (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

Gailuetan 100kPa presioa egongo da gutxienez eta 500kPa gehienez.

3. Ura aurrezteak:

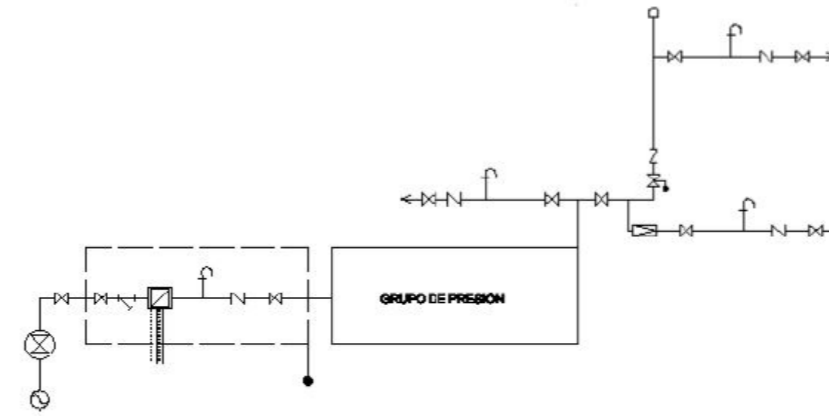
Komunontziek deskarga erdi aukeradun zisternak izango dituzte eta ur txorrotek tenporizadoredun salagailua izango dute.

3. DISEINUA

1. Instalakuntzaren eskema orokorra:

Eraikina publikoa eta jabe bakarrekoa izango danez, ur horniduraren instalakuntzak A motako eskema jarraituko du:

- a) Red con contador general único, según el esquema de la figura 3.1, y compuesta por la aco-metida, la instalación general que contiene un armario o arqueta del contador general, un tubo de alimentación y un distribuidor principal; y las derivaciones colectivas.



- LLAVE DE TOMA EN CARGA
- LLAVE DE PASO CON DESAGUE O GRIFO DE VACIADO
- LLAVE DE ASIENTO DE PASO INCLINADO
- TUBO DE RESERVA PARA LÍNEA DE ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO O ELECTRÓNICO
- VÁLVULA ANTIRETORNO
- FILTRO
- CONTADOR GENERAL
- DEPÓSITO DE PRESIÓN
- DISPOSITIVO ANTIARIETE
- GRIFO DE COMPROBACIÓN
- VÁLVULA LIMITADORA DE PRESIÓN

Figura 3.1 Esquema de red con contador general

2. Ur hotzeko instalakuntza osatzen duten elementuak:

2.1 Hargunea:

Hargunea kaleko sare orokorrari egingo zaio, hargune giltza batekin, hargunetik eraikinaren giltza orokorrerako hodiarekin, eta eraikinerara sartu aurretik, kanpoko mozte giltzarekin.

2.2. Instalakuntza orokorra:

- Eraikinaren ur hornikuntza giltza
- Instalakuntza orokorreko iragazkia
- Kontagailu orokorreko armairua
- Montanteak

Hemendik aurrera, solairu bakoitzean uraren sarea hedatuko da, solairu bakoitzean beharrezkoak diren konexioak eginez.

4. DIMENTSINAKETA

Tabla 4.1 Dimensiones del armario y de la arqueta para el contador general

Dimensiones en mm	Diámetro nominal del contador en mm										
	Armario					Cámara					
	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
Largo	600	600	900	900	1300	2100	2100	2200	2500	3000	3000
Ancho	500	500	500	500	600	700	700	800	800	800	800
Alto	200	200	300	300	500	700	700	800	900	1000	1000

Kontagailuaren armairuaren dimentsioak: 2100x700x700 mm, diametro nominala 50 izanik.

UR-HORNIKUNTZA ETA SANEAMENDUA

2. Dimensionado de la res de evacuación de aguas pluviales

Euri urei dagokionez, bitan banatzen dira: eraikinaren hegoaldean jasotzen diren euri urak sare orokorrera lotzen direnak eta eraikinaren iparraldean jasotzen diren euri urak, fitodepuraziorako erabiltzen direnak.

2.1. Red de pequeña evacuación de aguas pluviales:

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

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

2.2. Canalones

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

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Pendiente del canalón			Diámetro nominal del canalón (mm)
	0.5 %	1 %	2 %	
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

2.3. Bajantes de aguas pluviales

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

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

2.4. Colectores de aguas pluviales

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

Superficie proyectada (m ²)	Pendiente del colector			Diámetro nominal del colector (mm)
	1 %	2 %	4 %	
125	178	253	315	90
229	323	458	620	110
310	440	620	862	125
614	862	1.228	1.710	160
1.070	1.510	2.140	2.970	200
1.920	2.710	3.850	5.280	250
2.016	4.589	6.500	9.000	315

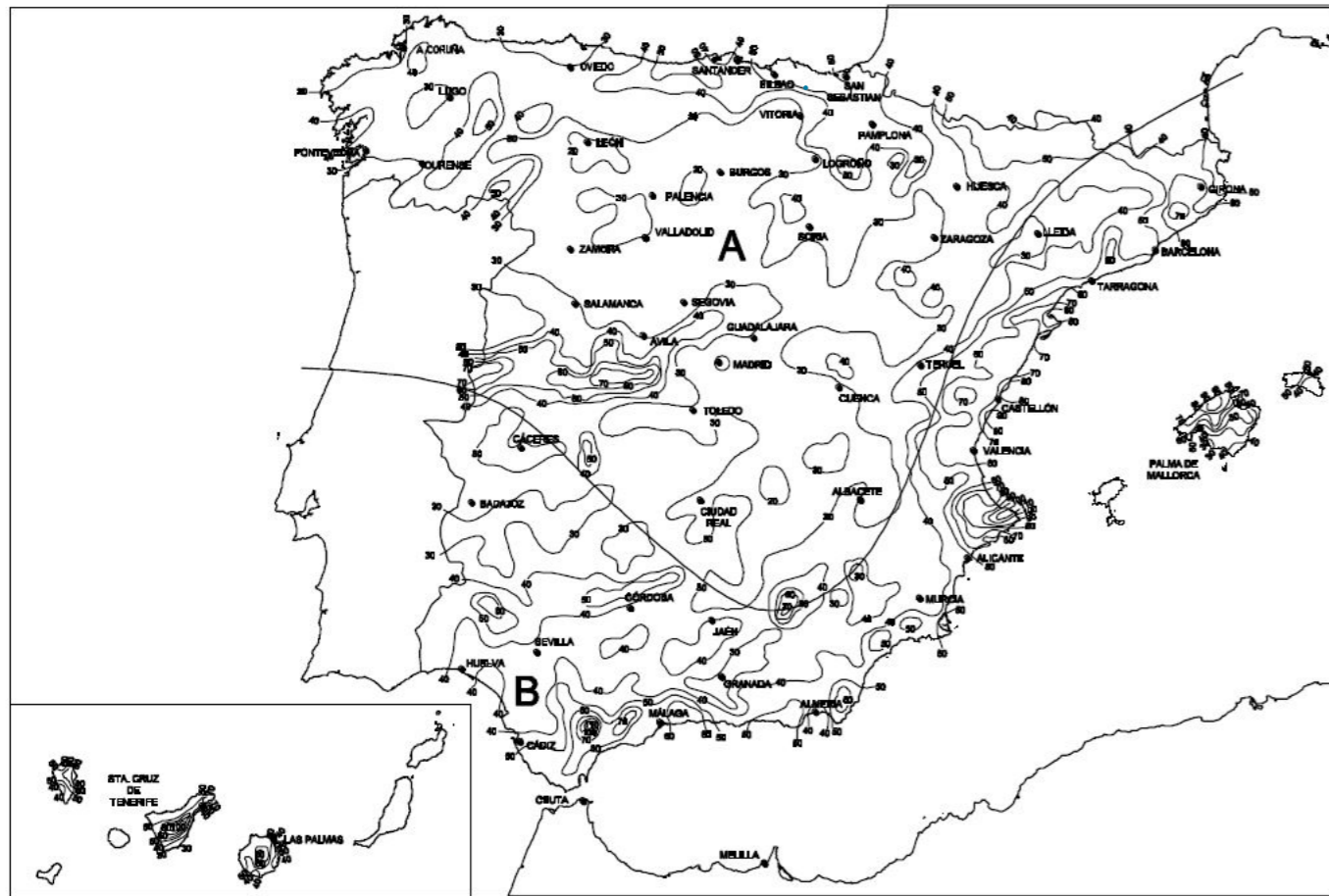


Figura B.1 Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

Tabla B.1

Intensidad Pluviométrica i (mm/h)

Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

4. DIMENSIONAKETA

1. Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales

1.1. Red pequeña evacuación de aguas residuales

1.1.1. Derivaciones individuales

Gailu bakoitzari 4.1 taularen araberako UD zenbaki bat ezarriko zaio, hortaz gain, gailu bakoitzaren irteera diametroa adierazten da.

