

MERKATUA ETA ETXEBIZITZAK GROSEN

BIGARREN LIBURUA_GARAPEN TEKNIKOA

MIREN ARKETA UGARTE
MASTER AMAIERAKO LANA
2019/2020

AURKIBIDEA

1_ERAIKUNTZA

PROIEKTUAREN PLANO OROKORRAK
ERAIKUNTZA ELEMENTUEN DESKRIBAPENA
DB HS-AREN JUSTIFIKAZIOA
EBAKETA OROKORRAK
ERAIKUNTZA XEHETASUNAK

2_EGITURA

DOKUMENTAZIO GRAFIKOA
EGITURAREN DESKRIBAPENA
BETE BEHARREKO ARAUDIA
KALKULU PROZEDURA
KALKULUAN JARRAITUTAKO IRIZPIDEAK
KALKULATUTAKO PORTIKOAK

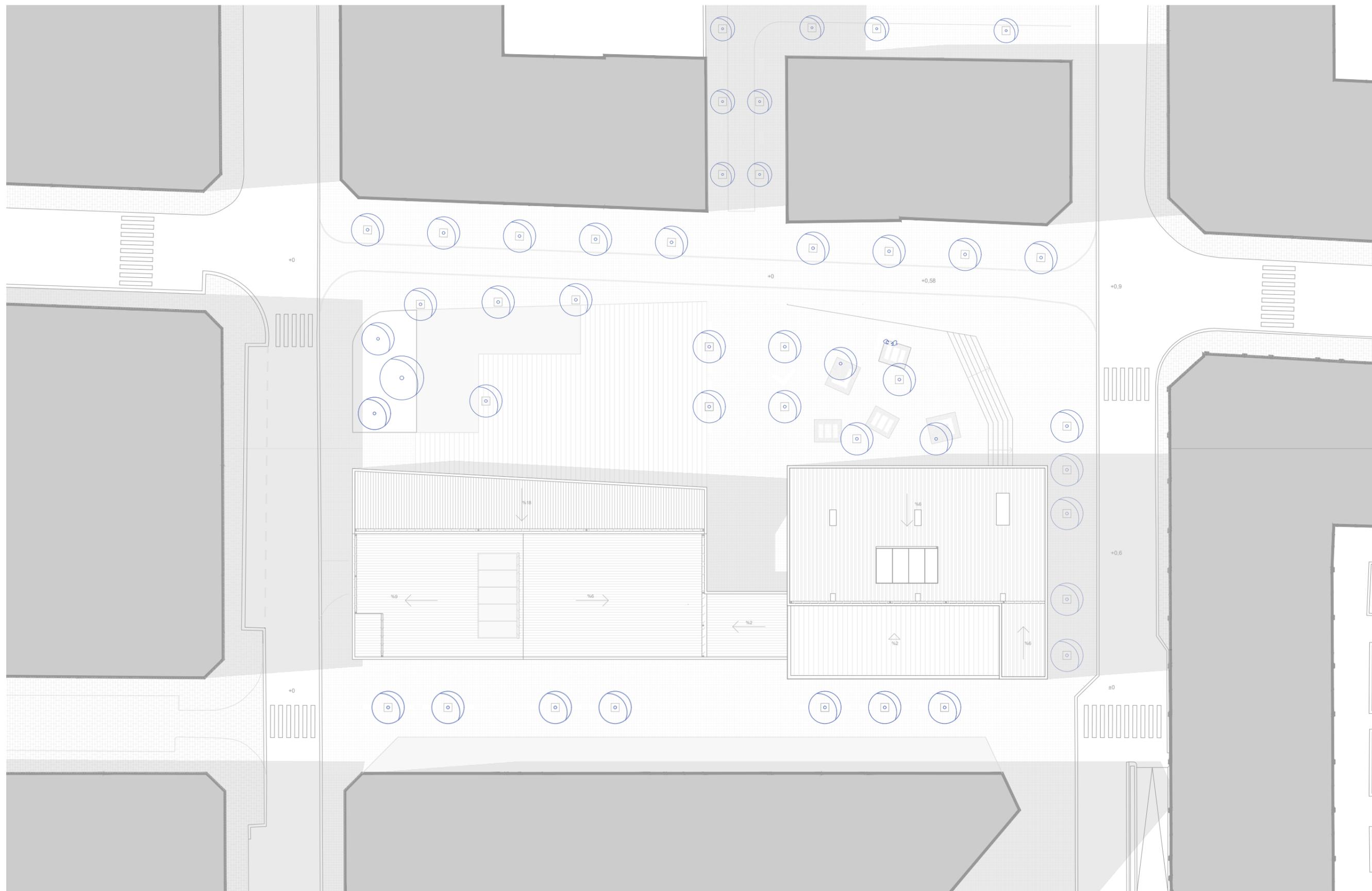
3_INSTALAKUNTZAK

BETE BEHARREKO ARAUDIA
INSTALAKUNTZEN DESKRIBAPENA
DOKUMENTAZIO GRAFIKOA
ZIURTAGIRI ENERGETIKOA
MEMORIA IDATZIA

Merkatua Grosen ERAIKUNTZA

Miren Arketa Ugarte

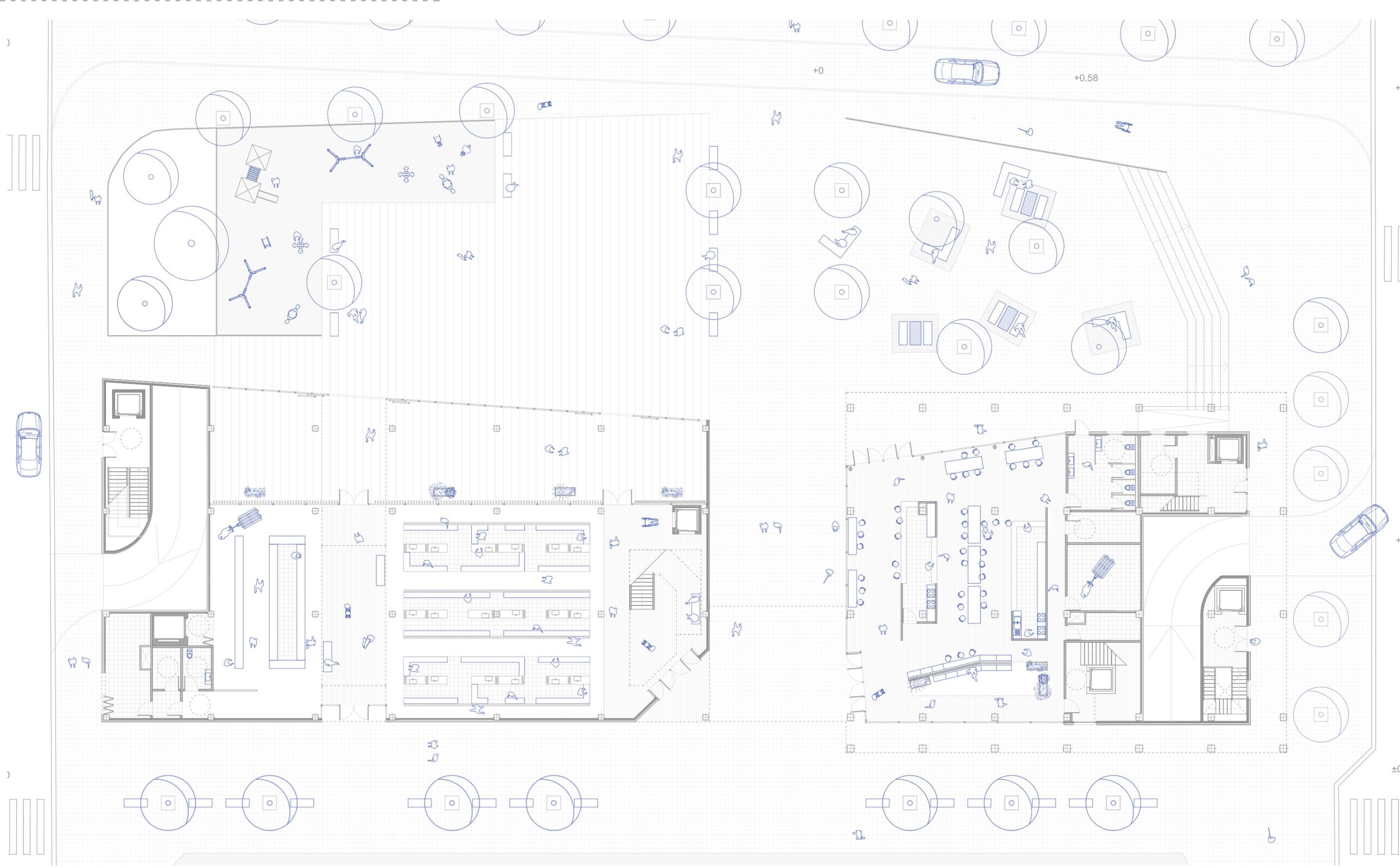
- Proiektuaren plano orokorrak
- Eraikuntza elementuen deskribapena
- DB HS aren justifikazioa
- Ebaketa Orokorrak
- Eraikuntza Xehetasunak



01

ORUBEA
Eskala: 1/450

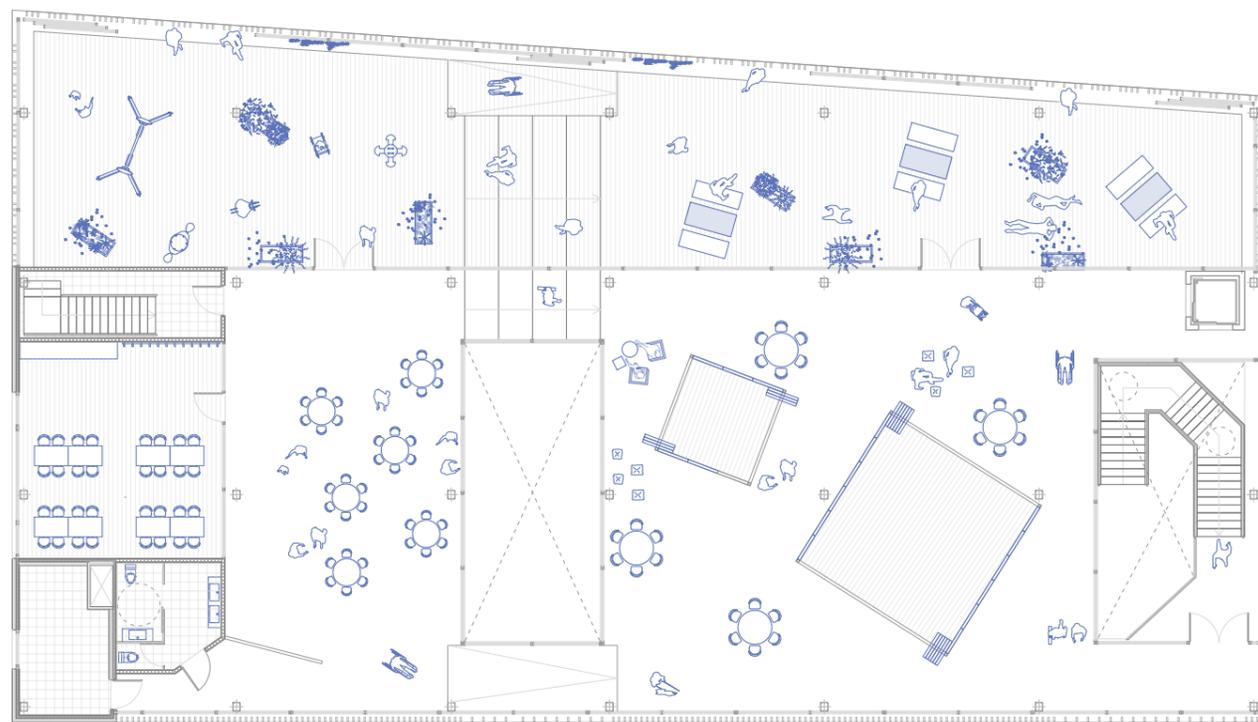
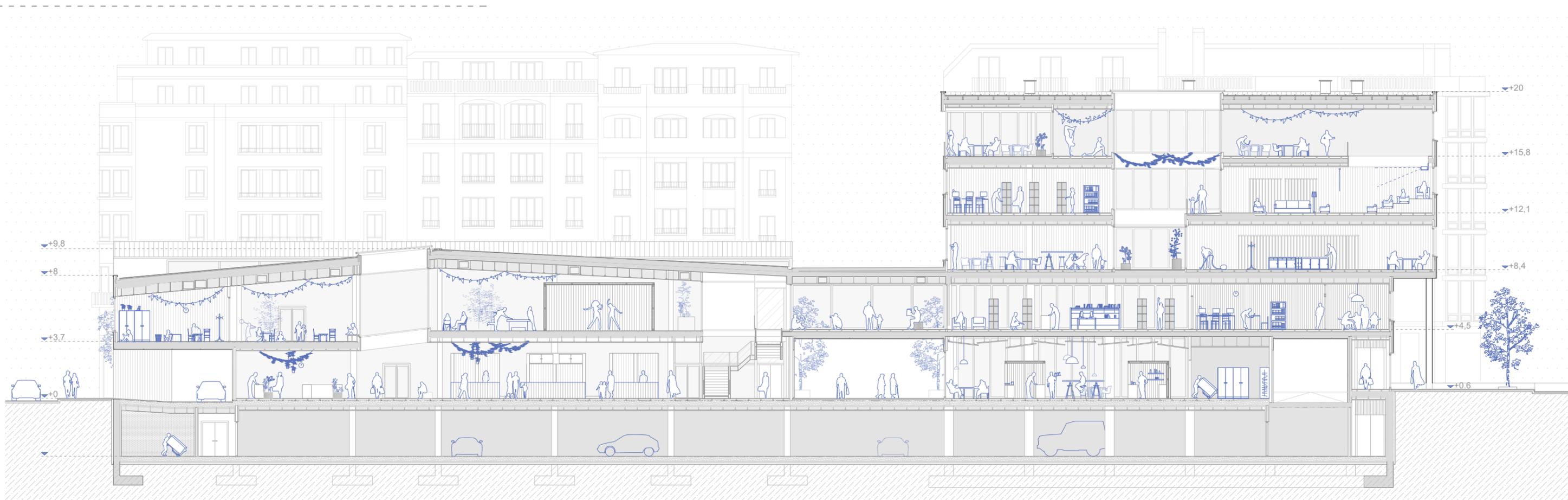
MERKATUA
MIREN ARKETA UGARTE
Master Amaierako Lana
2019/2020



02

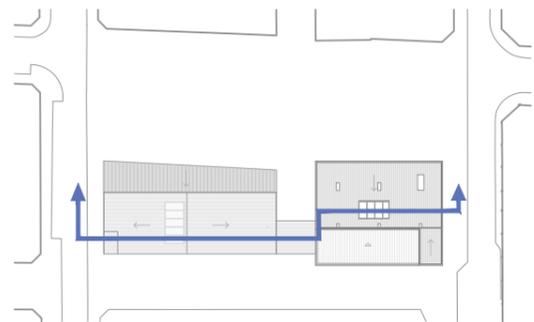
BEHE OINA
Eskala: 1/250

MERKATUA
MIREN ARKETA UGARTE
Master Amaierako Lana
2019/2020

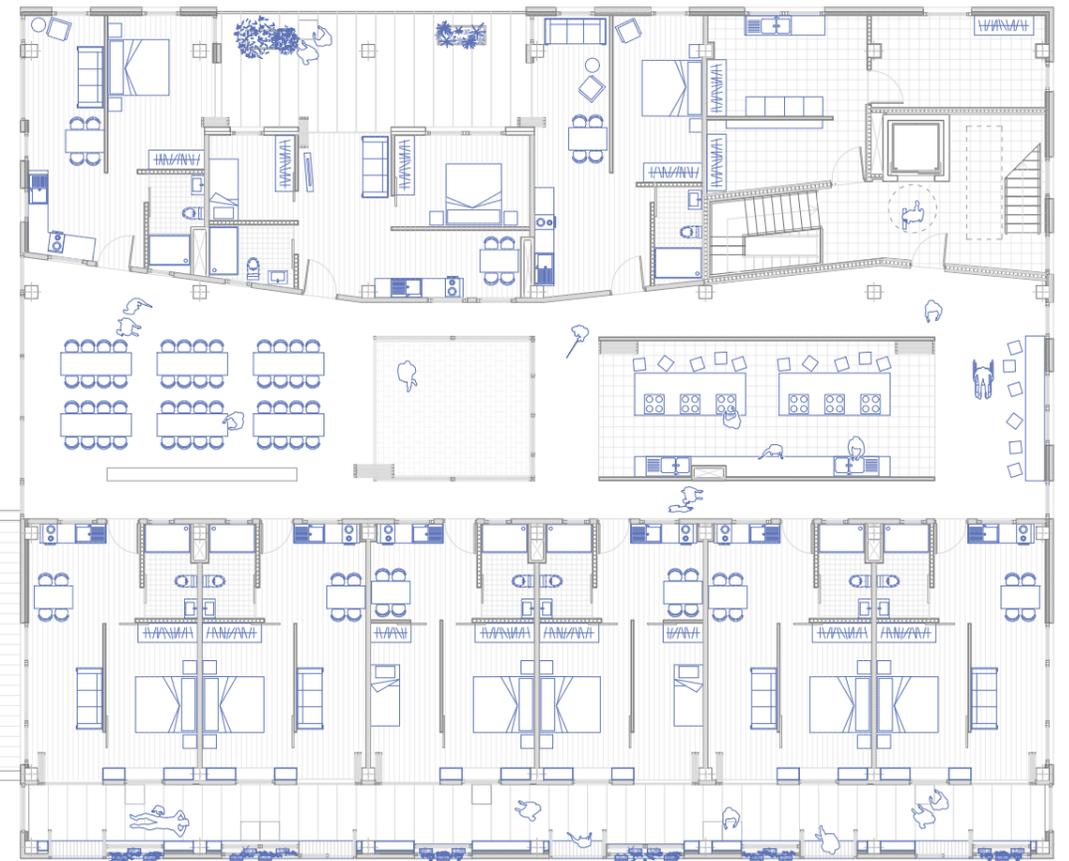
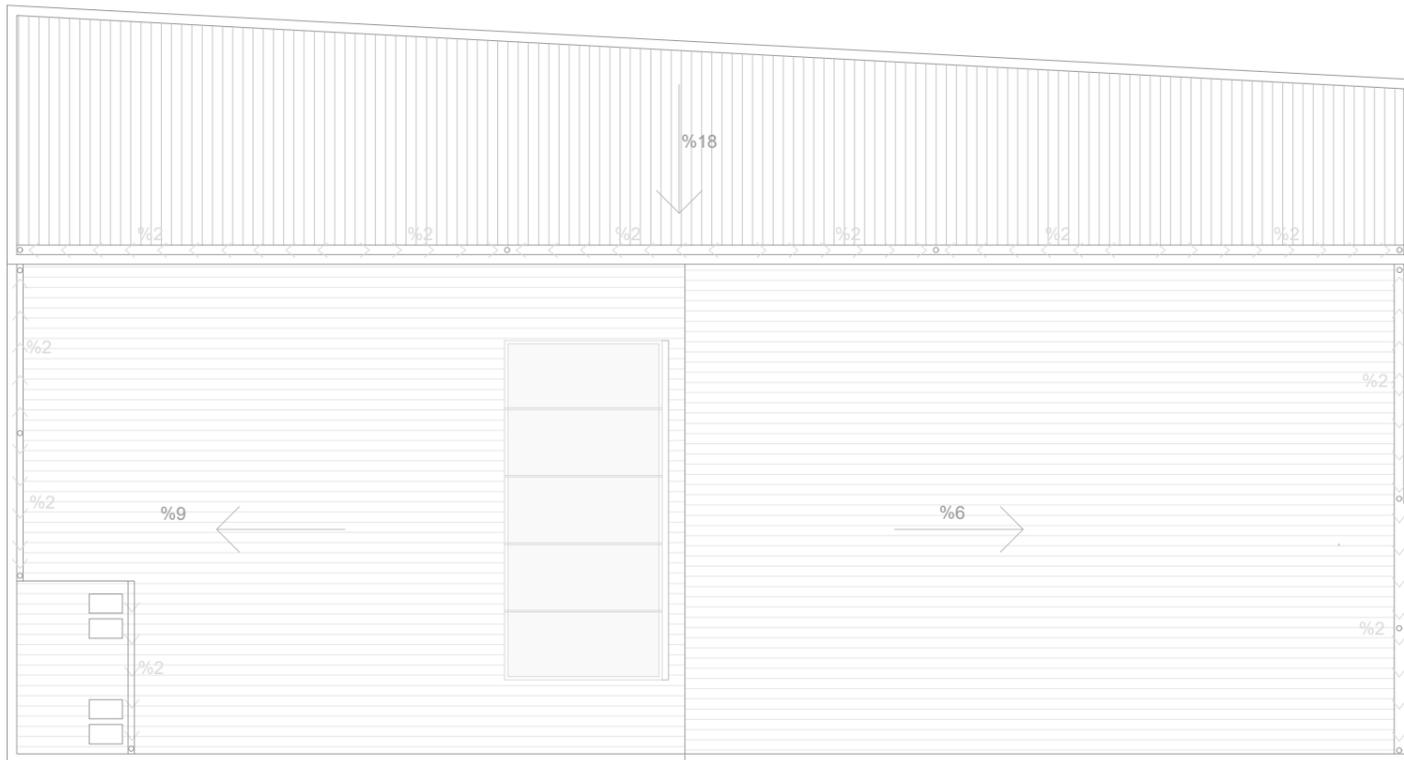



03
 LUZETARAKO EBAKETA
 LEHEN OINA
 Eskala: 1/250

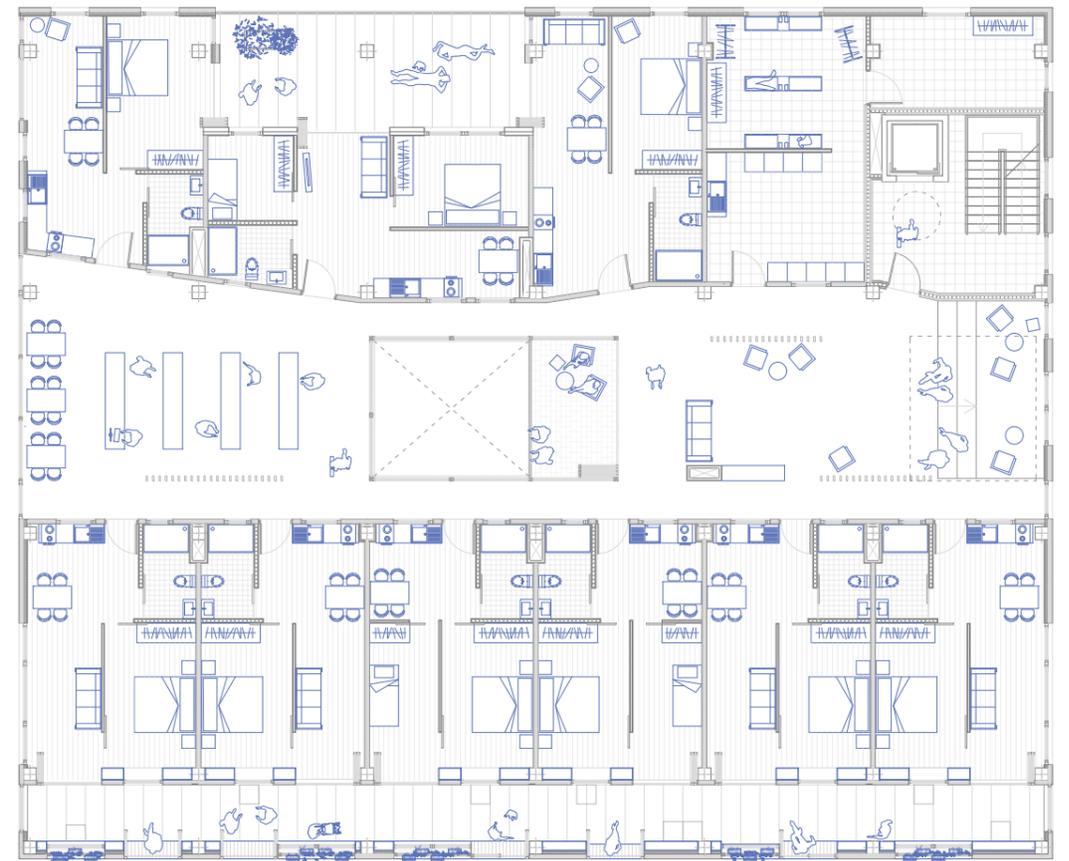
MERKATUA
MIREN ARKETA UGARTE
 Master Amaierako Lana
 2019/2020



ESTALKI-BIGARREN OINA



HIRUGARREN OINA

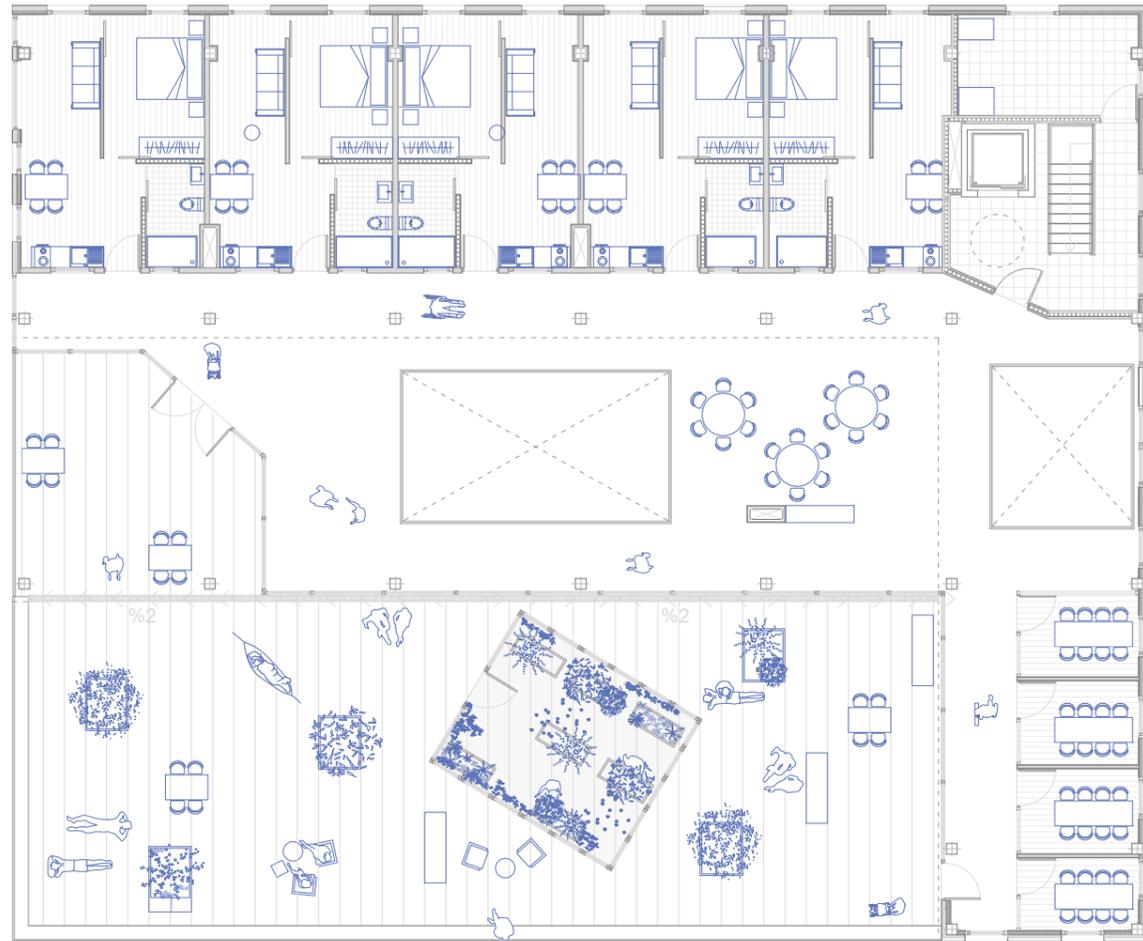


04

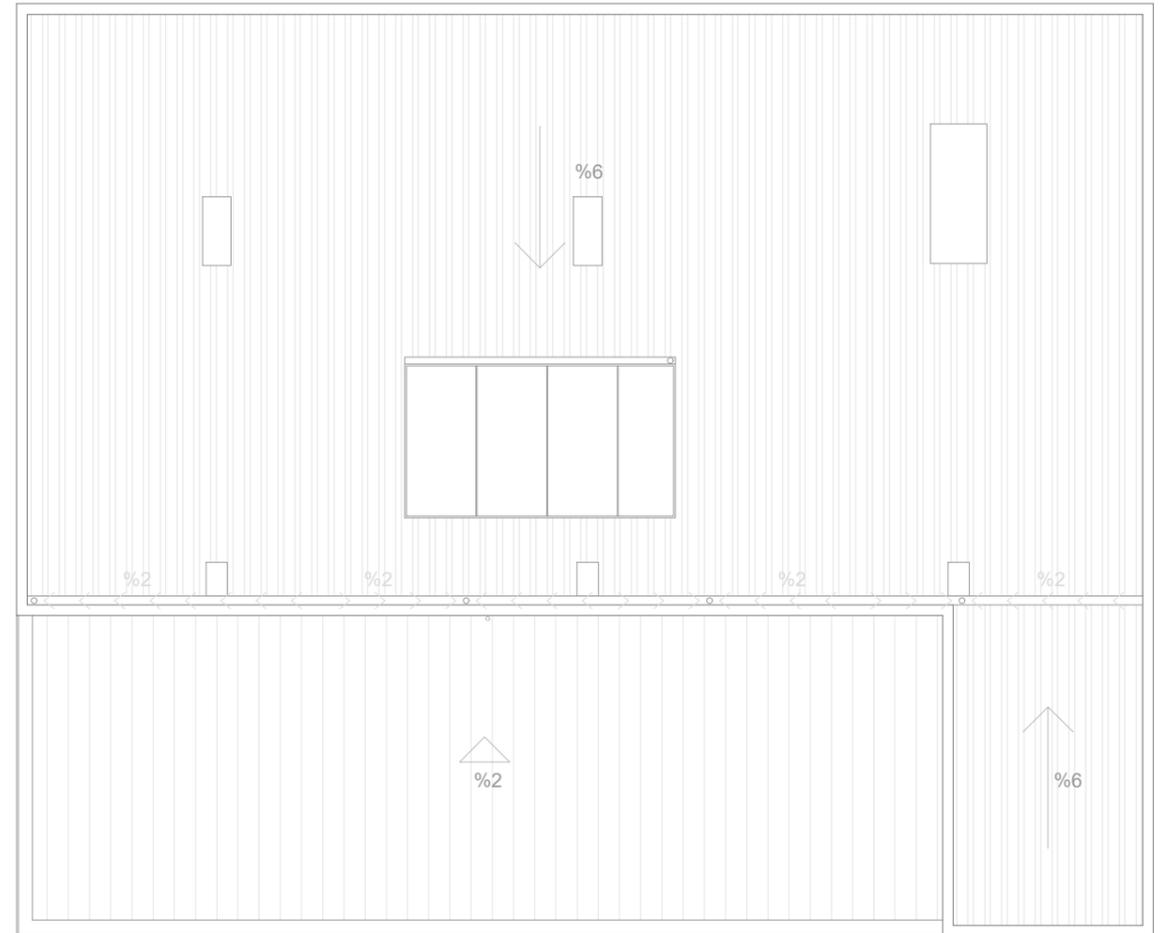
ETXEBIZITZA OINAK
Eskala: 1/250

MERKATUA
MIREN ARKETA UGARTE
Master Amaierako Lana
2019/2020

LAUGARREN OINA



ESTALKI OINA



05

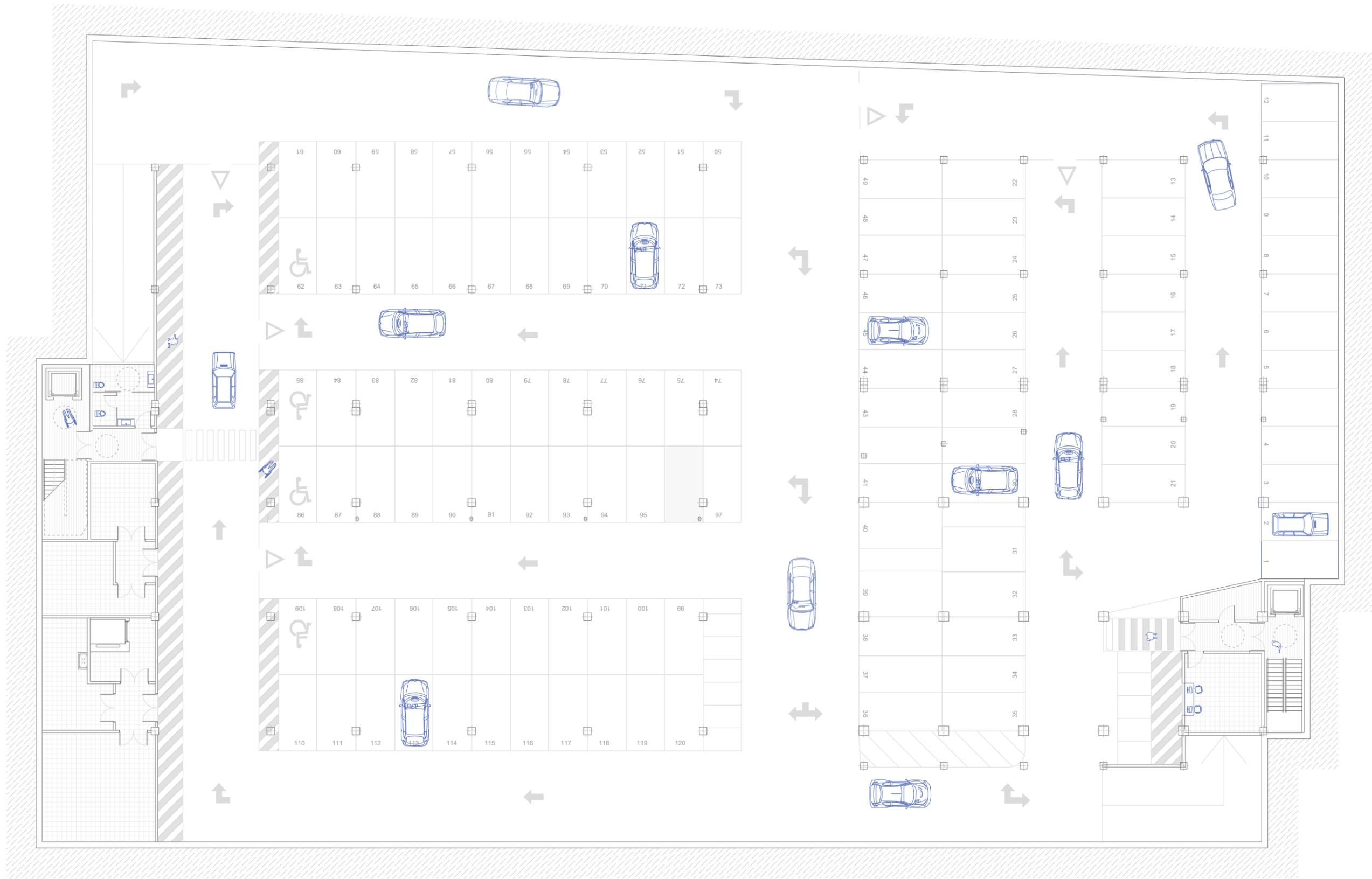
ETXEBIZITZA OINAK
Eskala: 1/250

MERKATUA

MIREN ARKETA UGARTE

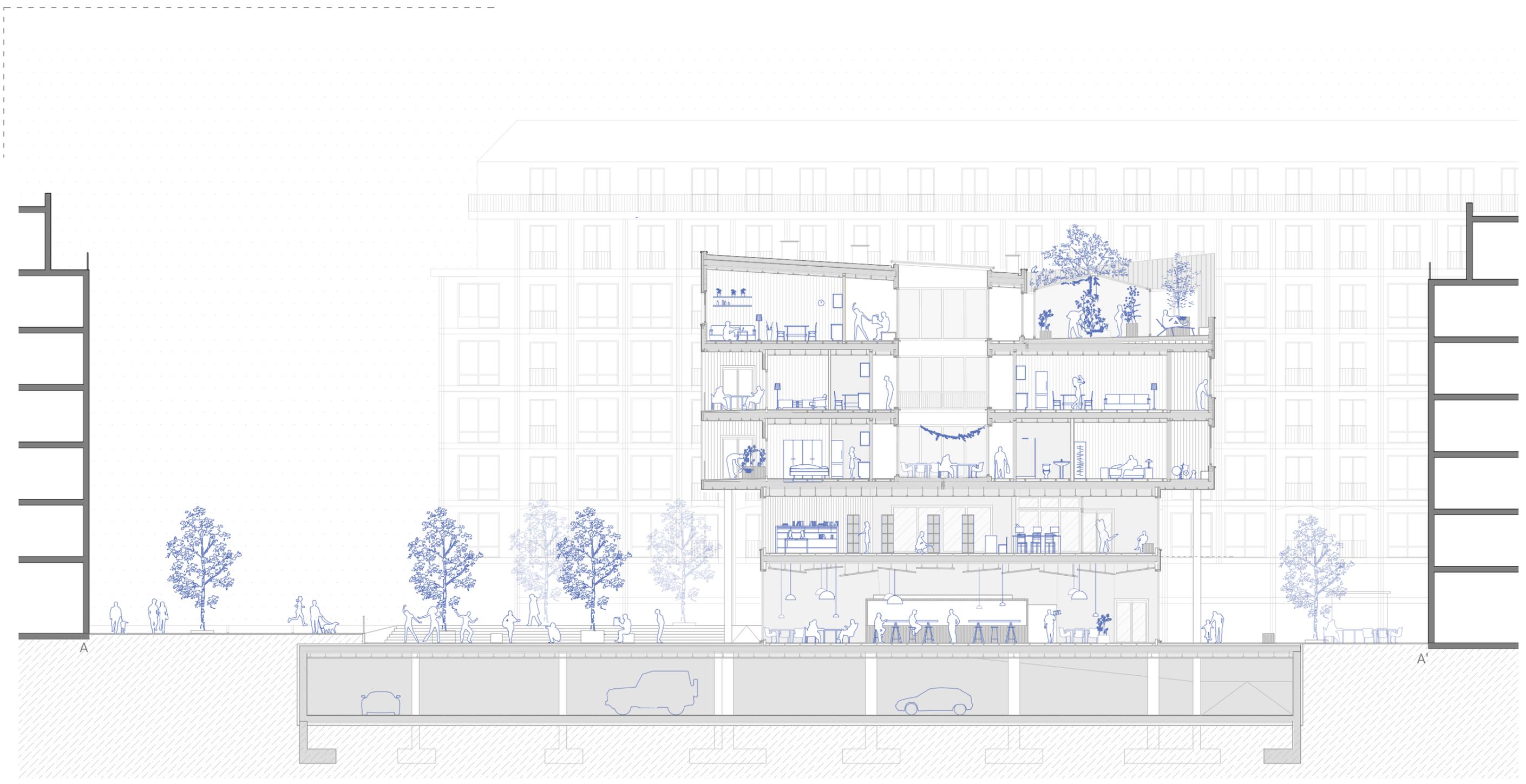
Master Amaierako Lana

2019/2020



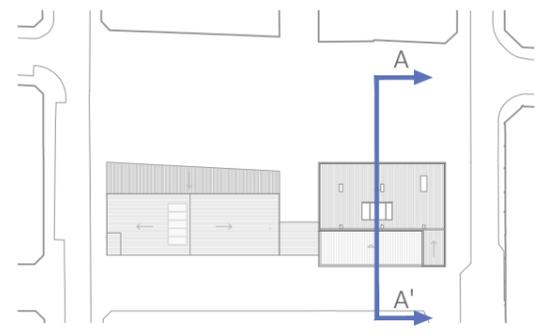

06
 SOTO OINA
 APARKALEKUA
 Eskala: 1/250

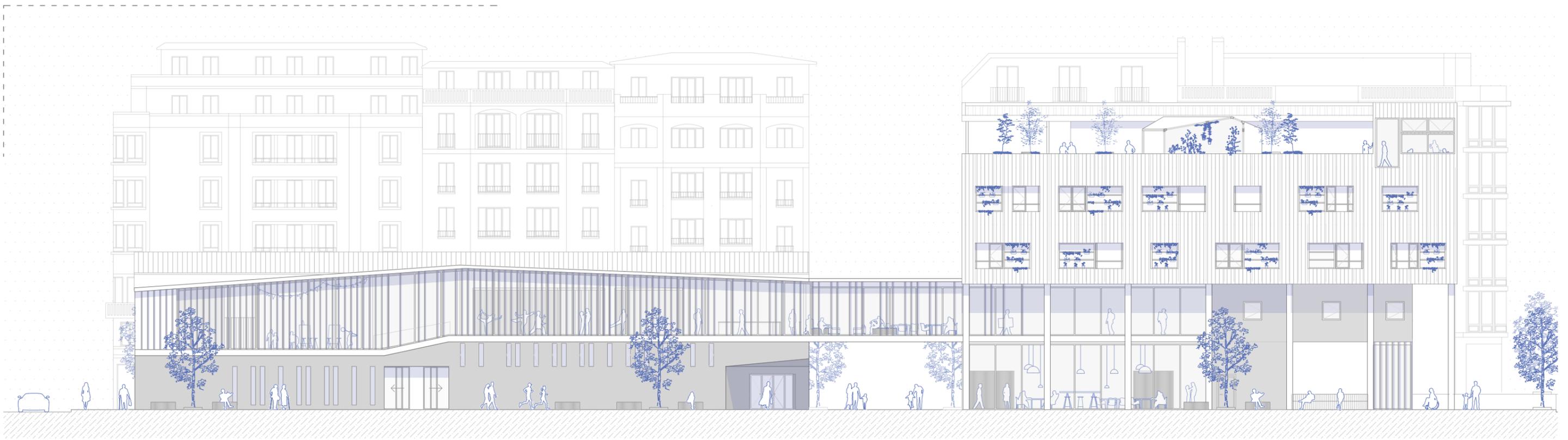
MERKATUA
MIREN ARKETA UGARTE
 Master Amaierako Lana
 2019/2020




07
 ZEHARKAKO EBAKETA
 Eskala: 1/200

MERKATUA
MIREN ARKETA UGARTE
 Master Amaierako Lana
 2019/2020





A_Hego-ekialdeko altxaera



B_Ipar-mendebaldeko altxaera



08

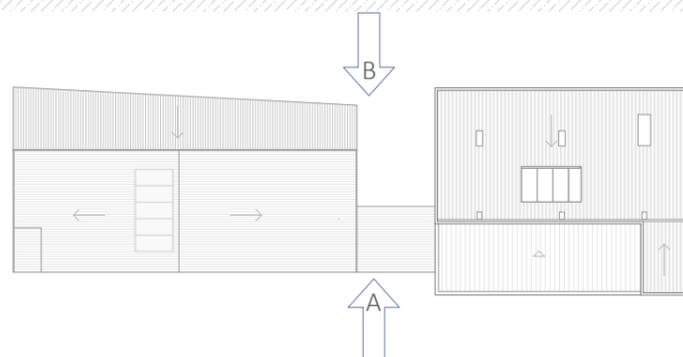
ALTXAERAK
Eskala: 1/250

MERKATUA

MIREN ARKETA UGARTE

Master Amaierako Lana

2019/2020



ERAIKUNTZA ELEMENTUEN DESKRIBAPENA

Proiektua Donostian kokatzen da, Gros auzoko Nafarroa Behera Plazan hain zuzen ere. D1 zona klimatikoan kokatzen da eta proposatutako proiektua eraikin berria litzateke.

Proiektua bi bolumenek osatzen dute, batetik hegoaldean, behe oin gehi solairu bateko (B+1) eraikin guztiz publikoa eta bestetik ekialderago, behe gehi lau solairuko eraikina(B+4); lehen bi solairuak erabilera publikorako planteatuak eta hurrengo hirurak etxebizitzetarako. Eraikin bi hauek lehen solairuaren bitartez konektatuko dira, baita orube osoa hartzen duen sotoan kokatutako aparkaleku baten bitartez.

Eraikuntza sistemari dagokionez, ondoren azaltzen diran itxiturez osatua dago.



ESTALKI LAU IRAULI ERABILGARRIA

Laugarren solairuko oinean kokatuko da, etxebizitza eta hauen espazio komunekin batera. Kanpo espazio erabilgarri bezala planteatu da, etxebizitzetako terraza komunitario pribatu bezala funtzionatuz.

Estalkiaren ebazpenari dagokionez, XPS isolamenduak, lamina iragazgaitz asfaltikoa babestuko du, honen bizi iraupena luzatuz. Horrez gain, eraikuntzak duen masari esker isolamendu akustiko egokia lortuko da.

Euri uren batzea izkina baterantz eramango da, sareta jarrai bat kokatuko den tokirantz. Hemendik isolatutako tutu baten bidez, sabai faltsutik eraikin barnera sartu eta bajantetik, zolarri azpiraino helduko dira tutuak, sare orokorrean husteko.

DECK ESTALKI LAUA

Ebazpen arin eta garbia erabiltzen da estalki honetan; sinplea eta elementu gutxirekin. Estalki hau eraikin biak konektatzen dituen zubian kokatzen da.

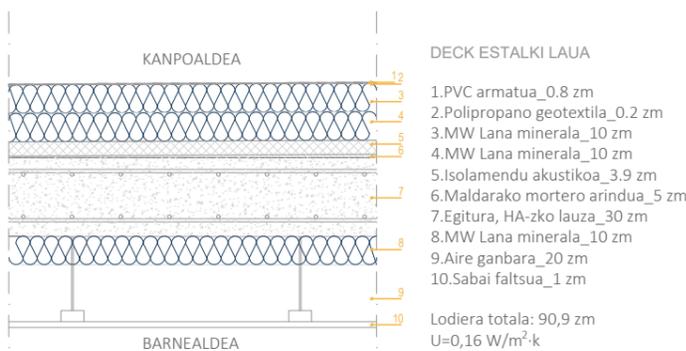
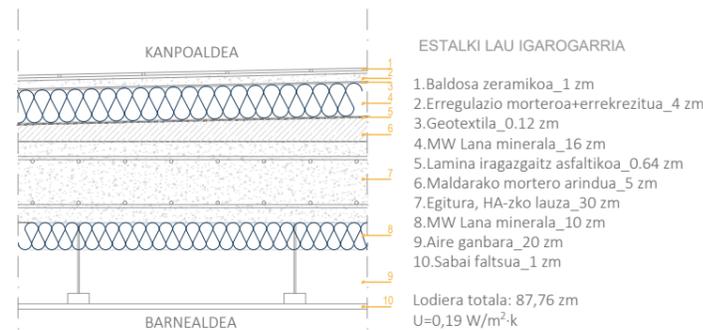
Eraikin guztian erabiltzen den lauzaz gain, beste hiru elementuk osatuko dute estalkia, bakoitzak funtzio bat betetzen duelarik.

· Danosa Fonodan 900: Isolamendu akustikoa bermatuko du, CTE-HR araua betez (estalki arinen arazo handiena akustika izaten da, kasu honetan ez da arazorik izango).

· XPS: Isolamendu termikoa eskainiko du, 200mm-ko geruzari esker oso isolamendu handia lortuz.

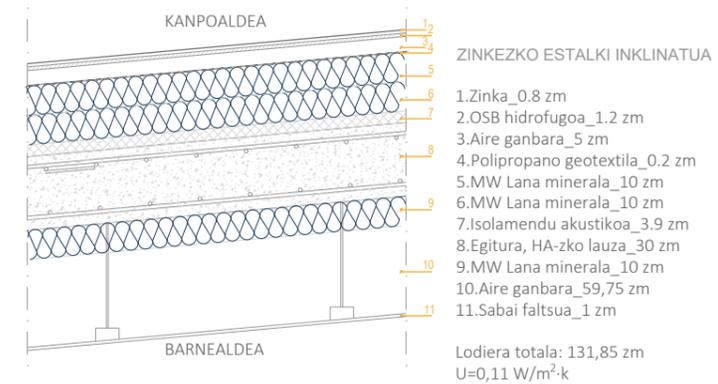
· Danosa POLYDAN® PLUS FM50/GP ELASTE: Geruza bakarrean jartzen den lamina iragazgaitz bituminosoa, poliesterarekin errefortzatua eta akabera mineralarekin (arbeleko granulatu).

MIREN ARKETA UGARTE
2019/2020



ZINEZKO ESTALKI INKLINATUA

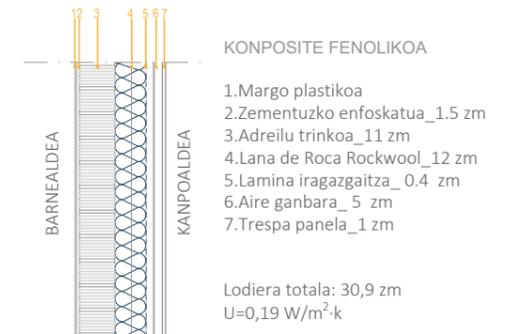
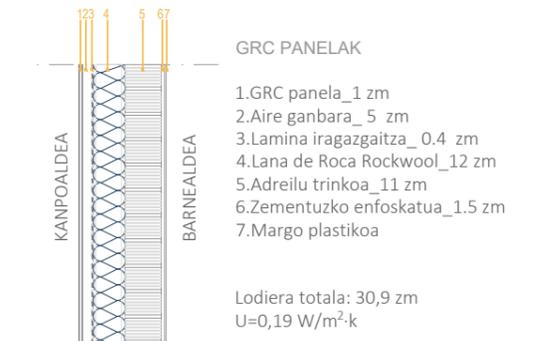
Bai eraikin publiko zein etxebizitzetako estalki inkinatuak ebazteko sistema hau erabili da. Deck estalkian modura, isolamendu akustikoa eta termikoa erabiliko dira, baina akabera aldatuko da. Kasu honetan akabera eta maldaren bidez euri urak bideratuko dituen zinka izango da. OSB taula hidrofugoaren gainean kokatzen da behetik aireztatuta doalarik. Gainera zinkeko xaflen artean, behar bezalako elkarguneak gauzatuko dira dilata zioak baimenduz.



GRC ETA KONPOSITE FENOLIKOZKO PANEL EN FATXADAK

Panelen bidezko fatxada aireztatu hauek eraikin publikoko eta etxebizitzetako zati itsuetan erabili dira. GRC panelak eraikin publikoan kokatzen dira, gehienbat behe solairuan merkatu tradizionalaren itxitura suposatuz. Zurezko akabera duen panel fenolikoak ostera, etxebizitzetan kokatuko dira, beirateekin tartekatuz.

Akabera ezberdinak izan arren biak dituzte fatxada elementu berberak; panelak anklatuko diren azpiegitura metalikoa, barneko orriari lotutako 10zm-ko isolamendua eta hau eurtik babesteko lamina iragazgaitza. Eraibiko diren anklaiak fatxada bakoitzean ezberdinak izango dira, sistema bakoitzari egokitzuz.



CURTAIN WALL BEIRAZKO FATXADA

Itxitura hau hegoaldean eta plazara ematen duten eraikin publikoko fatxadetan erabiltzen da. Beirazko fatxada trinko edo irekigarriak planteatzen dira eta hain kanpotik eguzkitik babesteko gaituen zurezko lamez osatutako egitura kokatuko da. Bigarren mailako zurezko egitura hau, lehen mailakora eutsiko da.

Beirari dagokionez, Sain Gobain Climatop transmitantzia baxuko beira hirukoitza erabili da, orrien artean argon gasa duena eta beira arruntekin konparatuz, termikoki hobeto babesteko gaituena.

Arotzeria ere transmitantzia baxukoa aukeratu da.

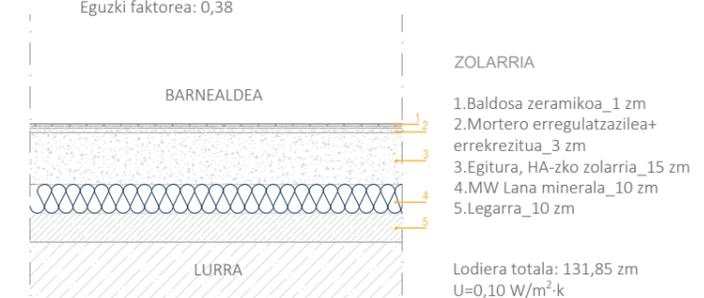
BEIRA_ SAIN GOBAIN

- 1.Orria Planiclear_10mm
- 2.Lamina Planitherm XN
- 3.Kamara, Argon %90_18mm
- 4.Orria Planiclear_6mm
- 5.Kamara, Argon %90_18mm
- 6.Lamina Planitherm XN
- 7.Orria Planiclear_4mm

Lodiera totala: 56 mm
U=0,50 W/m²·k
Eguzki faktorea: 0,38

ZOLARRIA

Eraikineko sotoaren oinarria izango da. 15zm-ko hormigoi armatuzko lauza izango du egitura moduan eta aparkalekuan kokatzen denez, barnealdetik morterozko akabera proposatzen da. Legarra eta lauzaren artean isolamendua kokatuko da, eraikin guztia kanpotik isolatua egoteko zubi termikoak sahisteko. Honez gain lamina iragazgaitza bat ere kokatuko da filtraziorik ez egoteko.



ERAIKUNTZAREN GARAPENA
GROSEKO MERKATUA

ERAIKUNTZA ELEMENTUEN DESKRIBAPENA

Aukeratitako eraikuntza elementuen materialtasuna

GRC (Glassfibre Reinforced Concrete) PANELAK

Fatxada akabera hau eraikin publikoko gune opakoetan kokatzen da. Gehienbat behe oinean kokatu da, merkatu tradizionala eguzkitik babesteko hain zuzen ere. Hormigoizko akabera lortu nahi izan da, baina fatxadari pisua kentzeko asmoz GRC zko panelak hautatu dira. Gainera, behe oinean (aparkaleku sarreretan) fatxada kurboak erabiltzen direnez eta material hau oso moldagarria denez, solizuo apropostzat jo da.



KONPOSITE FENOLIKOZKO PANEL EN FATXADAK

Zurezko akaberazko panel hauek etxebizitzaren oinetan kokatzen dira. Material fenoliko hau aukeratu da, zurezko akabera oso ondo imitatzen bait du.



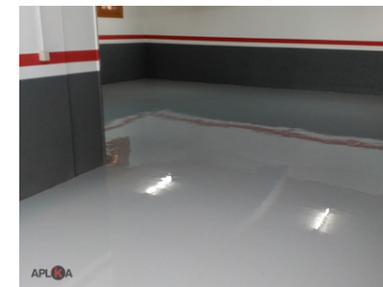
PLAZAKO ZOLADURAK

Harrizko baldosa erabili da plazako erabilera ezberdindun guneetan. Zurezko akaberadun baldosa oster, egoteko guneetan kokatu da. Gune hauetan zuhaitzak ere kokatzen dira eta zurezko zoladurarekin lasaitasun egoera lortu nahi da. Kautxoa, segurtasun kontuak direla eta, umeen jolasguneetarako eremuan kokatu da.



ERAIKIN BARNEKO ZOLADURAK

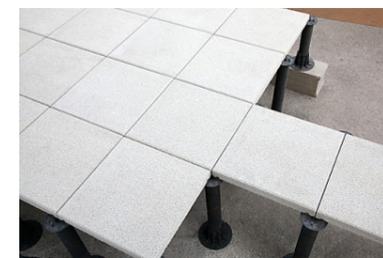
Aparkalekuari dagokionez, Epoxi akabera erabili da, autoen irristadura sahisteko. Hau soto oinean kokatuko da, geroago xehetasunetan agertzen den moduan.



Eraikin publikoko lehen oinean, (liburutegi eta haur eta gazteen jolas gunean hain zuzen ere) zurezko akaberadun baldosa erabiliko da. Honek erosotasuna eta berotasuna emango dio espazioari.



Merkatu tradizionalari dagokionez, zoru teknikoaren bidez igotako hormigoizko akaberadun baldosa erabiliko da. Zoru tekniko erabiliko da, instalakuntzen atalean ur hornidurarako, kalefakzioarako eta saneamenduko tutuak zorutik hedatzea planteatu bait da.



SABAI FALTSUA

Zurezko sabai faltsua erabiliko da liburutegi edota haurgunea bezalako eremu bero eta goxoetan.



DB HS-aren JUSTIFIKAZIOA

- HS1 ATALA_ HEZETASUNAREN KONTRAKO BABESA
- HS5 ATALA_ UREN HUSTUKETA

1_EMPLAZAMIENTO

2_DISEÑO

2.1 MUROS EN CONTACTO CON EL TERRENO

- 2.1.1 Grado de impermeabilidad
- 2.1.2 Condiciones de las soluciones constructivas
- 2.1.3 Condiciones de los puntos singulares

2.2 SUELOS

- 2.2.1 Grado de impermeabilidad
- 2.2.2 Condiciones de las soluciones constructivas
- 2.2.3 Condiciones de los puntos singulares

2.3 FACHADAS

- 2.3.1 Grado de impermeabilidad
- 2.3.2 Condiciones de las soluciones constructivas
- 2.3.3 Condiciones de los puntos singulares

2.4 CUBIERTAS

- 2.4.1 Grado de impermeabilidad
- 2.4.2 Condiciones de las soluciones constructivas
- 2.4.3 Condiciones de los componentes
- 2.4.4 Condiciones de los puntos singulares_Cubiertas planas
- 2.4.5 Condiciones de los puntos singulares_Cubiertas inclinadas

1 EMPLAZAMIENTO

Los edificios se sitúan en Donostia (Gipuzkoa), en un entorno de clase E1, teniendo una altura máxima de 19,90m. Se encuentra en la zona pluviométrica II y zona eólica C con grado de exposición al viento V2.

2 DISEÑO

2.1 MUROS

2.1.1 Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.1 en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

La presencia del agua dependerá de la posición de la cara inferior del suelo en contacto con el terreno respecto al nivel freático.

Como no disponemos del informe geotécnico, se considerará que el coeficiente de permeabilidad del terreno será de $10^{-5} < K_s < 10^{-2}$ cm/s y la presencia del agua será media. Por ello, el grado de impermeabilidad mínimo exigido al muro será 2.

2.1.2 Condiciones de las soluciones constructivas

El tipo de muro utilizado en el sótano será el flexorresistente; un muro armado que resiste esfuerzos de compresión y de flexión. Este tipo de muro se construye después de realizado el vaciado del terreno del sótano.

Tabla 2.2 Condiciones de las soluciones de muro

	Muro de gravedad			Muro flexorresistente			Muro pantalla		
	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco
≤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 ⁽²⁾	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.

Impermeabilización:

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 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.

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.

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.

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.

2.1.3 Condiciones de los puntos singulares

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.

2.1.2.1 ENCUENTROS DEL MURO CON LAS FACHADAS

-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 relizarse 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.

-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.

2.1.2.2 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.

2.1.2.3 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.

2.1.2.4 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.

2.1.2.5 JUNTAS

En las juntas verticales de los muros de hormigón prefabricado o de fábrica impermeabilizados con lámina deben disponerse los siguientes elementos (Véase la siguiente figura):

- cuando la junta sea estructural, un cordón de relleno compresible y compatible químicamente con la impermeabilización;
- sellado de la junta con una masilla elástica;
- pintura de imprimación en la superficie del muro extendida en una anchura de 25 cm como mínimo centrada en la junta;
- 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.

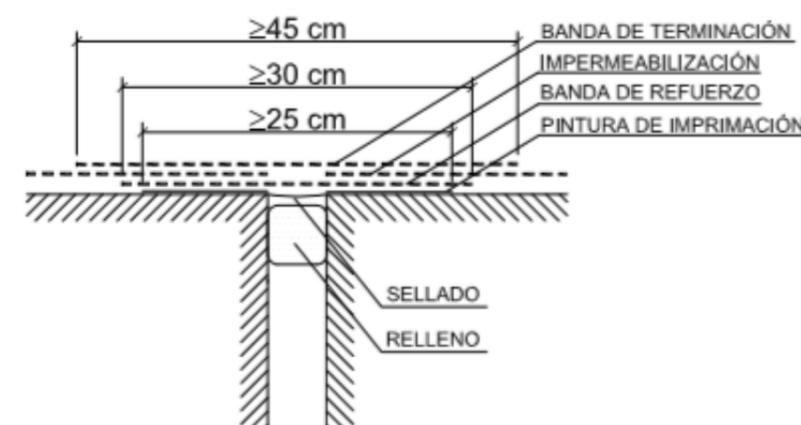


Figura 2.2 Ejemplo de junta estructural

2.2 SUELOS

2.2.1 Grado de impermeabilidad

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

La presencia del agua dependerá de la posición de la cara inferior del suelo en contacto con el terreno respecto al nivel freático.

El coeficiente de permeabilidad del terreno será de $K_s \leq 10^{-5}$ cm/s y la presencia del agua será media. Por ello, el grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos será 3.

2.2.2 Condiciones de las soluciones constructivas

Muro flexorresistente con solera		C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3
Presencia de agua:	Media	
Grado de impermeabilidad:	3	
Tipo de suelo:	Solera	
Tipo de intervención en el terreno:	Sub-base	

Solera: capa gruesa de hormigón apoyada sobre el terreno, que se dispone como pavimento o como base para un solado.

Sub-base: capa de bentonita de sodio sobre hormigón de limpieza dispuesta debajo del suelo.

Constitución del suelo:

C1_ Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón hidrófugo de elevada compacidad.

C2_ Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada.

C3_ Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.

Impermeabilización:

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.

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.

Drenaje y evacuación:

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 encachado, 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.

Sellado de juntas:

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.

2.2.3 Condiciones de los puntos singulares

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.

2.2.2.1 ENCUENTROS DEL SUELO CON LOS MUROS

-En los casos establecidos en la tabla 2.4 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.

2.3 FACHADAS

2.3.1 Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones se obtiene en la tabla 2.5 del 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, que se obtienen en las tablas 2.6 y 2.7 del CTE DB HS 1

Clase del entorno en el que está situado el edificio:	E1
Zona pluviométrica de promedios:	IV
Altura de coronación del edificio sobre el terreno:	19,90 m
Zona eólica:	C
Grado de exposición al viento:	V2
Grado de impermeabilidad:	4

2.3.2 Condiciones de las soluciones constructivas

Fachada de paneles de hormigón GRC		R2+C2
Revestimiento exterior:	Sí	
Grado de impermeabilidad alcanzado:	5 (R3+C1, tabla 2.7, CTE DB HS 1)	

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 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:

-placas: elementos de grandes dimensiones

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;

2.3.3 Condiciones de los puntos singulares

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.

- 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.



Figura 2.6 Ejemplos de juntas de dilatación

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 figura 2.8):

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.

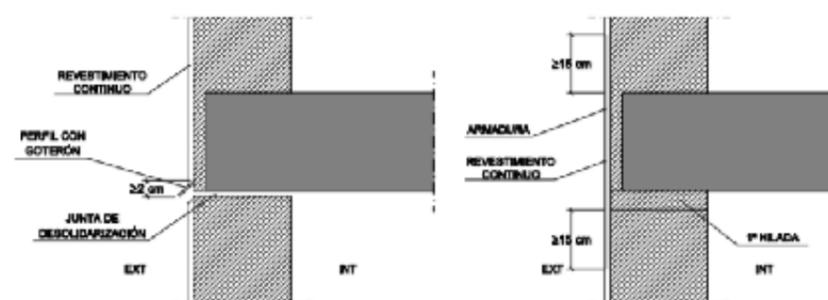


Figura 2.8 Ejemplos de encuentros de la fachada con los forjados

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 figura 2.9).

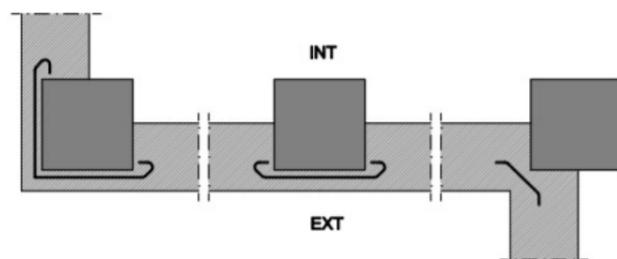


Figura 2.9 Ejemplo de encuentro de la fachada con los pilares

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 figura 2.10). 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 figura 2.10);

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.

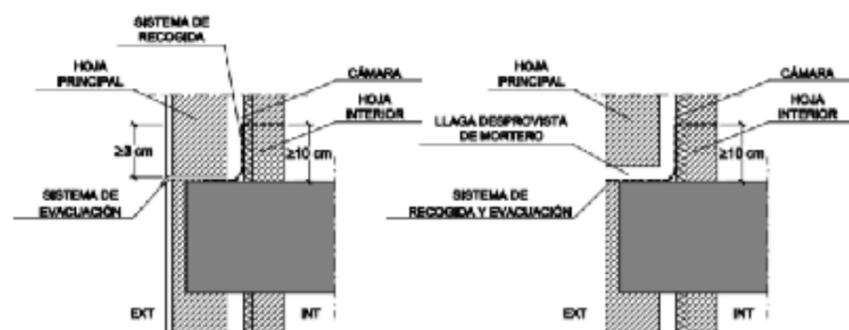


Figura 2.10 Ejemplo de encuentro de la cámara con los forjados

ENCUENTRO DE LA FACHADA CON LA CARPINTERÍA

- Cuando el grado de impermeabilidad exigido sea igual a 5, si las carpinterías están retranqueadas respecto del paramento exterior de la fachada, debe disponerse precerco y debe colocarse una barrera impermeable en las jambas entre la hoja principal y el precerco, o en su caso el cerco, prolongada 10 cm hacia el interior del muro (Véase la figura 2.11).

- 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.

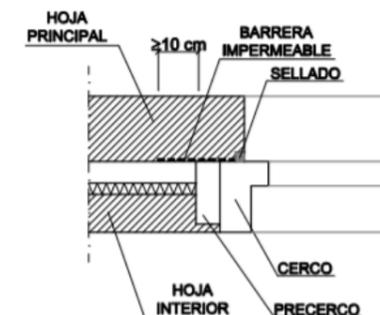


Figura 2.11 Ejemplo de encuentro de la fachada con la carpintería

- 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 figura 2.12).

- La junta de las piezas con goterón deben tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

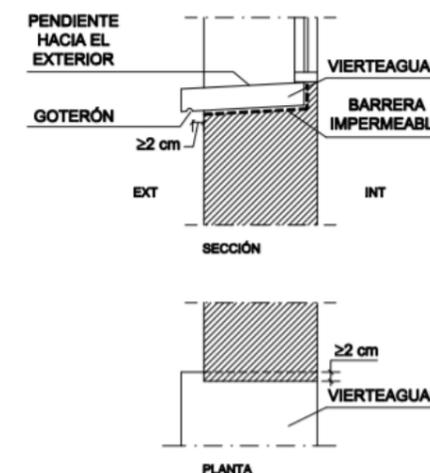


Figura 2.12 Ejemplo de vierteaguas

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 10º 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, 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 deben tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

2.4 CUBIERTAS

2.4.1 Grado de impermeabilidad

Para las cubiertas el grado de impermeabilidad exigido es único e independiente de factores climáticos. Cualquier solución constructiva alcanza este grado de impermeabilidad siempre que se cumplan las condiciones indicadas a continuación.

2.4.2 Condiciones de las soluciones constructivas

Las cubiertas deben disponer de los elementos siguientes:

a) un sistema de formación de pendientes cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y su soporte resistente no tenga la pendiente adecuada al tipo de protección y de impermeabilización que se vaya a utilizar;

b) una barrera contra el vapor inmediatamente por debajo del aislante térmico cuando, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía", se prevea que vayan a producirse condensaciones en dicho elemento;

c) una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles;

d) un aislante térmico, según se determine en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía";

e) una capa separadora bajo la capa de impermeabilización, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles o la adherencia entre la impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos;

f) una capa de impermeabilización cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y el sistema de formación de pendientes no tenga la pendiente exigida en la tabla 2.10 o el solapo de las piezas de la protección sea insuficiente;

g) una capa separadora entre la capa de protección y la capa de impermeabilización, cuando

i) deba evitarse la adherencia entre ambas capas;

ii) la impermeabilización tenga una resistencia pequeña al punzonamiento estático;

iii) se utilice como capa de protección solado flotante colocado sobre soportes, grava, una

capa de rodadura de hormigón, una capa de rodadura de aglomerado asfáltico dispuesta sobre una capa de mortero o tierra vegetal; en este último caso además debe disponerse inmediatamente por encima de la capa separadora, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante; en el caso de utilizarse grava la capa separadora debe ser antipunzonante;

h) una capa separadora entre la capa de protección y el aislante térmico, cuando

i) la cubierta sea transitable para peatones; en este caso la capa separadora debe ser antipunzonante;

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.

2.4.3 Condiciones de los componentes

CUBIERTAS PLANAS

CUBIERTA PLANA TRANSITABLE, NO VENTILADA, CON SOLADO FIJO, IMPERMEABILIZACIÓN MEDIANTE LÁMINAS ASFÁLTICAS (etxebizitzin terraza; laugarren solairua)

Tipo: Transitable peatones
Invertida, no ventilada

Formación de pendientes

Pendiente mínima/máxima: 1.0% / 5.0%⁽¹⁾

Aislante térmico ⁽²⁾

Material aislante térmico: XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/mK]

Espesor: 0.2 cm

Barrera contra el vapor: Azulejo cerámico

Tipo de impermeabilización:

Descripción: Impermeabilización asfáltica monocapa adherida

⁽¹⁾ Este dato se obtiene de la tabla 2.9 de DB HS 1

⁽²⁾ Según se determine en DB HE Ahorro de energía.

CUBIERTA PLANA NO TRANSITABLE, NO VENTILADA, DECK, IMPERMEABILIZACIÓN MEDIANTE LÁMINAS ASFÁLTICAS (eraikinen arteko zubian; lehen solairua)

Tipo: No transitable

Formación de pendientes

Pendiente mínima/máxima: 1.0% / 15.0%⁽¹⁾

Aislante térmico ⁽²⁾

Material aislante térmico: Lana mineral soldable Ixxo "ISOBER"

Espesor: 0.1 cm

Barrera contra el vapor: Sin barrera contra el vapor

Tipo de impermeabilización:

Descripción: Material bituminoso/ bituminoso modificado

⁽¹⁾ Este dato se obtiene de la tabla 2.9 de DB HS 1

⁽²⁾ Según se determine en DB HE Ahorro de energía.

2.4.4 Condiciones de los puntos singulares_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 45º aproximadamente, y la anchura de la junta debe ser mayor que 3 cm.

- Cuando la capa de protección sea de solado fijo, deben disponerse juntas de dilatación en la misma. Estas juntas deben afectar a las piezas, al mortero de agarre y a la capa de asiento del solado y deben disponerse de la siguiente forma:

- coincidiendo con las juntas de la cubierta;
- en el perímetro exterior e interior de la cubierta y en los encuentros con paramentos verticales y elementos pasantes;
- en cuadrícula, situadas a 5 m como máximo en cubiertas no ventiladas y a 7,5 m como máximo en cubiertas ventiladas, de forma que las dimensiones de los paños entre las juntas guarden como máximo la relación 1:1,5.

3 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 figura 2.13).

- 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.

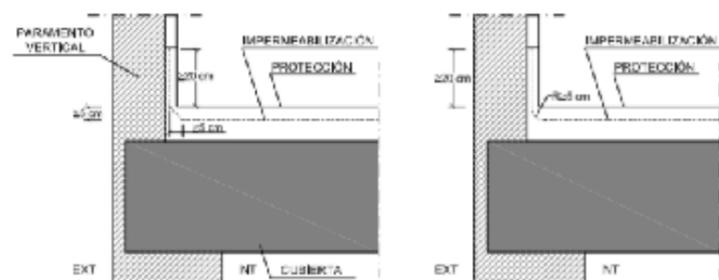


Figura 2.13 Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

- 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:

- mediante una roza de 3 x 3 cm como mínimo en la que debe recibirse la impermeabilización con mortero en bisel formando aproximadamente un ángulo de 30º con la horizontal y redondeándose la arista del paramento;
- 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;
- 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 figura 2.14) lo suficiente para que después de haberse dispuesto el impermeabilizante siga existiendo una pendiente adecuada en el sentido de la evacuación.

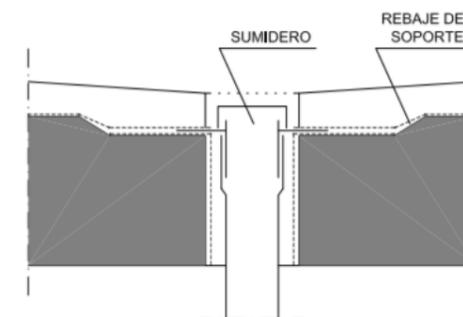


Figura 2.14 Rebaje del soporte alrededor de los sumideros

-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 50cm 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.

-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.

CUBIERTA INCLINADA

CUBIERTA INCLINADA DE ZINC (etxebizitzen eta eraikin publikoaren estalkiak)

Formación de pendientes

Descripción:	Tablero multicapa sobre entramado estructural
Pendiente:	9% ⁽¹⁾

Aislante térmico ⁽²⁾

Material aislante térmico:	XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/mK]
Espesor:	0.2 cm
Barrera contra el vapor:	Polietileno alta densidad (HDPE)

Tipo de impermeabilización:

Descripción:	Sistema de placas
--------------	-------------------

⁽¹⁾ Este dato se obtiene de la tabla 2.9 de DB HS 1

⁽²⁾ Según se determine en DB HE Ahorro de energía.

2.4.5 Condiciones de los puntos singulares_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.
- Cuando el encuentro se produzca en la parte superior o lateral del faldón, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro (Véase la figura 2.16).

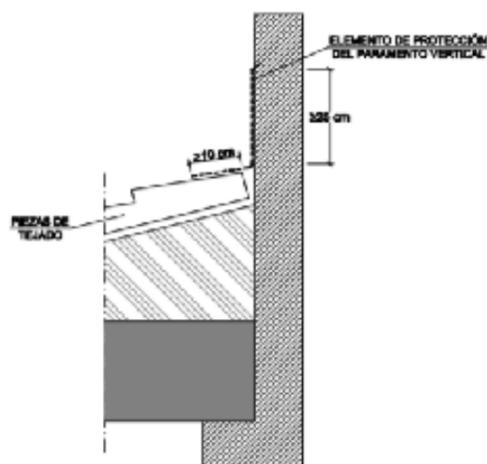


Figura 2.16 Encuentro en la parte superior del faldón

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 debe 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.
- Cuando el canalón esté situado junto a un paramento vertical deben disponerse:
 - a) cuando el encuentro sea en la parte inferior del faldón, los elementos de protección por debajo de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo (Véase la figura 2.17);
 - b) cuando el encuentro sea en la parte superior del faldón, los elementos de protección por encima de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo (Véase la figura 2.17);
 - c) elementos de protección prefabricados o realizados in situ de tal forma que cubran una banda del paramento vertical por encima del tejado de 25 cm como mínimo y su remate se realice de forma similar a la descrita para cubiertas planas (Véase la figura 2.17).

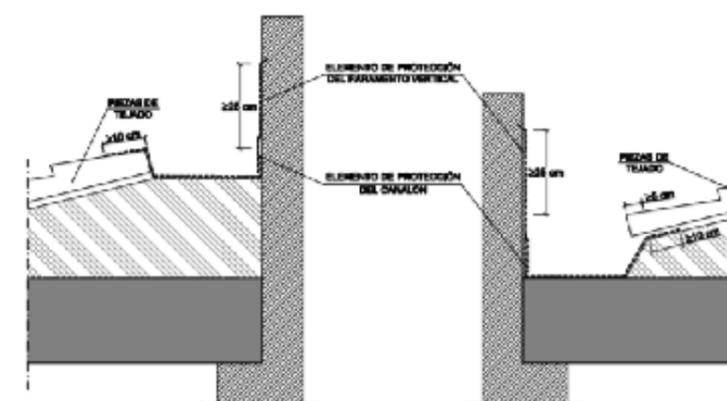


Figura 2.17 Canalones

- 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.

1_DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

- 1.1 Red de pequeña evacuación de aguas pluviales
- 1.2 Canales
- 1.3 Bajantes de aguas pluviales
- 1.4 Colectores de aguas pluviales

2_OSAGARRIAK

1 DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

1.1 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.

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.

1.2 Canales

- 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.

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

- Para un régimen con intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h (véase el Anexo B), debe aplicarse un factor f de corrección a la superficie servida tal que:

$$f = i / 100 \quad (4.1)$$

siendo "i" la intensidad pluviométrica que se quiere considerar.

- 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.

1.3 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:

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

- Análogamente al caso de los canales, para intensidades distintas de 100 mm/h, debe aplicarse el factor f correspondiente.

1.4 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.

Superficie proyectada (m ²)	Pendiente del colector			Diámetro nominal del colector (mm)
	1 %	2 %	4 %	
125	178	253	353	50
229	323	458	620	110
310	440	620	820	125
814	862	1.229	1.729	160
1.070	1.510	2.140	2.950	200
1.920	2.710	3.850	5.250	250
2.016	4.589	6.500	8.950	315

2 OSAGARRIAK

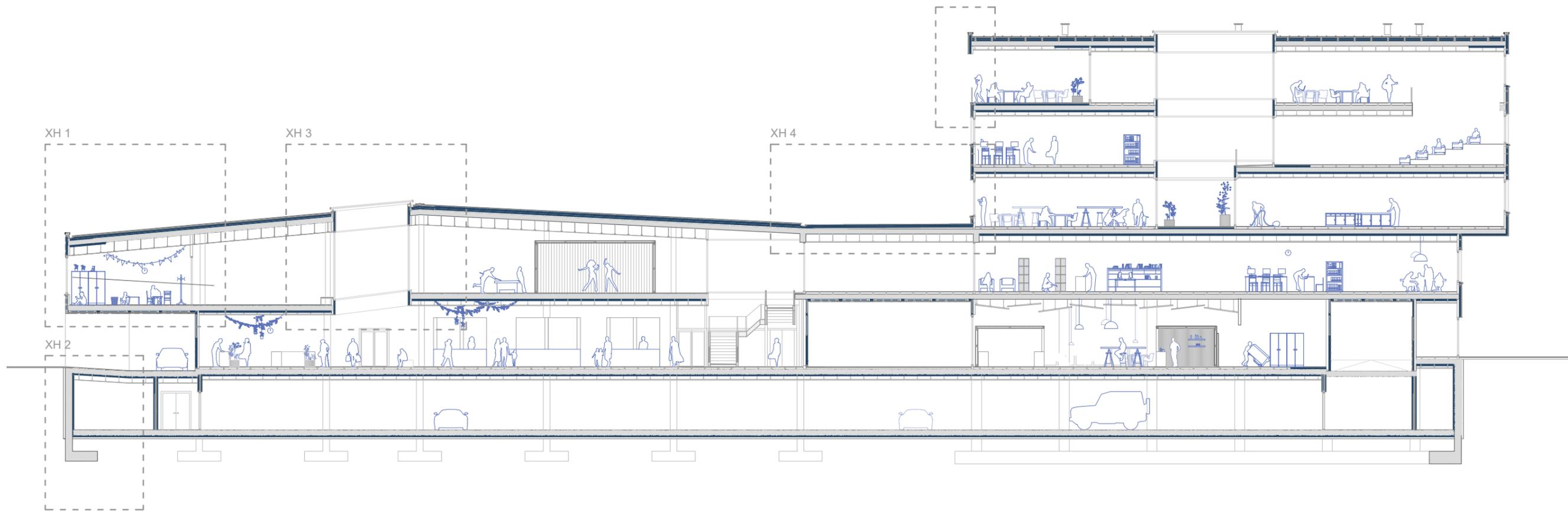
- En la tabla 4.13 se obtienen las dimensiones mínimas necesarias (longitud L y anchura A mínimas) de una arqueta en función del diámetro del colector de salida de ésta.

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	

EBAKETA OROKORRAK

- Luzetarako ebaketa
- Etxebizitzen eraikineko zeharkako ebaketa

LUZETARAKO EBAKETA



ZEHARKAKO EBAKETA

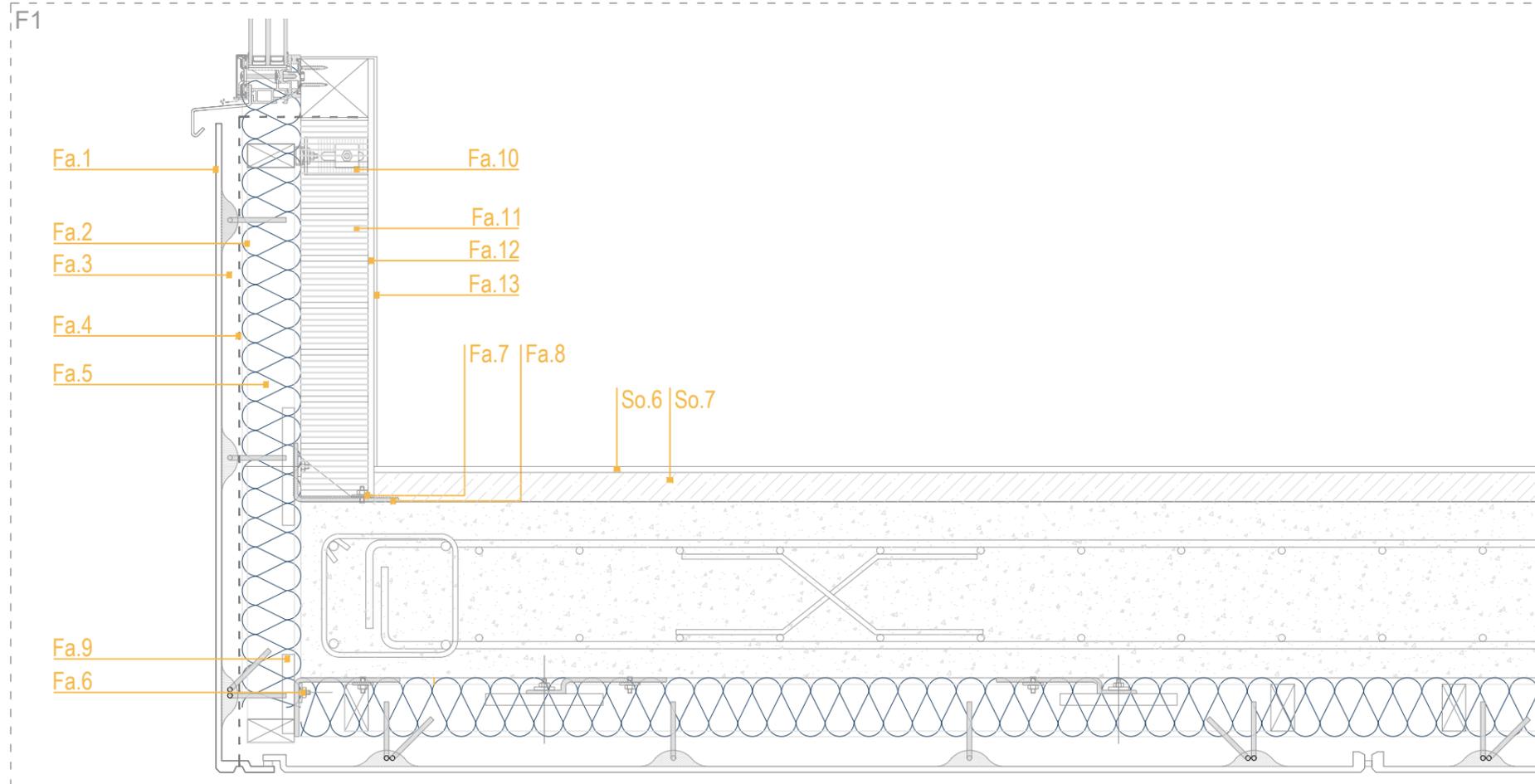
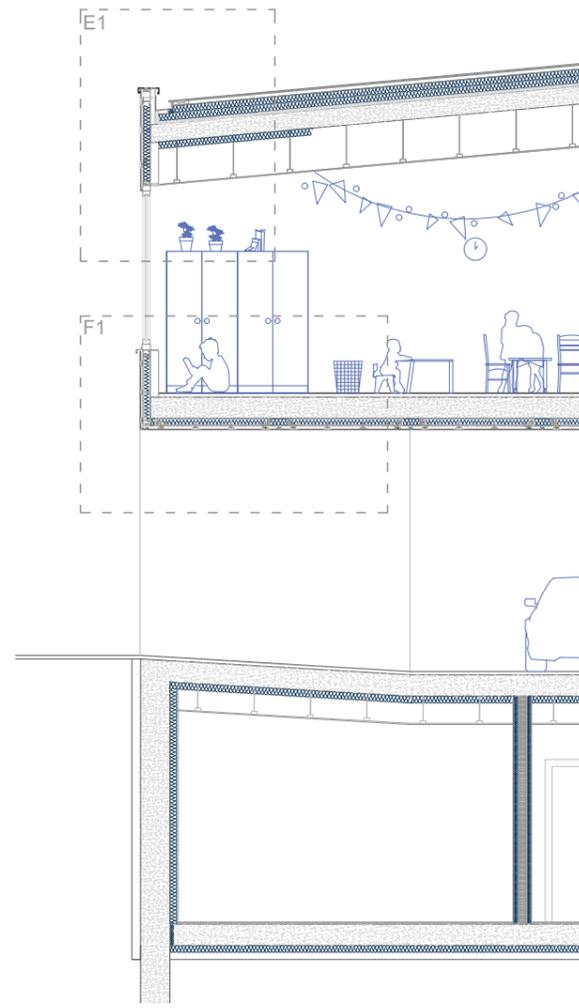
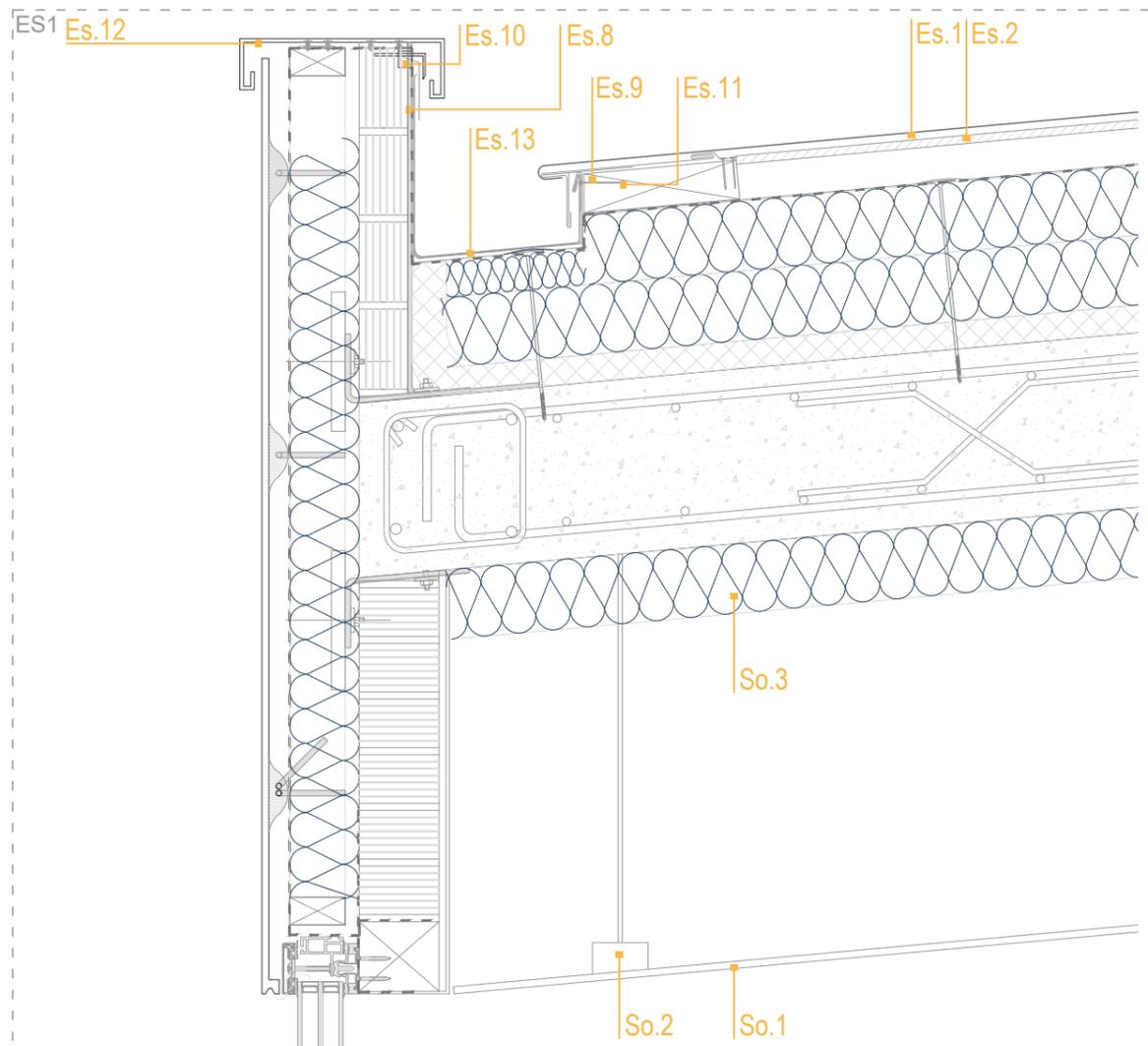