Tabla 4.1 UDs 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	Con cisterna	5	100	100
	Con fluxómetro	8	100	100
Urinario	Pedestal	4	-	50
	Suspendido	2	-	40
	En batería	3.5	-	-
Fregadero	De cocina	6	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	2	-	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	100	-

1.1.2. Botes sifónicos o sifones individuales

- Los sifones individuales deben tener el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.
- Los botes sifónicos deben tener el número y tamaño de entradas adecuado y una altura suficiente para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

1.1.3. Ramales colectores

Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

Máximo número de UD	Pendiente		Diámetro (mm)
	1 %	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

1.2. Bajantes de aguas residuales

· El dimensionado de las bajantes debe realizarse de forma tal que no se rebase el límite de ± 250 Pa de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no sea mayor que 1/3 de la sección transversal de la tubería.

· El diámetro de las bajantes se obtiene en la tabla 4.4 como el mayor de los valores obtenidos considerando el máximo número de UD en la bajante y el máximo número de UD en cada ramal en función del número de plantas.

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

1.3. Colectores horizontales de aguas residuales

· Los colectores horizontales se dimensionan para funcionar a media de sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme.

· El diámetro de los colectores horizontales se obtiene en la tabla 4.5 en función del máximo número de UD y de la pendiente.

Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada

Máximo número de UD	Pendiente			Diámetro (mm)
	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

Eraikineko nukleo hezeak eskaileren inguruan kokatzen dira, eta bertan erreserbatutako instalakuntza gelen inguruan; beraz, beharrezko tutu denak bertatik jeitsiko dira. Dimentsionaketan lortutako diametroak planoetan agertzen dira.

CTE DB - HS 5. Uren hustuketa

3. Diseinua

Ur zikinen eta euri uren hustuketa HS5 atalean definitzen diren parametroen arabera gauzatuko da. Euri uren kasuan eraikinaren zati bat euri uren sare orokorrarekin lotuko da, bestea fitodepuraziorako tratatuko den bitartean.

3. DISEINUA

3.1. Condiciones generales de evacuación:

Eraikinek kolektore guztiek grabitatez egingo dute lan.

3.2. Configuraciones de los sistemas de evacuación:

Erabiliko den sistema banatua izango da, euri urak alde batetik eta saneamendua bestetik, beraz, era independentean bideratuko dira.

3.3. Elementos que componen las instalaciones:

3.3.1. Elementos de la red de evacuación:

3.3.1.1. Cierres hidráulicos:

- Gailu bakoitzari sifoi indibiduala jarriko zaio.
- Sare orokorrera lotu aurretik bote sifoniko bat jarriko da, Kode Teknikoak arautzen duen bezela, hurrengo ezaugarriak edukiko ditu:

a) deben ser autolimpiables, de tal forma que el agua que los atraviese arrastre los sólidos en suspensión.

b) sus superficies interiores no deben retener materias sólidas;

c) no deben tener partes móviles que impidan su correcto funcionamiento;

d) deben tener un registro de limpieza fácilmente accesible y manipulable;

e) la altura mínima de cierre hidráulico debe ser 50 mm, para usos continuos y 70 mm para usos discontinuos. La altura máxima debe ser 100 mm. La corona debe estar a una distancia igual o menor que 60 cm por debajo de la válvula de desagüe del aparato. El diámetro del sifón debe ser igual o mayor que el diámetro de la válvula de desagüe e igual o menor que el del ramal de desagüe. En caso de que exista una diferencia de diámetros, el tamaño debe aumentar en el sentido del flujo;

f) debe instalarse lo más cerca posible de la válvula de desagüe del aparato, para limitar la longitud de tubo sucio sin protección hacia el ambiente;

g) no deben instalarse serie, por lo que cuando se instale bote sifónico para un grupo de aparatos sanitarios, estos no deben estar dotados de sifón individual;

h) si se dispone un único cierre hidráulico para servicio de varios aparatos, debe reducirse al máximo la distancia de estos al cierre;

i) un bote sifónico no debe dar servicio a aparatos sanitarios no dispuestos en el cuarto húmedo en donde esté instalado;

j) el desagüe de fregaderos, lavaderos y aparatos de bombeo (lavadoras y lavavajillas) debe hacerse con sifón individual.

3.3.1.3 bajantes y canalones:

· Bajanteak bertikalak eta sekzio jarraikoak izango dira proiektuaren eskakizunek baldintzatan ez duten egoera guztietan.

3.3.1.4. Colectores:

· Kolektoreak esekiak egongo dira.

· Gutxienez %1eko malda edukiko dute.

· Urbanizazioan, lur azpikoak izango dira eta %2ko malda izango dute.

3.3.1.5. Elementos de conexión:

· En redes enterradas la unión entre las redes vertical y horizontal y en ésta, entre sus encuentros y derivaciones, debe realizarse con arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practi-cable. Sólo puede acometer un colector por cada cara de la arqueta, de tal forma que el ángulo formado por el colector y la salida sea mayor que 90°.

· Deben tener las siguientes características:

a) la arqueta a pie de bajante debe utilizarse para registro al pie de las bajantes cuando la conducción a partir de dicho punto vaya a quedar enterrada; no debe ser de tipo sifónico;

b) en las arquetas de paso deben acometer como máximo tres colectores;

c) las arquetas de registro deben disponer de tapa accesible y practicable;

d) la arqueta de trasdós debe disponerse en caso de llegada al pozo general del edificio de más de un colector;

e) el separador de grasas debe disponerse cuando se prevea que las aguas residuales del edificio puedan transportar una cantidad excesiva de grasa, (en locales tales como restaurantes, garajes, etc.), o de líquidos combustibles que podría dificultar el buen funcionamiento de los sistemas de depuración, o crear un riesgo en el sistema de bombeo y elevación.

Puede utilizarse como arqueta sifónica. Debe estar provista de una abertura de ventilación, próxima al lado de descarga, y de una tapa de registro totalmente accesible para las preceptivas limpiezas periódicas. Puede tener más de un tabique separador. Si algún aparato descargara de forma directa en el separador, debe estar provisto del correspondiente cierre hidráulico. Debe disponerse preferiblemente al final de la red horizontal, previo al pozo de resalto y a la acometida.

Salvo en casos justificados, al separador de grasas sólo deben verter las aguas afectadas de forma directa por los mencionados residuos. (grasas, aceites, etc.)

· Al final de la instalación y antes de la acometida debe disponerse el pozo general del edificio.

· Cuando la diferencia entre la cota del extremo final de la instalación y la del punto de acometida sea mayor que 1 m, debe disponerse un pozo de resalto como elemento de conexión de la red interior de evacuación y de la red exterior de alcantarillado o los sistemas de depuración.

· Los registros para limpieza de colectores deben situarse en cada encuentro y cambio de dirección e intercalados en tramos rectos.

3.3.2. Elementos especiales

3.3.2.1. Sistema de bombeo y elevación:

· Ez da aurreikusten

3.3.2.2. Válvulas antirretorno de seguridad:

· Deben instalarse válvulas antirretorno de seguridad para prevenir las posibles inundaciones cuando la red exterior de alcantarillado se sobrecargue, particularmente en sistemas mixtos (doble clapeta con cierre manual), dispuestas en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento.

3.3.3. Subsistemas de ventilación de las instalaciones:

· Eraikinak -1, behe solairua, 1 eta 2 dituenek, (7 baino gutxiago) lehen mailako aireztapen azpisistema erabiliko da. w

2. banaketa sareen dimentsionaketa

arearen dimentsionaketa, egoera okerreanean dagoen tramoaren karga galera sistema kalkulatu egingo da, sarearen azkenengo gailuak presio zein emari egokia dutela bermatuz.

Sarearen hoditeria polietilenoakoa izango da, eta 0.5 eta 3.5 m/s bitarteko abiadura onartuko du.

Dimentsionaketazain presioaren konprobaketa Cyperen bitartez egin dira:

1.- ACOMETIDAS

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

Cálculo hidráulico de las acometidas												
Tramo	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
1-2	7.84	9.40	5.65	0.64	3.61	2.30	44.00	50.00	2.38	1.23	29.50	25.97
Abreviaturas utilizadas												
L _r	Longitud medida sobre planos						D _{int}	Diámetro interior				
L _t	Longitud total de cálculo (L _r + L _{eq})						D _{com}	Diámetro comercial				
Q _b	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K)						P _{ent}	Presión de entrada				
h	Desnivel						P _{sal}	Presión de salida				

2.- TUBOS DE ALIMENTACIÓN

Tubo de acero galvanizado según UNE 19048

Cálculo hidráulico de los tubos de alimentación												
Tramo	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
2-3	0.58	0.70	5.65	0.64	3.61	-0.30	53.10	50.00	1.63	0.04	21.97	21.73
Abreviaturas utilizadas												
L _r	Longitud medida sobre planos						D _{int}	Diámetro interior				
L _t	Longitud total de cálculo (L _r + L _{eq})						D _{com}	Diámetro comercial				
Q _b	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K)						P _{ent}	Presión de entrada				
h	Desnivel						P _{sal}	Presión de salida				