00
ERAIKUNTZA
EBAKETA OROKORRAK
Eskala: 1/250

MERKATUA
MIREN ARKETA UGARTE
Master Amaierako Lana
2019/2020

ERAIKUNTZA XEHETASUNAK

- XH1_Zinkezko estalkia eta GRC panelezko fatxada
- XH2_Soto horma eta zimendua
- XH3_Zinkezko estalkia eta argizulo aireztatua
- XH4_Zinkezko estalkia eta Deck estalkia_ Konposite fenolikozko fatxada
- XH5_Estalki lau iraulia eta Konposite fenolikozko fatxada
- XH6_ Konposite fenolikozko fatxada



XH1_ZINKEZKO ESTALKIA ETA GRC PANELEZKO FATXADA

ZINKEZKO ESTALKI INKLINATUA

- Es1_Zinkezko xafla_VMZINK PLUS_0,8mm
- Es2_OSB hidrofugoa_12mm
- Es3_Aire garbara / arrastrelak proiektzioan_50mm
- Es4_Lam. banatzailea, Polipropano geotextila_2mm
- Es5_Isolamendu termikoa, XPS_2x100mm
- Es6_Isolamendu akustikoa_Danosa Fonodan 900_39mm
- Es7_Isolamendu termikoaren fijazio mekanikoa
- Es8_Txapa plegatuzko perfla
- Es9_Zurezko listoa
- Es10_Zigilu mastikoa
- Es11_Fijaziorako iltzea
- Es12_Aluminiozko errematea
- Es13_Erretena (zinkez xafla tolestua)
- Es14_Adreilu huts bikoitzeko euskarria
- Es15_Aluminiozko gailurra
- Es16_Fijaziorako torlojua

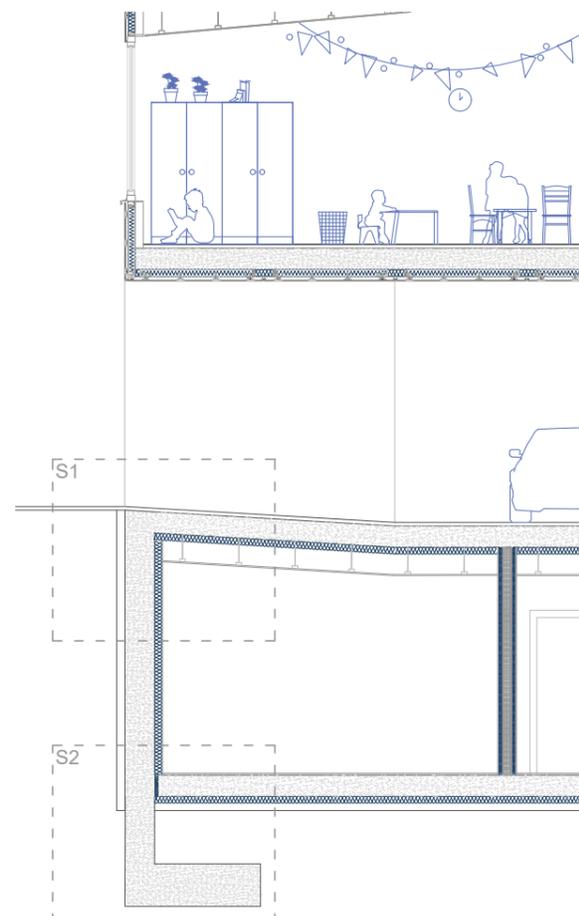
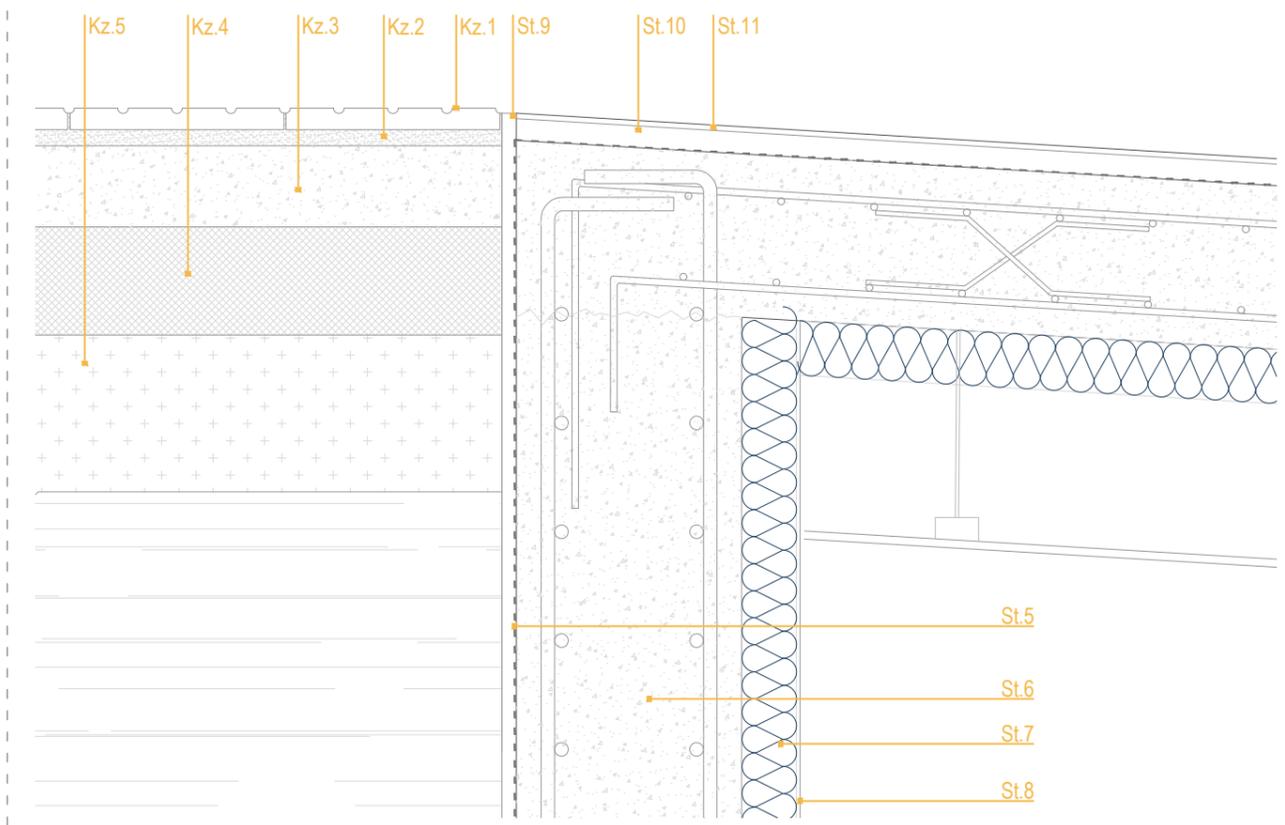
GRC PANELEZKO FATXADA ITSUA

- Fa1_Stud frame GRC panela_Prehorquisa_10mm
- Fa2_Fatxadaren metalezko azpiegitura
- Fa3_Aire garbara
- Fa4_Lam. iragazgaitz transpirablea_2mm
- Fa5_Isolamendu termikoa, XPS_100mm
- Fa6_Aingura burudun Torlojua_M12X40
- Fa7_Desafix M12xaa0
- Fa8_Horzdun tolestutako pletina
- Fa9_Carrillera Gripalón Liso 200x40
- Fa10_Tolestutako pletina
- Fa11_Adreilu huts bikoitzeko euskarria
- Fa12_Tolestutako pletina
- Fa13_Tolestutako pletina

SOLAIRUA

- So1_Sabai faltsua
- So2_Sabai faltsuaren egitura
- So3_Isolamendu termikoa, XPS_100mm
- So4_Baldosa zeramikozko akabera_10mm
- So5_Zoru teknikoaren Plot-ak
- So6_Gres zeramikoa,zurezko akabera_10mm
- So7_Morterozko errekrezitua_40mm
- So8_Zurezko listoa

S1



XH2_SOTO HORMA ETA ZIMENDUA

SOTO HORMA

- St1_Area
- St2_Hodi drainatzailea
- St3_Legarra
- St4_Lur konprimitua
- St5_Lamina iragazgaitz asfaltikoa
- St6_Soto horma
- St7_Isolamendu termikoa_100mm
- St8_Igeltsuzko plaka akabera
- St9_Dilatazio junta
- St10_Mortero erregulatzailea
- St11_Epoxi akabera (parking-etarako egokia)

ZOLARRIA

- Zo1_Zimendua
- Zo2_Legarra
- Zo3_Zolarria
- Zo4_Morterozko errekrezitua
- Zo5_Mortero erregulatzailea
- Zo6_Baldesa zeramikoak akabera

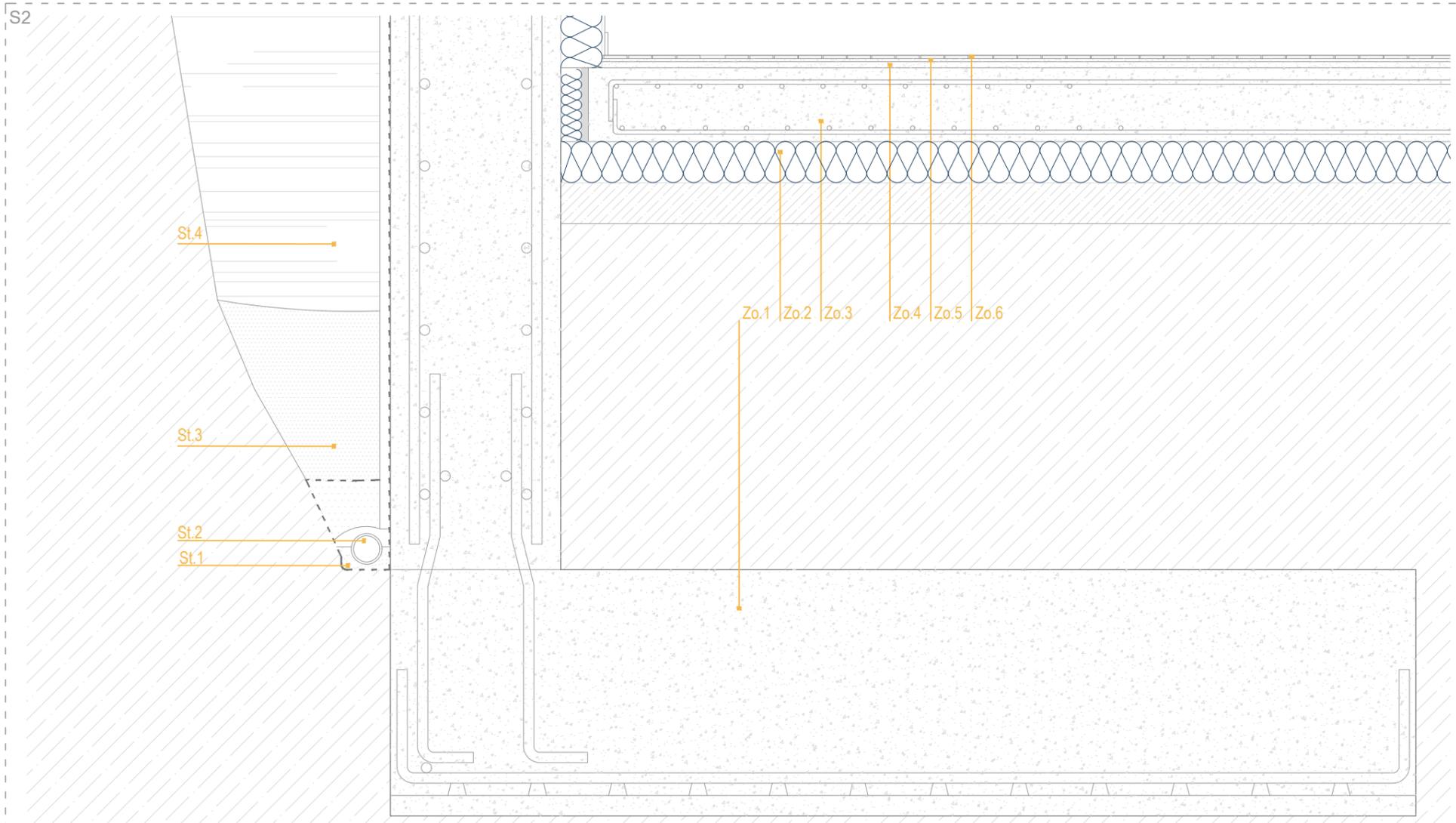
KANPOA_ZORUA

- Kz1_Lauza hidrofuzgozko akabera_400x400x40mm
- Kz2_Heltze morteroa
- Kz3_Hormigoizko zolarria
- Kz4_Zagor artifiziala ZA-40/ZA-25
- Kz5_E1 Esplanada (5<CBR<10)
- Kz6_Lur naturala

SOLAIRUA

- So1_Sabai faltua
- So2_Sabai faltuaren egitura
- So3_Isolamendu termikoa, XPS_100mm
- So4_Baldosa zeramikoak akabera_10mm
- So5_Zoru teknikoaren Plot-ak
- So6_Gres zeramikoak, zurezko akabera_10mm
- So7_Morterozko errekrezitua_40mm
- So8_Zurezko listoa

S2

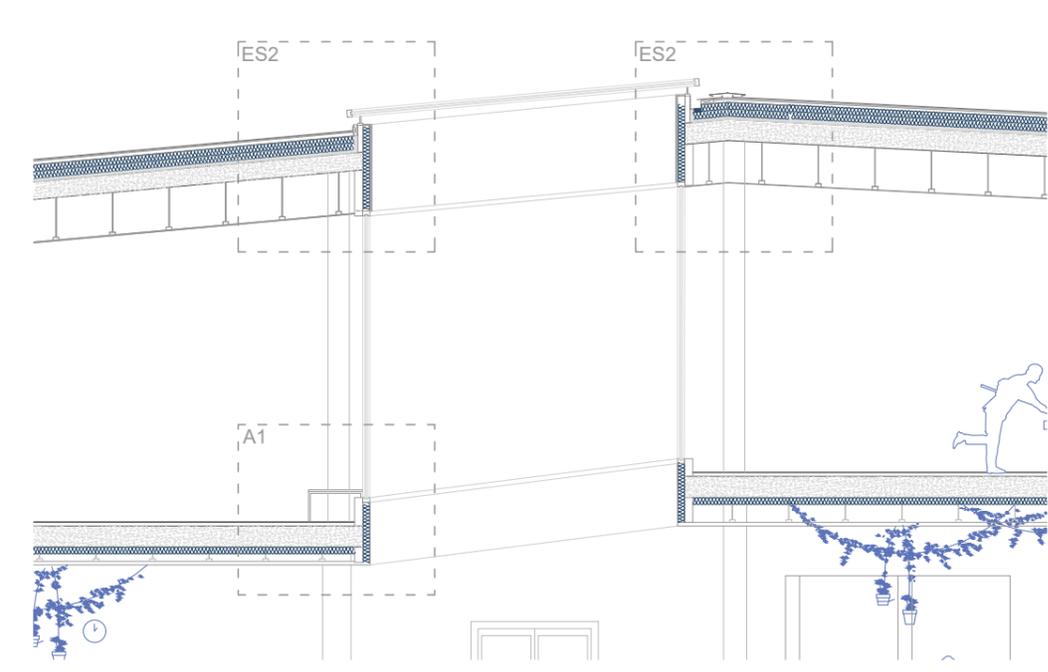
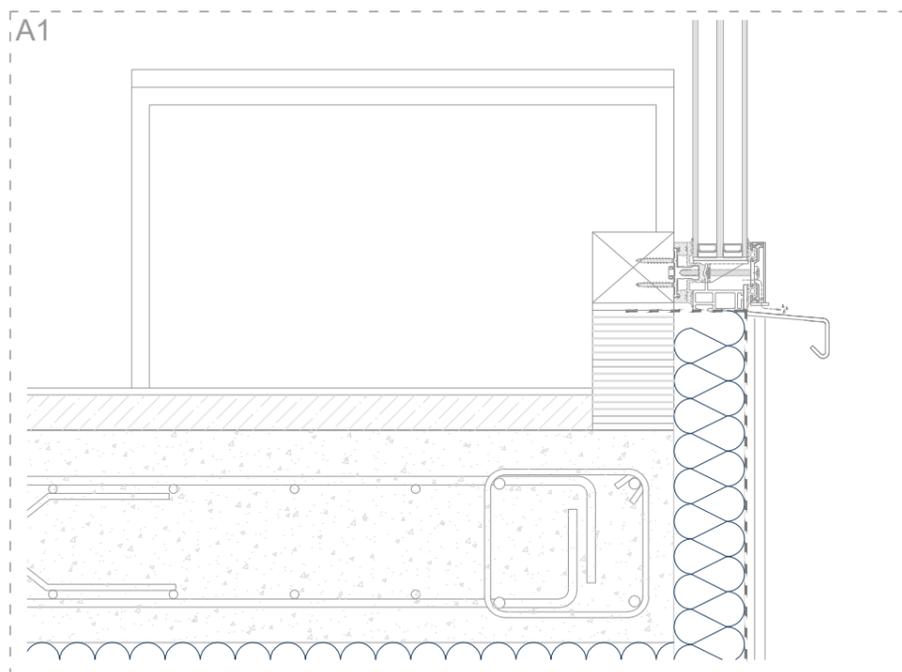
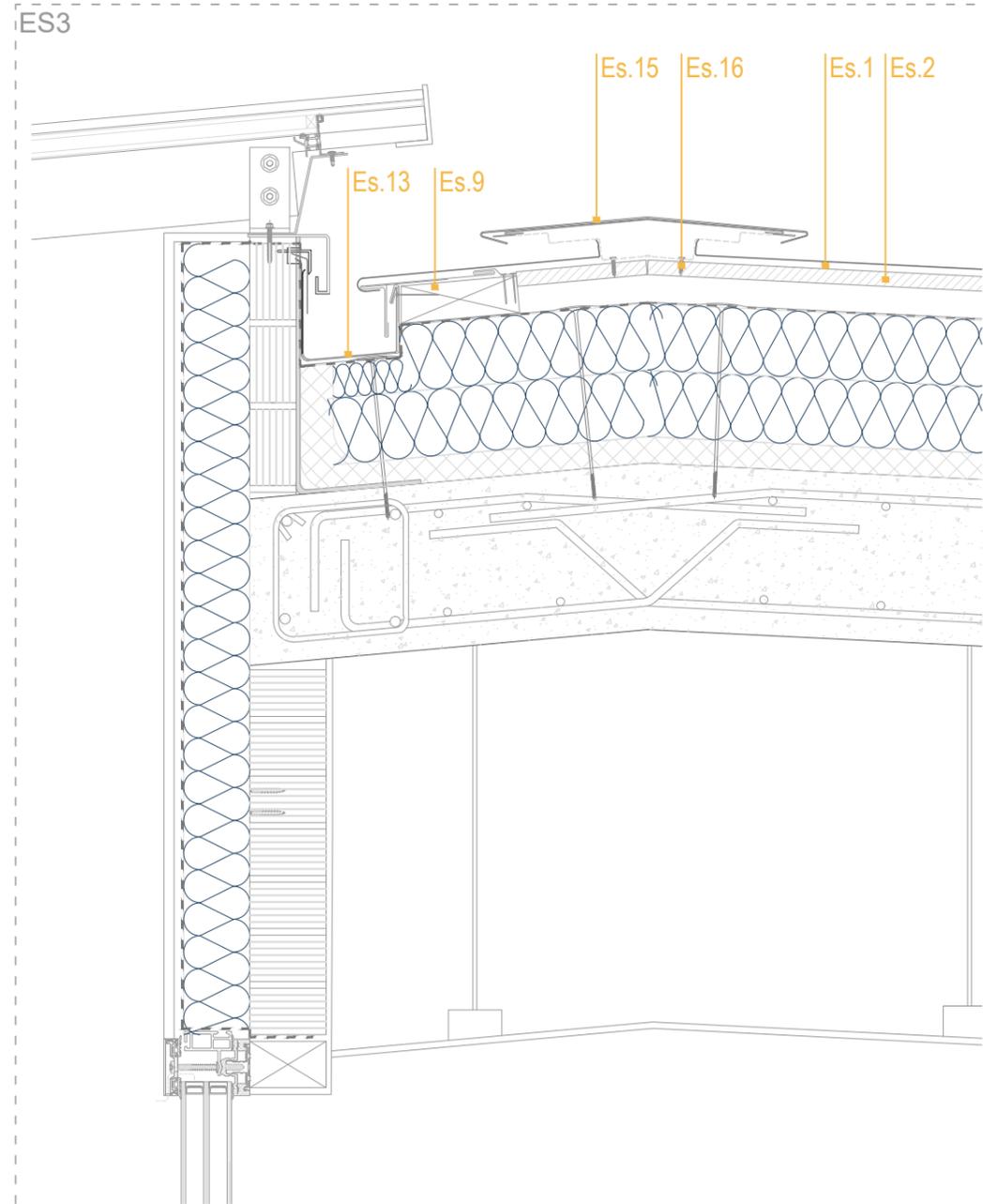
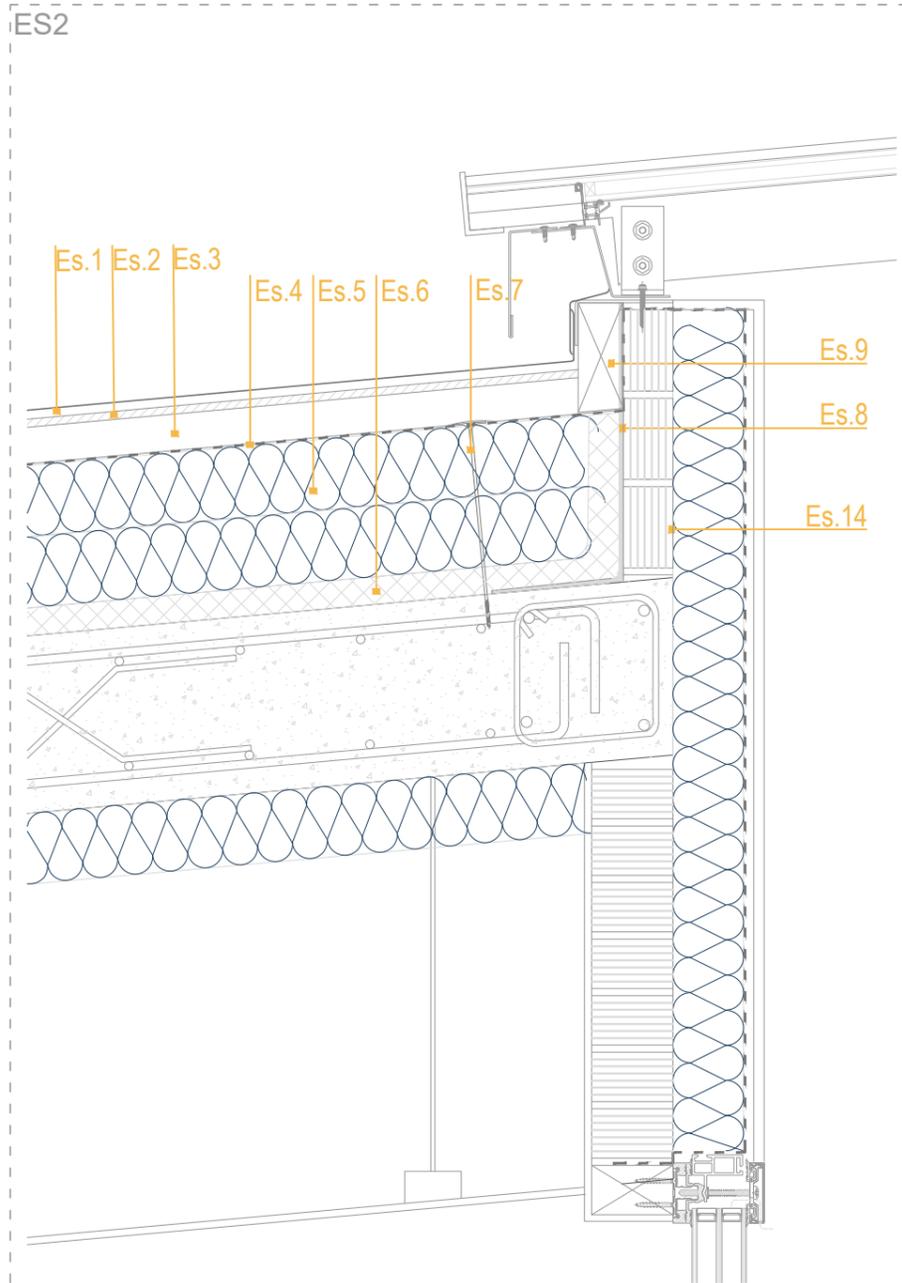


02

ERAIKUNTZA
XEHEBASUNAK
Eskala: 1/10

MERKATUA

MIREN ARKETA UGARTE
Master Amaierako Lana
2019/2020



XH3_ZINKEZKO ESTALKIA ETA ARGIZULO AIREZTATUA

ZINKEZKO ESTALKI INKLINATUA

- Es1_Zinkezko xafla_VMZINK PLUS_0,8mm
- Es2_OSB hidrofugoa_12mm
- Es3_Aire garbara / arrastrelak proiektzioan_50mm
- Es4_Lam. banatzailea, Polipropano geotextila_2mm
- Es5_Isolamendu termikoa, XPS_2x100mm
- Es6_Isolamendu akustikoa_Danosa Fonodan 900_39mm
- Es7_Isolamendu termikoaren fizio mekanikoa
- Es8_Txapa plegatuzko perfila
- Es9_Zurezko listoa
- Es10_Zigilu mastikoa
- Es11_Fijaziorako iltzea
- Es12_Aluminiozko errematea
- Es13_Erretena (zinkez xafla tolestua)
- Es14_Adreilu huts bikoitzeko euskarria
- Es15_Aluminiozko gailurra
- Es16_Fijaziorako torlojua

GRC PANELEZKO FATXADA ITSUA

- Fa1_Stud frame GRC panela_Prehorquisa_10mm
- Fa2_Fatxadaren metalezko azpiegitura
- Fa3_Aire garbara
- Fa4_Lam. iragazgaitz transpirablea_2mm
- Fa5_Isolamendu termikoa, XPS_100mm
- Fa6_Aingura burudun Torlojua_M12X40
- Fa7_Desafix M12xaa0
- Fa8_Horzdun tolestutako pletina
- Fa9_Carrillera Grialón Liso 200x40
- Fa10_Tolestutako pletina
- Fa11_Adreilu huts bikoitzeko euskarria
- Fa12_Tolestutako pletina
- Fa13_Tolestutako pletina

SOLAIRUA

- So1_Sabai faltsua
- So2_Sabai faltsuaren egitura
- So3_Isolamendu termikoa, XPS_100mm
- So4_Baldosa zeramikoak akabera_10mm
- So5_Zoru teknikoaren Plot-ak
- So6_Gres zeramikoa, zurezko akabera_10mm
- So7_Morterozko errekreztua_40mm
- So8_Zurezko listoa

03

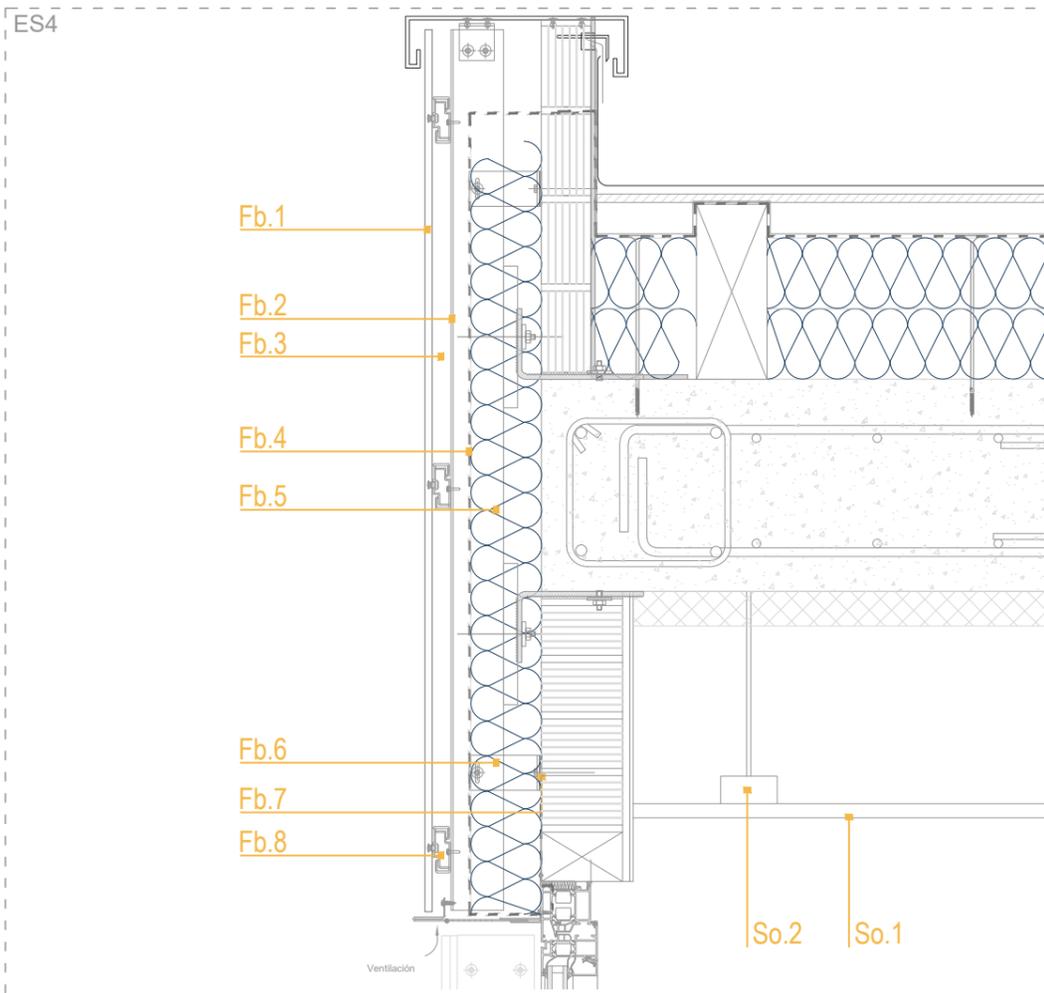
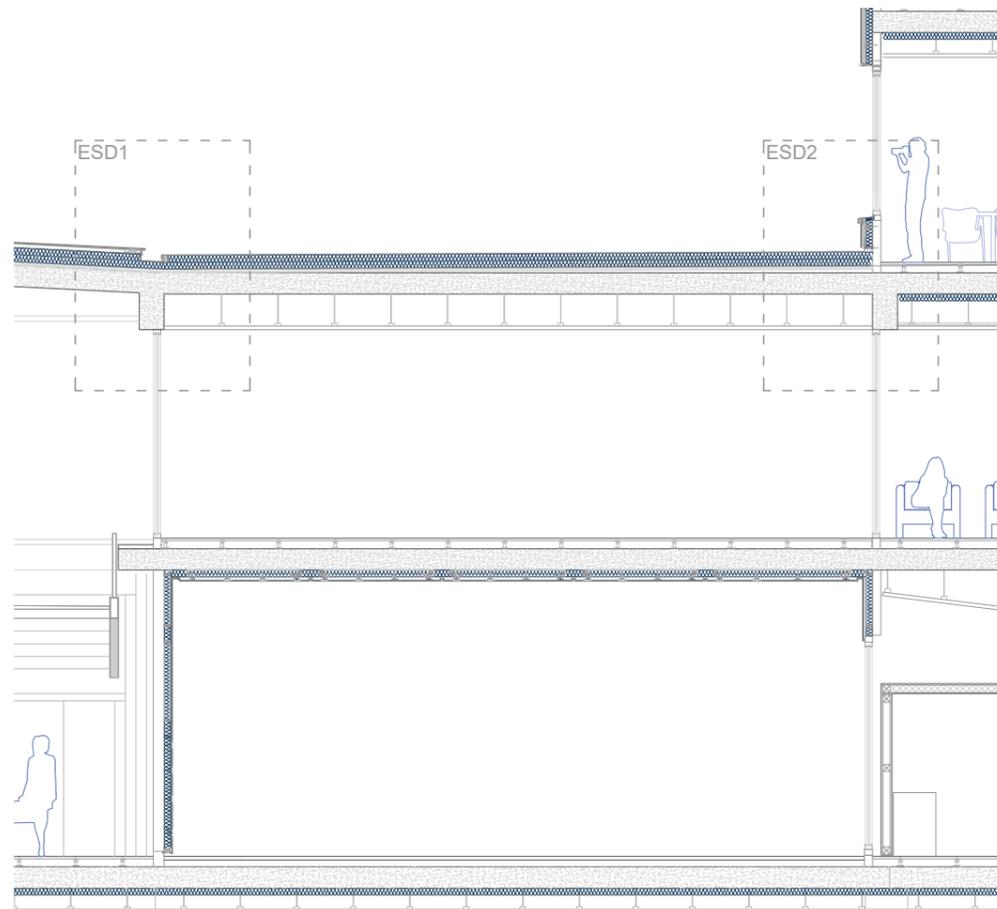
ERAIKUNTZA
XEHEZKUNAK
Eskala: 1/10

MERKATUA

MIREN ARKETA UGARTE

Master Amaierako Lana

2019/2020



XH4_ZINKEZKO ESTALKI ETA DECK ESTALKIAREN LOTURA KONPOSITE FENOLIKOZKO FATXADA

ZINKEZKO ESTALKI INKLINATUA

- Es1_Zinkezko xafla_VMZINK PLUS_0,8mm
- Es2_OSB hidrofugoa_12mm
- Es3_Aire garbara / arrastrelak proiektzioan_50mm
- Es4_Lam. banatzailea, Polipropano geotextila_2mm
- Es5_Isolamendu termikoa, XPS_2x100mm
- Es6_Isolamendu akustikoa_Danosa Fonodan 900_39mm
- Es7_Isolamendu termikoa mekanikoa
- Es8_Txapa plegatuzko perfila
- Es9_Zurezko listoa
- Es10_Zigilu mastikoa
- Es11_Fijaziorako iltzea
- Es12_Aluminiozko errematea
- Es13_Erretena (zinkez xafla tolestua)
- Es14_Adreilu huts bikoitzeko euskarria
- Es15_Aluminiozko gailurra
- Es16_Fijaziorako torlojua

DECK ESTALKI LAUA

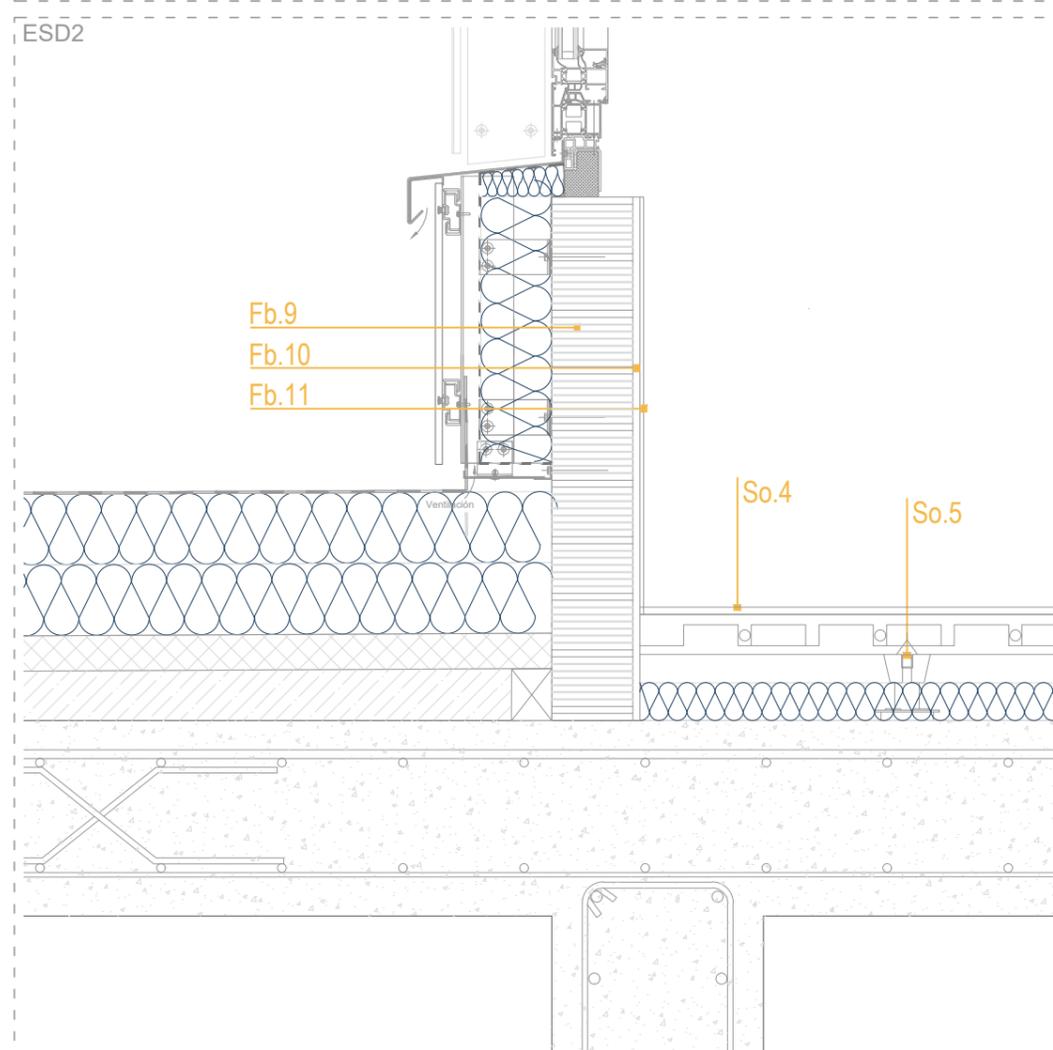
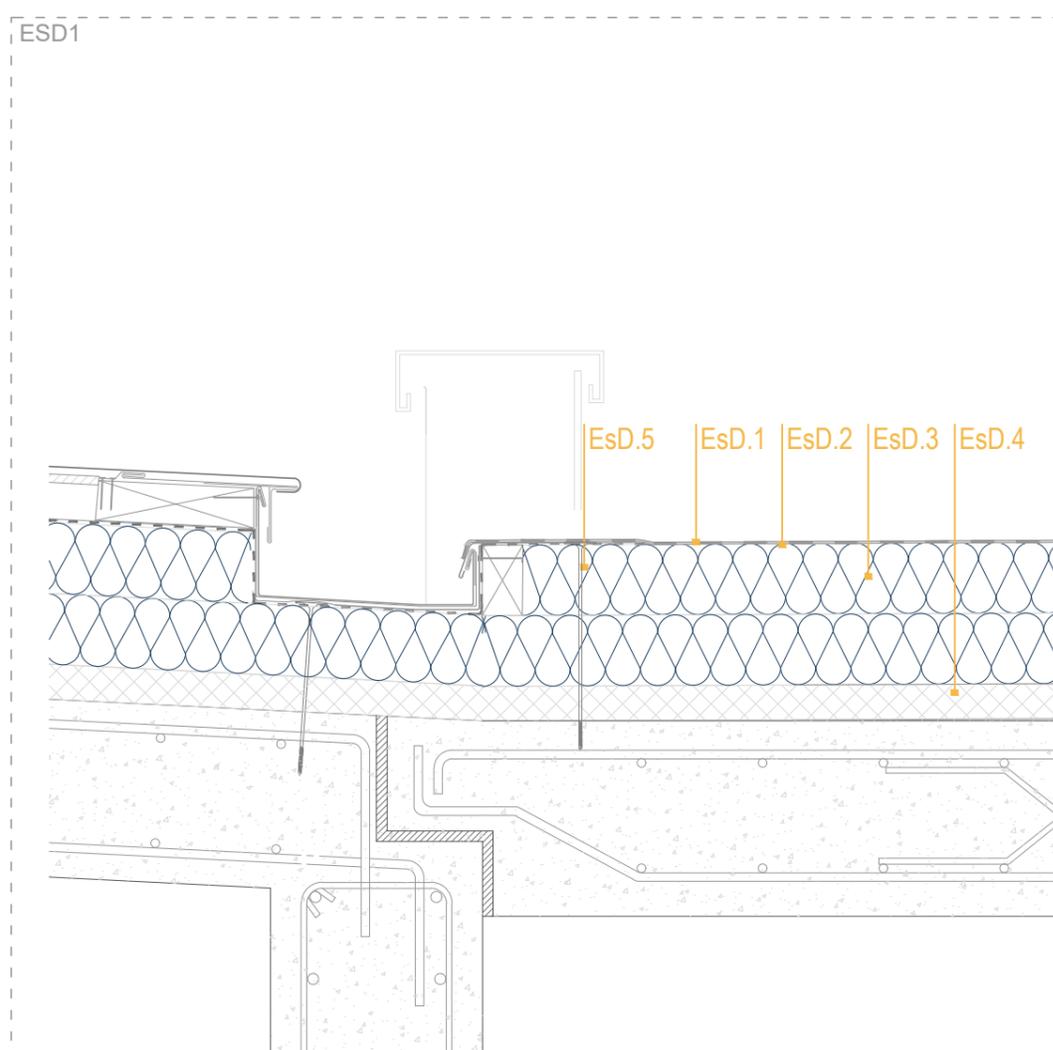
- EsD1_Aluminiozko plaken akabera
- EsD2_Lamina iragazgaitz asfaltikoa
- EsD3_Isolamendu termikoa, XPS_2x100mm
- EsD4_Isolamendu akustikoa_Danosa Fonodan 900_39mr
- EsD5_Isolamendu termikoaren fijazio mekanikoa

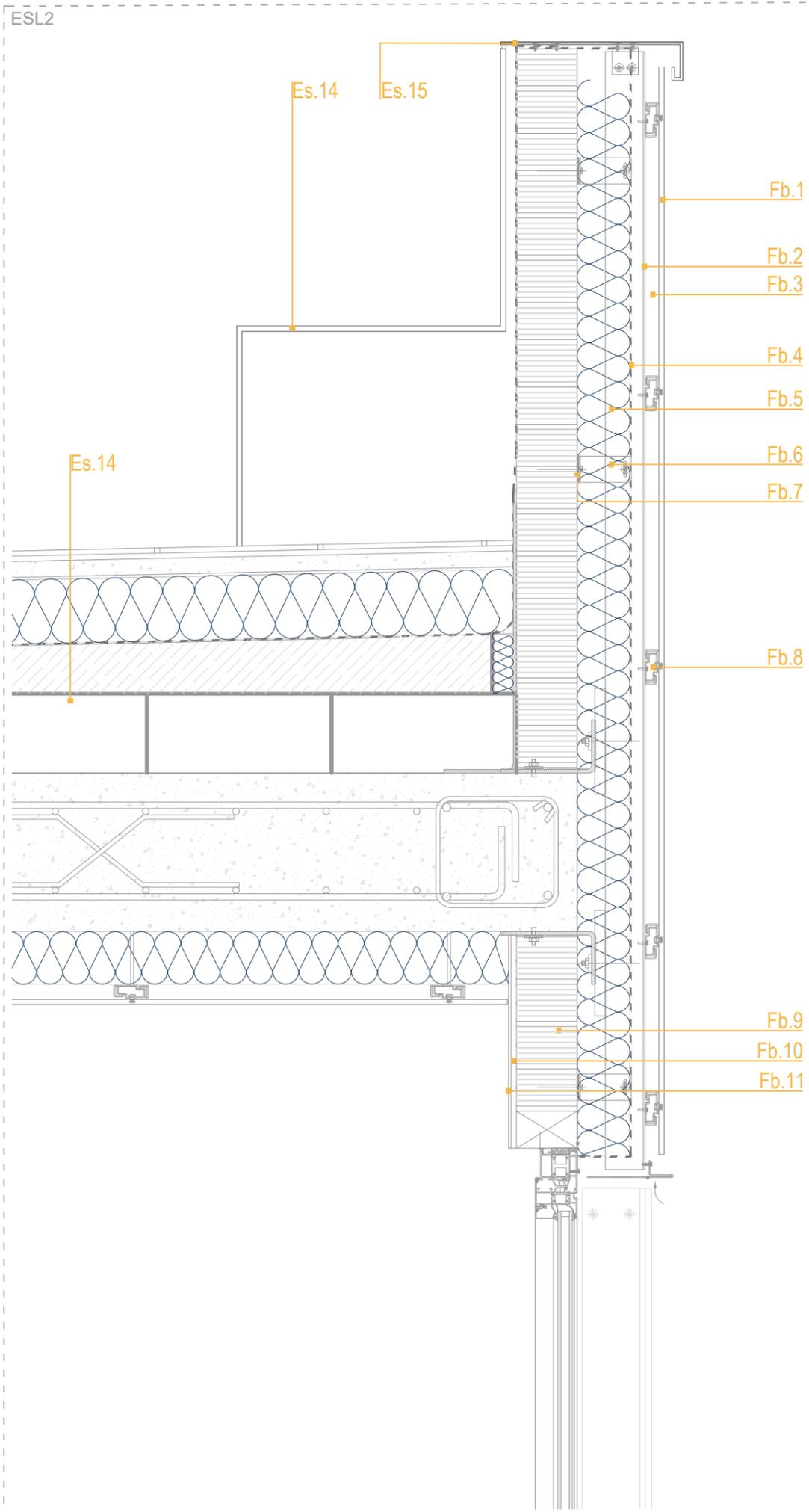
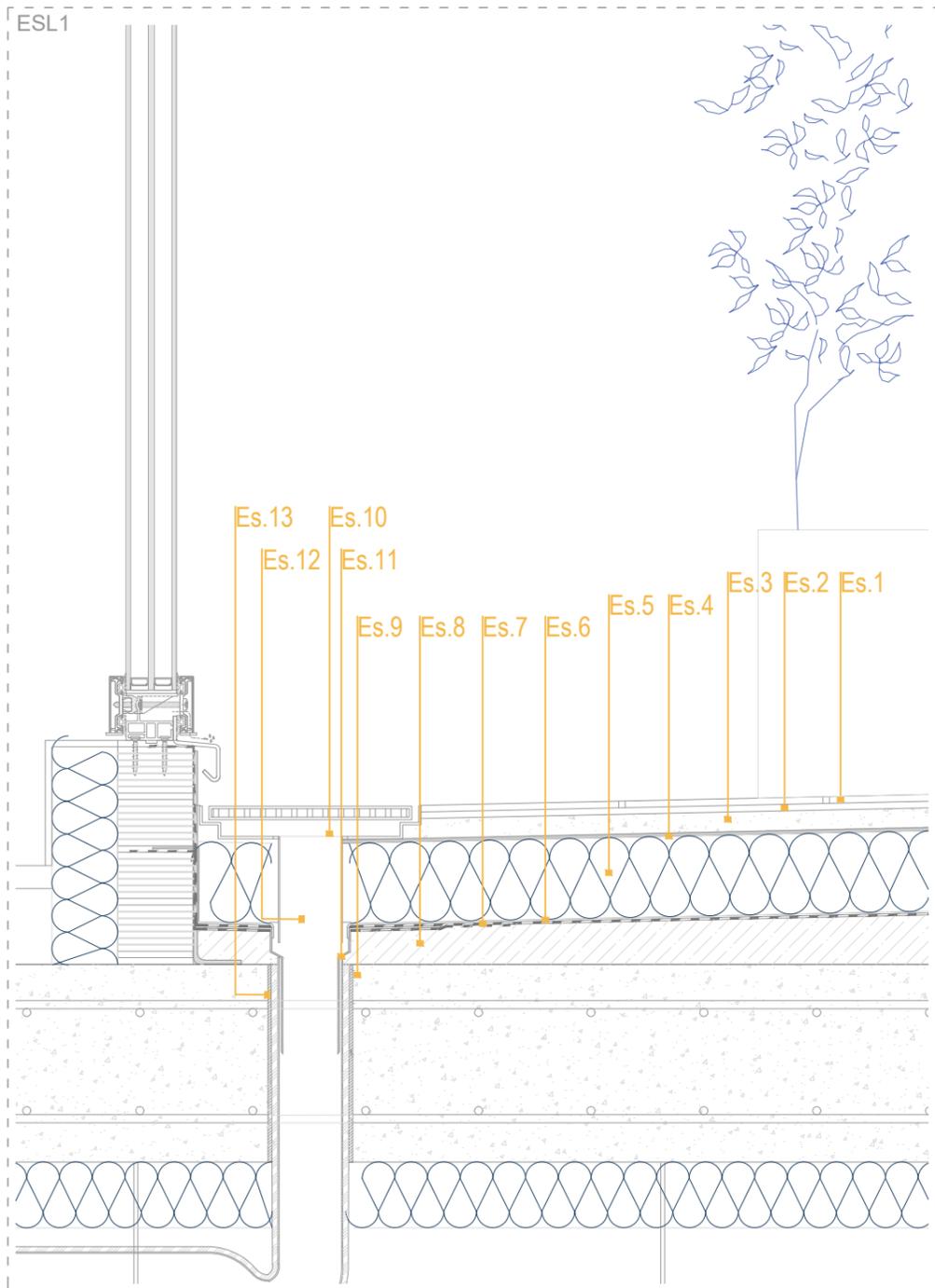
KONPOSITE FENOLIKOA_FATXADA ITSUA

- Fb1_Trespa Meteor panela_10mm
- Fb2_Aluminiozko rastrel bertikalezko azpiegitura
- Fb3_Aire garbara
- Fb4_Lam. iragazgaitz transpirablea Tyvek Reflex
- Fb5_Isolamendu termikoa, Lana de Roca Rockwool_100mm
- Fb6_Escuadra mural
- Fb7_Zubi termikoa saihesteko oinarria
- Fb8_Panelaren anklaiak itsua
- Fb9_Adreilu huts bikoitzeko euskarria
- Fb10_Zementuzko enfoskatua
- Fb11_Margo plastikoa

SOLAIRUA

- So1_Sabai faltsua
- So2_Sabai faltsuaren egitura
- So3_Isolamendu termikoa, XPS_100mm
- So4_Baldosa zeramikoak akabera_10mm
- So5_Zoru teknikoaren Plot-ak
- So6_Gres zeramikoak,zurezko akabera_10mm
- So7_Morterozko errekreztua_40mm
- So8_Zurezko listoa





XH5_ESTALKI LAU IRAULIA ETA KONPOSITE FENOLIKOZKO FATXADAREN ARTEKO LOTURA

ESTALKI LAU IRAULI ERABILGARRIA

- EsL1_Baldosa zeramikoa – 10mm
- EsL2_Erregulazio morteroa
- EsL3_Morterozko errekreztua – 40mm
- EsL4_Geotextila – Polipropinekoa – 1.1mm
- EsL5_Isolamendu termikoa, XPS – 160mm
- EsL6_Lamina iragazgaitz asfaltikoa – 6.4mm
- EsL7_Mortero erregulatzaila – 40mm
- EsL8_Malda emateko mortero arindua
- EsL9_(Egitura) Hormigoi armatuzko losa – 300mm
- EsL10_Sumideroa
- EsL11_Kazoleta – EPDM Danosa
- EsL12_Zorrotena
- EsL13_Pasatubos-a
- EsL14_Estalkia arintzeko poliespan piezak
- EsL15_Aluminiozko errematea

KONPOSITE FENOLIKOA_FATXADA ITSUA

- Fb1_Trespa Meteor panela_10mm
- Fb2_Aluminiozko rastrel bertikalezko azpiegitura
- Fb3_Aire garbara
- Fb4_Lam. iragazgaitz transpirablea Tyvek Reflex
- Fb5_Isolamendu termikoa, Lana de Roca Rockwool_100mm
- Fb6_Escuadra mural
- Fb7_Zubi termikoa saihesteko oinarria
- Fb8_Panelaren anklaiak itsua
- Fb9_Adreilu huts bikoitzeko euskarria
- Fb10_Zementuzko enfoskatua
- Fb11_Margo plastikoa

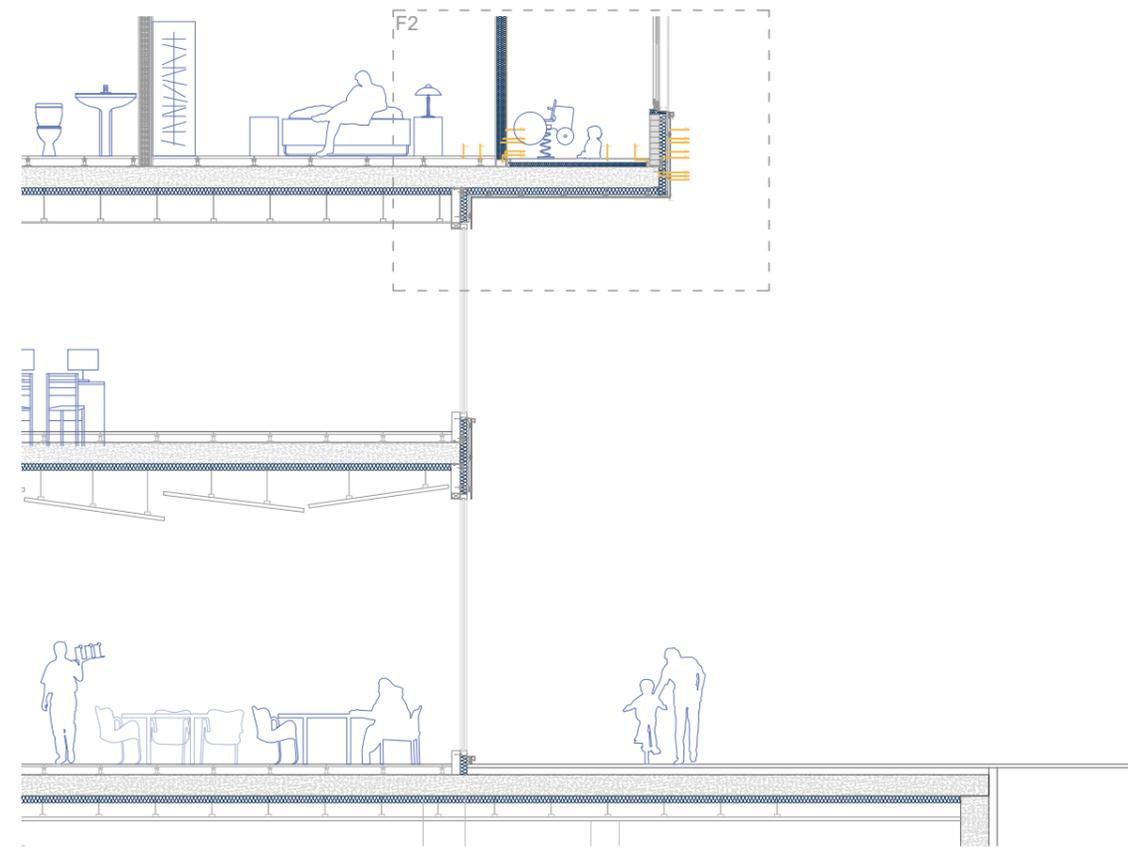
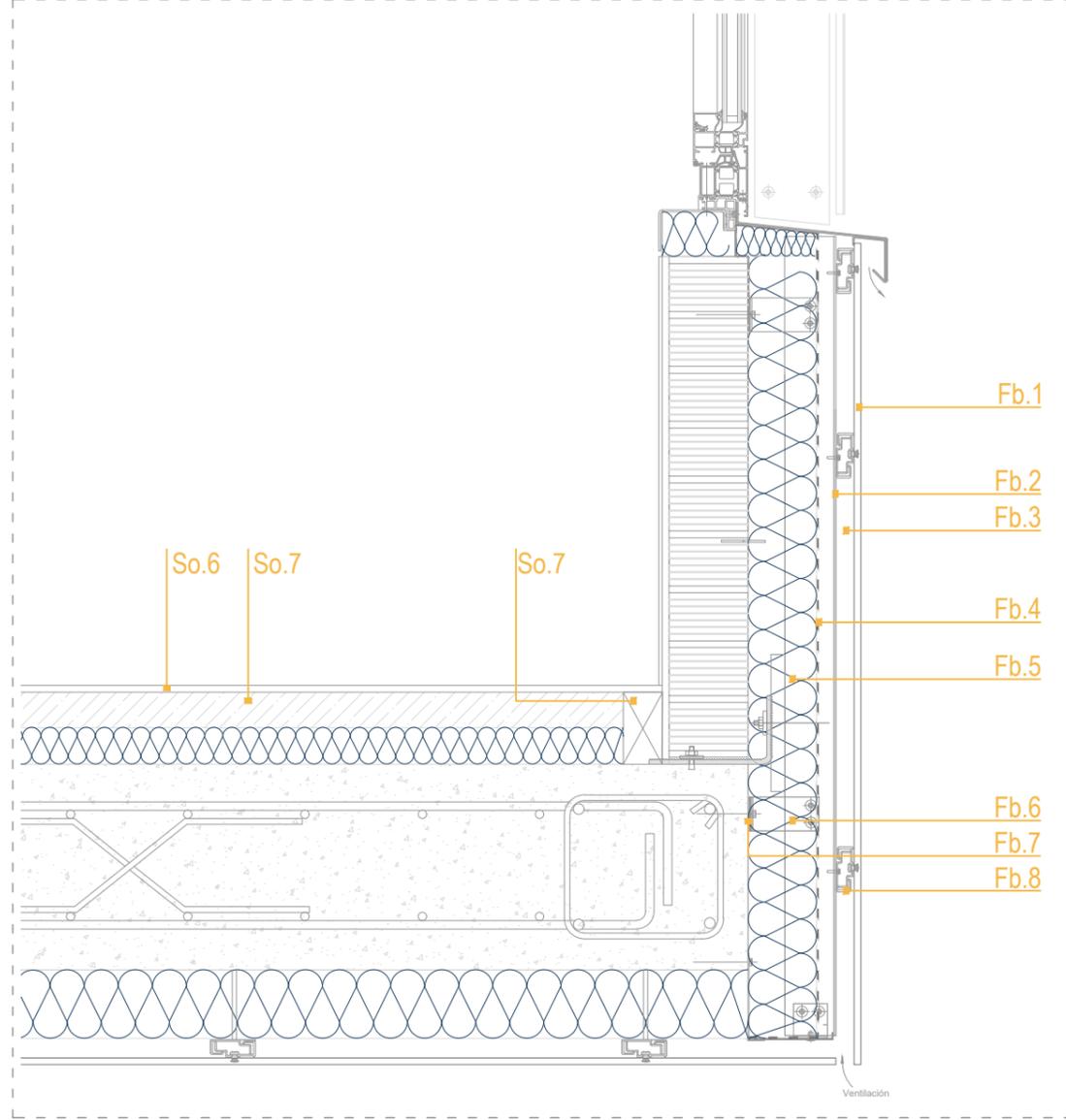
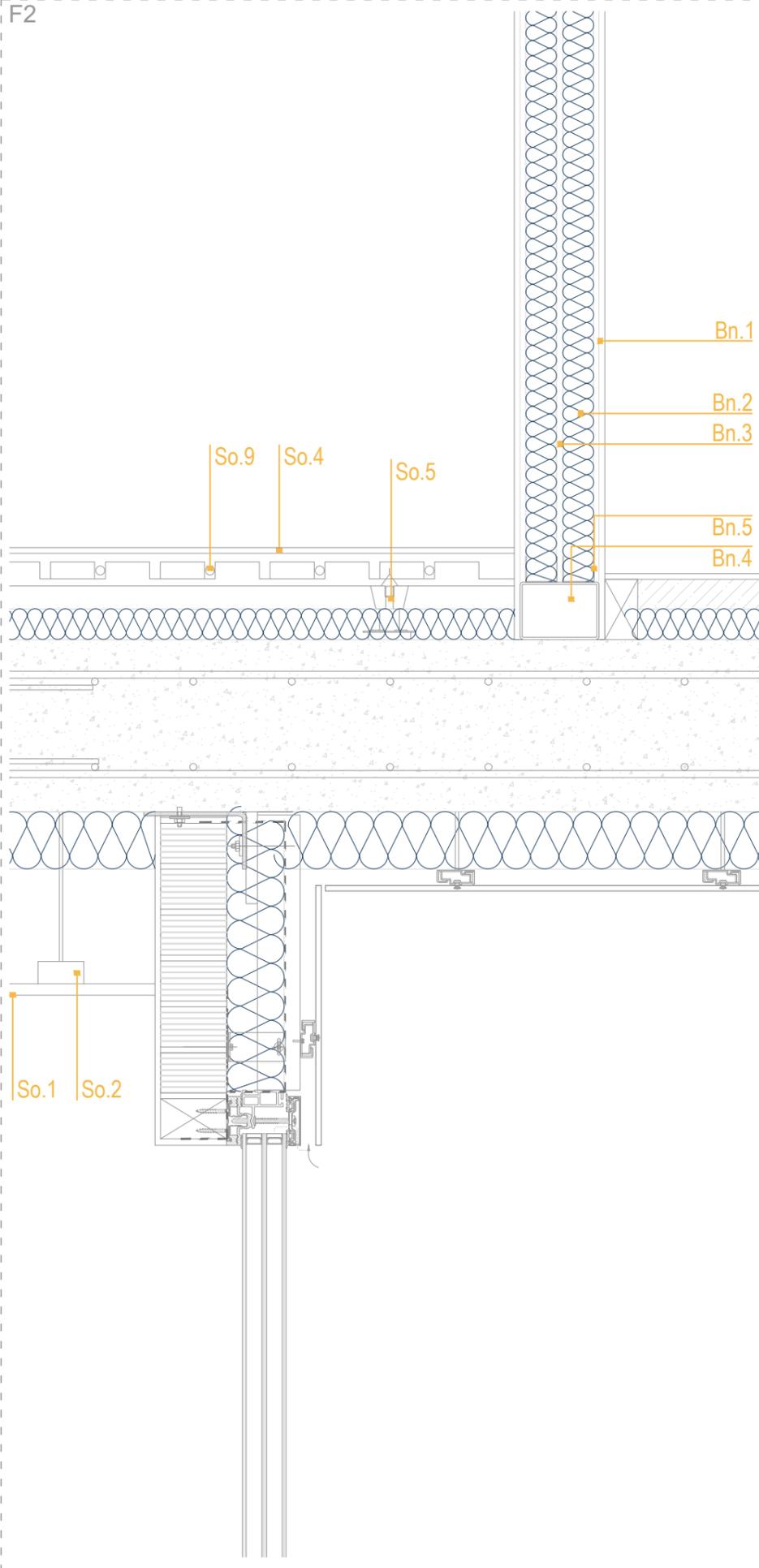
SOLAIRUA

- So1_Sabai faltsua
- So2_Sabai faltsuaren egitura
- So3_Isolamendu termikoa, XPS_100mm
- So4_Baldosa zeramikozko akabera_10mm
- So5_Zoru teknikoaren Plot-ak
- So6_Gres zeramikoa,zurezko akabera_10mm
- So7_Morterozko errekreztua_40mm
- So8_Zurezko listoia
- So9_Tutu kalefaktorea (zoru erradiantea)

PLADURREZKO BARNE BANAKETA

- Bn1_Pladur plaka bikoitza
- Bn2_Isolamendu termikoa_1x50mm
- Bn3_Banaketa_10mm
- Bn4_Azpiegitura tubularra
- Bn5_Pladur clip kanala

F2



XH6_KONPOSITE FENOLIKOZKO FATXADA

ESTALKI LAU IRAULI ERABILGARRIA

- EsL1_Baldosa zeramikoa – 10mm
- EsL2_Erregulazio morteroa
- EsL3_Morterozko errekreztua – 40mm
- EsL4_Geotextila – Polipropinekoa – 1.1mm
- EsL5_Isolamendu termikoa, XPS – 160mm
- EsL6_Lamina iragazgaitz asfaltikoa – 6.4mm
- EsL7_Mortero erregulatzaila – 40mm
- EsL8_Malda emateko mortero arindua
- EsL9_(Egitura) Hormigoi armatzuko losa – 300mm
- EsL10_Sumideroa
- EsL11_Kazoleta – EPDM Danosa
- EsL12_Zorrotena
- EsL13_Pasatubos-a
- EsL14_Estalkia arintzeko poliespan piezak
- EsL15_Aluminiozko errematea

KONPOSITE FENOLIKO_FATXADA ITSUA

- Fb1_Trespa Meteor panela_10mm
- Fb2_Aluminiozko rastrel bertikalezko azpiegitura
- Fb3_Aire garbara
- Fb4_Lam. iragazgaitz transpirablea Tyvek Reflex
- Fb5_Isolamendu termikoa, Lana de Roca Rockwool_100mm
- Fb6_Escuadra mural
- Fb7_Zubi termikoa saihesteko oinarria
- Fb8_Panelaren anklaiia itsua
- Fb9_Adreilu huts bikoitzeko euskarria
- Fb10_Zementuzko enfoskatua
- Fb11_Margo plastikoa

SOLAIRUA

- So1_Sabai faltsua
- So2_Sabai faltsuaren egitura
- So3_Isolamendu termikoa, XPS_100mm
- So4_Baldosa zeramikozko akabera_10mm
- So5_Zoru teknikoaren Plot-ak
- So6_Gres zeramikoa,zurezko akabera_10mm
- So7_Morterozko errekreztua_40mm
- So8_Zurezko listoia
- So9_Tutu kalefaktorea (zoru erradiantea)

PLADURREZKO BARNE BANAKETA

- Bn1_Pladur plaka bikoitza
- Bn2_Isolamendu termikoa_1x50mm
- Bn3_Banaketa_10mm
- Bn4_Azpiegitura tubularra
- Bn5_Pladur clip kanala

06

ERAIKUNTZA
XEHEBASUNAK
Eskala: 1/10

MERKATUA

MIREN ARKETA UGARTE
Master Amaierako Lana
2019/2020

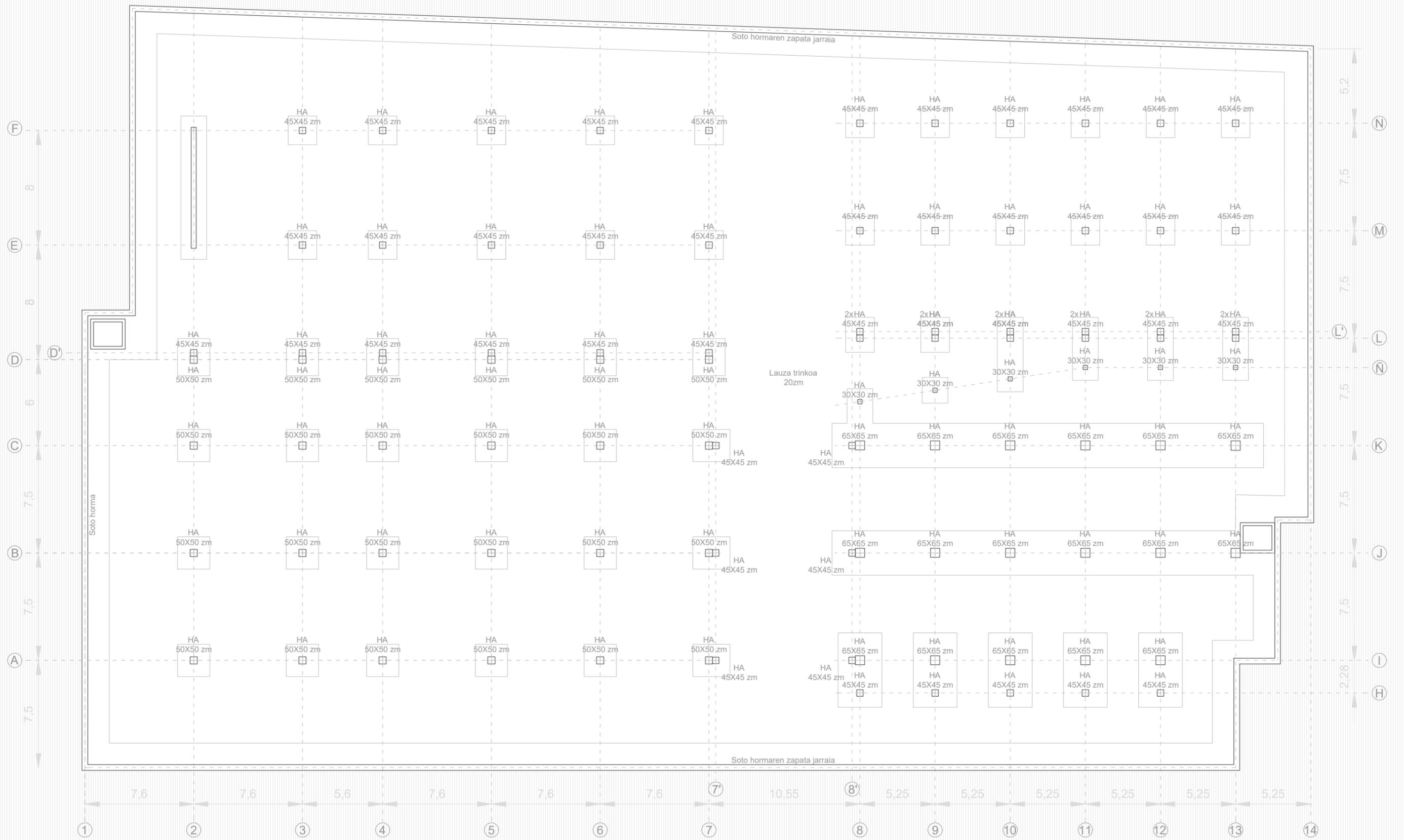
Merkatua Grosen EGITURA

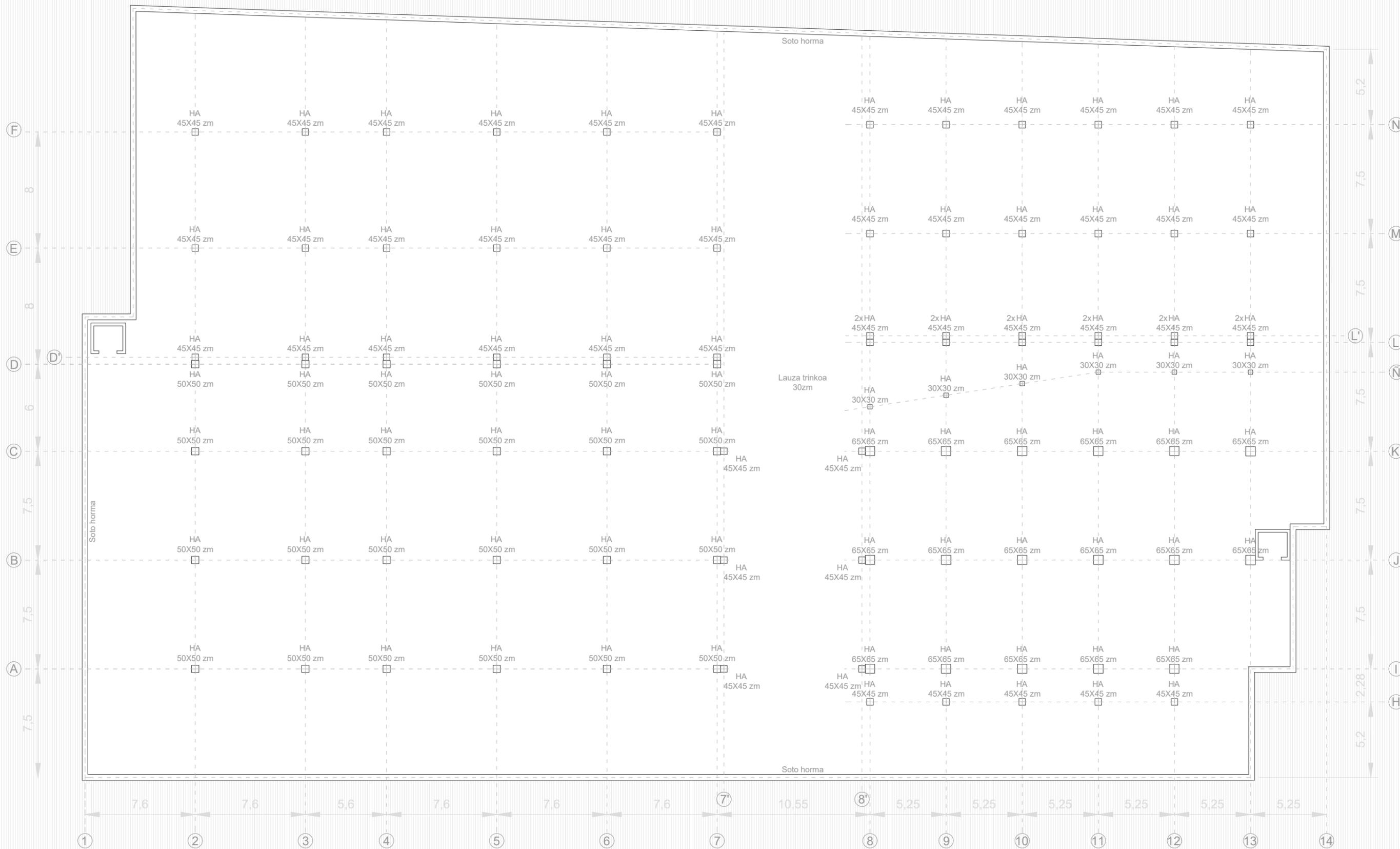
Miren Arketa Ugarte

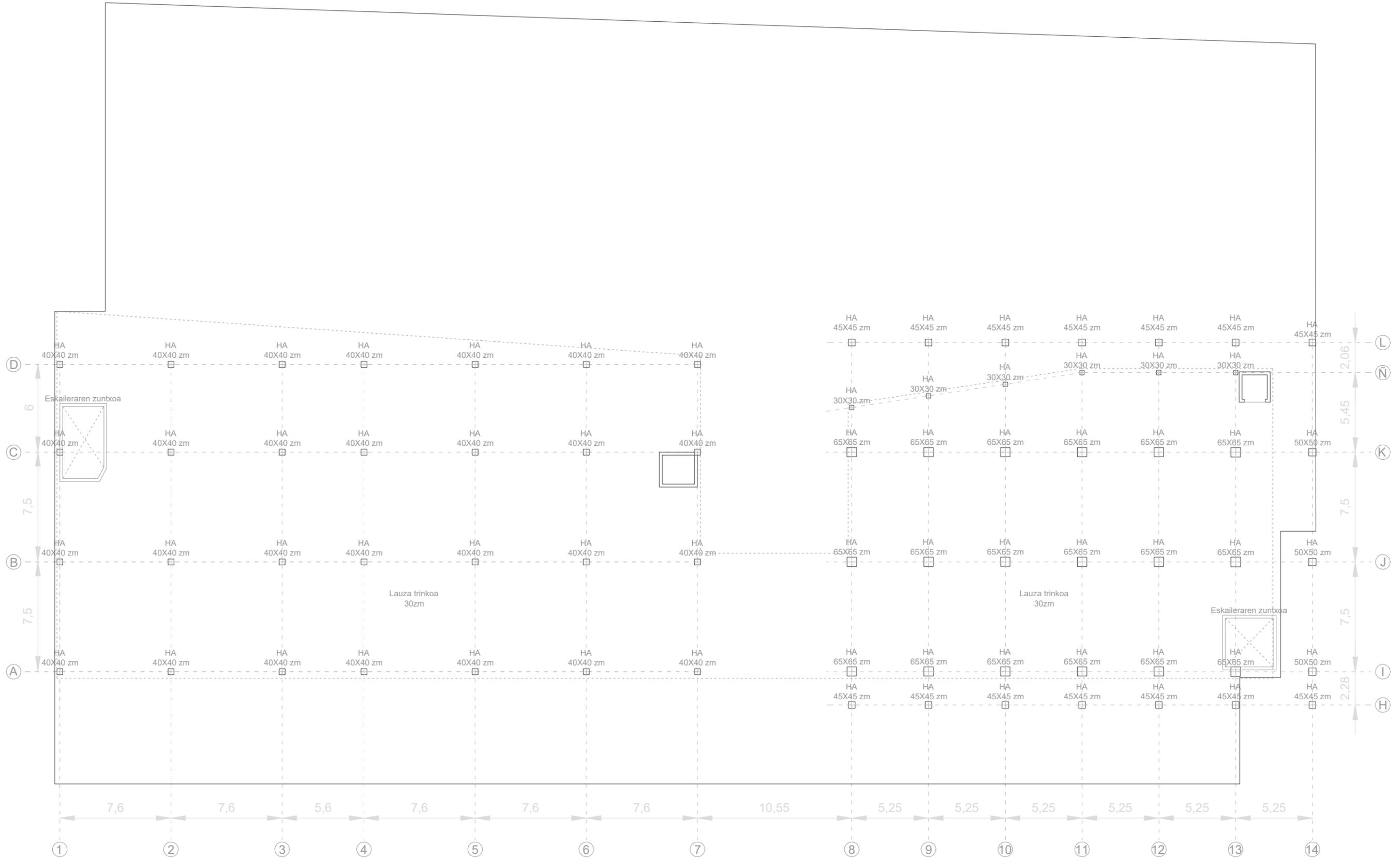
- Dokumentazio grafikoa
- Egituraren deskribapena
- Bete beharreko araudia
- Kalkulu prozedura
- Kalkuluan jarraitutako irizpideak
- Kalkulatutako portikoak

AURKIBIDEA

- DOKUMENTAZIO GRAFIKOA
 1. EGITURA OINAK
 2. EGITURA EBAKETA OROKORRAK
- EGITURAREN DESKTRIBAPENA
 1. ZIMENTAZIOA
 2. EGITURA BERTIKALA
 3. EGITURA HORIZONTALA
- BETE BEHARREKO ARAUDIA
- KALKULU PROZEDURA
- KALKULUAN JARRAITUTAKO IRIZPIDEAK
- KALKULATUTAKO PORTIKOAK
 1. 12 PORTIKOA
 - PORTIKOAREN HIPOTESIAK_EGIAZTAPENA
 2. K PORTIKOA
 - PORTIKOAREN HIPOTESIAK_EGIAZTAPENA
 - HORMIGOIZKO LAUZAREN KALKULUA_Y NORABIDEA
 - HORMIGOIZKO LAUZAREN KALKULUA_X NORABIDEA
 - K 12 HORMIGOIZKO ZUTABEAREN KALKULUA

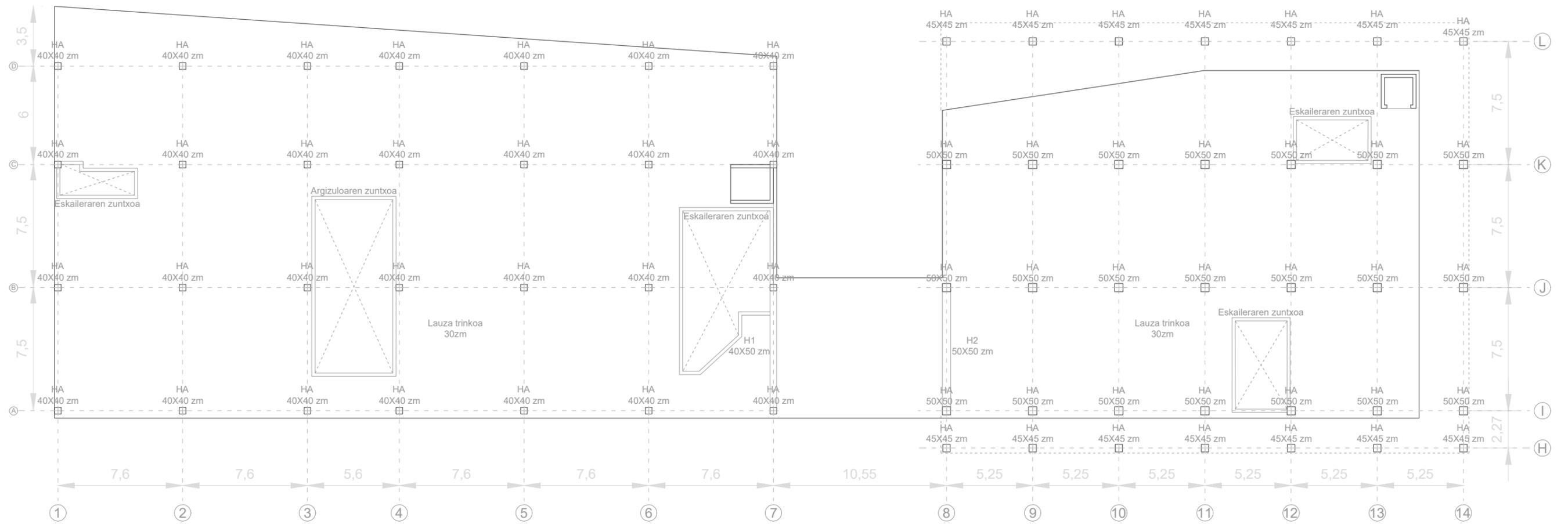




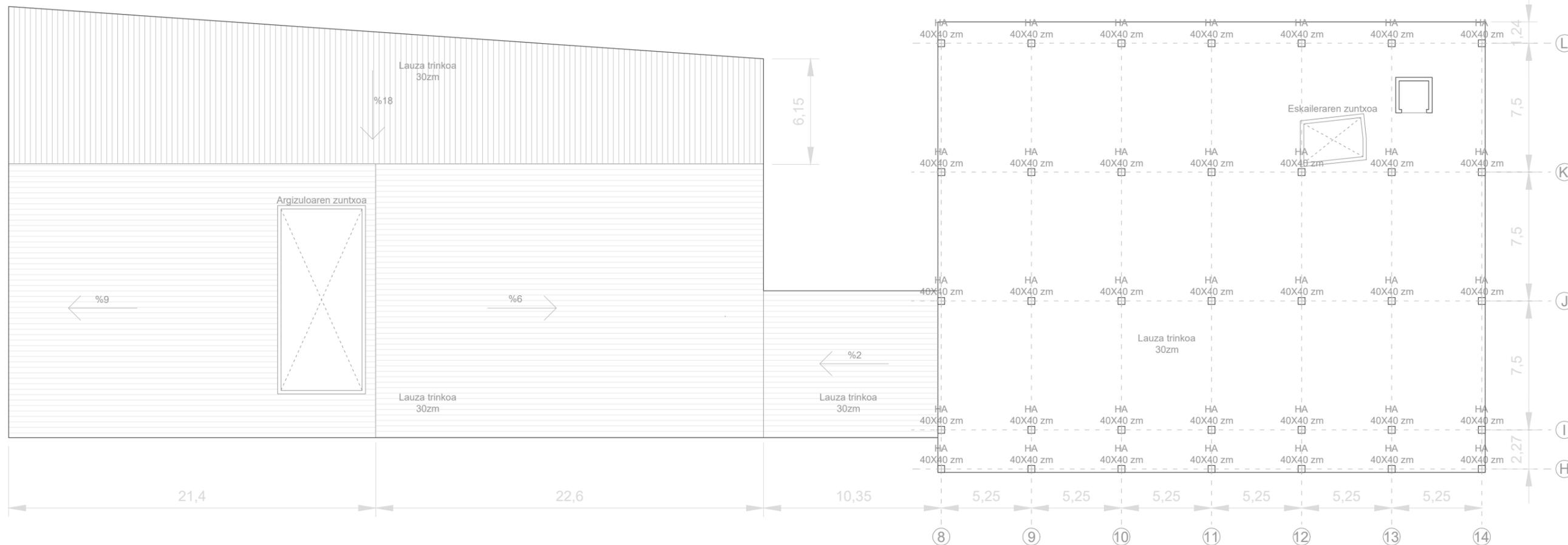


03
BEHE OINA
Eskala: 1/250

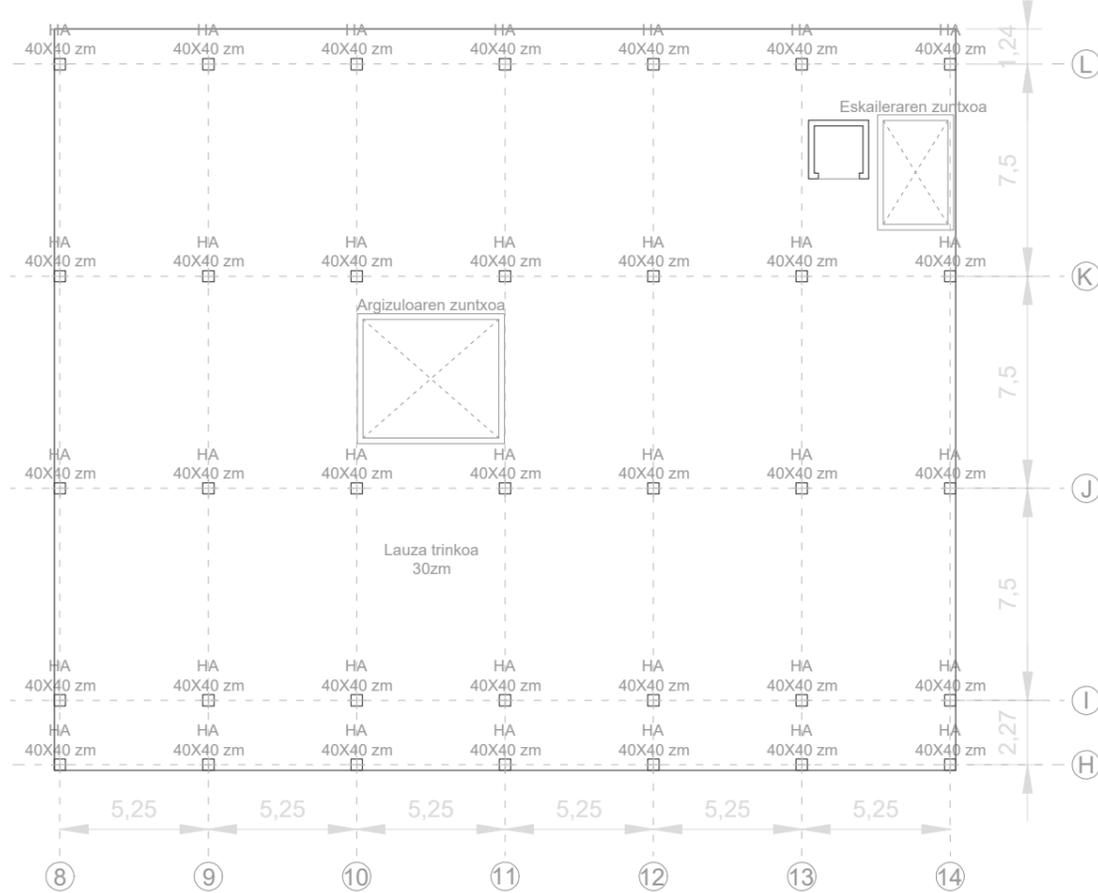
MERKATUA
MIREN ARKETA UGARTE
Master Amaierako Lana
2020.05.29