4.- INSTALACIONES PARTICULARES

4.1.- Instalaciones particulares

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

Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares													
Tramo	T _{tub}	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
3-4	Instalación interior (F)	0.57	0.68	5.65	0.64	3.61	0.00	61.40	75.00	1.22	0.02	21.73	21.71
4-5	Instalación interior (F)	1.11	1.33	5.65	0.64	3.61	0.00	61.40	75.00	1.22	0.03	30.12	29.09

5-6	Instalación interior (F)	0.17	0.20	5.65	0.64	3.61	0.00	61.40	75.00	1.22	0.01	29.09	29.08
6-7	Instalación interior (F)	7.05	8.46	2.05	0.94	1.93	7.05	40.80	50.00	1.48	0.50	29.08	21.53
7-8	Instalación interior (F)	2.00	2.40	1.70	0.98	1.67	0.00	40.80	50.00	1.28	0.11	21.53	21.42
8-9	Instalación interior (F)	44.85	53.82	0.80	1.00	0.80	0.41	26.20	32.00	1.48	5.61	21.42	14.90
9-10	Cuarto húmedo (F)	0.28	0.33	0.80	1.00	0.80	0.00	26.20	32.00	1.48	0.03	14.90	14.87
10-11	Puntal (F)	4.94	5.93	0.25	1.00	0.25	-3.05	12.40	16.00	2.07	2.92	14.87	15.00

3. Gailu eta lotura adarren dimentsionaketa

Sareko gailuen eta adarkatze bakoitzaren diametro minimoak 4.2 eta 4.3 taulen arabera egingo dira.

Horiz adarazten dira proiektuan aintzat hartzen direnak

Tabla 4.2 Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos

Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero	Tubo de cobre o plástico (mm)
Lavamanos	½	12
Lavabo, bidé	½	12
Ducha	½	12
Bañera <1,40 m	¾	20
Bañera >1,40 m	¾	20
Inodoro con cisterna	½	12
Inodoro con fluxor	1- 1 ½	25-40
Urinario con grifo temporizado	½	12
Urinario con cisterna	½	12
Fregadero doméstico	½	12
Fregadero industrial	¾	20
Lavavajillas doméstico	½ (rosca a ¾)	12
Lavavajillas industrial	¾	20

Tabla 4.3 Diámetros mínimos de alimentación

Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación		
	Acero	Cobre o plástico (mm)	
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	¾	20	
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	¾	20	
Columna (montante o descendente)	¾	20	
Distribuidor principal	1	25	
Alimentación equipos de climatización	< 50 kW	½	12
	50 - 250 kW	¾	20
	250 - 500 kW	1	25
	> 500 kW	1 ¼	32

ELEKTRIZITATEA ETA ARGIZTAPENA

ELEKTRIZITATEA

Argindarraren eta honen instalakuntzak Kode Teknikoaren, REBT-ren eta ITC-ren arabera justifikatuko dira.

- CTE DB - HE 3. Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.
- REBT. Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- ITC. Instrucciones Técnicas Complementarias.

Eraikinaren energia iturria elektrizitatea izango da, argindarra, klimatizazioa... elektrizitate bidez funtzionatuko dute.

Elektrizitate eskemari dagokionez, hargunea Urarka kalean egongo da eta babes kaxa eraikinaren ipar mendebaldean dagoen sartunean egongo da, kanpoaldean, irisgarria izan dadin. Kontagailu armaitua eraikinaren barruan egongo da, behe solairuko instalakuntza gelan hain zuzen ere. Honen ondoan eraikinaren koadro orokorra egongo da, potentzia kontrolerako etengailuak, eraikineko etengailu orokorrak eta etengailu diferentziala izango dituelarik.

Bigarren mailako koadroak eraikinean ematen diren erabileren arabera bereizketa izango du:

1. Jauregian dauden ikasketa gela danak, eta behe solairua.
2. Eraikin berriko erabilerak: erakusketa gela, entsegu gelak eta liburutegia.
3. Areto nagusia.
4. Fatxadako argiztapena

Instalakuntzaren bideratzea sabai faltsutik zein hormetatik egingo da, erabiliko diren entxufe zein argiak estankoak izango dira, musika eskola izanik, akustikoki ahalik eta hoberen lan egin dezan.

Fatxadako argiari dagokionez, u-glass-aren eta barruko orriaren artean jarritako parrilatik eramango da eta argi sentsoaren baten bidez, argi naturala jeistean argia automatikoki piztu daiten.

ARGIZTAPENA

Argiztapena hurrengo araudiaren aabera justifikatuko da:

- CTE DB - HE 3. Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en lugares de trabajo 486/1997
- CTE DB - SUA 4. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.

Argiztapena ere, elektrizitate atalean bezala, espazio bakoitzean egongo den erabileraren arabera luminariak izango ditugu:

- Sabai faltsuan integratutakoak: estankoak diren gelak, komunak.
- Sabai faltsutik zintzilikatutakoak: pasilloan.
- Liburutegia.
- Areto nagusia.
- Erakusketa gunea.
- Fatxadako argiztapena

Etengailuei dagokionez, espazio komunetan zonaka banatu dira eta gainontzeko espazioetan berriz, ilaraka. Kumunetan, mugimendu detektagailuen bidez pizten diren luminariak hautatu dira; ikasgeletan berriz, leihoetatik gertu dauden luminariak argi naturala aprobetxatzeko asmoz, kontrol propioa izango dute.

Sabai faltsuan integratutako luminariak:
· Ikasgelak:



Philips CoreLine Panel RC132V LED34S.
3400lm / 3000K / 33W

Sabai faltsuan enpotratutako luminariak:
· Komunak:



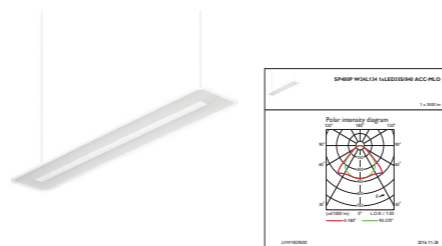
Philips CoreLine SlimDownlight LED20S
2000lm / 3000K / 28W

Sabai faltsutik zintzilikatutako luminariak:
· Pasilloak:



Custom create PT520T LED49S.
5120lm / 3000K / 40,3W

Sabai faltsutik zintzilikatutako luminariak:
· Liburutegia:



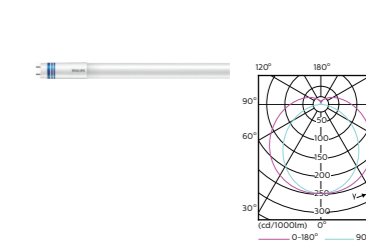
SmartBalance Suspended LED35S
3500lm / 4000K / 30W

Sabai faltsutik zintzilikatutako luminariak:
· Aretoa eta erakusketa gunea:

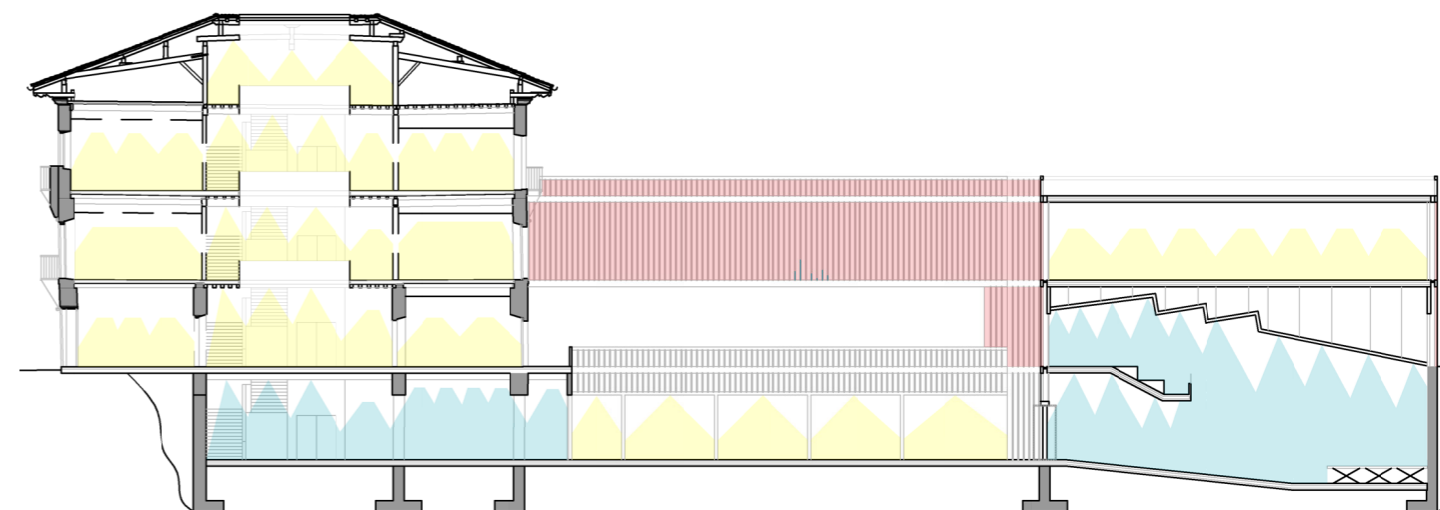


Projector Green Space Accent LED27
2700lm / 3000K / 25,5W

Sabai faltsutik zintzilikatutako luminariak:
· Aretoa eta erakusketa gunea:



Master LEDtube Universal T8 24W840 T8
3700lm / 4000K / 24W



Ikasleko gunek Fatxadako argiztapena

Akustikari dagokionez, proiektua burutzerako orduan Eraikuntzako Kode Teknikoko DB HR zarataren aurkako babesa, erregulatzen duen dokumentuko eskaerak betetzeko lan egin da. Proiektua musika eskola bat izakin, ikasgelak akustikoki oso ondo babestuta egon beharko dira, baita aretoa eta liburutegia ere.