ESTALKI-BIGARREN OINA



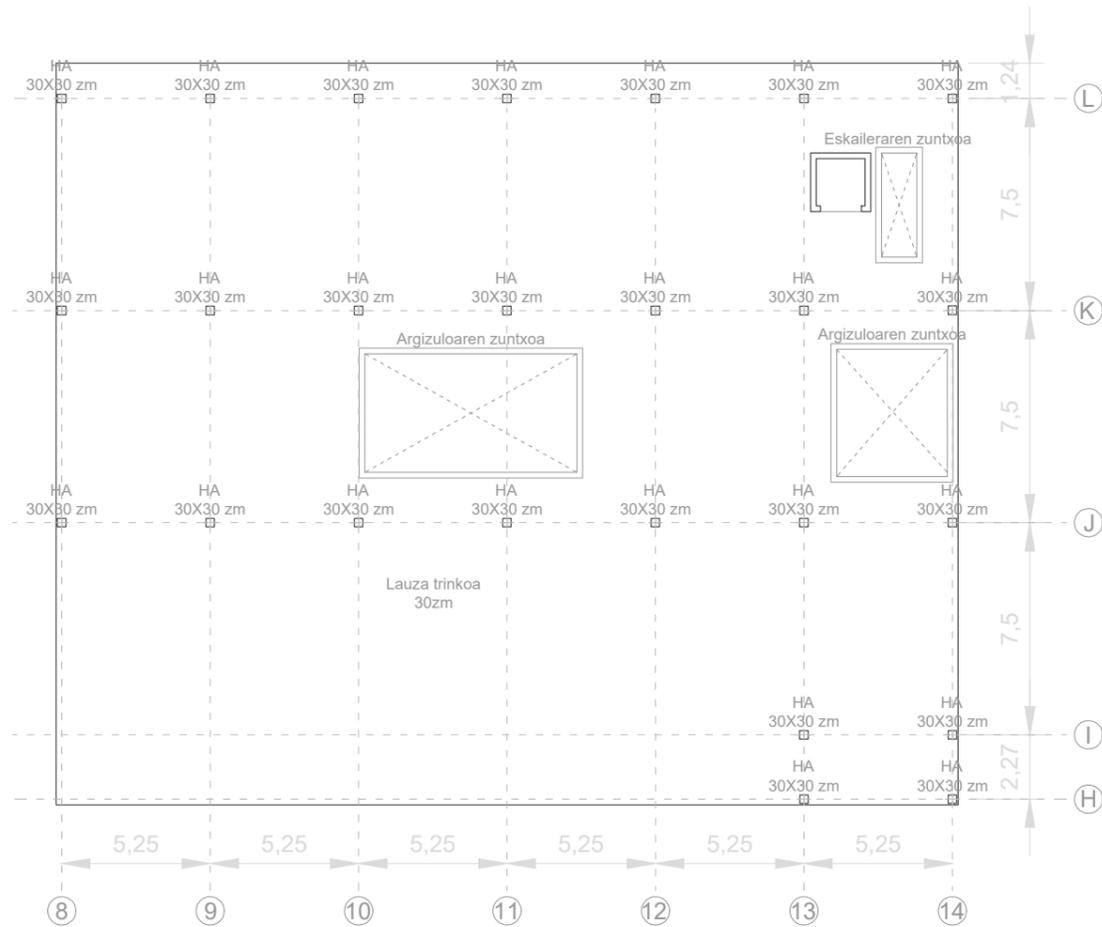
HIRUGARREN OINA



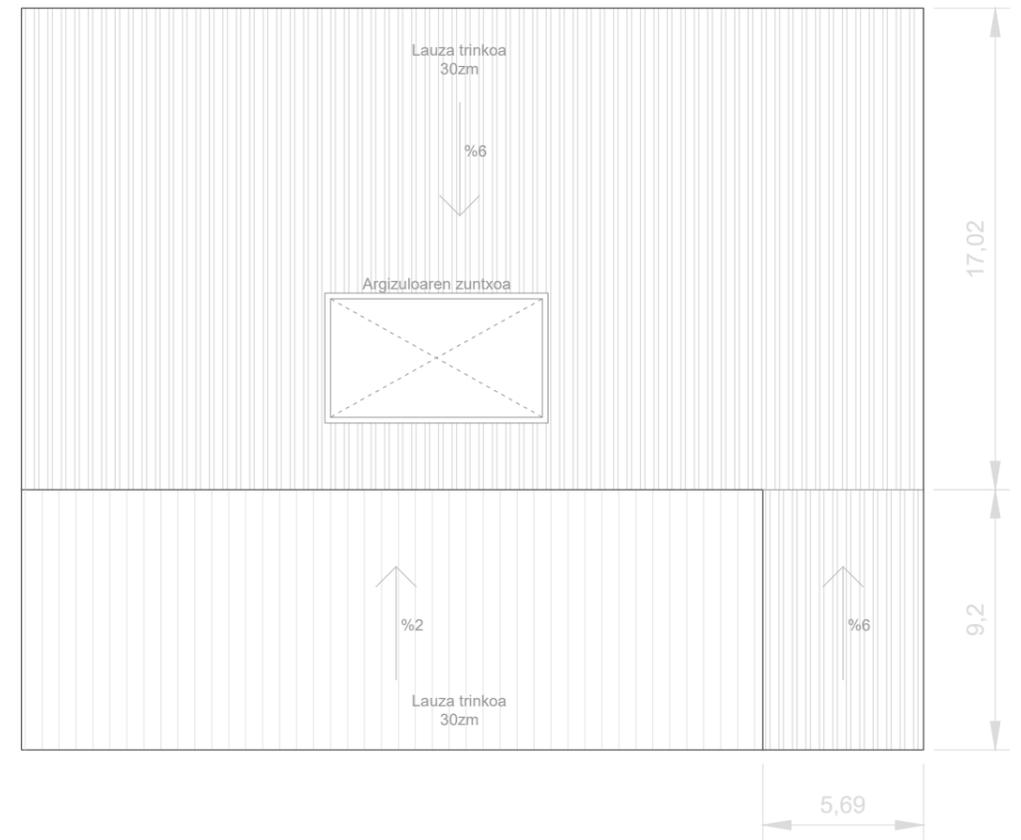
05
ETXEBIZITZA
OINAK
Eskala: 1/250

MERKATUA
MIREN ARKETA UGARTE
Master Amaierako Lana
2020.05.29

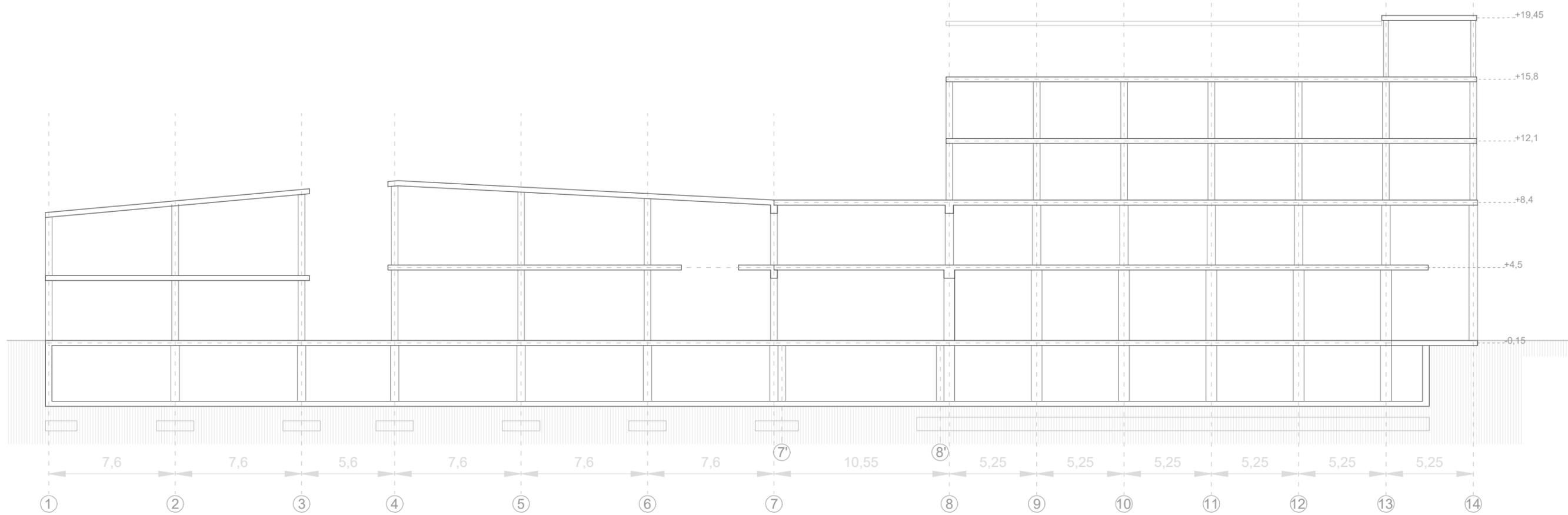
LAUGARREN OINA



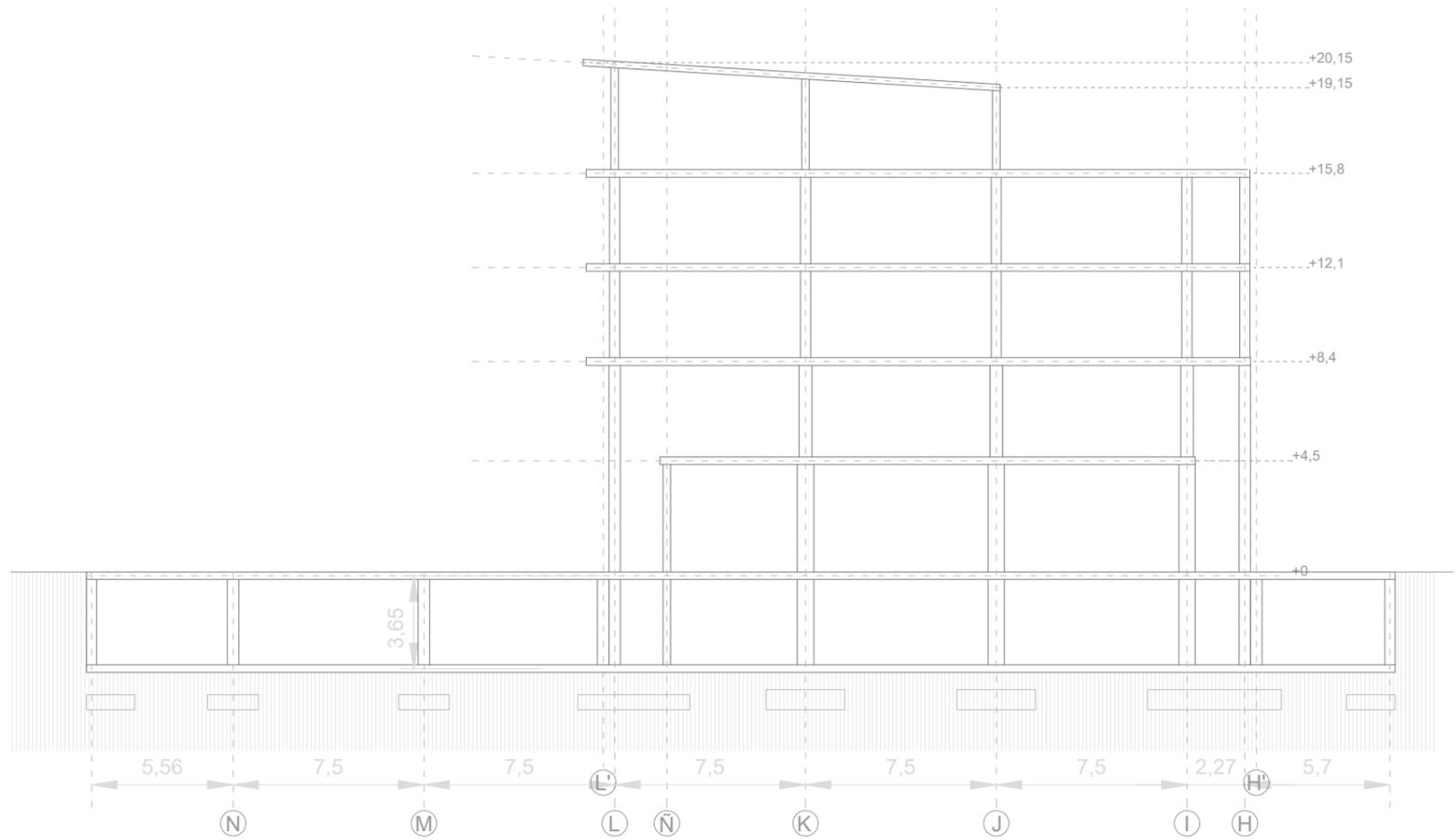
ESTALKI OINA



LUZETARAKO EBAKETA



ETXEBIZITZEN ZEHARKAKO EBAKETA



07
EBAKETA
OROKORRAK
Eskala: 1/250

MERKATUA

MIREN ARKETA UGARTE

Master Amaierako Lana
2020.05.29

EGITURAREN DESKRIBAPENA

Master amaierako lan honetan kalkulatu den egitura hormigoi armatuzkoa izango da. Eraikin biek dituzte egitura elementu berdinak beraz, kalkuluak egiterako orduan etxebizitzaren eraikineko egitura kalkulatzea erabaki da, solairu gehien bait ditu eta beraz, okerragoa izango bait da. Honez gain, merkatuko eraikineko habe bat ere kalkulatu da, beheerago azalduko den bezala.

ZIMENTAZIOA

Lurraren egoera eta erresistentzia ontzat emango da. Eraikina zerbitzatu duen aparkalekua lur azpian kokatzen denez, soto horma bat planteatu da eraikin guztian zehar. Horma hauek zapata jarriak izango dituzte eta eraikin guztian zehar planteatutako zutabeek, zapata isolatuak. Hala ere, zapata isolatu batzuen kasuan, hauen dimentsio handien eta zutabeen arteko distantzia kontuan hartuz, zapata jarriak izatera pasatu dira.

EGITURA BERTIKALA

-1 solairuan aipatutako soto hormaz gain, esan bezala, hormigoi armatuzko zutabeen sistema ortogonal bat planteatu da eraikin bietan. Hauen disposizioa egiterako orduan, bai merkatu zein etxebizitzaren diseinuetara egokien moldatzea eta sotoan aparkalekua eukitzeak inplikatzeko dituen limitazioak errespetatzea izan da kontuan hartu dena.

EGITURA HORIZONTALA

Forjatuari dagokionez, lauza trinko bat planteatzen da eraikin guztien zehar, honen eraikitze prozesu erreza dela eta aukeratua. Goiko zein beheko armadura sarea eta momentu negatibo eta positiboak eusteko armadura gehigarriekin osatu da. Honez gain, lehen solairuan eraikinen arteko lotura zubia dela eta, eraikin bien ertzetan hormigoi armatuzko habeak kokatu dira, aipatutako zubi hori jasan ahal izateko. Beraz eraikin bien ertzetako portiko horietan, lauzaren eta habearen arteko lotura gauzatu da.

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 orokorreari 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 hormigoizko egitura zatiei dagokionez:

-EHE 08 Hormigoizko egituraren diseinu, dimentsionaketa eta kalkulari dagokionez.

KALKULU PROZEDURA

Kontuan hartu behar da, kalkulu hau hurbilketa bat baino ez dela. Daukagun egitura tridimentsionala, bi dimentsioetako portiko sistemaren bitartez kalkulatu da. Bete ere, jatorrizko kontzeptua errespetatzen saiatuz.

Egituraren dimentsionaketa eta erresistentzia kalkulatu da araudia justifikatuz.

AKZIOEN KALKULUA

Egiturak jasango dituen kargen hipotesiak kalkulatu dira, CTE-SE-AE_ Seguridad Estructural - Acciones en las edificaciones dokumentua jarraituz.

ELS DIMENTSIONAKETA

Egitura sistemaren deformazioak kalkulatu dira, CTE-SE dokumentuko baldintzak betez, Gezia eta Desplomea kalkulatu Wineva software-aren bidez.

ELU EGIAZTAPENA

Azken atalean egituraren elementuak banaka aztertuko dira. Mota bakoitzeko egoera okerrenak hartuko dira kontutan kalkulua egiteko: solairu batean lauza (norabide bietan), zutabe okerrena, zutabe horren zapata eta eraikin biak batzen dituen zubia eusten duen habe bat.

ZIMENTAZIOAREN DIMENTSIONAKETA

Zimentazioa dimentsionatu da, egoera okerrean dagoen zutabearen zapata dimentsionatuz.

KALKULUAN JARRAITUTAKO IRIZPIDEAK

EGOERA LIMITEAK

1.AZKEN LIMITE EGOERAK_ELU

Azken limite egoerak pertsonen segurtasunerako arrisku bezala kontsideratu ahal direnak dira, eraikina partzialki kaltetu edo honen kolapsoa gauzatu ahal dute.

Portikoen kargetan maiorazioak ezarri dira: Berezko pisua x 1,35 eta gainontzeko kargak x 1.5 maiorazioak aplikatuz, hauek hipotesien konbinazioetan ezarri. Y maiorazio balio hauek ondorengo 4.1 taularen arabera lortutako koefizienteak dira.

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	1,35	0,80
	Peso propio, peso del terreno		
	Empuje del terreno		
	Presión del agua	1,20	0,90
	Variable	1,50	0
Estabilidad		desestabilizadora	estabilizadora
	Permanente	1,10	0,90
	Peso propio, peso del terreno		
	Empuje del terreno		
	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 hurrengo 4.2 taularen arabera lortzen diren aldiberekotasun koefizienteak dira; erabilera gainkargaren koefizientea 0,7, elurrarena 0,5 eta haizearena 0,6 izanez.

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 \leq 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_ELS

Zerbitzu egoera limiteak bezeroen konforta eta erosotasuna; eta eraikinaren funtzionamendua kaltetu ahal duten egoerak dira, hau eraikinaren erabileraren arabera kontsideratu beharko da. Zerbitzu egoera limiteak itzulgarriak edo atzeraezinak izan ahal dira, proiektu honetan, segurtasuna ziurtatzeko, atzeraezin moduan hartuko dira aldaketa eta kalte posible guztiak.

ELS aztertzeke hipotesien konbinazioak burutu dira kargak maioratu gabe, eta kalkuluen emaitzetan ondorengo datuak izan dira kontua: Obraren egoera, bezeroen konforta eta instalazio ekipo eta sistemen funtzionamendua kaltetu ahal dituzten deformazioak (Geziak eta Desplomeak).

AKZIOEN KONBINAZIOAK

Hasteko akzioak definituko dira gero hauen arteko konbinazioak egin ahal izateko. Ondorengo akzioak hartu dira kontuak garatutako portikoetan:

- Eraikineko eraikuntza eta egitura elementuen berezko pisuak
- Eraikinen erabileren arabera ezarritako gainkargak.
- Haizeak eragindako aldizko akzioak.
- Elurrak eragindako aldizko akzioak.

Akzioen ataleko taulan zehaztuko dira balio hauek.

Akzioak ezarrita, hipotesi moduan klasifikatu dira hauen konbinazioak egin ahal izateko eta limite egoerak kalkulatzeko. Aurreko atalean aipatutako maiorazio eta aldiberekotasun koefizienteak kontuan hartuz eta hipotesien bidez, egoera limiteen ondorengo konbinaketa taulak egingo dira portikoen kalkulua egin ahal izateko.

ELS	BEREZKO PISUA	ERABILERA GAINKARGA	ELURRA	HAIZEA
ELS-EG (gezia)	1	1	0,5	0,6
ELS-ELURRA	1	0,7	1	0,6
ELS-HAIZEA(desplomea)	1	0,7	0,5	1

ELU	BEREZKO PISUA	ERABILERA GAINKARGA	ELURRA	HAIZEA
ELU-EG	1,35	1,5	0,75	0,9
ELU-ELURRA	1,35	1,05	1,5	0,9
ELU-HAIZEA	1,35	1,05	0,75	1,5

DEFORMAZIOAK

1.GEZI ERLATIBOA

Eraikinaren erabilera iraganean aldatzeko posibilitatea egotea nahi denez (bestelako erabilerak) 1/500 gezi erlatibo minimoa aukeratu da. Kalkuluetan lortutako emaitzak hau baino handiagoak izan beharko dira.

2.DESPLOME HORIZONTALAK

Ondorengo desplazamendu horizontalak hartu dira baliogarri moduan, araudiaren arabera minimoak ezarriz:

a) desplome total: 1/500 de la altura total del edificio

b) desplome local: 1/250 de la altura de la planta, en cualquiera de ellas.”

Eraikinaren altuera 23,8 metrotakoa izanik, desplazamendu horizontal totala $\frac{23800}{500} = 47.6\text{mm}$ -koa izango da eta ezin izango da balio hau gainditu.

EZARRITAKO AKZIOAK

Hasteko akzioak definituko dira

1.AKZIO IRAUNKORRAK

2.AKZIO ALDAKORRAK

Egituraren dimentsionaketa eta kalkulua egiteko beharrezkoak diren kargak azalduko dira atal honetan.

1.AKZIO IRAUNKORRAK

Akzio iraunkorren artean eraikineko eraikuntza eta egitura elementuen berezko pisuak hartu dira kontuan.

ELEMENTUAK	KARGAREN BALIOA (KN/m ²)
G1_Hormigoizko norabide bidun forjatua	5 KN/m ²
G2_Zoru eta tabikeen pisua	1,5 KN/m ²
G3_Sabai faltsua	0,5 KN/m ²
G4_Zinkesko estalki inklinatuaren pisua	1 KN/m ²
G5_Baldosazko estalki laua	1,5 KN/m ²
G6_Fatxadaren pisua <0,14m	5 KN/m
G7_Fatxadaren pisua	7KN/m

2.AKZIO ALDAKORRAK

ERABILERA GAINKARGAK_ Erabilera gainkargak DB-SE-AEren 3.1 taulan agertzen diren erabileren arabera definitu dira.

ELEMENTUAK	KARGAREN BALIOA (KN/m ²)
G8_Etxebizitza erabilera	2 KN/m ²
G9_Lokal komertzialak	5 KN/m ²
G10_Liburutegia	5 KN/m ²
G11_Estalki irisgarri pribatuak	1,5 KN/m ²
G12_Mantenuko erabilera gainkarga	0,5 KN/m ²

ELURRA_

ELEMENTUAK	KARGAREN BALIOA (KN/m ²)
G13_Estalki inklinatua	0,3 KN/m ²
G14_Estalki laua	1 KN/m ²

HAIZEA_

$Q_e = Q_b \cdot C_e \cdot C_p$	KARGAREN BALIOA (KN/m ²)
$Q_b = 0,5 \text{ kN/m}^2$ $C_e = 2,6$ $C_p (\text{presio}) = 0,8$ $C_p (\text{sukzio}) = -0,6$	Q presio= 0,8 KN/m ²
	Q sukzio= 0,65 KN/m ²

AURREDIMENTSIONAMENDUA

1.LAUZAREN AURREDIMENTSIONAMENDUA

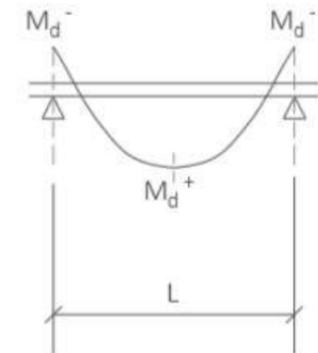
h (m)= lauzaren kantua

$L/25 = 7,50/25 = 0,30 \text{ m}$

Zabalera = 5,25

Argia (L) = 7,50 (maximoa)

Beraz, 30zm-ko kantuko lauza erabiliko da.



2.K12 ZUTABEAREN AURREDIMENTSIONAMENDUA

K12 zutabearen azaleran aurkitzen diren akzioak hurrengoak litzatekez:

FORJATU BAKOITZAREN PISUA	BEREKO PISUA	ERABILERA GAINKARGA	ELURRA
1_G1+G2+G3+G6+G9	7 KN/m ² +5KN/m	5 KN/m ²	/
2_G1+G2+G3+G6+G8	7 KN/m ² +5KN/m	5 KN/m ²	/
3_G1+G2+G3+G7	7 KN/m ² +7KN/m	2 KN/m ²	/
4_G1+G2+G3+G7	7 KN/m ² +7KN/m	2 KN/m ²	/
5_G1+G2+G3+G7	7 KN/m ² +7KN/m	2 KN/m ²	/
6_G1+G4+G12+G13	6 KN/m ²	1 KN/m ²	0,3 KN/m ²

ZUTABEAREN PISU MAIORATUA

$$NK12 = Q \cdot A \cdot 1,5$$

$$NK12 = (12+12+9+9+9+7,3) \cdot 37,82 \cdot 1,5 = 3.307,36 \text{ KN}$$

ZUTABEAREN AURREDIOMENTSIONAMENDUA

$$e = N \cdot 1,2 / A < S_{cd}$$

S_{cd} = hormigoiaren tentsio jasagarri minoratua (1,2)

$$A = 3307,36 \cdot 1,2 / 1,2 = 3307,36 \text{ zm}^2$$

$$A = a^2 = \sqrt{3307,36} = 57,51 \text{ zm} \rightarrow 60 \text{ zm}$$

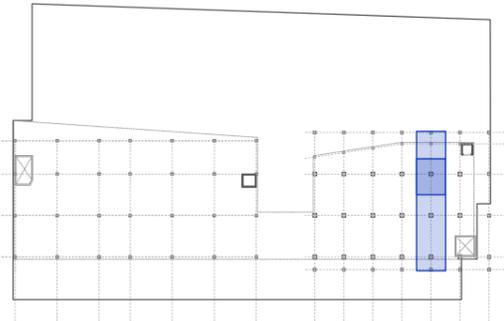
Hala ere, 65zm ko zutabeak planteatu dira sotoko oinean.

K12 zutabea = 65x65 zm

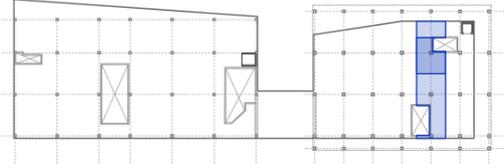
12 PORTIKOAK

AZALERA TRIBUTARIOA OINEKO

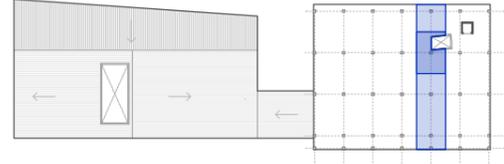
Behe oina
A=110,35 m²



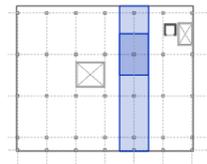
Lehen oina
A=97,46 m²



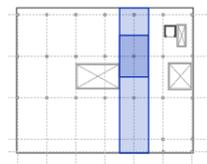
Bigarren oina
A=138,41 m²



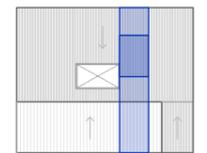
Hirugarren oina
A=138,41 m²



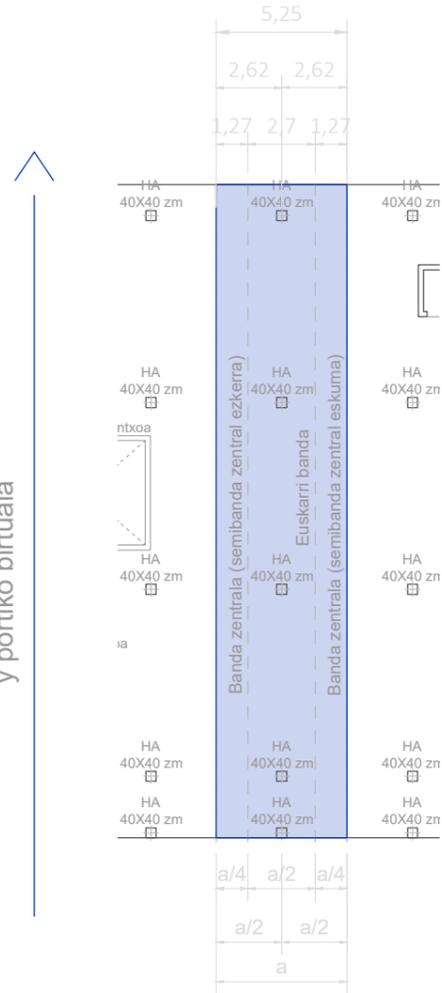
Laugarren oina
A=138,41 m²



Estalkia
A=86,31 m²

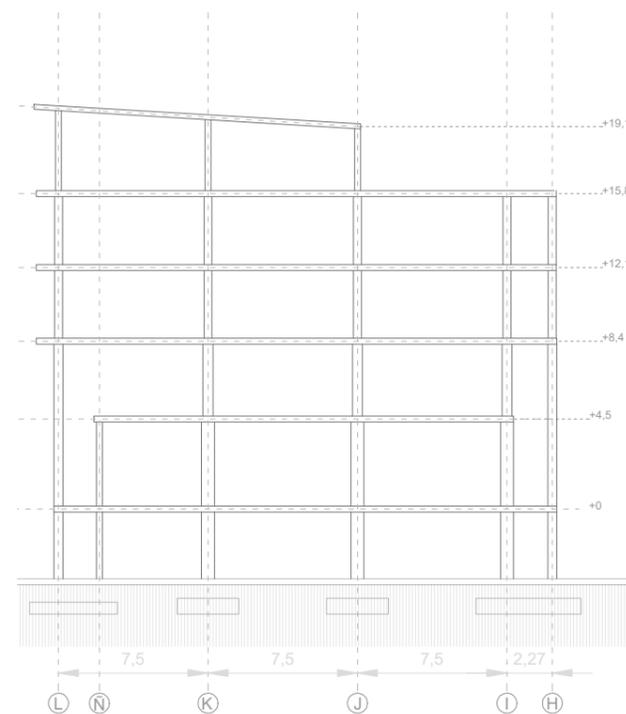


Y NORABIDEAN 12 PORTIKOAN, LAUZAREN BANDEN BANAKETA



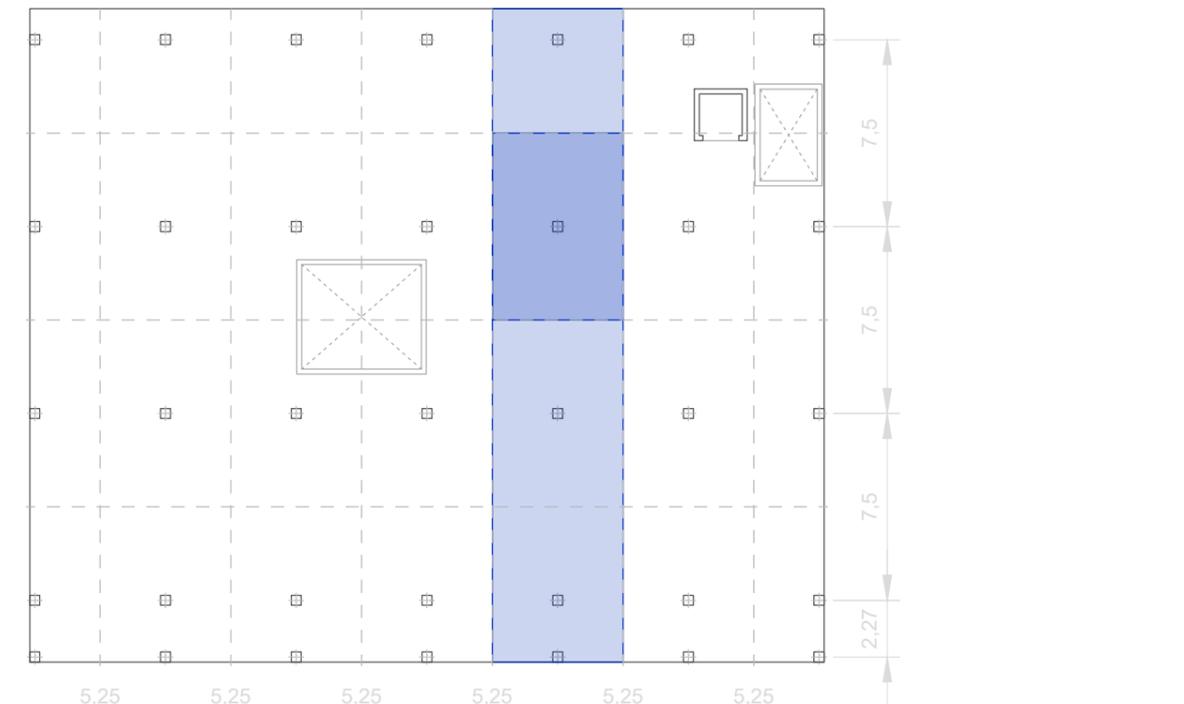
y portiko birtuala

12 PORTIKOAREN ESKEMA

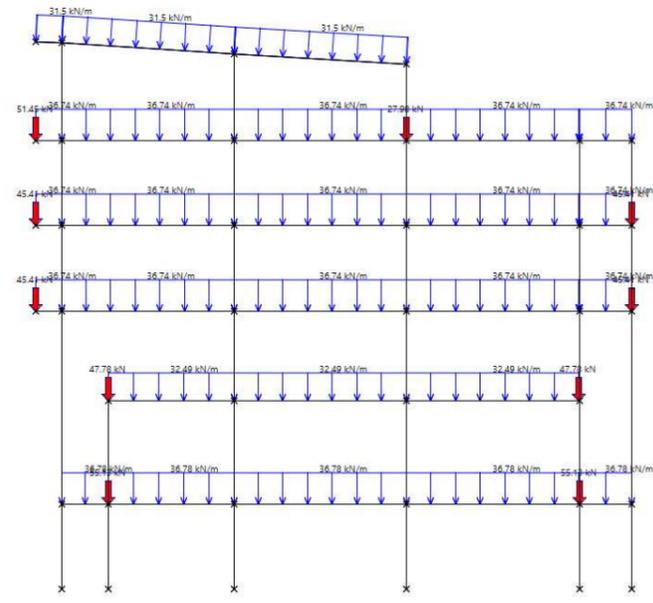


ETXEBIZITZEN ERAIKINA								
AKZIOAK	12 PORTIKOAK							
	jasan beharreko elementuak		pisua (KN/m ²)		azalera (m ²)	luzera (m)	karga lineala (KN/m)	
BEREZKO PISUA	Behe solairua	forjatua (lauza) tabieria, akaberak	5 2	7	110.35	21	36.78	
	1. solairua	forjatua (lauza) tabieria, akaberak	5 2	7	97.46	21	32.49	
	2. solairua	forjatua (lauza) tabieria, akaberak	5 2	7	138.41	26.37	36.74	
	3. solairua	forjatua (lauza) tabieria, akaberak	5 2	7	138.41	26.37	36.74	
	4. solairua	forjatua (lauza) tabieria, akaberak	5 2	7	138.41	26.37	36.74	
	estalkia	forjatua (lauza) estalkia	5 1	6	86.31	16.44	31.50	
							luzera (m)	Karga puntuala (kN)
							5.25	55.13
							5.25	55.13
							5.25	47.78
ERABILERA GAINKARGA	fatxada						5.25	47.78
							5.25	45.41
							5.25	45.41
							5.25	45.41
							5.25	45.41
							5.25	51.45
							5.25	27.98
							5.25	27.98
							5.25	27.98
							5.25	27.98
ERABILERA GAINKARGA	erabilera		pisua (KN/m ²)		azalera (m ²)	luzera (m)	karga lineala (KN/m)	
							21	26.27
							21	23.20
							26.37	10.50
ELURRA	estalki inklinatua						9.92	1.58
	estalki lau igarogarria						16.44	5.25
							16.44	5.25
HAIZEA	erabilera		pisua (KN/m ²)		altuera (m) x zabalera (m)	azalera (m ²)	karga puntuala (KN)	
							23.625	18.90
							20.475	16.38
							19.425	15.54
							19.425	15.54
							22.84	18.27
							23.625	15.36
							20.475	13.31
							19.425	12.63
							19.425	12.63

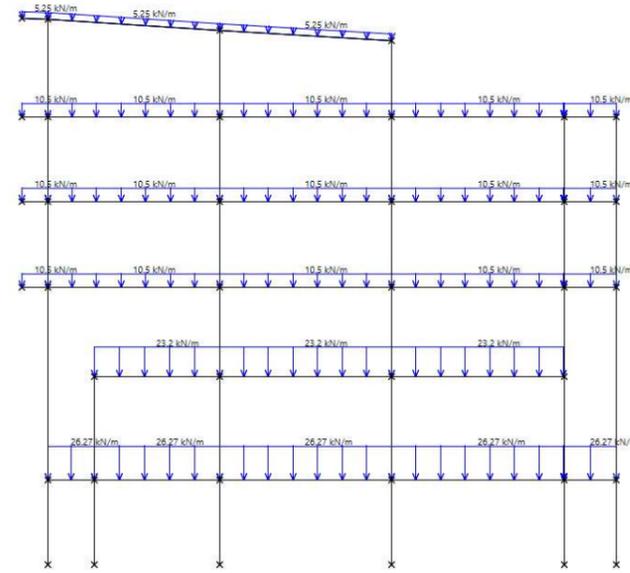
PORTIKOAREN ETA ZUTABEAREN AZALERA TRIBUTARIOAK HARTZEKO METODOA



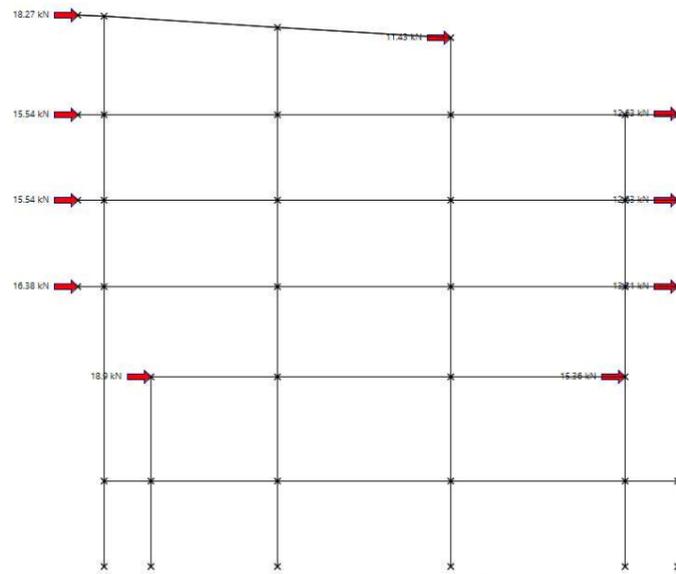
12 PORTIKOA



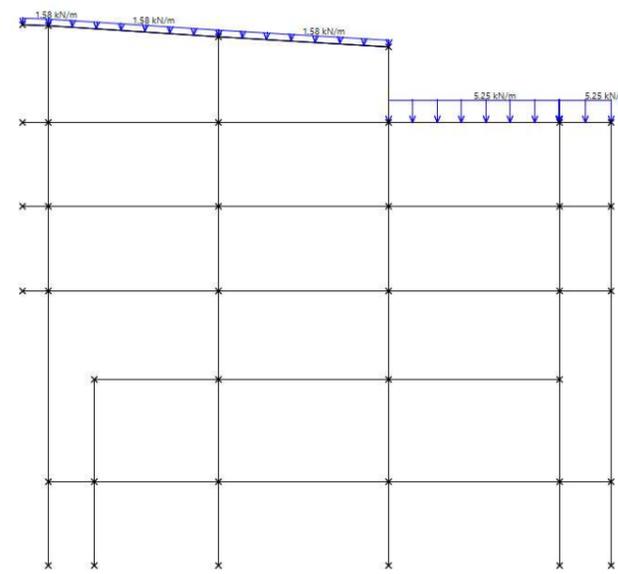
Acciones (BEREZKO PISUA)



Acciones (ERABILERA GAIKARGA)

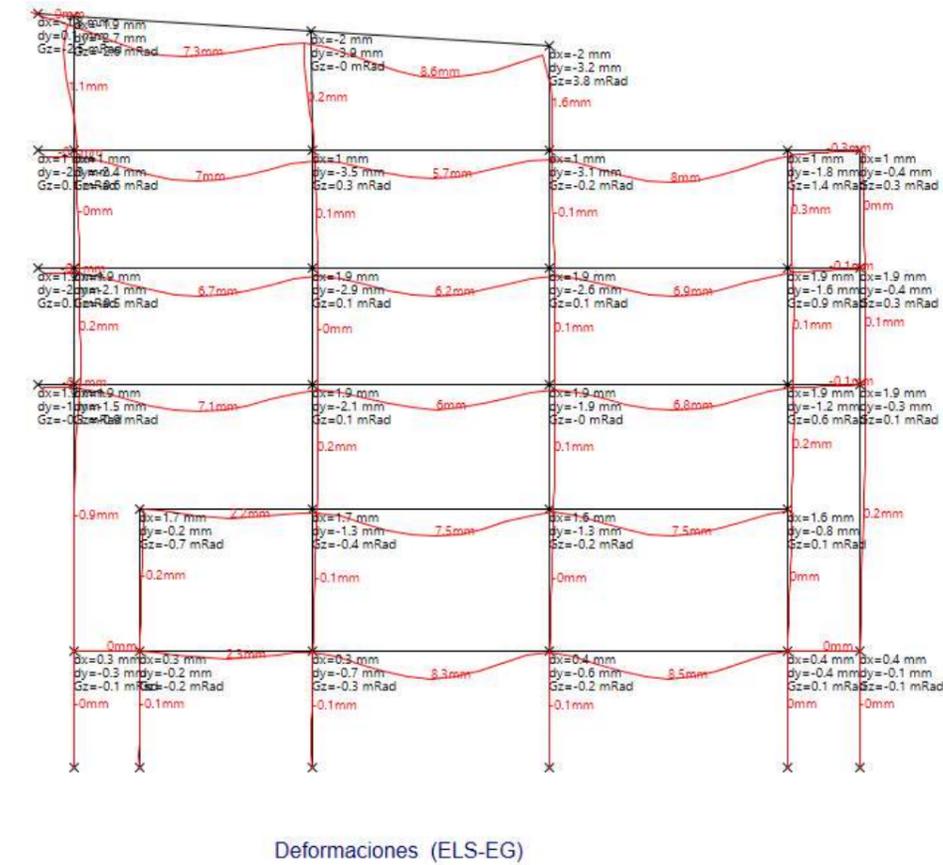
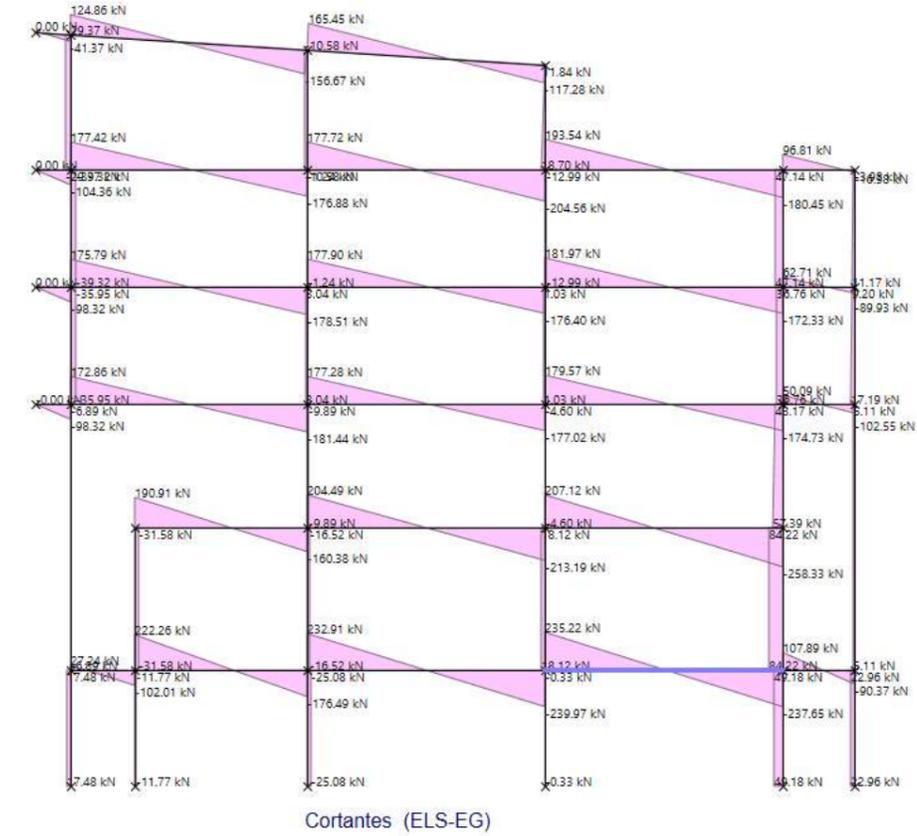
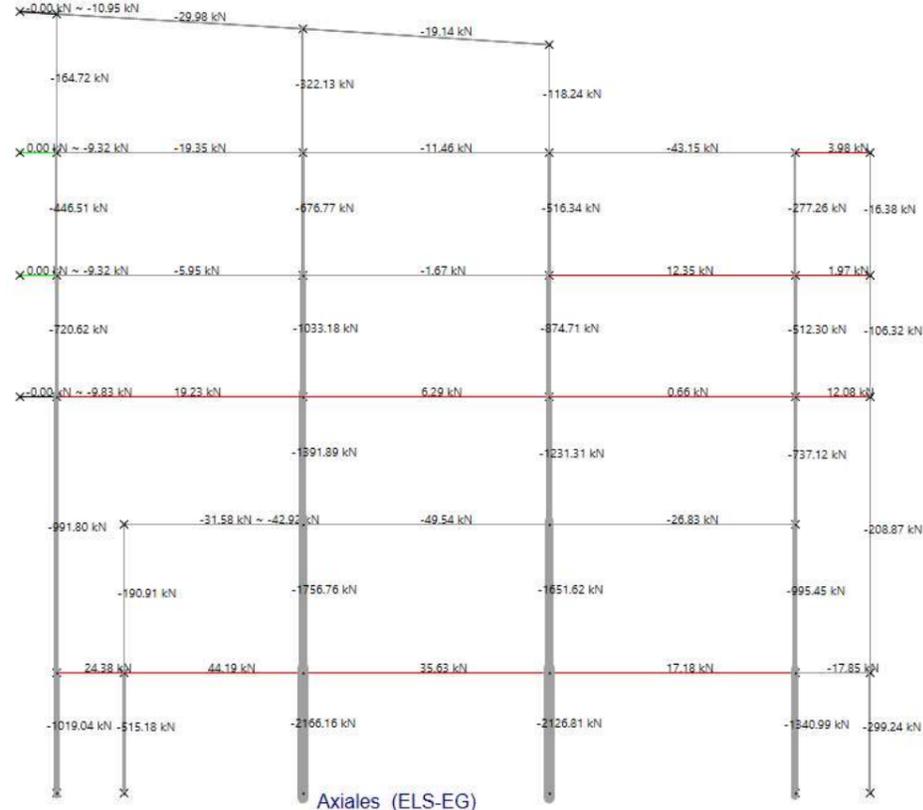


Acciones (HAIZEA)



Acciones (ELURRA)

(Rojo -> Tracción ; Gris -> Compresión ; Verde -> Variable)



12 PORTIKOKO HIPOTESIAK

GEZIA_ELS-ERABILERA GAINKARGA

Portikoko gezi okerrena (ELS-EG): 8.6 mm

$$\frac{L}{500} = \frac{7530}{500} = 15.06 \text{ mm} > 8.6 \text{ mm} \text{ BETETZEN DA}$$

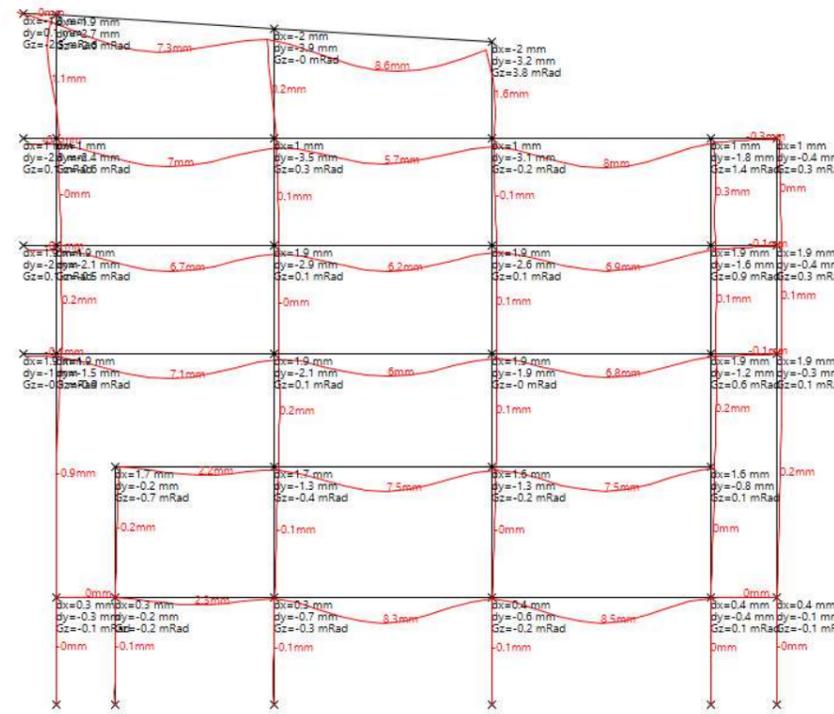
$$\text{(confort)} \frac{L}{350} = \frac{7530}{350} = 21.51 \text{ mm} > 8.6 \text{ mm} \text{ BETETZEN DA}$$

$$\text{(apariencia)} \frac{L}{300} = \frac{7530}{300} = 25.1 \text{ mm} > 8.6 \text{ mm} \text{ BETETZEN DA}$$

DESPLOMEA_ELS-HAIZEA

$$\text{Desp (totala)} = h_{\text{totala}} \frac{1}{500} = \frac{23800}{500} = 47.6 \text{ mm} > 6.6 \text{ mm} \text{ BETETZEN DA}$$

$$\text{desp (lokala)} = h_{\text{lokala}} \frac{1}{250} = \frac{3700}{250} = 14.8 \text{ mm} > 7.7 \text{ mm} \text{ BETETZEN DA}$$



Deformaciones (ELS-EG)

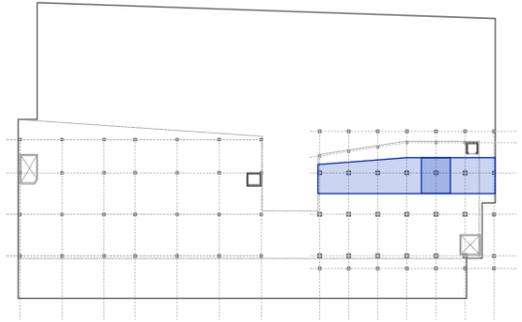


Deformaciones (ELS-HAIZEA)

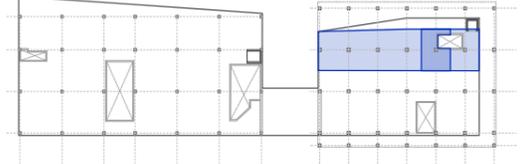
K PORTIKOA

AZALERA TRIBUTARIOA OINEKO

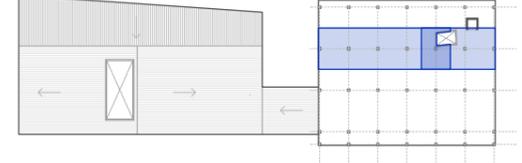
Behe oina
A=180,28 m²



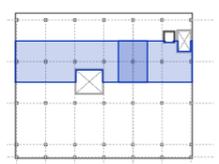
Lehen oina
A=206,17 m²



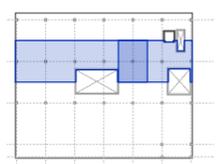
Bigarren oina
A=241,24 m²



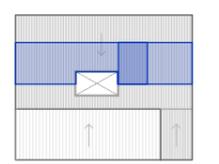
Hirugarren oina
A=230,58 m²



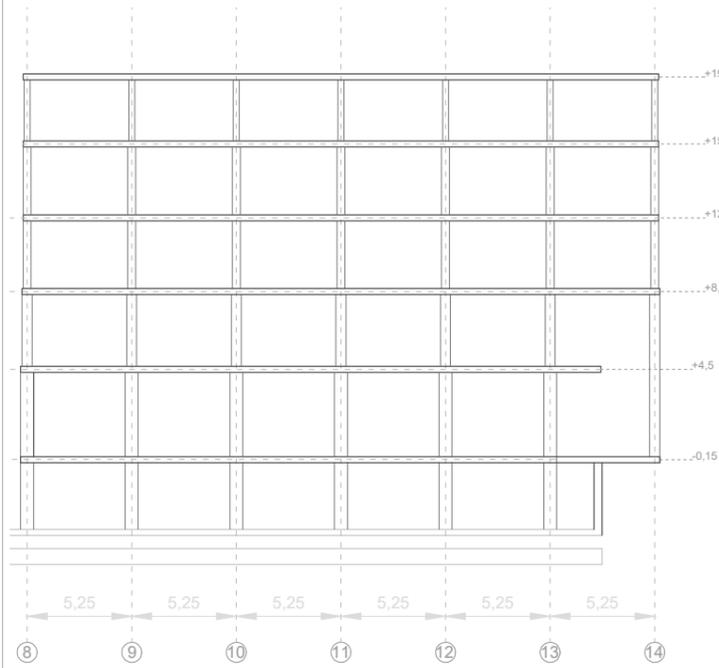
Laugarren oina
A=215,12 m²



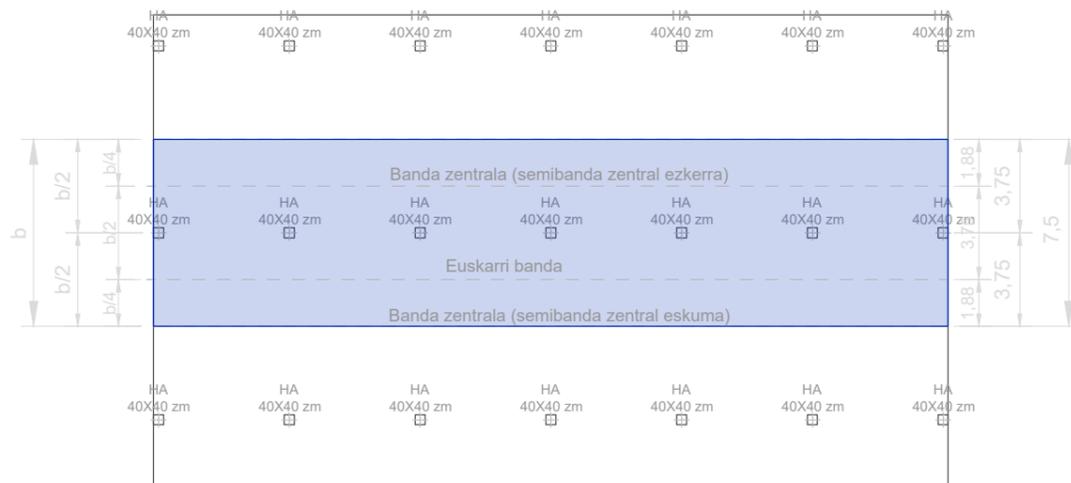
Estalki oina
A=241,24 m²



K PORTIKOAREN ESKEMA



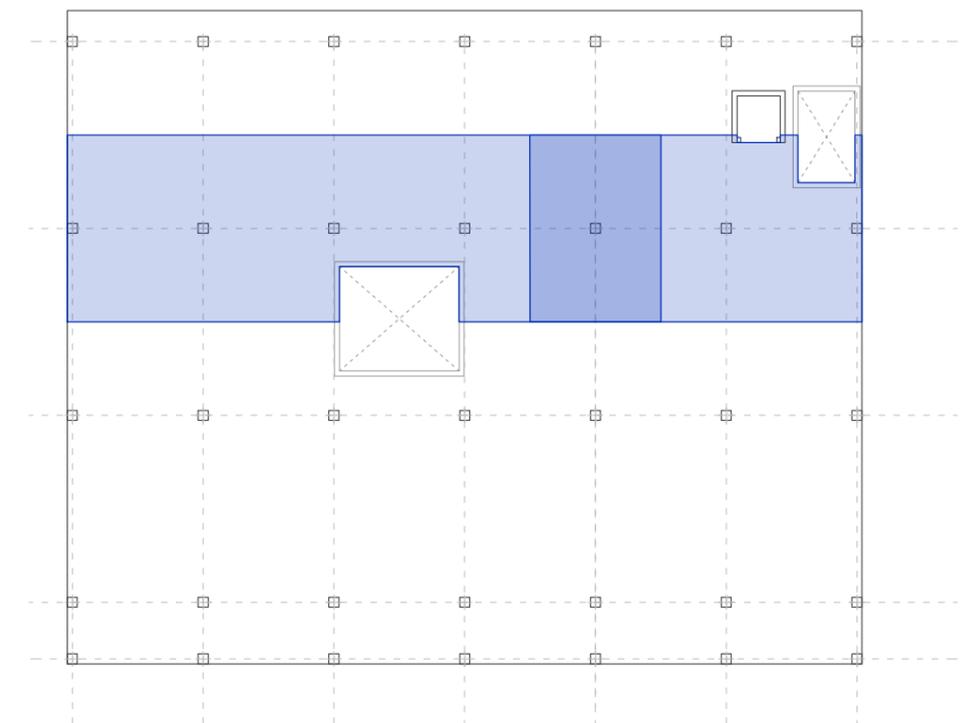
X NORABIDEAN K PORTIKOAN, LAUZAREN BANDEN BANAKETA



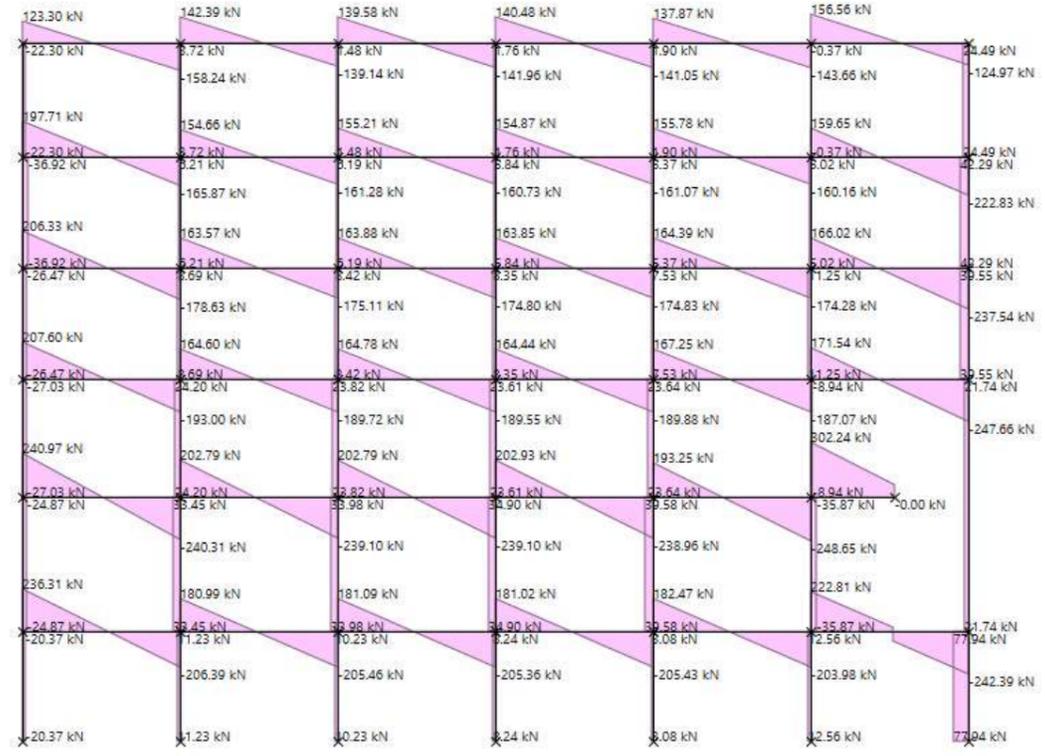
X portiko birtuala

AKZIOAK		K PORTIKOA						
		jasan beharreko elementuak		pisua (KN/m ²)	azalera (m ²)	luzera (m)	karga lineala (KN/m)	
BEREZKO PISUA	Behe solairua	forjatua (lauza)	5	7	180.28	29.39	42.94	
	1. solairua	forjatua (lauza)	5	7	206.17	29.39	49.10	
	2. solairua	forjatua (lauza)	5	7	241.24	32.17	52.49	
	3. solairua	forjatua (lauza)	5	7	230.58	32.17	50.17	
	4. solairua	forjatua (lauza)	5	7	215.12	32.17	46.81	
	estalkia	forjatua (lauza)	5	6	241.24	32.17	44.99	
	ERABILERA GAINKARGA					luzera (m)		Karga puntuala (kN)
		Behe solairua (ezkerra)			7.5		5.25	39.38
		Behe solairua (eskuma)			10.5		6.5	68.25
		1. solairua (ezkerra)			6.5		7.05	45.83
1. solairua (eskuma)				9.1		7.5	68.25	
2. solairua (ezkerra)				6.17		7.5	46.28	
2. solairua (eskuma)				8.65		7.5	64.88	
3. solairua (ezkerra)				6.17		7.5	46.28	
3. solairua (eskuma)				8.65		7.5	64.88	
4. solairua (ezkerra)				6.35		7.5	47.63	
4. solairua (eskuma)			8.87		7.5	66.53		
ERABILERA GAINKARGA			erabilera		pisua (KN/m ²)	azalera (m ²)	luzera (m)	karga lineala (KN/m)
	Behe solairua	merkatu gastronomikoa	5	180.28	29.39	30.67		
	1. solairua	liburutegia	5	206.17	29.39	35.07		
	2. solairua	etxebizitzak	2	241.24	32.17	15.00		
	3. solairua	etxebizitzak	2	230.58	32.17	14.34		
	4. solairua	etxebizitzak	2	215.12	32.17	13.37		
ELURRA			erabilera		pisua (KN/m ²)	azalera (m ²)	luzera (m)	karga lineala (KN/m)
	estalki inklinatua		mantentze lanak		0.3	241.24	32.17	2.25
HAIZEA			erabilera		pisua (KN/m ²)	altuera (m) x zabalera (m)	azalera (m ²)	karga puntuala (kN)
	Q presio = 0.8		4.5 x 5.25			23.625	18.90	
	3.9 x 7.05			27.5	22.00			
	3.7 x 7.5			27.75	22.20			
	3.7 x 7.5			27.75	22.20			
	3.35 x 3.8			12.73	10.18			
	Q sukzio = 0.65		4.5 x 6.5			29.25	17.55	
	3.9 x 7.5			29.25	17.55			
	3.7 x 7.5			27.75	16.65			
	3.7 x 7.5			27.75	16.65			
3.35 x 3.8			12.73	7.64				

PORTIKOAREN ETA ZUTABEAREN AZALERA TRIBUTARIOAK HARTZEKO METODOA

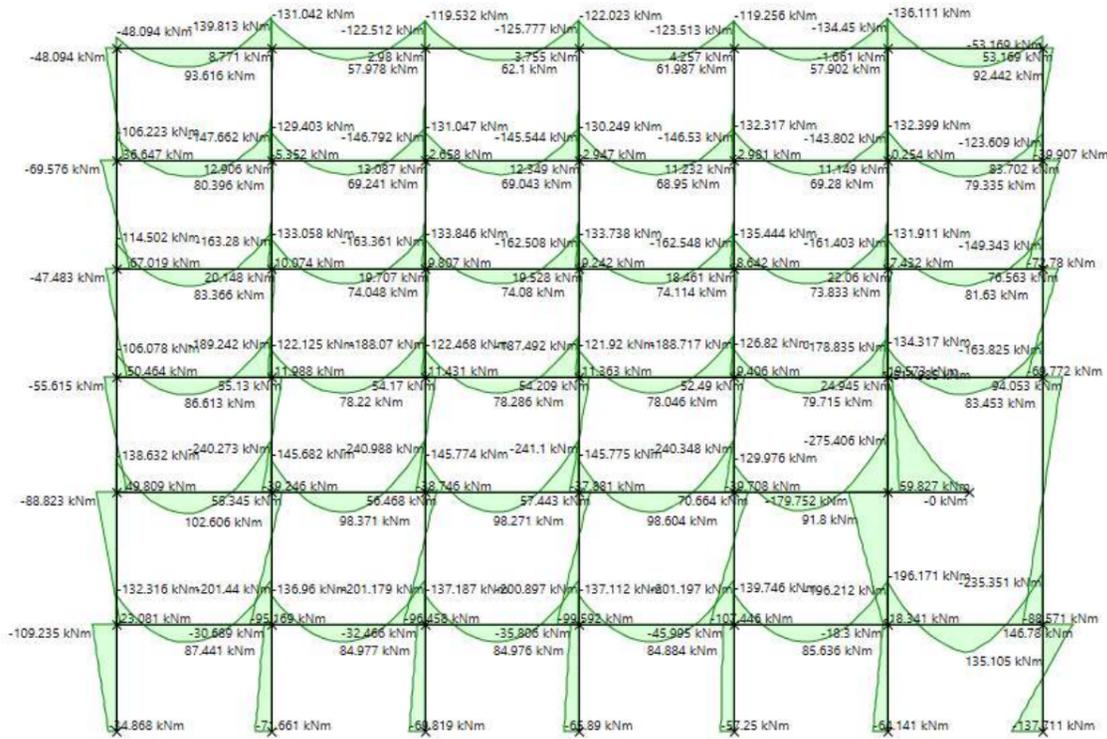


K PORTIKOIA



Axiales (ELS-EG)

Cortantes (ELS-EG)



Momentos (ELS-EG)

Deformaciones (ELS-EG)

K PORTIKOKO HIPOTESIAK

GEZIA_ELS-ERABILERA GAINKARGA

Portikoko gezi okerrena (ELS-EG): 8.6 mm

$$\frac{L}{500} = \frac{5250}{500} = 10.5\text{mm} > 3.6\text{mm} \text{ BETETZEN DA}$$

$$\text{(confort)} \frac{L}{350} = \frac{7530}{350} = 15\text{mm} > 3.6\text{mm} \text{ BETETZEN DA}$$

$$\text{(apariencia)} \frac{L}{300} = \frac{7530}{300} = 17.5\text{mm} > 3.6\text{mm} \text{ BETETZEN DA}$$



Deformaciones (ELS-EG)



Deformaciones (ELS-HAIZEA)

DESPLOMEA_ELS-HAIZEA

$$\text{Desp (totala)} = h_{\text{totala}} \frac{1}{500} = \frac{23300}{500} = 46.6\text{mm} > 15.3\text{mm} \text{ BETETZEN DA}$$

$$\text{desp (lokala)} = h_{\text{lokala}} \frac{1}{250} = \frac{3700}{250} = 15.2\text{mm} = 15.2\text{mm} \text{ BETETZEN}$$

DA?????

12 PORTIKOA

HORMIGOIZKO LAUZAREN KALKULUA_Y norabidea

_DATU OROKORRAK

HA 30

B 500S

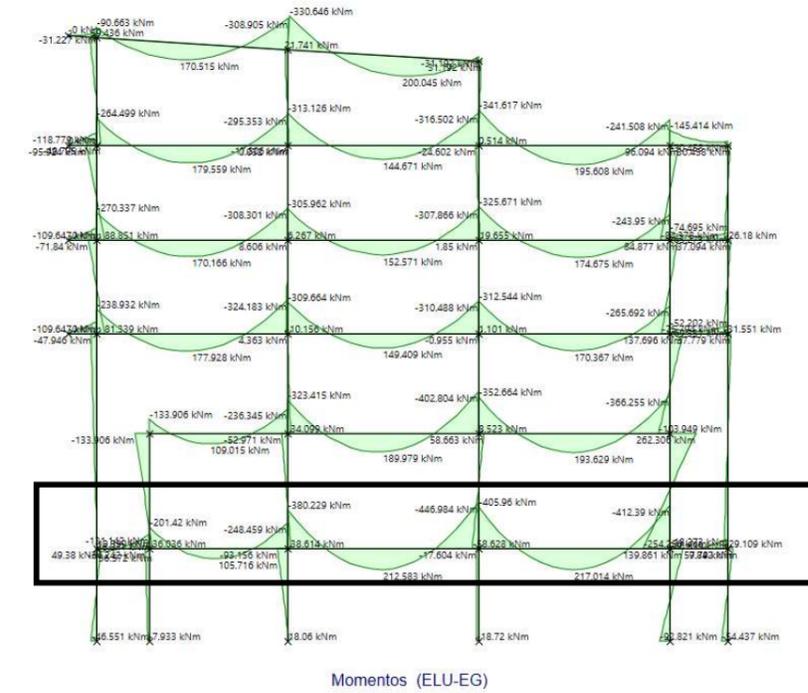
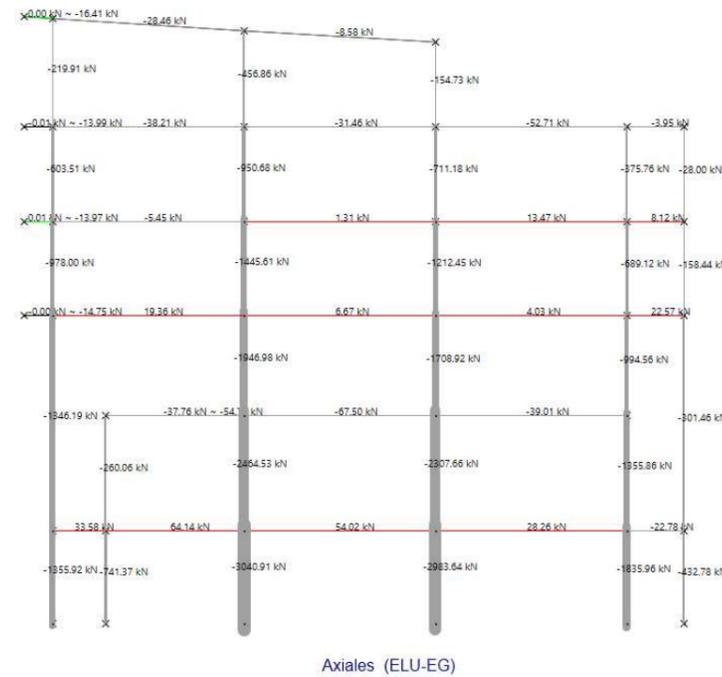
Momentu maximoa= 217,014 KN·m

_AUREDIMENTSIONAMENDUA (kantua= 30 izanik)

Euskarri banda= 2,7 m

$M_{d,max} = 217,014 \text{ KN}\cdot\text{m} / 2,7\text{m} = 80,375 \text{ KN}\cdot\text{m}$

Momentu hau jasango du metro batean



_ARMATUA

Armatua konpresioan beharrezkoa den konprobatu

$$U_0 = f_{cd} \cdot b \cdot d = \frac{30}{1,5} \cdot 100 \cdot 250 = 5.000.000 \text{ N} ; 5.000 \text{ KN}$$

$$M_{lim} = 0,375 \cdot U_0 \cdot d = 0,375 \cdot 5000 \cdot 0,25 = 468,75 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

$$M_{lim} > M_{d,max}$$

468,75 KN·m > 80,375 KN·m **BETETZEN DA**

Momentu limitea, lauzako edozein puntuko momentuak baino handiagoa da; beraz ez du konpresiorako armadurarik behar izango.

_OINARRIKO ARMATUA

MEKANIKOKI

$$A_{s, min} \geq 0,04 \cdot A_c \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 0,04 \cdot 1000 \cdot 300 \cdot \frac{30/1,5}{500/1,15} = 552 \text{ mm}^2$$

MINIMOA GEOMETRIKOKI

Alde trazionatuko armatua:

$$A_{s, min \text{ geometriko}} \geq 0,028 \cdot b \cdot h$$

Kontrako aldeko armatua (%30): $0,30 \cdot 840 = 252 \text{ mm}^2$

Konpresiorako armatua = 252 mm²

3Ø12 mm (339 mm²)

Trakzionarako armatua = 552 mm²

5Ø12 mm (565 mm²)

Oinarri moduan jarriko da armatu hau eta momento positivo eta negativo maximoetan armatu gehigarria behar den ikusiko da.

Secciones y capacidades mecánicas de los aceros B400S y B500S

Secciones en cm ² y masas en kg/m		Cualquier tipo de acero								
φ (mm)	Masa kg/m	Número de barras								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
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	37,30	50,26	62,83	75,40	87,96	100,50	113,10

_OREKA EKUAZIOAK

$$0 = f_{cd} \cdot b \cdot y - A_{s1} f_{yd}$$

$$y = \frac{A_{s1} f_{yd}}{f_{cd} \cdot b} = \frac{565 \cdot 500 / 1,15}{30 / 1,5 \cdot 1000} = 12,28 \text{ mm}$$

$$x = \frac{12,28}{0,8} = 24,57 \text{ mm} < 0,259 \cdot d = 64,75 \text{ mm}$$

$$M_{u,\min} = f_{cd} \cdot b \cdot y \left(d - \frac{y}{2} \right)$$

$$M_{u,\min} = \frac{30}{1,5} \cdot 1000 \cdot 12,28 \left(250 - \frac{12,28}{2} \right) = 59 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

Goiko diagramako euskarri bandako momentuekin konprobatzeko:

$$59 \cdot 2,7 = 159,3 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

_ARMATU GEHIGARRIA

MOMENTU POSITIBOAK

Lauzak jasan beharreko momento positibo maximoa 80,375 KN·m –koa denez, beheko armatu gehigarria jarri beharko da.

$$U_0 = f_{cd} \cdot b \cdot d = \frac{30}{1,5} \cdot 1000 \cdot 250 = 5.000 \text{ KN}$$

$$U_{s1} = U_0 \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2M_d}{U_0 d}} \right)$$

$$U_{s1} = 5000 \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 80,375}{5000 \cdot 0,25}} \right) = 332,56 \text{ KN}$$

$$M_{d2} = 212,583 \text{ KN}\cdot\text{m} / 2,7\text{m} = 78,73 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

$$U_{s2} = U_0 \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2M_d}{U_0 d}} \right)$$

$$U_{s2} = 5000 \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 78,73}{5000 \cdot 0,25}} \right) = 325,51 \text{ KN}$$

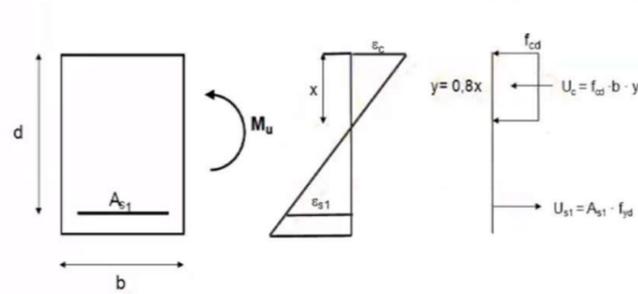
MOMENTU NEGATIBOAK

$$M_{dB} = 201,42 \text{ KN}\cdot\text{m} / 2,7\text{m} = 74,6 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

$$U_{sB} = U_0 \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2M_d}{U_0 d}} \right)$$

$$U_{sB} = 5000 \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 74,6}{5000 \cdot 0,25}} \right) = 307,88 \text{ KN}$$

Momento último resistido por la armadura de montaje inferior



$$M_{dD} = 380,229 \text{ KN}\cdot\text{m} / 2,7\text{m} = 140,82 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

$$U_{sD} = U_0 \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2M_d}{U_0 d}} \right)$$

$$U_{sD} = 5000 \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 140,82}{5000 \cdot 0,25}} \right) = 599,18 \text{ KN}$$

$$M_{dE} = 446,98 \text{ KN}\cdot\text{m} / 2,7\text{m} = 165,55 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

$$U_{sE} = U_0 \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2M_d}{U_0 d}} \right)$$

$$U_{sE} = 5000 \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 165,55}{5000 \cdot 0,25}} \right) = 713 \text{ KN}$$

$$M_{dF} = 412,39 \text{ KN}\cdot\text{m} / 2,7\text{m} = 152,74 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

$$U_{sF} = U_0 \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2M_d}{U_0 d}} \right)$$

$$U_{sF} = 5000 \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 152,74}{5000 \cdot 0,25}} \right) = 653,7 \text{ KN}$$

$$M_{dG} = 86,899 \text{ KN}\cdot\text{m} / 2,7\text{m} = 32,18 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

$$U_{sG} = U_0 \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2M_d}{U_0 d}} \right)$$

$$U_{sG} = 5000 \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 165,55}{5000 \cdot 0,25}} \right) = 130,42 \text{ KN}$$

ARMATUA Y NORABIDEAN						
Lauza	M _d (KN·m)	U _{s1} (KN)	A _{s1} (mm ²)	A _{base}	A _{gehigarri}	A _{totala}
Trakzioan; momento positiboen armatu gehigarria						
M _{d,max}	80,375	332,56	764,88 mm ²	5Ø12 mm (565 mm ²)	2Ø12 mm (226 mm ²)	791 mm ²
M _{d2}	80,375	325,51	748,67 mm ²	5Ø12 mm (565 mm ²)	2Ø12 mm (226 mm ²)	791 mm ²
Trakzioan; momento negatiboen armatu gehigarria						
Korapiloa	M _d (KN·m)	U _{s1} (KN)	A _{s1} (mm ²)	A _{base}	A _{gehigarri}	A _{totala}
B	74,6	307,88	708,12 mm ²	5Ø12 mm (565 mm ²)	2Ø10 mm (157 mm ²)	722 mm ²
D	140,82	599,18	1286,11 mm ²	5Ø12 mm (565 mm ²)	4Ø16 mm (770 mm ²)	1369 mm ²
E	165,55	713	1639,9 mm ²	5Ø12 mm (565 mm ²)	6Ø16 mm (1206 mm ²)	1771 mm ²
F	152,74	653,7	1503,51 mm ²	5Ø12 mm (565 mm ²)	5Ø16 mm (1005 mm ²)	1570 mm ²
G	32,18	130,42	299,96 mm ²	5Ø12 mm (565 mm ²)	/	565 mm ²

_DATU OROKORRAK

HA 30

B 500S

Momentu maximoa trakzioan= 162,705 KN·m

_AURREDIMENTSIONAMENDUA (kantua= 30 izanik)

Euskarri banda= 3,75 m

$M_{d,max} = 162,705 \text{ KN}\cdot\text{m} / 3,75\text{m} = 43,38 \text{ KN}\cdot\text{m}$

Momentu hau jasango du metro batean

_ARMATUA

Armatua konpresioan beharrezkoa den konprobatu dugu aurreko atalean

Beraz, $M_{lim} > M_{d,max}$

468,75 KN·m > 43,38 KN·m **BETETZEN DA**

Momentu limitea, lauzako edozein puntuko momentuak baino handiagoa da; beraz ez du konpresiorako armadurarik behar izango.

*Hegalean bakarrik behar izango da konpresioan lan egiten duen armatu handiagoa

_OINARRIKO ARMATUA

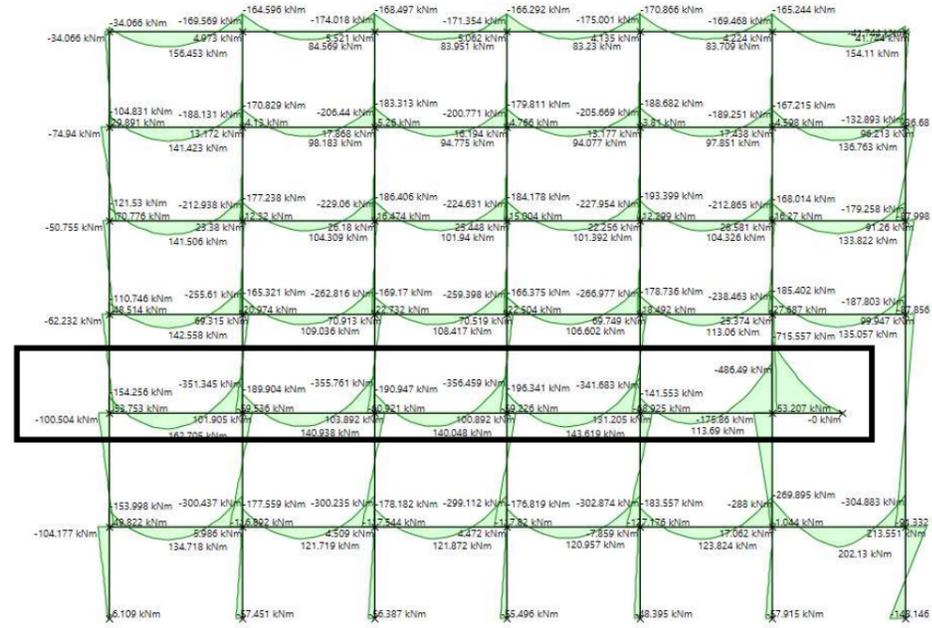
Konpresiorako armatua = 252 mm²

3Ø12 mm (339 mm²)

Trakziorako armatua = 552 mm²

5Ø12 mm (565 mm²)

Oinarri moduan jarriko da armatu hau eta momento positivo eta negativo maximoetan armatu gehigarria behar den ikusiko da.



Momentos (ELU-EG)

_OREKA EKUAZIOAK

$M_{u,min} = 59 \text{ KN}\cdot\text{m}$

Goiko diagramako euskarri bandako momentuekin konprobatzeko:

$59 \cdot 2,7 = 221,25 \text{ KN}\cdot\text{m}$

_ARMATU GEHIGARRIA

MOMENTU POSITIBOAK

Lauzak jasan beharrezko momento positivo maximoa 43,38 KN·m –koa denez, ez du trakzioan armadura gehigarrik behar.

MOMENTU NEGATIBOAK

$M_{dA} = 154,256 \text{ KN}\cdot\text{m} / 3,75\text{m} = 41,13 \text{ KN}\cdot\text{m}$

$$U_{SA} = U_0 \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2M_d}{U_0 d}} \right)$$

$$U_{SA} = 5000 \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 41,13}{5000 \cdot 0,25}} \right) = 167,32 \text{ KN}$$

$$M_{dB} = 351,345 \text{ KN}\cdot\text{m} / 3,75\text{m} = 93,69 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

$$U_{sB} = U_0 \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2M_d}{U_0 d}} \right)$$

$$U_{sB} = 5000 \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 93,69}{5000 \cdot 0,25}} \right) = 389,96 \text{ KN}$$

$$M_{dD} = 355,761 \text{ KN}\cdot\text{m} / 3,75\text{m} = 94,87 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

$$U_{sD} = U_0 \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2M_d}{U_0 d}} \right)$$

$$U_{sD} = 5000 \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 94,87}{5000 \cdot 0,25}} \right) = 395,1 \text{ KN}$$

$$M_{dE} = 356,459 \text{ KN}\cdot\text{m} / 3,75\text{m} = 95,05 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

$$U_{sE} = U_0 \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2M_d}{U_0 d}} \right)$$

$$U_{sE} = 5000 \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 95,05}{5000 \cdot 0,25}} \right) = 395,87 \text{ KN}$$

$$M_{dF} = 341,683 \text{ KN}\cdot\text{m} / 3,75\text{m} = 91,11 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

$$U_{sF} = U_0 \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2M_d}{U_0 d}} \right)$$

$$U_{sF} = 5000 \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 91,11}{5000 \cdot 0,25}} \right) = 378,78 \text{ KN}$$

$$M_{dG} = 715,557 \text{ KN}\cdot\text{m} / 3,75\text{m} = 190,82 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

$$U_{sG} = U_0 \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2M_d}{U_0 d}} \right)$$

$$U_{sG} = 5000 \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 190,81}{5000 \cdot 0,25}} \right) = 832,55 \text{ KN}$$

ARMATUA X NORABIDEAN						
Lauza	M _d (KN·m)	U _{s1} (KN)	A _{s1} (mm ²)	A _{base}	A _{gehigarri}	A _{totala}
Trakzioan; momento positiboetan ez du armatu gehigarrik behar						
Trakzioan; momento negatiboan armatu gehigarria						
Korapiloa	M _d (KN·m)	U _{s1} (KN)	A _{s1} (mm ²)	A _{base}	A _{gehigarri}	A _{totala}
A	41,13	167,32	384,836	5Ø12 mm (565 mm ²)	/	565 mm ²
B	93,69	389,96	896,91	5Ø12 mm (565 mm ²)	3Ø12 mm (339 mm ²)	904 mm ²
D	94,87	395,1	908,73	5Ø12 mm (565 mm ²)	4Ø12 mm (452 mm ²)	1017 mm ²
E	95,05	395,87	910,50	5Ø12 mm (565 mm ²)	4Ø12 mm (452 mm ²)	1017 mm ²
F	91,11	378,78	871,19	5Ø12 mm (565 mm ²)	3Ø12 mm (339 mm ²)	904 mm ²
G	190,82	832,55	1914,86	5Ø12 mm (565 mm ²)	5Ø20 mm (1571 mm ²)	2136 mm ²

Secciones y capacidades mecánicas de los aceros B400S y B500S

Secciones en cm ² y masas en kg/m		Cualquier tipo de acero								
φ (mm)	Masa kg/m	Número de barras								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
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	37,30	50,26	62,83	75,40	87,96	100,50	113,10

K12 ZUTABEAREN KALKULUA_HORMIGOIA

_DIMENTSIOAK

HA 30

B 500S

b = 650 mm Mdy = 93,16 KN·m

h = 650 mm Ndy = 3040,91 KN

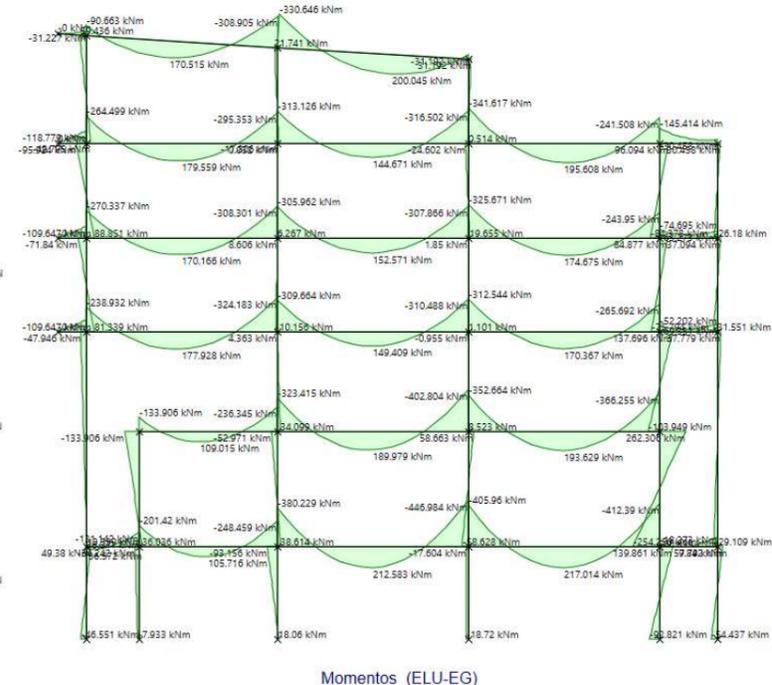
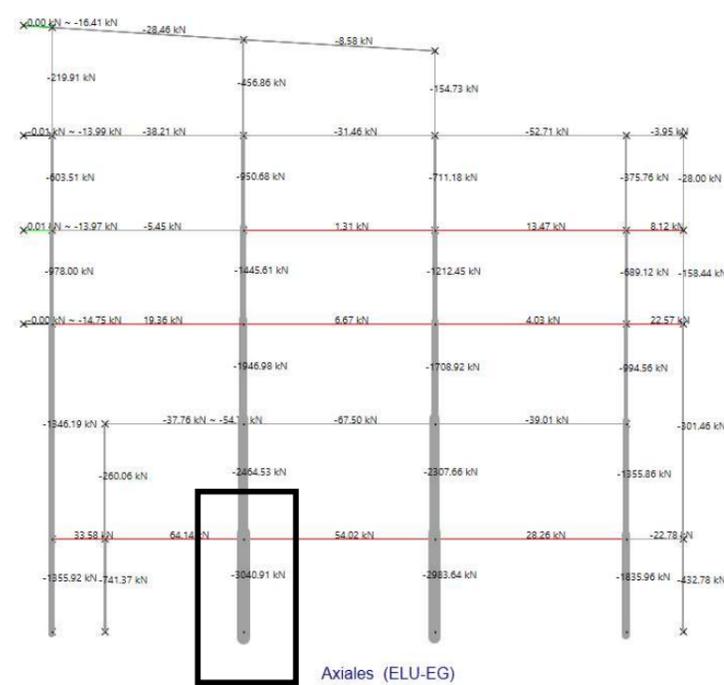
L = 365 mm Mdx = 127,176 KN·m

d' = 6,5 zm

_GAINEZTALDURA: d'

$$d' = r_{nom} + \frac{\emptyset}{2} \text{ kaiola} + \emptyset \text{ estribo} = 4,5 + \frac{2}{2} + 0,6$$

d' = 6,1 zm; d' = 6,5 zm



_EXZENTRIZITATEA: e_x, e_y

$$e_y = \frac{M_{dy}}{N_{dy}} = \frac{93,16}{3040,91} = 0,030 \text{ m} = 3 \text{ zm}$$

e_y ≥ 2 zm **BETETZEN DA**

$$e_x = \frac{M_{dx}}{N_{dx}} = \frac{127,176}{3040,91} = 0,041 \text{ m} = 4,1 \text{ zm}$$

e_x ≥ 2 zm **BETETZEN DA**

_GILBORDURA

PORTIKO NAGUSIAN

$$I = \frac{b \cdot h^3}{12}$$

$$\Psi_A = \frac{\sum \frac{4EI}{L} \text{zutabeak}}{\sum \frac{4EI}{L} \text{habeak}} = \frac{\frac{65 \cdot 65^3}{12/365} \cdot \frac{65 \cdot 65^3}{12/450}}{\frac{270 \cdot 30^3}{12/545} \cdot \frac{270 \cdot 30^3}{12/750}} = 1,54$$

Ψ_B = 0 (landapena)

$$\alpha = \sqrt{\frac{7,5 + 4(\Psi_A + \Psi_B) + 1,6\Psi_A \cdot \Psi_B}{7,5 + (\Psi_A + \Psi_B)}} \rightarrow \alpha = 1,229$$

$$l_{ox} = \alpha_x \cdot l = 1,229 \cdot 365 = 448,59 \text{ zm}$$

$$i_x = h_x \cdot \sqrt{\frac{1}{12}} = 65 \cdot \sqrt{\frac{1}{12}} = 18,76 \text{ zm}$$

$$\lambda_x = \frac{l_{ox}}{i_x} = \frac{448,59}{18,76} = 23,91;$$

beraz λ_x < 35 denez **EZ DA GILBORDURARIK EGONGO**. Beraz, metodo sinplifikatuarekin ebatzi ahal izango da gilborduraren eragina; flexio esbiatua.