Horretarako, erabiliko den tableriak sistema bikoiztua edukiko du, igeltsuzko plaka bikoitza baita isolamendu bikoitza ere. Trasdosatuei dagokionez, jauregiko hasizko hormak aire ganbera tartean utzita, isolamendu baita igeltsuzko plaka bikoitza jarriko da.

Areto nagusian eta liburutegian, u-glass fatxada edukita ere akustika kontuan izan da. Fatxada honen barruko orriak igeltsuzko plaken akabera edukiko du, soinua xurga dezan, baita barruko orria beira danean, akustikoki prestazio onak dituen beira aukeratu da.

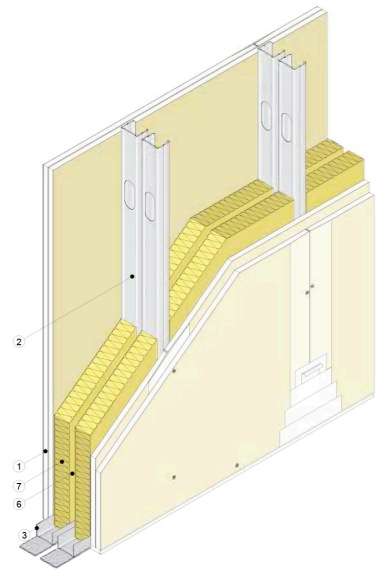
Patinillo zein instalakuntza geletan adreiluzko tabikeari isolamendu eta igeltsuzko akabera eman zaie, suteen aurkako erresistentzia lortzeaz gain, akustikoki ere lan egin dezaten. Hortaz gain, instalakuntzetarako erabiliko diren tutuak, aireztapen tutu zein saneamenduko tutuak, arroka ile isolamendurekin babestuta egongo dira.

TABIKERIA

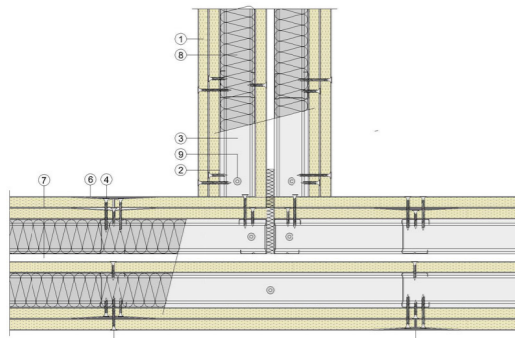
XEHETASUN KONSTRUKTIBOAK:

Xehetasun honetarako Pladur sistema erabili da:

https://www.bimobject.com/es/pladur/product/pladur_1_tqs_1_1/pladur

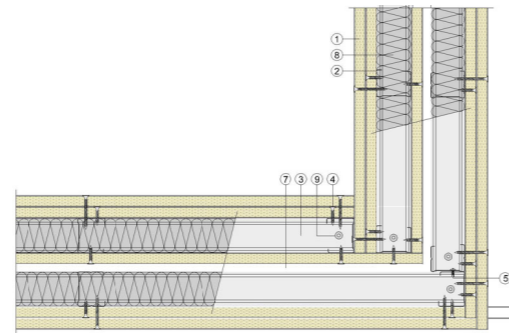


BI TABIKEEN ARTEKO T LOTURA

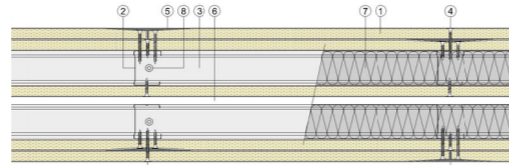


- ① Placa Pladur®
- ② Montante Pladur®
- ③ Canal Pladur®
- ④ Tornillo Pladur® PM
- ⑤ Tratamiento de juntas
- ⑥ Separación e ≥ 10 mm
- ⑦ Lana mineral
- ⑧ Fijación a soporte

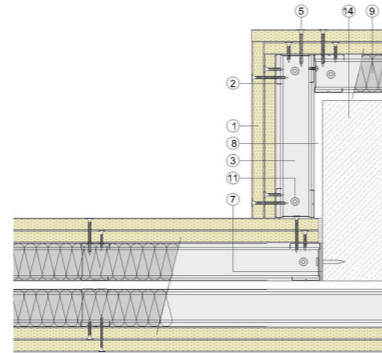
BI TABIKEEN ARTEKO L LOTURA



TABIKERIA



TABIKE ETA ZUTABEAREN HARTEKO LOTURA

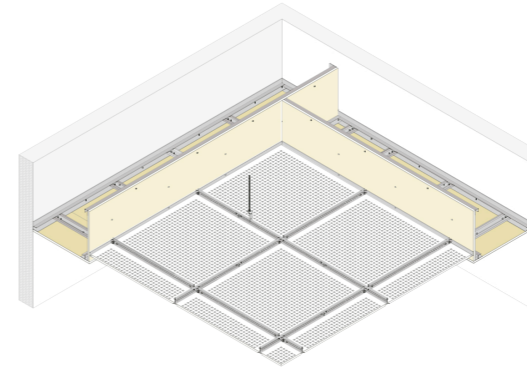


SABAI FALTSUA

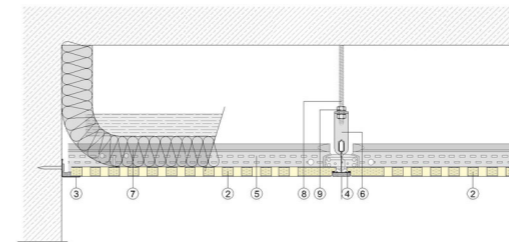
XEHETASUN KONSTRUKTIBOAK:

Xehetasun honetarako Pladur sistema erabili da:

https://www.bimobject.com/es/pladur/product/pladur_4_tec_4_53/pladur

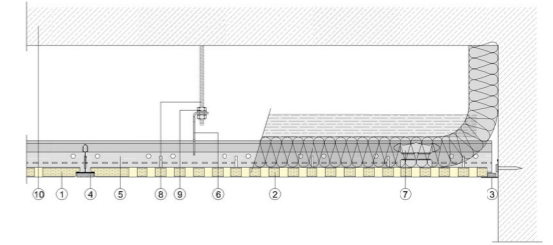


BI TABIKEEN ARTEKO L LOTURA

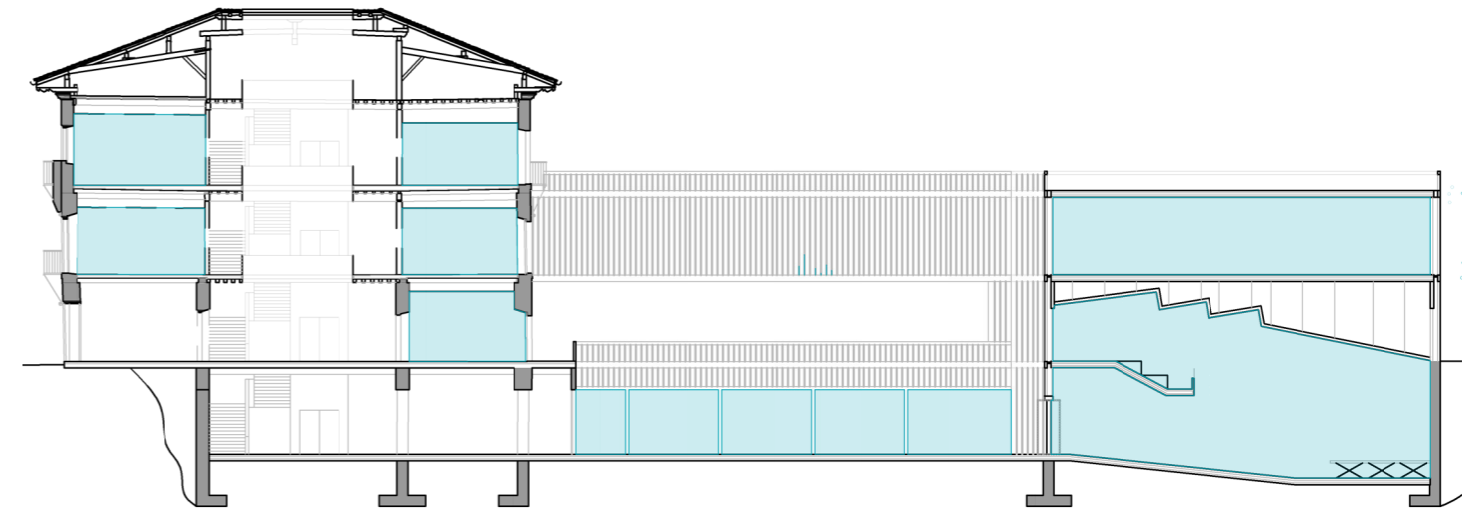
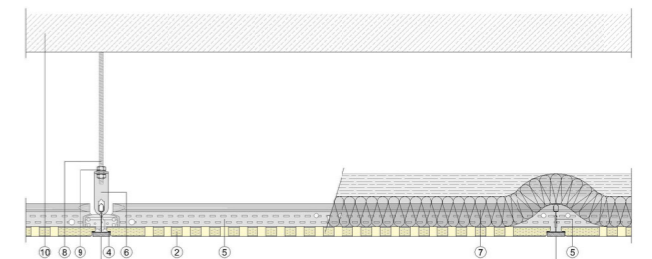


- ① Placa Pladur®
- ② Placa Pladur® Registrable
- ③ Angular Pladur® L-24
- ④ Perfil primario Pladur® TR
- ⑤ Perfil secundario Pladur® TR
- ⑥ Pieza cuelgue Pladur® TR
- ⑦ Lana mineral
- ⑧ Varilla roscada
- ⑨ Tuerca y arandela
- ⑩ Soporte

BI TABIKEEN ARTEKO L LOTURA



BI TABIKEEN ARTEKO L LOTURA



Bereziki isolatutako estantziak



AMBITO DE APLICACIÓN: El diseño de planos y la redacción de determinaciones de los instrumentos de planeamiento, y la redacción y ejecución de proyectos de Urbanización, así como el diseño, características y colocación de mobiliario urbano.
ELEMENTOS DE URBANIZACIÓN: Se considerarán como tales; La pavimentación, abastecimiento y distribución de aguas, saneamiento y alcantarillado, distribución de energía eléctrica, gas, telefonía y telemática, alumbrado público, jardinería y aquellas otras que materialicen las indicaciones de los instrumentos de planeamiento urbanístico.

APARTADO	NORMATIVA. Decreto 68/2000 de 11 de Abril. Anejo II	PROYECTO
ITINERARIOS PEATONALES (Anejo II, Art.3.2)	<p>ANCHO Min. General $A \geq 200$ cm Si densidad. $d \leq 12$ viv/ha $A \geq 150$ cm, con rellanos intermedios $\varnothing = 180$ cm/20m máx.</p> <p>PENDIENTE Longitudinal $P \leq 6\%$ Transversal $P \leq 2\%$. Recomd. 1,5%</p> <p>ALTURA Libre de paso $h \geq 2,20$ m</p> <p>BORDILLO acera Altura máxima. $h \leq 12$ cm</p> <p>Excepcionalmente, cuando en la construcción de itinerarios peatonales aparezcan contradicciones con la normativa urbanística o sectorial concurrente en el área o sean de difícil materialización por razones topográficas, será preciso justificar la solución en un informe de los Servicios Municipales, previo a la concesión de licencia.</p>	<p>A = 190cm</p> <p>P = 4% P = 1,5 % h = 3,70 m h = 10cm</p>
PAVIMENTO (Anejo II, Art.3.3.)	<p>Pavimentos Duros. Antideslizante y sin resaltos.</p> <p>Pavimentos Blandos. Suficientemente compactados, que impidan deslizamientos y hundimientos.</p> <p>Rejas y registros de los itinerarios y pasos peatonales, enrasados con el pavimento circundante de material antideslizante aún en mojado, serán de cuadrícula de apertura $\leq 1,0 \times 1,0$ cm, si invade el ancho mínimo del itinerario peatonal y sino de 2,5x2,5cm.</p> <p>Alcorques. Serán elementos enrasados al pavimento y no deformables. De ser enrejados cumplirán con lo anteriormente dispuesto para Rejas y registros.</p> <p>SEÑALIZACIÓN Anejo IV: De Desniveles, Depresiones y Cambios de Cota, mediante Franjas Señalizadoras, Perpendiculares al sentido de marcha, de Anchura ≥ 1 m y con Pavimento de textura y color diferentes.</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/></p> <p><input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Rejilla=</p>
VADOS DE VEHÍCULOS (Anejo II, Art.3.4)	<p>El itinerario peatonal que atraviesen no debe verse afectado por pendientes superiores a las definidas para los itinerarios peatonales.</p> <p>Cuando lo anteriormente expuesto no pueda darse, al menos 150cm de acera respetarán dichas pendientes. Si la acera fuese de 150cm, se deberá rebajar el bordillo.</p>	
PASO DE PEATONES (Anejo II, Art.3.5)	<p>VADO PEATONAL. Planos inclinados:</p> <p>ANCHO mínimo a cota de calzada = Paso peatonales</p> <p>PENDIENTE Longitudinal $P \leq 8\%$ Transversal $P \leq 1,5\%$</p> <p>ACERA a respetar de anchura $A \geq 150$ cm</p> <p>En aceras estrechas rebajar la acera en todo el ancho del paso peatonal con planos inclinados que respeten las pendientes fijadas</p> <p>ISLETA ANCHO A nivel de calzada $A \geq 2$ m. en viales con doble sentido y tres o más carriles:</p> <p>SEÑALIZACIÓN Anejo IV: El pavimento en las isletas y en el ancho del vado peatonal ampliado en un metro en todo su perímetro será igual a la franja señalizadora, materializado a través de baldosas u otro tipo de material con protuberancias o tetones de 25mm de \varnothing, 6mm de altura y 67mm de separación entre centros, antideslizantes y contrastadas en color.</p>	<p>A =</p> <p>P = 4% P = 1,5 % A =</p> <p>A =</p>
PARQUES, JARDINES, PLAZAS (Anejo II, Art.3.6)	<p>ANCHO (CAMINOS y SENDAS) $A \geq 2,00$ m</p> <p>DESNIVELES Mediante Itinerario Peatonal</p> <p>DESNIVELES $\geq 0,40$ m Elementos continuos de protección</p>	<p>A = 2,00 m</p> <p>A = P = Sí</p>
ESCALERAS (Anejo II, Art.3.7)	<p>DIRECTRIZ recta Directriz caracol o abanico, si huella mínima ≥ 35 cm</p> <p>ANCHO $A \geq 200$ cm</p> <p>HUELLA $h \geq 35$ cm</p> <p>CONTRAHUELLA $t \leq 15$ cm</p> <p>Prohibido sin contrahuellas</p> <p>Nº PELDAÑOS mínimo -máximo $3 \leq N \leq 12$</p> <p>Extremo libre escalón resalto $h \geq 3$ cm</p> <p>DESCANSILLO. FONDO $B \geq 150$ cm</p> <p>PASAMANOS Para cualquier ancho Obligatorio a ambos lados Para ancho ≥ 240 cm Además intermedio</p> <p>uno a $H = 100 \pm 5$ cm otro a $H = 70 \pm 5$ cm</p> <p>Prolongación en los extremos $L = 45$ cm $H \geq 220$ cm</p> <p>ALTURA LIBRE bajo escalera Cerrarlo hasta 220cm</p> <p>Intrados del tramo inferior Antideslizante</p> <p>PAVIMENTO Antideslizante</p> <p>BANDAS en borde peldaño $A = 5-10$ cm, antideslizantes y de textura y color diferentes</p>	<p>Directriz = Recta</p> <p>A = 200 cm h = 40cm t = 15cm</p> <p>Nº = 12 h = B = 200cm</p> <p>H = 100cm H = 70cm L = 45cm H =</p> <p>A = 5cm</p>