_KALKULURAKO MOMENTUA

$$M_{tot,x} = e_y \cdot Nd; M_{tot,x} = 0,03 \cdot 3040,91 = 91,227 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

$$M_{tot,y} = e_x \cdot Nd; M_{tot,y} = 0,041 \cdot 3040,91 = 124,67 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

_ARMATUA

$$\mu_x = \frac{M_{dx} \cdot 10^6}{Ac \cdot h \cdot f_{cd}} = \frac{91,127 \cdot 10^6}{650^2 \cdot 650 \cdot \left(\frac{35}{1,5}\right)} = 0,016$$

$$\mu_y = \frac{M_{dy} \cdot 10^6}{Ac \cdot h \cdot f_{cd}} = \frac{124,67 \cdot 10^6}{650^2 \cdot 650 \cdot \left(\frac{35}{1,5}\right)} = 0,023$$

$$v = \frac{Nd}{650 \cdot 650 \cdot \left(\frac{35}{1,5}\right)} = 0,356; \text{ abakotik } w = 0,095$$

$$A_s f_{yd} = w \cdot b \cdot d \cdot f_{cd}$$

$$A_s f_{yd} = \frac{0,095 \cdot 650 \cdot 650 \cdot 30}{1,5}$$

$$A_s f_{yd} = 802,750 \text{ N}; 802 \text{ KN}$$

B 500S-rekin armatu aukerak hauek dira:

-6Ø20 mm (819,5 KN) **HAU ERABILIKO DA LEHEN FROGARAKO**

Armaduras traccionadas										
Capacidad mecánica en kN		U _s = A _s · f _{yd}		U _s ' = A _s ' · f _{yd}		f _{yk} = 500 N/mm ²		γ _s = 1,15		
φ (mm)	Número de barras									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	12,3	24,6	36,9	49,2	61,5	73,8	86,1	98,3	110,6	122,9
8	21,9	43,7	65,6	87,4	109,3	131,1	153,0	174,8	196,7	218,5
10	34,1	68,3	102,4	136,6	170,7	204,9	239,0	273,2	307,3	341,5
12	49,2	98,3	147,5	196,7	245,9	295,0	344,2	393,4	442,6	491,7
14	66,9	133,9	200,8	267,7	334,6	401,6	468,5	535,4	602,4	669,3
16	87,4	174,8	262,3	349,7	437,1	524,5	611,9	699,3	786,8	874,2
20	136,6	273,2	409,8	546,4	683,0	819,5	956,1	1092,7	1229,3	1365,9
25	213,4	426,8	640,3	853,7	1067,1	1280,5	1494,0	1707,4	1920,8	2134,2
32	349,7	699,3	1049,0	1398,7	1748,4	2098,0	2447,7	2797,4	3147,1	3496,7
40	546,4	1092,7	1639,1	2185,5	2731,8	3278,2	3824,5	4370,9	4917,3	5463,6

_ARMATU MINIMOAREN KONPROBAZIOA

Geometrikoa: $A_s > 0,004 \cdot A_c$

$18,85 \text{ zm}^2 > 0,004 \cdot 65 \cdot 65 \text{ zm}^2$; $18,85 \text{ zm}^2 > 16,9 \text{ zm}^2$ **BETETZEN DA**

-6Ø20 mm (819,5 KN)

Mekanikoa: $A_s f_{yd} > 0,1 N_d$

$819500 \text{ N} > 0,1 \cdot 3040910 \text{ N}$; $819500 \text{ N} > 304091 \text{ N}$

BETETZEN DA

_ARMATU MAXIMOAREN KONPROBAZIOA

$A_s f_{yd} < A_c f_{cd}$

$819500 \text{ N} < 650 \cdot 650 \cdot \frac{30}{1,5}$

$819500 \text{ N} < 8450000 \text{ N}$ **BETETZEN DA**

_ARAUDIAREN KONPROBAZIOA

$$a' = \frac{b - 2d' - (n-1)\phi}{\text{tarreak}}$$

$$a' = \frac{65 - 2 \cdot 6,5 - 2 \cdot 2}{2} = 24 \text{ zm}$$

$a' \geq 2 \text{ zm}$ **BETETZEN DA**

$a' \geq \phi_{\text{max}}$ **BETETZEN DA**

BERAZ, 6Ø20 mm (819,5 KN) –KO ARMATUA IZANGO DU K12 ZUTABEAK

_ARMATU MINIMOA EBAKITZAILEAN

$$A_{s90} \cdot f_{y90} \geq \frac{f_{ctm}}{7,5} \cdot b$$

F_{ctm} = hormigoiaren batzbesteko trakziorako erresistentzia

$$F_{ctm} = 0,30 \cdot \sqrt[3]{f_{ck}^2} = 0,30 \cdot \sqrt[3]{f_{30}^2} = 2,9 \text{ Mp}$$

$$A_{s90} \cdot 400 \geq \frac{2,9}{7,5} \cdot 650 = A_{s90} \geq 0,628$$

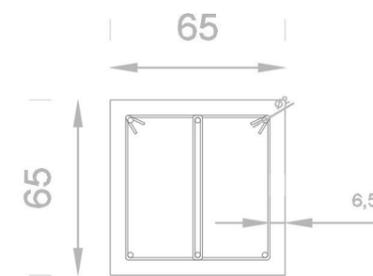
$$A_{s90} \geq 0,628 \text{ mm}^2/\text{mm} = \frac{2 \cdot 50}{St}$$

$St = 160 \text{ mm} \rightarrow 16 \text{ zm-ro jarri beharko dira}$

Beraz, 2 z Ø 8 / 16 zm

Secciones y capacidades mecánicas de los aceros B400S y B500S

Secciones en cm ² y masas en kg/m	Cualquier tipo de acero										
	φ (mm)	Masa kg/m	Número de barras								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
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	37,30	50,26	62,83	75,40	87,96	100,50	113,10	



K12 ZUTABEAREN ARMATUA

K12 ZAPATA ISOLATUAREN KALKULUA

_DATU OROKORRAK

Zutabearen zabalera, $l = 65$ zm

Momentua, $r_d = 18,06$ KN·m

Axiala, $N_d = 3040,91$ KN = 310.086,46

Lurzoruaren tentsio onargarria = $\sigma_{admi} = 2$ kg/zm²

_ZAPATAREN DIMENTSIOKAK

$$A = a^2 = \frac{N}{\sigma_{admin}} = \frac{310.086,46}{2} = 155.043,23 \text{ zm}^2$$

$$a = 3,9 \text{ m}$$

$$h = \frac{a-l}{4}$$

$$h = \frac{3,90-0,65}{4} = 0,8125 \text{ zm}$$

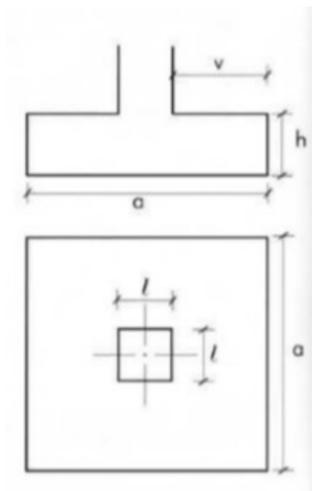
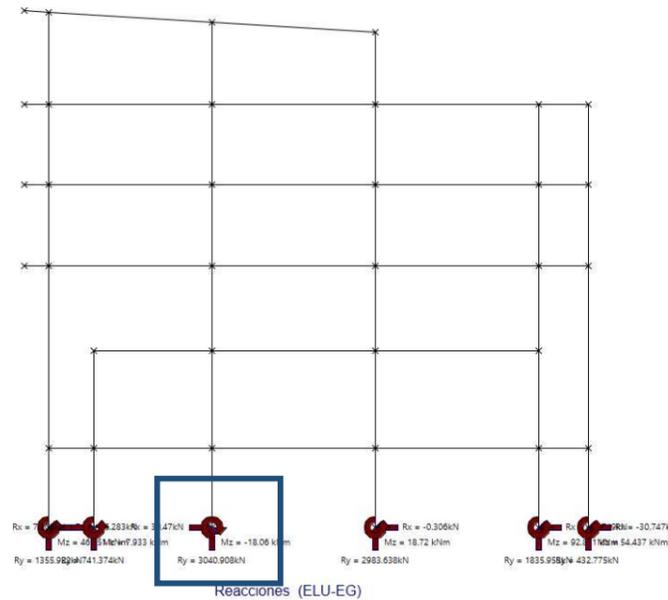
$$V = \frac{a}{2} - \frac{l}{2}$$

$$V = \frac{3,9}{2} - \frac{0,65}{2} = 1,625 \text{ m}$$

$$V \leq 2 \cdot h \text{ BETETZEN DA}$$

Konprobazio hau betetzen denez, zapata zurruna izango da.

3,9 x 0,82 m



Erabiliko den armatuaren kalkulo sistema vuela eta tiranteen bitarteko sistema izango da.

_ZAPATAN ERAGITEN DUTEN INDARRAK

Exzentrizitatea kalkulatu da, axiala eta momentua ordezkatzeko bait ditu.

$$e_x = \frac{r_d}{N_d}$$

$$e_x = \frac{1806}{304091} = 0,0059$$

$$\frac{X}{2} = \frac{a}{2-e}; \frac{X}{2} = \frac{3,9}{2-0,0059}; \frac{X}{2} = 1,9557$$

Tentsiorik altuena, exzentrizitatea kokatzen den puntutik zapataren albo batera dagoen distatntzian kokatu da.

$$X = 3,91 \text{ m}$$

Beraz tentsioaren balorea ondorengo litzateke

$$G_d = \frac{N_d}{X \cdot a}$$

$$G_d = \frac{3040,91}{3,91 \cdot 3,9} = 199,417 \text{ KN}$$

_ZAPATAREN ARMATUA

$$y = \frac{a}{2} - \frac{l}{4}$$

$$y = \frac{3,9}{2} - \frac{0,65}{4} = 1,787 \text{ m}$$

$$x_1 = \frac{y}{2}$$

$$x_1 = \frac{1,787}{2} = 0,8935 \text{ m}$$

Ondoren R_d erresultantea kalkulatu da,

$$R_{1d} = G_d \cdot y \cdot a$$

$$R_{1d} = 199,417 \cdot 1,787 \cdot 3,9 = 1.390,22 \text{ KN}$$

Hortaz, tiranteak trakzioan egiten duen indarra,

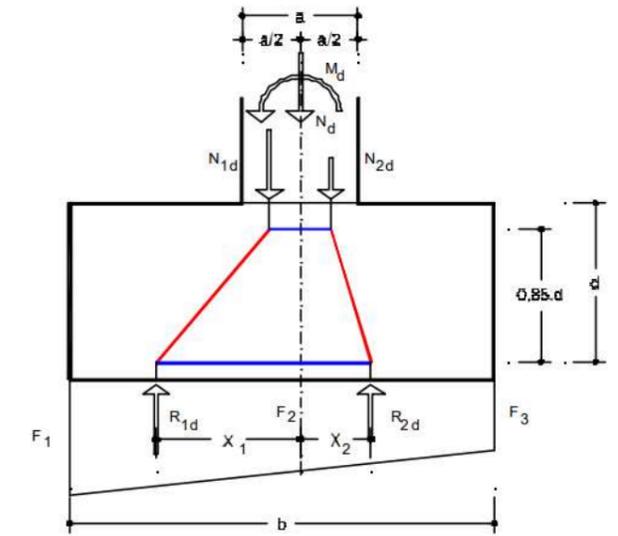
$$T_d = A_s \cdot f_{yd} = \frac{R_{1d}}{0,85 \cdot h} \cdot x_1$$

$$A_s f_{yd} = \frac{R_{1d}}{0,85 \cdot h}$$

$$A_s f_{yd} = \frac{1390,22}{0,85 \cdot 0,81} = 2.019,2 \text{ KN}$$

Behin beharrezkoa dugun indarra jakinda, B 500S altzairuarekin jarri beharreko armatu posibletariko bat aukeratu da

-10Ø25 mm (2134,2 KN)

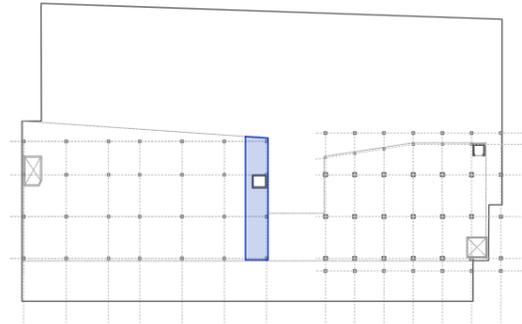


Armaduras traccionadas										
Capacidad mecánica en kN		$U_s = A_s \cdot f_{yd}$		$U_{s'} = A_{s'} \cdot f_{yd}$		$f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$		$\gamma_s = 1,15$		
ϕ (mm)	Número de barras									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	12,3	24,6	36,9	49,2	61,5	73,8	86,1	98,3	110,6	122,9
8	21,9	43,7	65,6	87,4	109,3	131,1	153,0	174,8	196,7	218,5
10	34,1	68,3	102,4	136,6	170,7	204,9	239,0	273,2	307,3	341,5
12	49,2	98,3	147,5	196,7	245,9	295,0	344,2	393,4	442,6	491,7
14	66,9	133,9	200,8	267,7	334,6	401,6	468,5	535,4	602,4	669,3
16	87,4	174,8	262,3	349,7	437,1	524,5	611,9	699,3	786,8	874,2
20	136,6	273,2	409,8	546,4	683,0	819,5	956,1	1092,7	1229,3	1365,9
25	213,4	426,8	640,3	853,7	1067,1	1280,5	1494,0	1707,4	1920,8	2134,2
32	349,7	699,3	1049,0	1398,7	1748,4	2098,0	2447,7	2797,4	3147,1	3496,7
40	546,4	1092,7	1639,1	2185,5	2731,8	3278,2	3824,5	4370,9	4917,3	5463,6

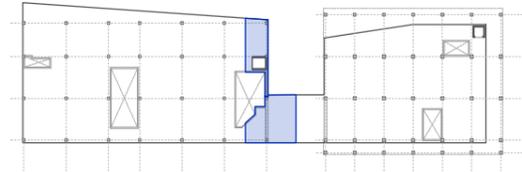
7 PORTIKOAK

AZALERA TRIBUTARIOA OINEKO

Behe oina
A=85,45 m²



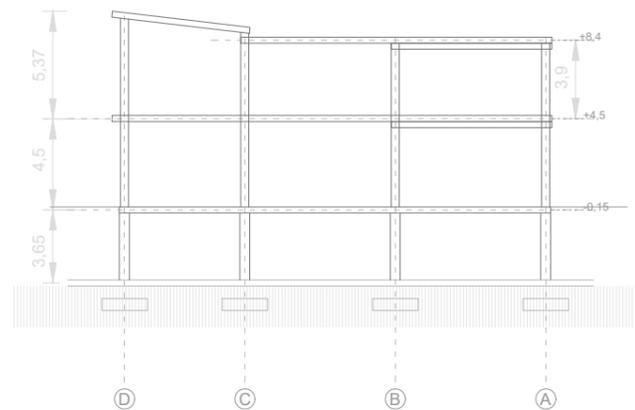
Lehen oina
A_{A,LAUZA} = 37,21 m²
A_{B,HABEA} = 63,29 m²



Estalki oina
A_{A,LAUZA} = 55,56 m²
A_{B,HABEA} = 75,92 m²



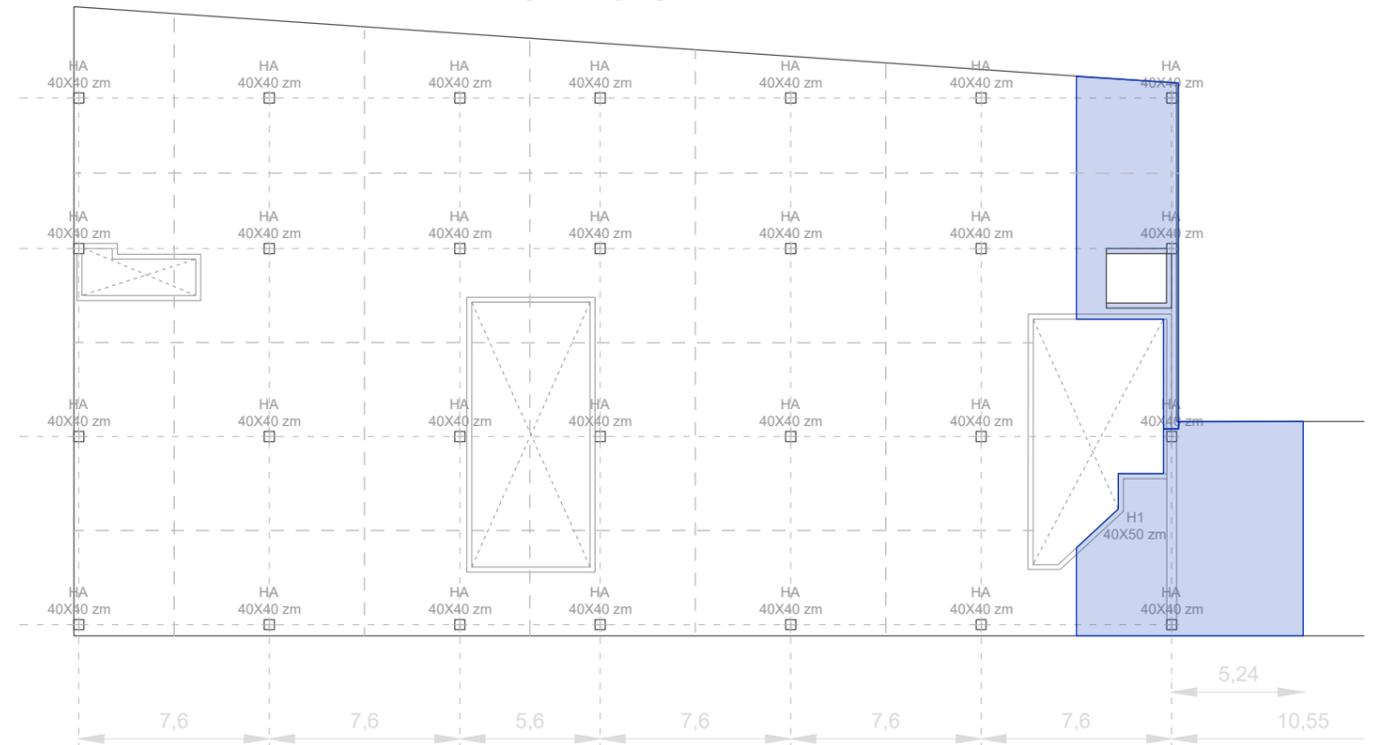
7 PORTIKOAREN ESKEMA

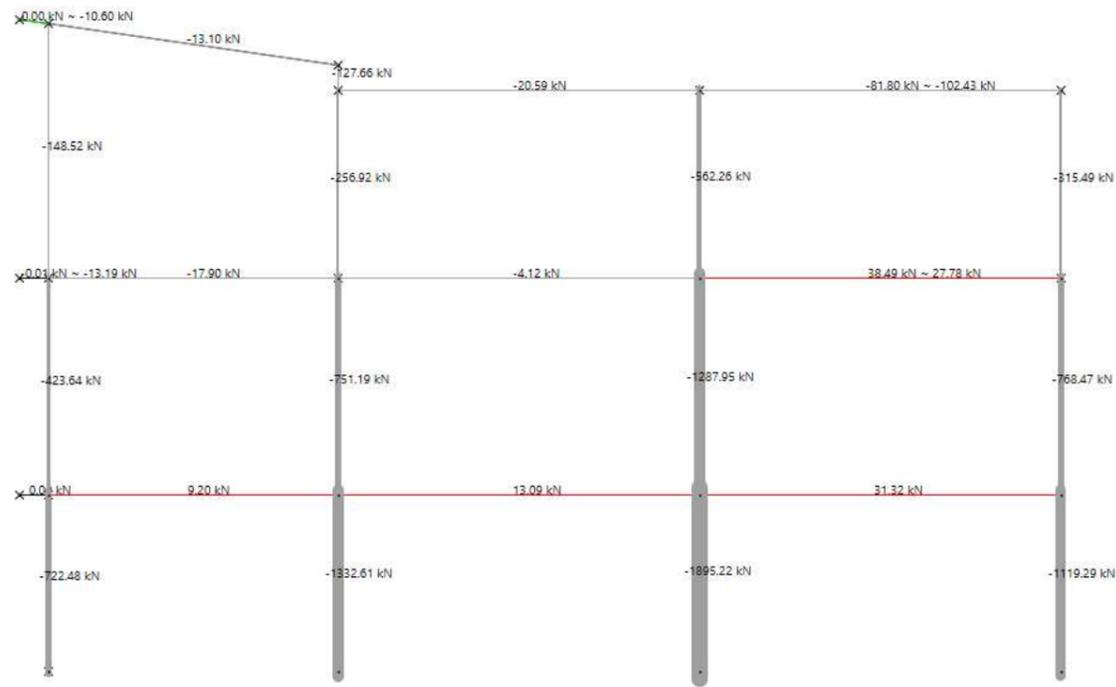


MERKATUAREN ERAIKINA

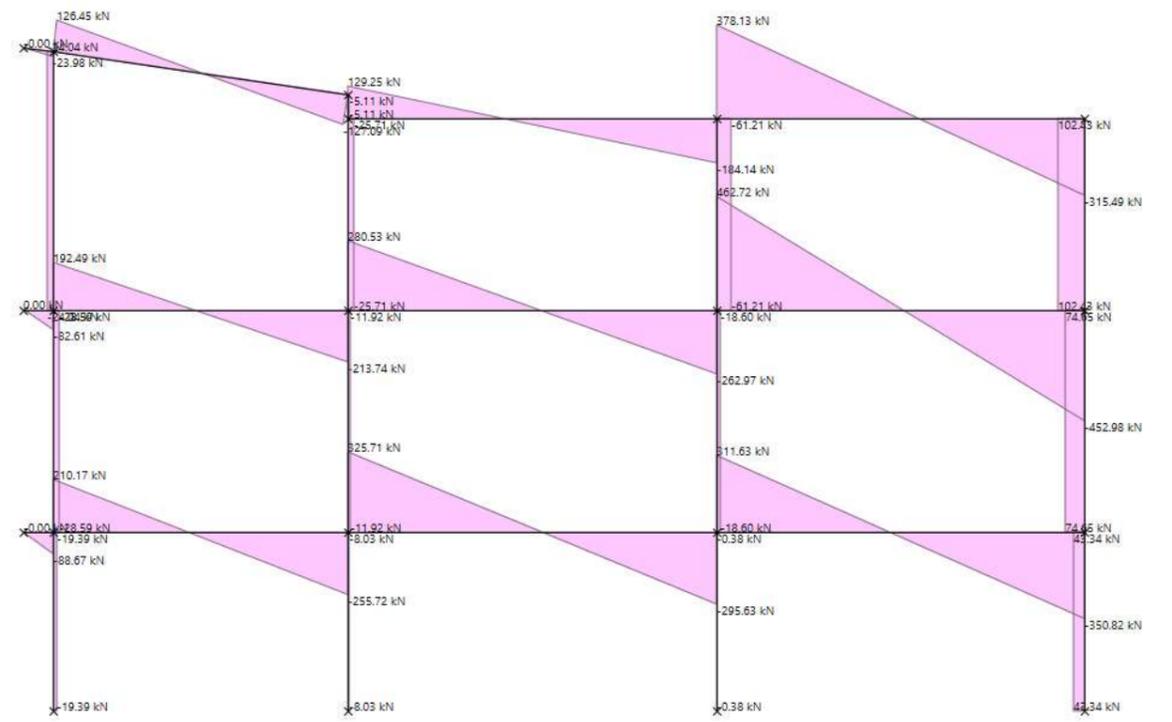
AKZIOAK		7 PORTIKOAK						
		jasan beharreko elementuak		pisua (KN/m ²)	azalera (m ²)	luzera (m)	karga lineala (KN/m)	
BEREZKO PISUA	Behe solairua	forjatua (lauza)	5	6,5	85,45	21,91	25,35	
	1. solairua A	forjatua (lauza)	5	6,5	37,21	14,11	17,14	
	1. solairua B	estalkia	1,5					
		forjatua (lauza)	5	6,5	63,39	7,8	52,83	
		tableria akaberak	2					
	estalkia A	forjatua (lauza)	5	6	55,56	14,11	23,63	
		estalkia	1					
	estalkia B	forjatua (lauza)	5	6	75,92	7,8		
		estalkia	1				58,4	
	ERABILERA GAINKARGA	fatxada					luzera (m)	Karga puntuala (kN)
Behe solairua (ezkerra)				7,5		4,08	30,60	
Behe solairua (zentro)				7,5		3,85	28,88	
Behe solairua (eskuma)				10,5		5,65	59,33	
1. solairua (ezkerra)				7,5		4,08	30,60	
1. solairua (zentro A)				6,87		3,85	26,45	
1. solairua (zentro B)				6,5		4,96	32,24	
1. solairua (eskuma)				6,5		9	58,50	
					(KN/m)		karga lineala (KN/m)	
Behe solairua					10,5			10,5
1. solairua (luz 1-2)			7,5			7,50		
ERABILERA GAINKARGA	erabilera		pisua (KN/m ²)		azalera (m ²)	luzera (m)	karga lineala (KN/m)	
	Behe solairua	merkatu tradizionala	5		85,45	21,91	19,50	
	1. solairua	liburutegia	5		100,6	21,91	22,96	
	estalkia	mantentze lanak	1		131,48	21,91	6,00	
ELURRA	erabilera		pisua (KN/m ²)		azalera (m ²)	luzera (m)	karga lineala (KN/m)	
	estalki inklinatua A	mantentze lanak	0,3		55,56	14,11	1,18	
	estalki inklinatua B	mantentze lanak	0,3		34,21	8,4	1,22	
	estalki lau ez igarogarria	mantentze lanak	1		41,71	8,4	4,97	
HAIZEA	Q _e = Q _b x C _e x C _p	erabilera		pisua (KN/m ²)		altuera (m) x zabalera (m)	azalera (m ²)	karga puntuala (KN)
		Q _b = 0,5 kN/m ²	C _e = 2,6	Q presio = 0,8	4,5 x 4,07	18,315	14,65	
		C _p (presio) = 0,8	C _p (sukzio) = -0,6	Q sukzio = 0,65	3,9 x 4,07	15,873	12,70	
					4,5 x 4,07	18,315	11,90	
					3,9 x 9,04	35,256	22,92	

PORTIKOAREN AZALERA TRIBUTARIOAK HARTZEKO METODOA

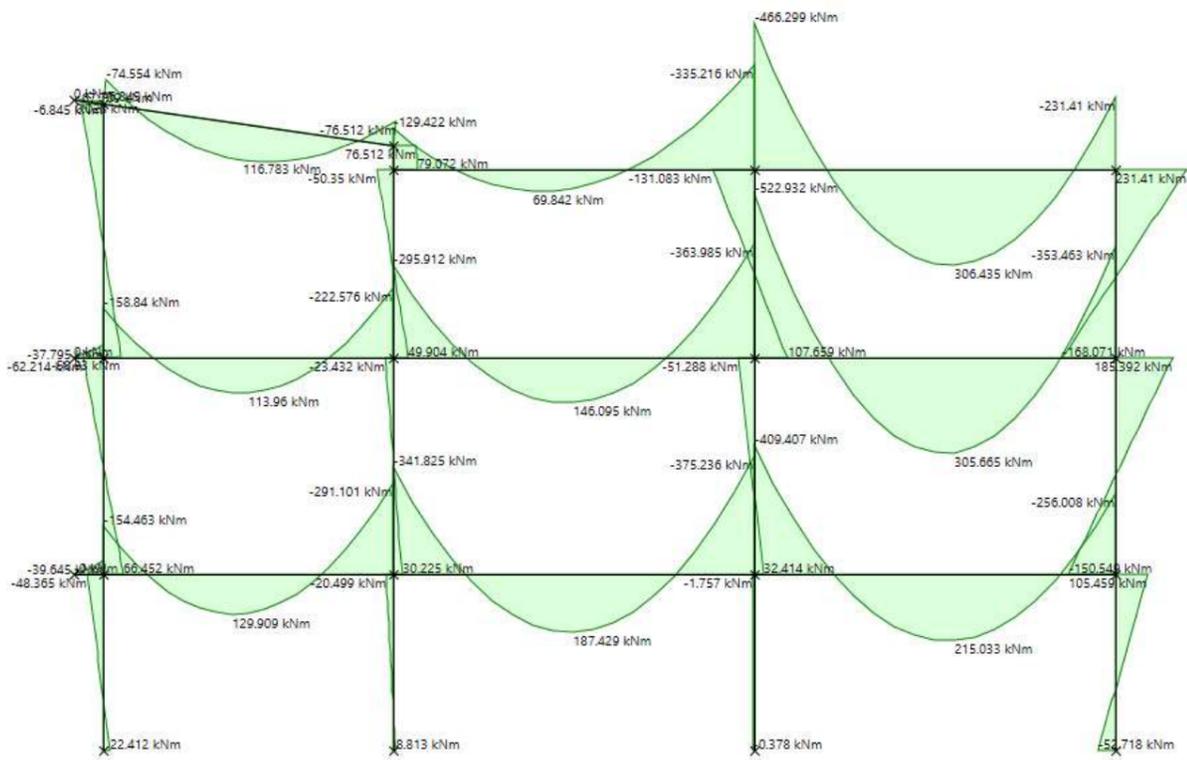




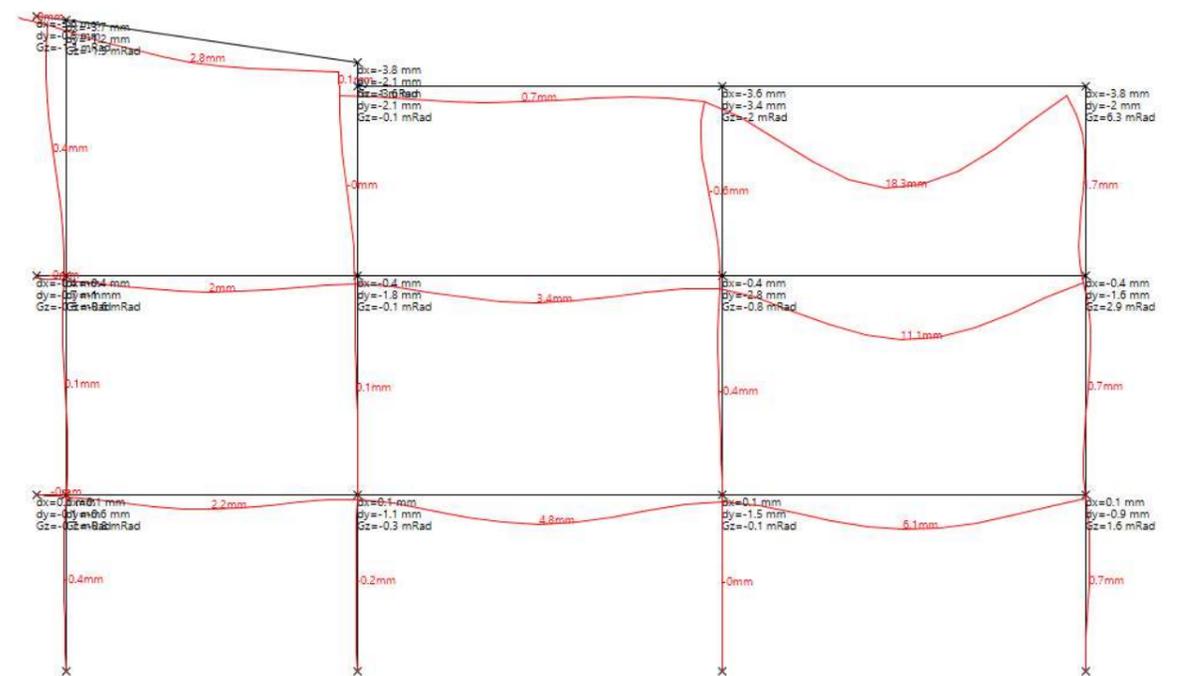
Axiales (ELU-EG)



Cortantes (ELU-EG)



Momentos (ELU-EG)



Deformaciones (ELU-EG)

7 PORTIKOKO HIPOTESIAK

GEZIA_ELS-ERABILERA GAINKARGA

Portikoko gezi okerrena (ELS-EG): 13,4 mm

$$\frac{L}{500} = \frac{7500}{500} = 15 \text{ mm} > 13,4 \text{ mm} \text{ BETETZEN DA}$$

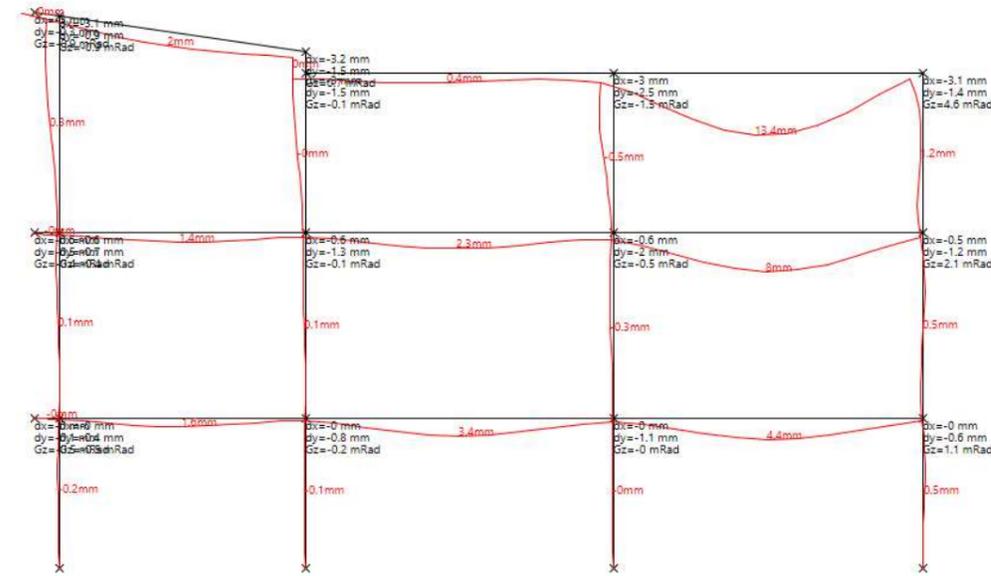
$$\text{(confort)} \frac{L}{350} = \frac{7500}{350} = 21,43 \text{ mm} > 13,4 \text{ mm} \text{ BETETZEN DA}$$

$$\text{(apariencia)} \frac{L}{300} = \frac{7500}{300} = 25 \text{ mm} > 13,4 \text{ mm} \text{ BETETZEN DA}$$

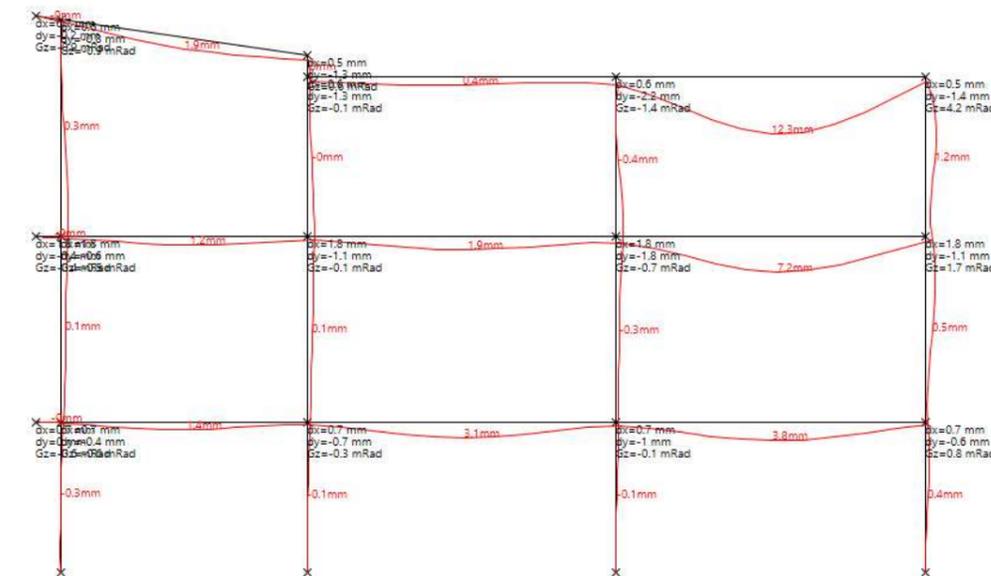
DESPLOMEA_ELS-HAIZEA

$$\text{Desp (totala)} = h_{\text{totala}} \frac{1}{500} = \frac{13500}{500} = 27 \text{ mm} > 1,8 \text{ mm} \text{ BETETZEN DA}$$

$$\text{Desp (lokala)} = h_{\text{lokala}} \frac{1}{250} = \frac{4500}{250} = 18 \text{ mm} > 1,8 \text{ mm} \text{ BETETZEN DA}$$



Deformaciones (ELS-EG)



Deformaciones (ELS-HAIZEA)

HORMIGOIZKO HABEAREN KALKULUA

_DATU OROKORRAK

HA 30

B 500S

h= 500 mm

b= 400 mm

d'=65 mm

d=500-65= 435 mm

$$d' = r_{nom} + \frac{\phi}{2} \text{ kaiola} + \phi \text{ estribo} = 4,5 + \frac{2}{2} + 0,6$$

$$d' = 6,1 \text{ zm}; d = 6,5 \text{ zm}$$

_ARMATUA

Armatua konpresioan beharrezkoa den konprobatu

$$U_0 = f_{cd} \cdot b \cdot d = \frac{30}{1,5} \cdot 400 \cdot 500 = 4.000.000 \text{ N}; 4.000 \text{ KN}$$

$$M_{lim} = 0,375 \cdot U_0 \cdot d = 0,375 \cdot 4000 \cdot 0,435 = 652,5 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

$$M_{lim} > M_{d,max}$$

$$652,5 \text{ KN}\cdot\text{m} > 522,932 \text{ KN}\cdot\text{m} \text{ BETETZEN DA}$$

Momentu limitea, habeko edozein puntuko momentuak baino handiagoa da; beraz ez du konpresiorako armadurarik behar izango.

_ARMATU MINIMOA

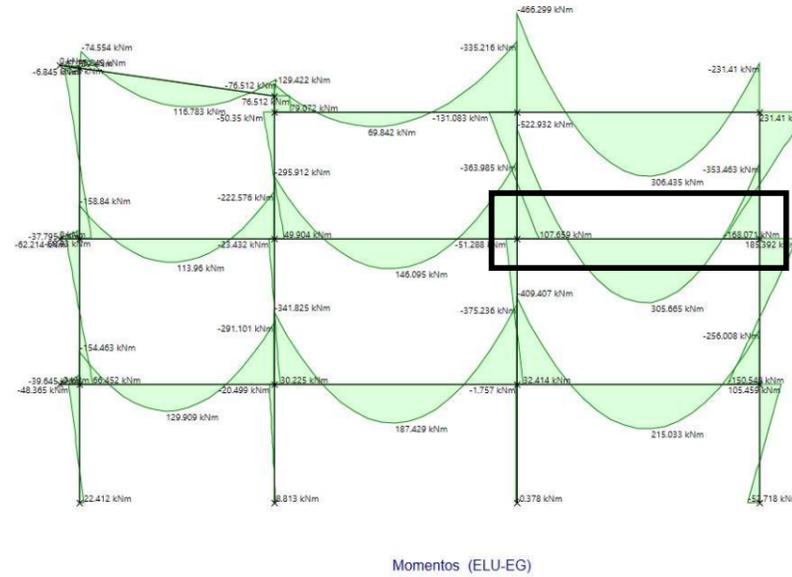
GEOMETRIKOKI

Alde trakzionatuko armatua:

$$A_{s, \text{ min gerometriko}} \geq 0,028 \cdot b \cdot h = 0,028 \cdot 400 \cdot 500 = 560 \text{ mm}^2$$

Kontrako aldeko armatua (%30):

$$0,30 \cdot 560 = 168 \text{ mm}^2$$



Secciones y capacidades mecánicas de los aceros B400S y B500S

φ (mm)	Masa kg/m	Número de barras								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
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	37,30	50,26	62,83	75,40	87,96	100,50	113,10

MEKANIKOKI

$$A_{s, \text{ min}} \geq 0,04 \cdot A_c \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 0,04 \cdot 400 \cdot 500 \cdot \frac{30/1,5}{500/1,15} = 368 \text{ mm}^2$$

Konpresiorako armatua = 168 mm²

2Ø12 mm (226 mm²)

Trakzionarako armatua = 560 mm²

3Ø16 mm (603 mm²)

_OREKA EKUAZIOAK

$$0 = f_{cd} \cdot b \cdot y - A_{s1} f_{yd}$$

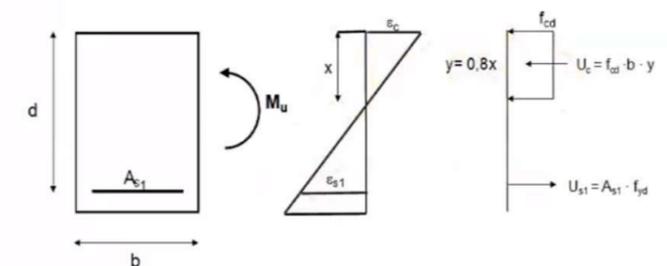
$$y = \frac{A_{s1} f_{yd}}{f_{cd} \cdot b} = \frac{60 \cdot 500/1,15}{30/1,5 \cdot 400} = 32,77 \text{ mm}$$

$$x = \frac{32,77}{0,8} = 40,96 \text{ mm} < 0,259 \cdot d = 112,66 \text{ mm}$$

$$M_{u, \text{ min}} = f_{cd} \cdot b \cdot y \left(d - \frac{y}{2} \right)$$

$$M_{u, \text{ min}} = \frac{30}{1,5} \cdot 400 \cdot 32,77 \left(435 - \frac{32,77}{2} \right) = 110 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

Momento último resistido por la armadura de montaje inferior



Habeak jasan beharreko momentua 305,66 KN·m –koaenez, beheko armatu gehigarria jarri beharko da.