	<p>SEÑALIZACIÓN Anejo IV: Se dispondrá señalización táctil en los accesos, y mediante franja señalizadora en los itinerarios peatonales. Se dispondrán placas de orientación en los pasamanos de los edificios públicos de interés general y vestíbulos con varias opciones</p>	
RAMPAS (Anejo II, Art.3.8)	<p>ACCESOS $\varnothing \geq 180$ cm</p> <p>PENDIENTE Longitudinal $P \leq 8\%$ Transversal $P \leq 1,5\%$</p> <p>ANCHURA $A \geq 200$ cm</p> <p>BORDILLO LATERAL $H \geq 5$ cm</p> <p>LONGITUD máxima sin rellano $L \leq 10$ m</p> <p>RELLANO INTERMEDIO. Fondo $B \geq 200$ cm</p> <p>PASAMANOS: Para cualquier ancho Obligatorio a ambos lados</p> <p>uno a $H = 100 \pm 5$ cm otro a $H = 70 \pm 5$ cm</p> <p>Prolongación en los extremos $L = 45$ cm</p> <p>PAVIMENTO Antideslizante</p> <p>SEÑALIZACIÓN Anejo IV: Mediante franja señalizadora en los itinerarios peatonales. Se dispondrán placas de orientación en los pasamanos de los edificios públicos de interés general y vestíbulos con varias opciones.</p>	<p>$\varnothing =$</p> <p>P = P = A = H = L = B =</p> <p>H = H = L =</p>
ESCAL. MECANICAS, TAPICES RODANTES Y ASCENSORES (Anejo II, Art.3.9)	<p>Cuando se instalen en los espacios públicos este tipo de elementos se estará a lo dispuesto en esta ficha en cuanto a accesibilidad y señalización y en cuanto a construcción ficha referente al Anejo III.</p>	
APARCAMIENTOS (Anejo II, Art.3.11)	<p>RESERVA 1 cada 40 plazas o fracción Recorrido peatonal entre dos reservas ≤ 250 m</p> <p>Situación junto a accesos y cerca itinerarios peatonales</p> <p>Si reserva próxima a paso peatonales. Espacio libre $A \geq 200$ cm</p> <p>ANCHO de plaza $A \geq 360$ cm</p> <p>LARGO de plaza $L \geq 600$ cm</p> <p>En BATERÍA, si no es posible $L = 600$ cm se admite $L = 500$ cm. En LINEA si no es posible $A = 360$ m se admite la del resto de vehículos manteniendo el largo establecido debiendo ser las reservadas colindantes al paso peatonal..</p> <p>SEÑALIZACIÓN: Mediante símbolo internacional de accesibilidad en el plano vertical y horizontal y prohibición de aparcar al resto de vehículos.</p>	<p>Nº de plazas = R =</p> <p>A = A = L = Tipo =</p>
ASEOS PÚBLICOS (Anejo II, Art.3.12)	<p>RESERVA Si se instalan aislados Accesibles Minusválidos Si hay agrupación 1 por sexo por /10 o fracción.</p> <p>DISTRIBUIDOR ASEOS $\varnothing \geq 180$ cm</p> <p>PUERTAS, De distribuidor y cabina adaptada. $A \geq 90$ cm</p> <p>Zócalo protector en ambas caras de la hoja $A \geq 30$ cm</p> <p>BATERÍA URINARIOS: Al menos uno a $h = 45$ cm, sin pedestal</p> <p>CABINA INODORO ADAPTADA $\varnothing \geq 150$ cm, recomen. $\varnothing \geq 180$ cm</p> <p>LAVABO, contará al menos con uno a $h = 80$ cm</p> <p>INODORO $h = 45-50$ cm</p> <p>Separación de exterior a pared $d \geq 70$ cm</p> <p>Espacio libre lateral $a \geq 80$ cm</p> <p>Barras laterales $h = 80 \pm 5$ cm $L = 80-90$ cm $d = 30-35$ cm</p> <p>PAVIMENTO Distancia barras al eje inodoro Antideslizante en seco y mojado</p> <p>SUMIDEROS Enrasados. Rejillas de ranuras $r \geq 1,0$ cm x 1,0cm</p> <p>ACCESORIOS Espejos borde inferior a $h \leq 90$ cm Perchas, toalleros, etc $h = 90-120$ cm $h = 40$ cm</p> <p>ALARMA Tipo cordón o similar a</p> <p>SEÑALIZACIÓN: Mediante símbolo internacional de accesibilidad colocado en la puerta de la cabina del inodoro.</p>	<p>Nº Baños = Nº reservas=</p> <p>$\varnothing =$ A =</p> <p>Nº= h =</p> <p>$\varnothing =$ h = h = e = a = h = L = d = <input type="checkbox"/> r = h = <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>
MOBILI. URBANO (Anejo II, Art.4)	<p>Se entiende como tales, al conjunto de objetos a colocar en los espacios exteriores superpuestos a los elementos de urbanización; Semáforos, Señales, Paneles Informativos, Carteles, Cabinas telefónicas, Fuentes públicas, Servicios Higiénicos, Papeleras, Marquesinas, Asientos y otros de análoga naturaleza.</p> <p>NORMAS GENERALES Se dispondrán de forma que no interfieran la accesibilidad Se diseñarán y ubicarán de forma que puedan ser utilizados por personas con dificultad en la accesibilidad. En las aceras se colocaran en el borde exterior, sin invadir los 200cm de itinerario peatonal o 150cm en densidades de 12viv/ha, ni invadir vados y pasos peatonales. Se dispondrán alineados longitudinalmente en el itinerario peatonal Elementos salientes de fachada fijos o móviles que interfieran un itinerario peatonal, Marquesinas, etc $h \geq 220$ cm Elemento fijo o móvil a $h < 220$ cm, se prolongará hasta el suelo.</p> <p>Elementos Transparentes 2 Bandas de colocadas $a = 20$ cm, una a $h = 90$ cm otra a $h = 150$ cm</p>	<p>h = <input type="checkbox"/></p>

SEMAFOROS (Anejo II, Art.4.2.2.1)	Contarán con señal acústica, con emisores orientados hacia el otro lado de la calzada, recomendable emisor de activación a distancia por el discapacitados. Semáforos manuales, pulsador	<input type="checkbox"/>
TELEFONOS (Anejo II, Art.4.2.2.2)	RESERVA Si se instalan aislados Si hay agrupación En los Locutorios Cabinas y Locutorios Cumplirán parámetros accesibilidad en los edificios TELEFONO ACCESIBLE Acceso frontal a su uso, espacio libre $\phi \geq 180\text{cm}$ Aparatos, diales, monederos y tarjeteros h = 90cm Repisa h = 80cm Baterías Teléfonos Laterales primero y último hasta el suelo Bajo libre h = 70cm	Nº reservas = <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
MAQUINAS EXPENDEDORAS (Anejo II, Art.4.2.2.4)	Incorporarán sistema Braille, altorrelieve y macrocaracteres Diales y Monederos h = 90cm Recogida de billetes o productos h = 70cm	<input type="checkbox"/>
CONTADORES, PAPELER., BUZON, o análogos (Anejo II, Art.4.2.2.5)	BOCAS h = 90cm CONTENEDORES Fuera del itinerario peatonal	h = 90cm <input checked="" type="checkbox"/>
FUENTES y BEBEDE. (Anejo II, Art.4.2.2.6)	Aproximación a cota Rejillas antideslizantes en seco y mojado $\geq 2,5\text{cm} \times 2,5\text{cm}$ Si el accionamiento es manual h $\leq 90\text{cm}$	<input type="checkbox"/>
BANCOS (Anejo II, Art.4.2.2.7)	Asiento con respaldo y reposabrazos h = 40-50cm Reposabrazos h = 20-25cm Distancia máxima entre varios bancos d = 50m Complementariamente a los anteriores y ajustándose a las condiciones ergonómicas para sentarse y levantarse se podrán utilizar otros.	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> d = 4m
BOLARDOS (Anejo II, Art.4.2.2.8)	Los Bolardos o Mojones serán visibles por color y volumen, no susceptibles de enganches.	
P. INFORMACION (Anejo II, Art.4.2.2.9)	Sistemas de Información Interactivo (Anejo IV) Acceso con espacio libre $\phi \geq 180\text{cm}$ Teclado, ligeramente inclinado h = 90-120cm Pantalla entre 30-40° inclinación h = 100-140cm	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
PARADA AUTOBUS MARQUESINA (Anejo II, Art.4.2.2.10)	En zona de espera y andén un lateral de ancho libre 180cm Si tiene asientos h = 40-50cm Si tiene elementos transparentes: 2 Bandas señal colocadas a = 20cm, una a h = 90cm otra a h = 150cm Parada por plataforma desde la acera, tendrá mismo pavimento que esta y podrá tener bordillo a 20cm.	A = <input type="checkbox"/>
MOSTARDOS y VENTANILLAS (Anejo II, Art.4.2.2.11)	Altura máxima h $\leq 110\text{cm}$ Dispondrá de un tramo de mostrador de: L = 120cm h = 80cm F = 50cm h = 70cm con hueco libre inferior de	h = <input type="checkbox"/>
ELEMENTOS PROVISIONALES. Protección y Señalización (Anejo II, Art.4.3)	La protección será mediante vallas estables y continuas que no tengan cantos vivos, no sean autodeslizantes y resistan al vuelco. Prohibido la sustitución de vallas por mallas, cuerdas, cables o similares Distancia del vallado a zanjas, acopios, etc d $\geq 50\text{cm}$ Luces Rojas , deberán tener los elementos de protección y permanecerán encendidas en horarios de iluminación insuficiente. Itinerario peatonal garantizado a $\geq 150\text{cm}$ Si la acera fuese menor de 150cm a = Acera Elementos de andamiaje arriostrando a h $\leq 220\text{m}$, deberán ser señalizados y protegidos adecuadamente hasta el suelo en longitudinal al itinerario.	d = a =
OBSERVACIONES		

Fdo. EL ARQUITECTO:

NORMATIVA SOBRE ACCESIBILIDAD EN LOS EDIFICIOS		F.ACC./EDI.A.III
AMBITO DE APLICACIÓN: Diseño de planos y redacción y ejecución de proyectos de EDIFICACIÓN. El presente Anejo será de aplicación a los edificios de titularidad pública o privada, edificaciones de nueva planta incluidas las Subterráneas, excepto las viviendas unifamiliares. (Para Viviendas se presenta la ficha F.ACC./VIV.A.III) Los edificios de uso INDUSTRIAL , en sus áreas abiertas al público, aunque tengan reservado el derecho de admisión, serán accesibles en su acceso con la vía pública y dispondrán de una zona de atención al público y un aseo accesible a personas con silla de ruedas.		
		
APARTADO	NORMATIVA. Decreto 68/2000 de 11 de Abril. Anejo III	PROYECTO
OBJETO (Anejo III. Art.1)	Condiciones técnicas de accesibilidad de los edificios, de titularidad pública o privada, para garantizar su uso y disfrute por las personas en los términos indicados en el Artículo 1 de la Ley 20/1997, de 4 de diciembre. Los edificios o instalaciones de USO INDUSTRIAL en sus áreas abiertas al público, aunque tengan reservado el derecho de admisión, serán accesibles en sus accesos con la vía pública y dispondrán de una zona de atención al público y de un aseo accesible a personas en silla de ruedas.	
ACCESO AL INTER. EDIFICIO (Anejo III. Art.4)	Garantizan la accesibilidad al interior del edificio, ejecutándose al mismo nivel que el pavimento exterior. Las gradas y escaleras deberán complementarse con rampas.	
PUERTAS EXTERIORES (Anejo III. Art.4.1.1)	ESPACIO LIBRE a ambos lados de la puerta: $\phi \geq 180\text{cm}$ ANGULO DE APERTURA $\alpha \geq 90^\circ$ ANCHO Apertura Manual A $\geq 90\text{cm}$ Apertura Automática A $\geq 120\text{cm}$ Tirador $90 \leq H \leq 120\text{cm}$ PUERTAS ACRISTALADAS Vidrio de seguridad con Zócalo protector de: H $\geq 40\text{cm}$ 2 Bandas señaladoras de 20 cm de ancho: H ₁ =90cm // H ₂ =150cm PUERTAS DE EMERGENCIA Mecanismo de apertura de doble barra: H ₁ =90cm // H ₂ =20cm ELEMENTOS DE CONTROL DE ACCESO Pasos alternativos libres de ancho A $\geq 90\text{cm}$ c/10m Elementos de accionamiento $90 \leq H \leq 120\text{cm}$	$\phi = 180\text{cm}$ $\alpha = 90^\circ$ A = 100 cm H = 100 cm H = 40 cm H ₁ = H ₂ = H ₁ = H ₂ = A = H = 100cm
VESTÍBULOS (Anejo III. Art.4.2)	ESPACIO LIBRE de obstáculos: $\phi \geq 180\text{cm}$ PAVIMENTO: Nivel Antideslizante/continuo ILUMINACIÓN E $\geq 300\text{lux}$ Interruptores con piloto luminoso $90 \leq H \leq 120\text{cm}$ SEÑALIZACIÓN Anejo IV: Cerca de la puerta de Acceso, se dispondrán Planos de relieve a una altura entre 90 y 120cm. Se recomiendan Maquetas	$\phi = 180\text{cm}$ E = 300lux H = 100cm
COMUNICACIÓN HORIZONT. INTERIOR (Anejo III. Art.5.2)	ITINERARIOS PRINCIPALES DEL EDIFICIO Prisma Libre ALTO H $\geq 220\text{cm}$ ANCHO B $\geq 180\text{cm}$ SILLAS DE RUEDAS Si recorrido peatonal >100m, disponer 1/100 personas SEÑALIZACIÓN Anejo IV: En los Edificios de grandes dimensiones se dispondrán, Franjas Guía desde los accesos a las zonas de interés, en color y textura diferente al pavimento en un ancho b $\geq 100\text{cm}$ PASILLOS PRINCIPALES ANCHO LIBRE: B $\geq 180\text{cm}$ PASILLOS SECUNDARIOS ANCHO LIBRE B $\geq 120\text{cm}$ Con espacios de giro $\phi \geq 150\text{cm}/d \leq 18\text{m}$ Obligatorio al principio y final del pasillo PUERTAS INTERIORES. Espacio libre a ambos lados $\phi \geq 180\text{cm}$ Si el pasillo es B = 120 cm: $\phi = 120\text{cm}$ HUECO LIBRE Anchura A $\geq 90\text{cm}$ Ángulo de apertura $\alpha \geq 90^\circ$ TIRADOR a profundidad a $\leq 7\text{cm}$ del plano de la puerta y a $90 \leq H \leq 120\text{cm}$ MIRILLA: De existir, se colocaran dos mirillas, estando la segunda a altura h = 110 cm, o una única mirilla alargada hasta esta altura. VENTANAS en pasillos. Altura libre bajo apertura H $\geq 220\text{cm}$ Altura de colocación de mecanismos $80\text{cm} \leq h \leq 110\text{cm}$	H = 330 cm B = 180cm Nº= B = 180 cm B = 120 cm $\phi = 150\text{cm}$ d = 18m <input checked="" type="checkbox"/> $\phi =$ A = 90cm $\alpha = 90^\circ$ H = 90cm H = h =
COMUNICACIÓN VERTICAL INTERIOR (Anejo III. Art.5.3)	La accesibilidad en la comunicación vertical se realiza mediante elementos constructivos o mecánicos, utilizables por personas con movilidad reducida de forma autónoma	
ESCALERAS (Anejo III, Art.5.3.1)	PELDAÑOS. No se admiten peldaños aislados No se admite solape de escalones Tendrán contrahuella y carecerán de bocel. ALTURA LIBRE bajo escalera H $\geq 220\text{cm}$ Intrados del tramo inferior Cerrarlo hasta 220cm PASAMANOS Para ancho $\geq 120\text{cm}$ Obligatorio a ambos lados Para ancho $\geq 240\text{cm}$ Además intermedio ILUMINACIÓN. Nivel a 1m del suelo E $\geq 500\text{lux}$, Recomendable SEÑALIZACIÓN Anejo IV: Se dispondrá señalización táctil en los accesos a las escaleras, por Franjas señaladoras <input checked="" type="checkbox"/>	Nºpeld. min= 24 H = 375cm <input checked="" type="checkbox"/> A=

RAMPAS (Anejo III, Art.5.3.2)	ACCESOS PENDIENTE Longitudinal $\phi \geq 180\text{cm}$ $L \leq 3\text{m}$ $P \leq 10\%$ $L > 3\text{m}$ $P \leq 8\%$, Recomend. $P \leq 6\%$	$\phi =$ $P =$ $P =$ $A =$ $H =$ $L =$ $B =$ <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	ANCHURA BORDILLO LATERAL $A \geq 180\text{cm}$ LONGITUD máxima sin rellano $H \geq 5\text{cm}$ $L \leq 10\text{m}$ RELLANO INTERMEDIO , Fondo $B \geq 180\text{cm}$ PASAMANOS: Para $L \geq 200\text{cm}$ Obligatorio a ambos lados PAVIMENTO Antideslizante PROHIBIDO Escalera descendente a menos de 3m de la prolongación de las rampas <input type="checkbox"/>	
PASAMANOS (Anejo III, Art.5.3.3)	PASAMANOS: uno a $H = 100 \pm 5\text{cm}$ otro a $H = 70 \pm 5\text{cm}$ Separación del plano horizontal $a \geq 4\text{cm}$ Separación obstáculos s/vertical $b \geq 10\text{cm}$ Prolongación en los extremos $L = 45\text{cm}$	$H = 100\text{cm}$ $H = 70\text{cm}$ $L = 45\text{cm}$
	SEÑALIZACIÓN Anejo IV. Se dispondrán placas de orientación en los pasamanos de los edificios públicos de interés general y vestíbulos con varias opciones	
ASCENSORES (Anejo III, Art.5.3.4)	PLATAFORMA DE ACCESO $\phi \geq 180\text{cm}$ Nivel de iluminación a nivel del suelo $E \geq 100\text{lux}$ Recomendable Franja señalizadora frente a puerta $150 \times 150\text{cm}$ Altura de instalación de pulsadores $90 \leq h \leq 120\text{cm}$	$\phi = 180\text{cm}$ $E = 100\text{lux}$ <input checked="" type="checkbox"/> $h = 90\text{cm}$
	AGRUPACION DE ASCENSORES EN EDIFICIO Si el recorrido real entre ascensores $S > 50\text{m}$ Si $S \leq 50$ Todos adaptados Mín. 1 adaptado	$S =$ $N^\circ =$
	CABINA ADAPTADA DIMENSIONES Ancho x Fondo $A \times B \geq 110 \times 140\text{cm}$	$A \times B = 130 \times 160\text{cm}$ $A \times B =$
	Con entrada y salida en distinta dirección $A \times B \geq 150 \times 180\text{cm}$	
	REQUISITOS Tolerancias suelos cabina y plataforma $h \leq 20\text{mm}$ Separación $s \leq 35\text{mm}$ Pavimento duro, antideslizante, liso y fijo Nivel de iluminación a nivel del suelo $E \geq 100\text{lux}$ Pasamanos continuos a altura $H_1 = 90 \pm 5\text{cm}$	$h = 20\text{mm}$ $s = 35\text{mm}$ $E = 100\text{lux}$ $H_1 = 90\text{cm}$
	CABINA NO ADAPTADA a menos de 50m de $A \times B \geq 100 \times 125\text{cm}$	$A \times B =$
	PUERTAS , Automáticas y de accionamiento horizontal $b \geq 90\text{cm}$ ANCHO Si el ancho de la cabina $A \leq 110\text{cm}$ $b \geq 80\text{cm}$	<input type="checkbox"/> $b =$ $b =$
ELEMENTOS MECÁNICOS (Anejo III, Art.5.3.5.)	ESCALERAS MECÁNICAS . Siempre se complementaran con ascensor ANCHO LIBRE $A \geq 100\text{cm}$ Nº de peldaños enrasados a entrada y salida $N \geq 2$ Protecciones laterales. Pasamanos a altura $H_1 = 90 \pm 5\text{cm}$ Prolongación en los extremos $L \geq 45\text{cm}$	$A =$ $N =$ $H_1 =$ $L =$
	TAPICES RODANTES . Siempre se complementaran con ascensor ANCHO LIBRE $A \geq 100\text{cm}$ Acuerdo con la horizontal a entrada y salida $L \geq 150\text{cm}$ Protecciones laterales. Pasamanos a altura $H_1 = 90 \pm 5\text{cm}$ Prolongación en los extremos $L \geq 45\text{cm}$	$A =$ $L =$ $H_1 =$ $L =$
	TAPICES RODANTES INCLINADOS PENDIENTE $L \leq 3\text{m}$ $P \leq 10\%$ $L > 3\text{m}$ $P \leq 8\%$, Recomend. $P \leq 6\%$	$L =$ $P =$ $L =$ $P =$ $B =$ $/$
	RELLANOS INTERMEDIOS Espacio libre en los accesos a la rampa $\phi \geq 180\text{cm}$ Protección lateral $h \geq 5\text{cm}$ PASAMANOS Para $A \geq 200\text{cm}$ Obligatorio a ambos lados	$\phi =$ $h =$ $L =$
	PLATAFORMAS ELEVADORAS . ACCESOS $\phi \geq 180\text{cm}$ $\phi =$ PULSADORES Ubicación En plataforma y zonas de embarco y desembarco	
	Altura $90 \leq h \leq 120\text{cm}$ $h =$ CAPACIDAD de elevación $Q \geq 250\text{Kg}$ $Q =$ VELOCIDAD de desplazamiento $v \leq 0,1\text{ m/seg}$ $v =$	
	P. TRASLACIÓN VERTICAL Podrán salvar los desniveles permitidos por la Normativa vigente	
	DIMENSIONES Y PUERTAS $A \times B \geq 110 \times 140\text{cm}$ $A \times B =$ PUERTAS $b \geq 90\text{cm}$ $b =$	
	P. TRASLACIÓN OBLICUA Su instalación queda restringida como ayuda Técnica en caso de REFORMA.	
	DIMENSIONES $A \times B \geq 125 \times 100\text{cm}$ $A \times B =$ PUERTAS $b \geq 80\text{cm}$ $b =$	

DEPENDENCIAS (Anejo III, Art.6)	ZONAS DE ATENCIÓN AL PÚBLICO Se garantiza la accesibilidad a las dependencias de atención a público. Anchos de paso $A \geq 90\text{cm}$ Espacio libre a ambos lados de la puerta: Ámbito exterior a la puerta: Ancho x Fondo $A \times B \geq 120 \times 145\text{cm}$ ó $A \times B \geq 160 \times 120\text{cm}$ Ámbito interior a la puerta: Ancho x Fondo $A \times B \geq 150 \times 175\text{cm}$ ó $A \times B \geq 220 \times 120\text{cm}$ Espacio libre en el interior de la estancia $\phi \geq 150\text{cm}$	$A = 90\text{cm}$ $A \times B = \text{plaza}$ $A \times B = 800 \times 850\text{cm}$ $\phi = 390\text{cm}$
	SALAS DE PUBLICA CONCURRENCIA . AULAS, SALAS DE ESPECTÁCULOS Y DE REUNIONES. Se garantiza la accesibilidad de forma autónoma a la Sala y al escenario ACCESO a las reservas y escenario. Pasillos $P \leq 6\%$ $A \geq 180\text{cm}$	$P = 1\%$ $A = 180\text{cm}$ $A \times B = 110 \times 140\text{cm}$
	DIMENSION ESPACIOS RESERVADOS $A \times B \geq 110 \times 140\text{cm}$ ASIENTO RESERVADO Altura $H = 45\text{cm}$ Reposabrazos $H = 20\text{cm}$ del asiento Espacio frente al asiento $A \geq 90\text{cm}$	$P =$ $A =$
	RESERVAS de espacios y asientos (próximas a los accesos) Usuarios en sillas de ruedas 2/100pers. o frac. $N^\circ =$	
	ESTADIOS Y GRADERÍOS Hasta 5000 personas de aforo 2% (Aforo) De 5001 a 20000 personas 100+0,5% (Aforo-5000) Mas de 20000 175+0,25% (Aforo-20000) Plataformas o desniveles de $h \geq 40\text{cm}$ Colocar barandillas Usuarios con ayudas en la de ambulación 2asientos mín. $N^\circ =$	$N^\circ 59\text{ pers}$ N° N° <input checked="" type="checkbox"/> $N^\circ =$
	PISCINAS DE RECREO PASO ALREDEDOR DEL VASO $A \geq 180\text{cm}$ $P \leq 2\%$ PAVIMENTOS antideslizantes e impermeables $N \geq 1$ por vaso GRÚA para personas con movilidad reducida $N \geq 1$ por vaso ESCALERAS Ancho $B \geq 120\text{cm}$ Huella (Antideslizante) $\geq 30\text{cm}$ Tabica $\leq 16\text{cm}$ Pasamanos a ambos lados en dos Alturas y con continuidad en el vaso $H_1 = 90\text{cm}$ $H_2 = 70\text{cm}$ Pediluvios, accesibles por sillas de ruedas, con paso alternativo a usuarios con bastón.	$A =$ $P =$ <input type="checkbox"/> $N =$ $B =$ $H_1 =$ $H_2 =$
SERVICIOS HIGIENICOS, VESTUARIOS Y DUCHAS (Anejo III, Art.7)	RESERVAS: Si se instalan aislados serán Accesibles Si existe acumulación se reserva por cada sexo $N \geq 1/10$ ó fracción	$N =$
	CRITERIOS GENERALES PUERTAS , apertura al EXTERIOR $A \geq 90\text{cm}$ $h \geq 30\text{cm}$ DISTRIBUIDOR espacio libre $\phi \geq 180\text{cm}$ Ranura máxima de rejilla de sumideros $d \leq 1\text{cm}$ Conducciones de agua caliente protegidas PAVIMENTO antideslizante En seco y mojado BARRAS de apoyo para transferencia: altura $H = 80 \pm 5\text{cm}$ Longitud $80 \leq L \leq 90\text{cm}$ Distancia al eje aparato $30 \leq d \leq 35\text{cm}$	$A = 90\text{cm}$ $\phi = 180\text{cm}$ $d = 1\text{cm}$ <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> $H = 80\text{cm}$ $L = 85\text{cm}$ $d = 30\text{cm}$
	ASEOS Baterías de Urinarios: Aparatos a $h=45\text{cm}$ $n \geq 1$ Cabina de Inodoro adaptado: Espacio libre $\phi \geq 150\text{cm}$ LAVABO $h = 80\text{cm}$ sin pedestal y con grifo Monomando o aut. $\phi \geq 150\text{cm}$ INODORO: Altura del inodoro $45 \leq h \leq 50\text{cm}$ Distancia a la pared del borde exterior $d \geq 70\text{cm}$ Espacio libre, al menos en un lateral $a \geq 80\text{cm}$ Barras de apoyo para transferencia en ambos lados $a = 80\text{cm}$	$n = 7$ $\phi = 150\text{cm}$ <input type="checkbox"/> $h = 45\text{cm}$ $d = 70\text{cm}$ $a = 80\text{cm}$ <input type="checkbox"/>
	VESTUARIOS Y DUCHAS . Los vestuarios y duchas adaptados serán individuales y complementados con los aparatos de aseo: INODORO y LAVABO. Contarán con un sistema de aviso y alarma con pulsador en, al menos dos paredes a 20cm del suelo, y al menos uno se accionará desde el inodoro. CABINA INDIVIDUAL adaptado: Espacio libre $\phi \geq 150\text{cm}$ BANCO adosado a la pared. Ancho x Largo $A \times B \geq 60 \times 150\text{cm}$ Alto $45 \leq h \leq 50\text{cm}$ ASIENTO en ducha adaptada. Ancho 60cm Alto $45 \leq h \leq 50\text{cm}$ La ducha contará con barras de Trasferencia al menos a un lado PASAMANOS en paredes de cabinas, vestuarios y duchas: $H = 90 \pm 5\text{cm}$ GRIFERÍA monomando con palanca larga, a altura de 90cm . VÁLVULA reguladora de temperatura <input type="checkbox"/> SURTIDOR ducha regulable en altura en barra vertical, situada a un lateral del asiento <input type="checkbox"/>	$\phi =$ $A \times B =$ $h =$ $A =$ $h =$ $N^\circ =$ $H =$ <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>