MOMENTU POSITIBOA

$$U_0 = f_{cd} \cdot b \cdot d = \frac{30}{1,5} \cdot 400 \cdot 435 = 3.480 \text{ KN}$$

$$U_{s1} = U_0 \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2M_d}{U_0 d}}\right)$$

$$U_{s1} = 3480 \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 305,66}{3480 \cdot 0,25}}\right) = 1582,42 \text{ KN}$$

MOMENTU NEGATIBOAK

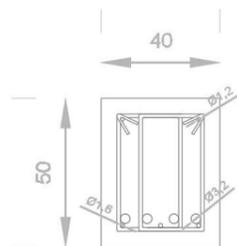
$$U_{sA} = U_0 \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2M_d}{U_0 d}}\right)$$

$$U_{sA} = 2769,94 \text{ KN}$$

$$U_{sB} = U_0 \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2M_d}{U_0 d}}\right)$$

$$U_{sB} = 1582,42 \text{ KN}$$

HABEAREN ARMATUA						
Habea	M _d (KN·m)	U _{s1} (KN)	A _{s1} (mm ²)	A _{base}	A _{gehigarri}	A _{totala}
Trakzioan; momento positiboan armatu gehigarria						
M _{d,max,TRAKZIO}	305,66	1582,42	3639,56	3Ø16 mm (603 mm ²)	4Ø32 mm (3217 mm ²)	3820 mm ²
Trakzioan; momento negatiboan armatu gehigarria						
Nudo	M _d (KN·m)	U _{s1} (KN)	A _{s1} (mm ²)	A _{base}	A _{gehigarri}	A _{totala}
A	552,932	2769,94	6370,8	3Ø16 mm (603 mm ²)	8Ø32 mm (6434 mm ²)	7037 mm ²
B	353,463	1973	4537,9	3Ø16 mm (603 mm ²)	5Ø32 mm (4021 mm ²)	4621 mm ²



H1 HABEAREN ARMATUA
(momentu positiboa, armeatu gehigarria)

_ARMATU MINIMOA EBAKITZAILEAN

Datuak

B500 S altzairua:

f = 31 kN/cm² trakzioan

f_v = 0,035 kN/cm² ebakitzailera

$$V = V_c + V_s$$

$$V_c = 0,035 \cdot b \cdot h = 0,035 \cdot 40 \cdot 50 = 70 \text{ kN}$$

$$V_s = A_s \cdot f \cdot \frac{0,8 \cdot h}{tartea} = (2 \cdot 0,79) \cdot 31 \cdot \frac{0,8 \cdot 0,5}{0,15} = 130,61 \text{ kN}$$

$$V_{oinarri} = 70 + 130,61 = 200,61 \text{ kN}$$

Beraz, 2zØ10 / 15 zm

$$V_{s \text{ gehigarri}} = V_{max} - V_c = 462,72 - 70 = 392,72 \text{ kN}$$

$$392,72 = (2 \cdot 1,13) \cdot 31 \cdot \frac{0,8 \cdot 0,5}{tartea} = 7,1 \text{ zm}$$

Beraz, 2zØ12 / 7 zm



Cortantes (ELU-EG)

Merkatua Grosen INSTALAKUNTZAK

Miren Arketa Ugarte

- Bete beharreko araudia
- Instalakuntzen deskribapena
- Dokumentazio grafikoa
- Ziurtagiri energetikoa
- Memoria idatzia

AURKIBIDEA

- BETE BEHARREKO ARAUDIA
- INSTALAKUNTZEN LABURPENA
 - 1.SUTEEN AURKAKO BABESA
 - 2.UR HORNIDURA
 - 3.SANEAMENDUA
 - 4.ARGIZTAPENA
 - 5.KLIMATIZAZIO-AIREZTAPENA
 - 6.ATONDURA TERMIKOA
- DOKUMENTAZIO GRAFIKOA
 - 1.SUTEEN AURKAKO BABESA
 - 2.ATONDURA TERMIKOA
 - 3.KLIMATIZAZIO-AIREZTAPENA
- ZIURTAGIRI ENERGETIKOA
 - 1.MERKATUA
 - 2.ETXE BIZITZAK
- MEMORIA IDATZIA
 - 1.MERKATUA
 - 2.ETXE BIZITZAK

BETE BEHARREKO ARAUDIA

- SUTEETATIK BABESTEKO SEGURTASUNA
CTE-DB-SI.Seguridad en caso de incendio
- UR HOTZA
CTE-DB-HS 1, HS 4. Salubridad. Protección frente a la humedad, Suministro de agua
- UR BERO SANITARIOA
CTE-DB-HS 4. Salubridad. Suministro de agua
CTE-DB-HE 4. Ahorro de energía. Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria
- SANEAMENDUA
CTE-DB-HS 5. Salubridad. Evacuación de aguas
- ELEKTRIZITATEA
REBT. Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión
- ARGIZTAPENA
UNE-12464 1N
CTE-DB-HE 3, HE 5. Ahorro de energía. Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación, Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica
CTE-DB-SUA 4. Seguridad de utilización y accesibilidad. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada
- KALEFAKZIOA ETA AIRE GIROTUA
CTE-DB-HE. Ahorro de energía RITE. Reglamento de instalaciones térmicas en edificios
RITE. Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios
- AIREZTAPENA
CTE-DB-HS 3. Salubridad. Calidad del aire interior
- IRISGARRITASUNA
CTE-DB-SUA 9. Accesibilidad
68/2000 Dekretua
- HONDAKINAK
CTE-DB-HS 2. Salubridad. Recogida y evacuación de residuos

INSTALAKUNTZEN LABURPENA

- 1.SUTEEN AURKAKO BABESA
- 2.UR HORNIDURA
- 3.SANEAMENDUA
- 4.ARGIZTAPENA
- 5.KLIMATIZAZIO-AIREZTAPENA
- 6.ATONDURA TERMIKOA

1.SUTEEN AURKAKO BABESA

Lantzen den eraikina soto oina, behe oina + 4 solairutan antolatzen da. Batetik eraikin publikoa kokatzen da, soto, behe +1 solairuak hartzen dituena eta etxebizitza pribatuak 2,3 eta 4 solairuetan. Eraikinak guztira 8134,98 m² eraikiko azalera du eta 5 sektoretan banatzen da.

S1_APARKALEKUA_4049,45 m²

S2_MERKATUA_405,88 m²

S3_MERKATU GASTRONOMIKOA_364,19 m²

S4_LIBURUTEGIA_1465,71 m²

S5_ETXEBIZITZAK_1849,75 m²

Arrisku bereziko hainbat gune izango ditugu proiektuan, instalazio gelez, biltegiez, garbiketa gelez eta zabor gelez osatuak. Merkatuko zabor gela izan ezik (arrisku ertaina), gainontzekoak arrisku baxukoak lirateke. Arauak arrisku baxuko lokalentzako EI 90-ko suarekiko erresistentzia eta arrisku ertainerako EI 120-koa eskatzen duen arren, proiektuko horma eta sabaiak EI 180ko erresistentziakoak jarri dira.

Eskailerei dagokionez, 4 izango ditugu. Batetik etxebizitzetara eramango gaituzten eskailera pribatuak eta gainontzekoak merkatuko eraikinean zehar. Aparkaleku lurperatuan bi irteera planteatu dira "escalera 1" eta "escalera 2", eta bereziki babestutako eskailerak izango dira. Eraikin publikoko "escalera 3" babestua izango da eta azkenik "escalera 4" ez babestua. Etxebizitzetan aipatutakoa ere babestua izango da, bere ebakuazio altuera 15,8 m-takoa bait da.

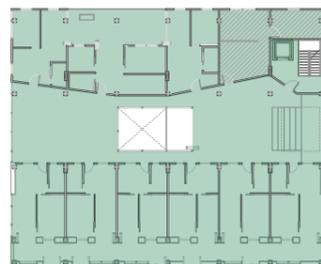
Ebakuazio ibilbideak irteera bat baino gehiagoko solairuetan 50 m baino laburragoak izango dira. Etxebizitzetan irteera bakarra dagoenez baina ebakuazio ibilbide luzera 25m baino zerbait luzeagoa denez, su detekzio instalazio automatikoa jarri da.

Suhiltzaileen interbentzioari dagokionez ez da inolako arazorik egongo. Erabiliko diren babes ekipamenduak hurrengoak izango dira:

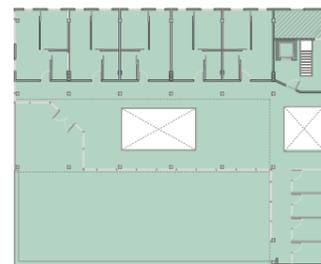
LEIENDA

- APARKALEKU SEKTOREA
- MERKATU TRADIZIONAL S.
- MERKATU GASTRONOMIKO S.
- LIBURUTEGI SEKTOREA
- ETXEBIZITZA SEKTOREA
- ARRISKU BEREZIKO LOKALAK

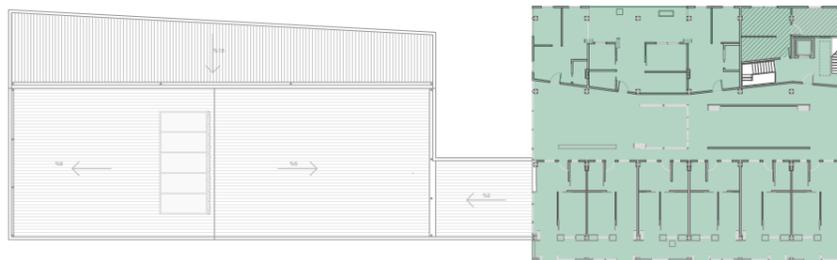
HIRUGARREN OINA



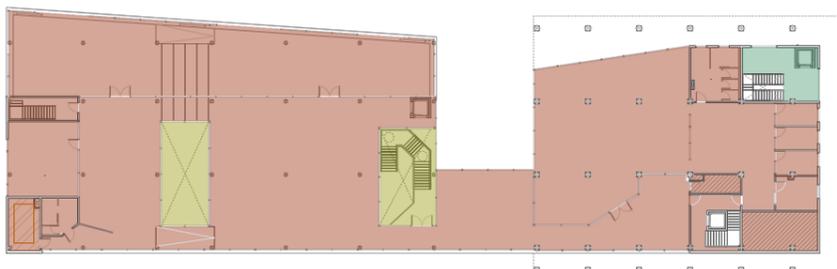
LAUGARREN OINA



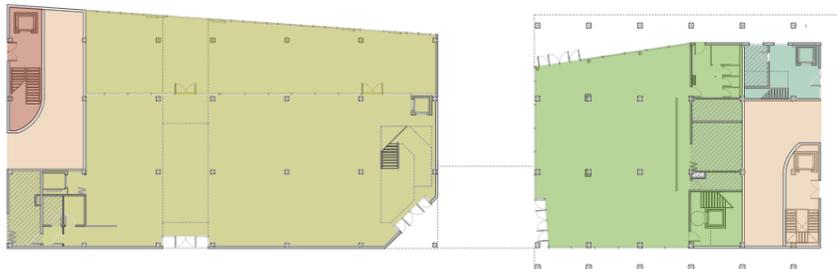
BIGARREN OINA



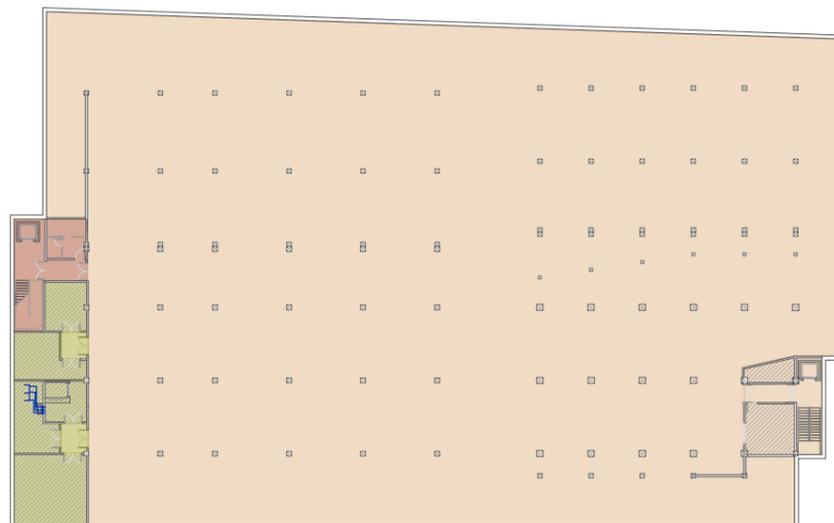
LEHEN OINA



BEHE OINA



SOTO OINA



KATALOGOEA

Itzalgailua eta bere seinaleztapena



BIE eta bere seinaleztapena



Su detekzio zentrala



Alarma eta bere seinaleztapena



Ke detektagailu optikoa



Pultsadorea eta bere seinaleztapena



Su-ihintzagailua



Seinaleztapena



Lurpeko hidrantea



2.UR HORNIDURA

Ur hornidura hiriko zerbitzuen bidez egingo da, bai eraikin publikoan bai etxebizitzetan. Bi sistemetan banatuko da, batak kontsumo publikoa izango bait du eta besteak pribatua eta eskakizun oso ezberdinak bait dituzte.

MERKATUEN ERAIKIN PUBLIKOIA

Eraikin bitan banatzen denez, sistema berbera erabili arren instalakuntza bi planteatuko dira eraikinak hornitzeko. Hargunetik instalakuntza gelatara eramango dira tutuak, bata behe oinean kokatuko dena eta bestea sotoan. Instalakuntza geletan kontagailua eta andela erregulatuak kokatuko dira eta ez da ponpaketa sistema behar izango, sare orokorreko presioa nahikoa izango baita, ura eraikinean zehar garraiatzeko. Planteatutako zoru teknikitik joango da instalazio guztia.

Muntaga nagusi bakarra egongo da eraikin bakoitzean, instalazio gelatik goiko solairuetara joango dena eta adarkatuko dena. Solairuetan komunak eta merkatu tradizionalako postuak hornituko dira, (eraikin batean merkatu tradizionalako postuan hornituz eta bestean merkatu gastronomikokoak). Solairu bakoitzean mozketa giltza kokatuko da eta gela hezeek ere beraien mozketa giltza propioa izango dute, matxuraren bat gertatzekotan, arazoa kokatzen den zonaldea itxi ahal izateko eta gainontzeko eraikinaren funtzionamendua ez oztopatzeko.

Hodien diametroari dagokionez, dokumentazio grafikoko XPLANOAN zehaztuko dira.

Azkenik irisgarritasun baldintzak direla eta, komunen gailuen kokapen eta altuerak errespetatuko dira.

UR BERO SANITARIOIA

Merkatuaren eraikin honetan ez da egongo ur beroaren produkzio beharrik. Ala ere, merkatu gastronomikoko postuetan behar izatekotan, klimatizatorako erabilitako sistemaz baliatuko gara UBS sortzeko. Rooftop bero ponpa lehen solairuan kokatzen da, estalkipean. Beraz ur hotzeko adar bat estalkiperara joango zan, hemen berotu eta behar izanez gero merkatu gastronomikora eramateko.

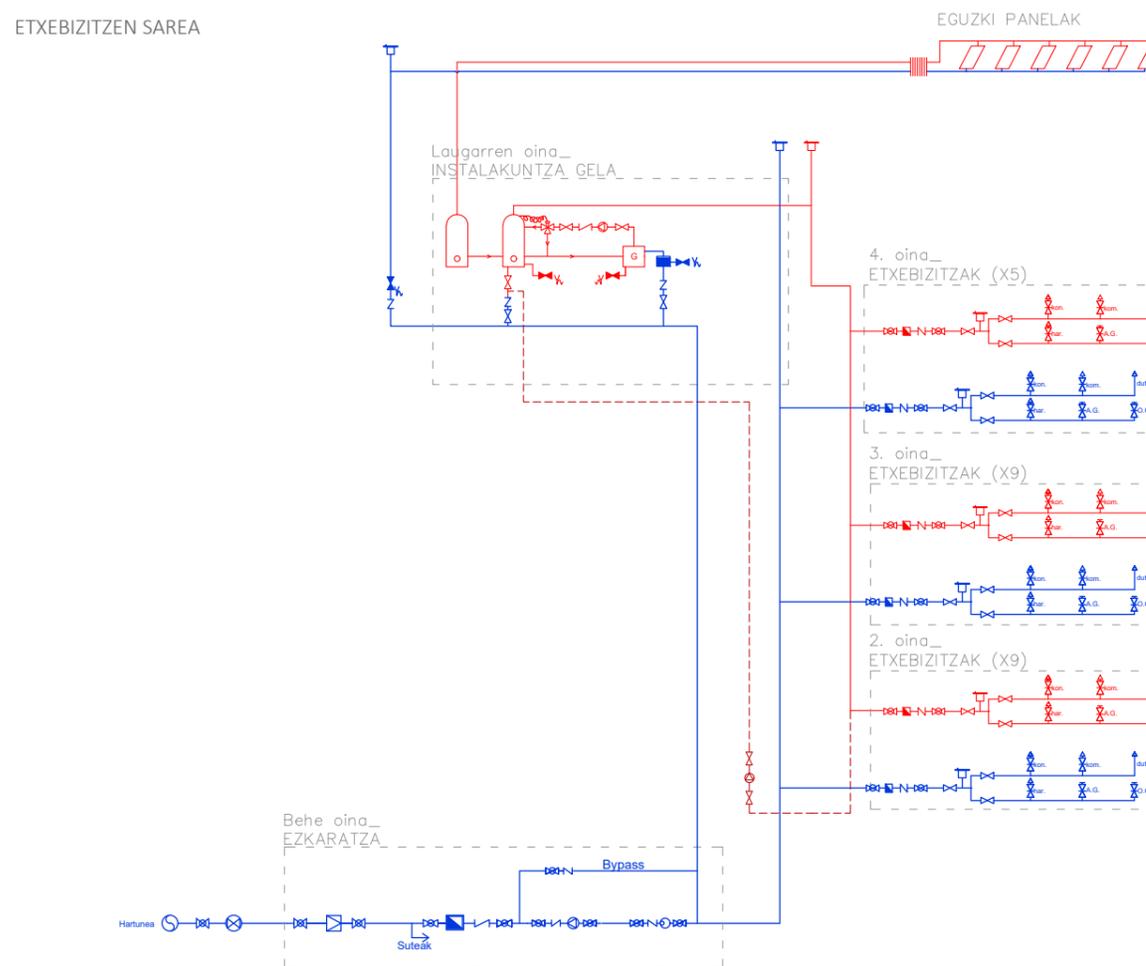
ETXEBIZITZAK

Etxebizitzen ur hornidurari dagokionez, kontagailu orokor bat kokatuko da etxebizitzen ezkaratzean, eta hemendik etxebizitza bakoitzera zabalduko dira tutuak, zoru teknikoaren azpian kokatuko direnak. Etxebizitza bakoitzak bere kontagailua izango du hurrengo eskeman ikusten den bezala. Ur bero sanitarioa, galdara baten bidez lortuko da, baina eguzki panelen bidez ere, energia berriztagarri bidez sortutako UBS-aren ehunekoa bermatuko da.

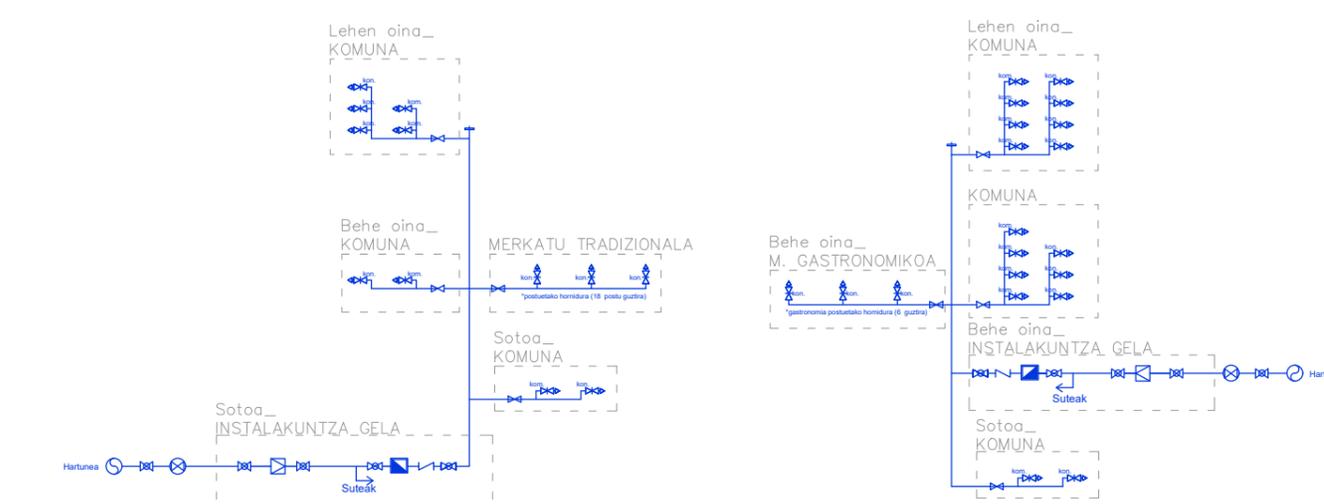
UR HORNIDURAREN ESKEMA OROKORRA



ETXEBIZITZEN SAREA



MERKATUEN ERAIKIN BIEN SAREAK



KATALOGOIA

Mozketa giltza



Komuna



Barra eraigarriak



Konketa



Merkatuko post kanilak



3.SANEAMENDUA

Eraikinaren uren kanporatzean, sistema banatzailea erabili da, hau da, Ur Fekalak alde batetik eta Euri Urak bestetik, gero hauen hiriko zerbitzuetara isurtzeko. Bietan sare ahalik eta sinpleena planteatu da, uren norabidearen aldeko hodien loturak eginez.

EURI URAK

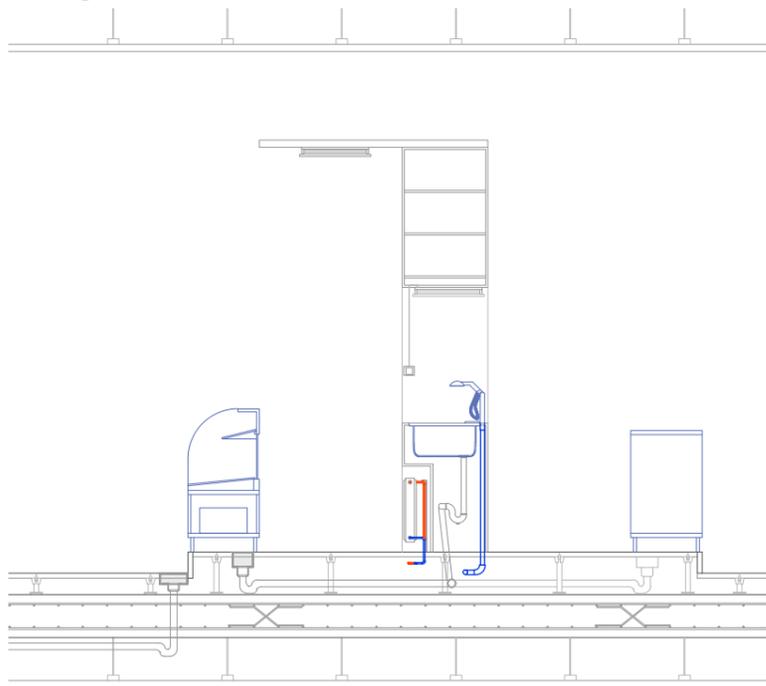
Eraikinaren barnea gurutzatuko dute euri uren kanporaketa ahalbidetuko duten zorrotenek. Izan ere, fatxadaren zati handi bat beirazkoa denez, fatxada garbi mantendu nahi da, inolako oztoporik gabe. Zorrotenak zolarri azpiraino joango dira eta hiriko zerbitzuko tutuarekin konektatuko dira. Eraikin publikoko euri uren hustea Gran Via kaletik pasatzen den sarera konektatuko da eta etxebizitzeen eraikinekoa ostera, Bermingham kalekoarekin.

Estalki laueko euri uren hustearen xehetasunean ikusten den moduan, PVC-zko tutuari Isovlies Plus isolamendu akustikoa atxikituko zaio, euri uren zarata gutxitzeko eta erabiltzaileen konforta bermatzeko.

UR FEKALAK

Ur fekaletako dakoienez, gune hezeen kokapena solairuetan zehar errepikatzea ahalegindu da proiektuan, ahalik eta muntaga kopuru txikiena izateko. Zorrotenak zolarri azpira jaitsiko dira eta hemetik (euri uren bezela) hiriko sare orokorretara.

Aipatzekoa da, merkatu tradizionaleko zoruan, ur zikinak kanporatzeko sarea ere planteatu dela, espazio honen garbiketa askoz errazagoa eta hobeagoa izateko. Gainera, postu bakoitzak ere bere erreten propioa izango du.

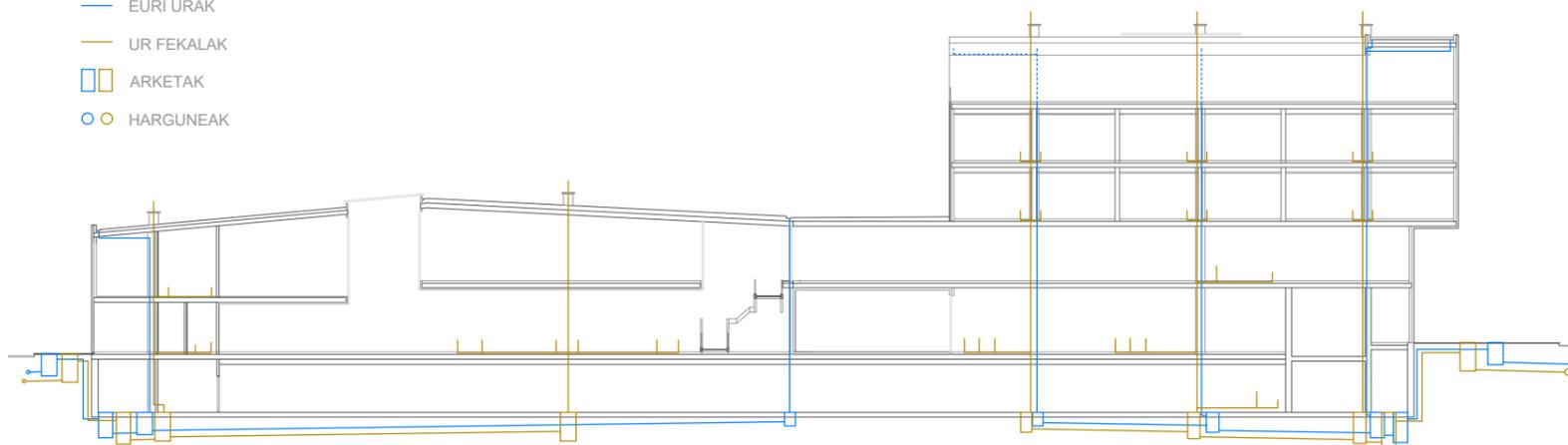


MERKATU TRADIZIONALEKO POSTUEN XEHETASUNA

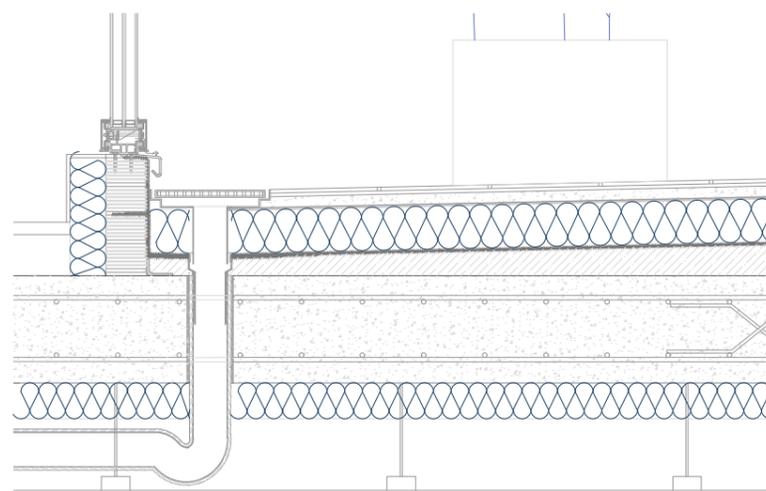
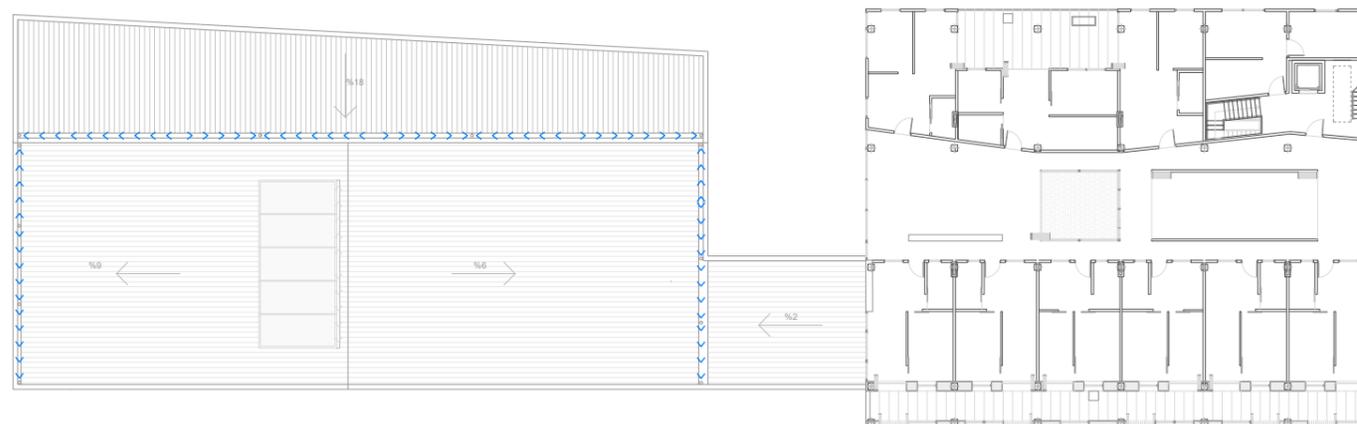
SANEAMENDUKO ESKEMA OROKORRA

LEIENDA

- EURI URAK
- UR FEKALAK
- ARKETAK
- HARGUNEAK



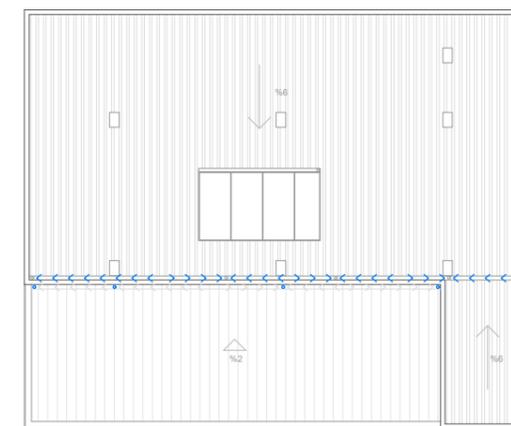
MERKATUKO ESTALKI OINA_EURI UREN HUSTEA



ESTALKI LAUA_EURI UREN HUSTEAREN XEHETASUNA

*Isovlies Plus tutuentzako isolamendu akustikoa

ESTALKI OINA_EURI UREN HUSTEA



KATALOGOA



Gantza iragazkia (merkatuko postuetan urak ahalik eta garbien kanporatzeko)



Elementu sifonikoak (elementu guztiek bere sifoi propioa dute, beraz ez da bote sifonikoen beharrik egongo)



Estalki lauko kanaloia saretarekin



Estalki inklikanatu kanaloia



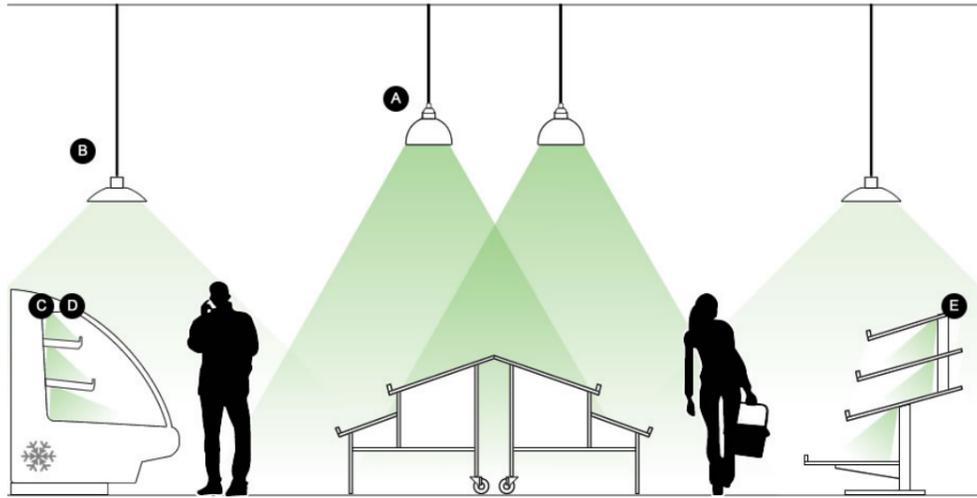
Sumideroa

3.ARGIZTAPENA ETA ELEKTRIZITATEA

Eraikin publikoan batez ere, asko landu da argiztapen artifizialaren trataera. Espazio oso handiak argiztatuko dira, baina bakoitzak bere ezaugarri bereziak izango ditu, argiztatuko denaren eta espazioaren erabileraren arabera. Muntaketa sistema bi erabiliko dira: sabai faltsuan sartuta eta errail elektrikikatu zintzilikatuan jarrita. LED sistema erabiliko da bi eraikinetan.

Merkatu tradizionaleko postuetan oso garrantzitsua izango da argiaren aukeraketa, argiak produktuen presentazioan zuzenki eragiten bait du. Argi txuri eta neutroak, eroslearen arreta biderazten du produktuetara, hauen itxura hobetuz eta hauen kalitatea nabarmenduz. Aukeratutako argiak janariaren koloreak piztu beharko ditu, kolorea bai da erosleak produktua aukeratzekoan kontuan hartzen duen ezaugarri nagusia.

Fruitu eta barazkien kasuan, LED luminariak kolorea potentziatzeko eta produktuen freskotasuna indartzeko diseinatuak daude



LUMINARIA	CARACTERÍSTICAS
A CAMPANA E27, 40W Acentúa el frescor de las hortalizas y verduras. CAMPANA E27, 40W	40W 60° IP40 100-240VAC Ø318x315mm
B CAMPANA E27, 20W Acentúa el frescor de las hortalizas y verduras. CAMPANA E27, 20W	20W 90° IP40 100-240VAC Ø200x109mm
C TUBO LED IP65 Especialmente indicada para la instalación en ambientes húmedos. Funcionan a 12V. Protección IP65. 60CM - 9W / 120CM - 18W / 150CM - 22W	9W / 18W / 22W 120° IP65 DC12V Ø26x1200mm
D TUBO LED T8 Tubos indicados para la iluminación de hortalizas y verduras para instalarlo en lineales. IP20: 60CM - 10W / 120CM - 18W / 150CM - 23W	9W / 18W / 22W 120° IP44 100-240VAC Ø26
E BARRA LED PROFRESH Indicada para la instalación en lineales. Funcionan a 24V. 26CM - 4W / 56CM - 9W	4W / 9W / 18W 120° IP40 DC24V 17x13x260mm

Lámpara colgante INDUSTRIAL LAMP negro

Luminaria colgante con reflector de aluminio y cable transparentes de 2x0,75mm de 1 metro con casquillo E27. Esta lámpara ofrece una iluminación general para cualquier ambiente moderno.



Tubo LED DC12V, IP65, 18W, 120cm, Frutas y Verd

Tubo led de luz blanca fría que acentúa el frescor de las frutas y verduras. Sustituyen a los actuales tubos fluorescentes ahorrando más del 50% de energía. Los tubos LED ofrecen una mejor calidad de luz (más brillante), no tiene parpadeos ni radiaciones ultravioleta y su encendido es inmediato. Son de fácil sustitución, no requieren mantenimiento y aseguran una alta durabilidad.

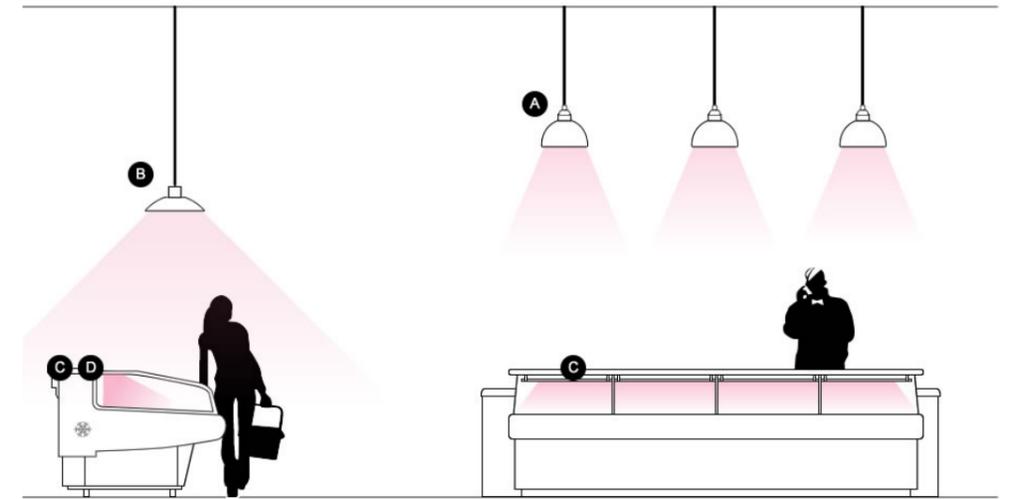


Barra LED Profresh, 4W, 26cm, Frutas y Verduras

Barra led especialmente concebidas para su instalación en lineales de alimentación para ofrecer una iluminación adecuada para crear una atmósfera que anima a los clientes a comprar y muestra la mejor cara de los productos. Su luz blanca fría que acentúa el frescor de las frutas y verduras.



Haragiaren kasuan erakustokiaren argi nibela ez da oso altua izan behar, baina aldi berean potentzia handikoa izan beharko da produktuaren probetsu maximoa atera ahal izateko. Erabilitako LED luminariak argi arrosa bat igorriko dute, haragiaren kolorea indartzeko diseinatuak.



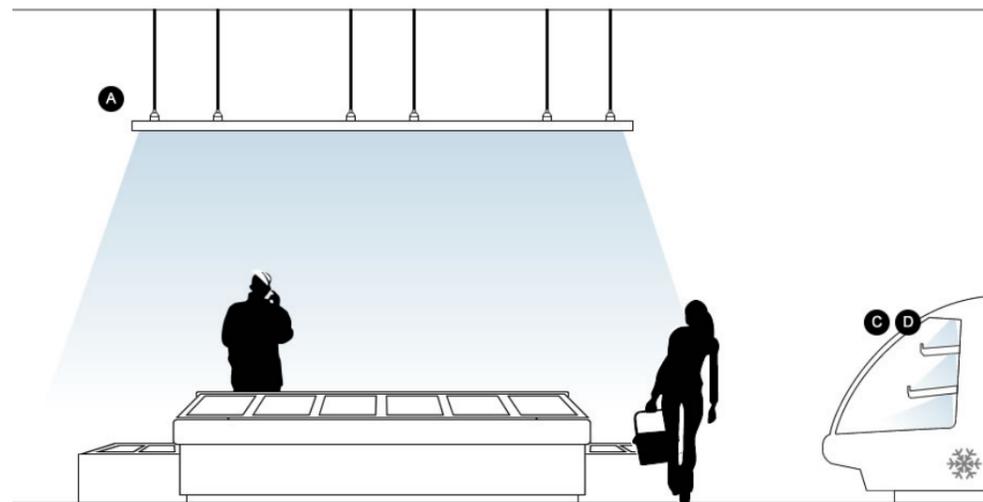
LUMINARIA	CARACTERÍSTICAS
A CAMPANA E27, 20W Potencia el color de las carnes. Su sutil brillo rojizo hará que la carne parezca más fresca y tentadora. CAMPANA E27, 20W	20W 90° IP40 100-240VAC Ø200x109mm
A CAMPANA OSRAM PROFRESH Campana de calidad OSRAM para potenciar el color dar a la carne un aspecto fresca y tentadora. VERSIÓN 20W / VERSIÓN 35W	20W / 35W 45° / 60° IP40 AC100-240V Ø410x390mm
B CAMPANA E27, 40W Potencia el color de las carnes. Su sutil brillo rojizo hará que la carne parezca más fresca y tentadora. CAMPANA E27, 40W	40W 60° IP40 100-240VAC Ø318x315mm
C TUBO LED IP65 Especialmente indicada para la instalación en ambientes húmedos. Funcionan a 12V. Protección IP65. 60CM - 9W / 120CM - 18W / 150CM - 22W	8W / 18W / 22W 120° IP65 DC12V Ø26x1200mm
D TIRA LED FOOD TRICOLOR SMD5050 Tiras profesionales para expositores refrigerados especialmente indicados para la instalación en ambientes húmedos. Pueden regular la tonalidad de luz de acuerdo con el alimento a iluminar. IP67: DC12V / DC24V	72W 120° IP67 DC12V / DC24V 5000x10X2mm
TIRA LED FOOD TRICOLOR SMD5050 Tiras profesionales para expositores y lineales. Pueden regular la tonalidad de luz de acuerdo con el alimento a iluminar. IP20: DC12V / DC24V	72W 120° IP20 DC12V / DC24V 5000x10X2mm
TUBO LED T8 Tubos indicados para la iluminación de carne para instalarlo en lineales. IP20: 60CM - 10W / 90CM - 15W / 120CM - 18W / 150CM - 23W	10W / 15W / 18W / 23W 120° IP44 100-240VAC Ø26
BARRA LED PROFRESH Indicada para la instalación en lineales. Funcionan a 24V. 26CM - 4W / 56CM - 9W / 116CM - 18W	4W / 9W / 18W 120° IP40 DC24V

Lámpara colgante INDUSTRIAL LAMP negro

Luminaria colgante con reflector de aluminio y cable transparentes de 2x0,75mm de 1 metro con casquillo E27. Esta lámpara ofrece una iluminación general para cualquier ambiente moderno.



Arrainen kasuan ere, instalatutako argia potentzia handikoa izan beharko da produktuaren probetsu maximoa atera ahal izateko. Argi txuri eta hotzek, makailua bezalako arrain txuriak nabarmenduko ditu; atuna bezalako arrain gorrientzako ostera, kolore epelago bat erabiliko da, gorri pixka bat izango duena.



LUMINARIA	CARACTERÍSTICAS
A  TUBO LED T8 Tubos indicados para la iluminación de pescado para instalarlo en lineales. IP20: 60CM - 10W / 120CM -18W / 150CM - 23W	10W / 15W / 18W / 23W 120° IP44 100-240VAC Ø26
C  TUBO LED IP65 Especialmente indicada para la instalación en ambientes húmedos. Funcionan a 12V. Protección IP65. 60CM - 9W / 120CM - 18W / 150CM -22W	8W / 18W / 22W 120° IP65 DC12V Ø26x1200mm
D  BARRA LED PROFRESH Indicada para la instalación en lineales. Funcionan a 24V. 26CM - 4W / 56CM - 9W / 116CM - 18W	4W / 9W / 18W 120° IP40 DC24V 17x13x260mm

Aparkalekuen kasuan, LED sistemaren instalazio egokiarekin hainbat abantaila lor genezake. Hauen artean, plano uniformeetan batz besteko luminantzia egokia izatea, ilunantz zonak ez izateko. Honekin, babes pertzepzioa handitzen da. Gainera, sistema honen bidez berehalako piztea gauzatzen da, argiak keinadarik egin gabe. Beraz erabilitako luminaria tubo fluoreszenteak izango dira.

Tubo LED T8 SMD2835 Epistar - Aluminio - 18W - 120cm,

★★★★★ (99) comentarios

Tubo Led T8 1200mm, 120cm, fabricado con cuerpo de aluminio y difusor en policarbonato opal. Los tubos led de aluminio están fabricados con materiales de alta calidad con chip led SMD2835 EPSTAR y driver CERTIFICADO CE por lo que aumenta la vida útil. Los Tubos LED sustituyen a los tubos fluorescentes convencionales, ahorrando más del 80% de electricidad, no emite parpadeos ni radiaciones ultravioleta y su encendido es inmediato. Son de fácil sustitución, no requieren mantenimiento y aseguran una alta durabilidad.

UNIDAD
4,95€
 ¿Eres profesional?

Bajar ✓ E
 Bajar O B
 Bajar ✓ E

1



Liburutegi eta tailer espazioetan argi neutroa erabiliko da. Iluminazio egokia bermatu beharko da espazio bakoitzerako (irakurketa, ordenagailu, lan edota apalategi gunetarako).

Requisitos de iluminación en EN 12464-1

TIPO DE AREA	NIVEL LUX (Em)	UNIFORMIDAD(Uo)	REPRODUCCION DE COLOR (Ra)
ESTANTERIAS	200	0,60	80
AREAS DE LECTURA	500	0,60	80

MEGAMAN®

RENZO Bulkhead (Integrated)

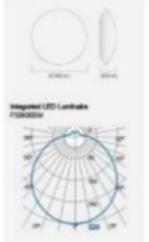
Product Code: F50600SM

Electrical Data
 Voltage (V): 220-240V

Product Data
 Product Range (P): NLS
 Colour Temperature (K): Warmwhite (3000K), Coolwhite (4000K)
 Colour Rendition Index (Ra): >Ra80
 Colour: White (RAL9003)
 Materials: Steel Housing with PMMA Diffuser
 Protection Class: Class I
 Dimmable: No
 Weight (kg): 0,20
 Application: Substrate, Corridors, Halls, Kitchens, Residential applications

Performance Data
 Luminous Flux (lm): 1100
 Luminous Efficacy (lm/W): 76
 Rated Life (hrs): 25000
 IP Rating: IP20

Product Dimensions
 Diameter (mm): 340
 Height (mm): 100



TL buis 36W/840 36w/33 (mazda)

Normal format TL buis T8 T12 en 3000 Okleur a maximum effectleur 940 of buis T8

Specificatie

Productcode informatie

Artikelnummer: 41021

Ogroottecode in: 144444

Werk: 41021

Type lamp: TL-buis

Type fitting: G13 (T8-buis)

Wattage: 36W

Lengte (incl. fitting): 120

Diameter / Breedte in mm: 26

Werktemperatuur: 3000 (warmwit)

Voltage: 230V (standaard)

IP: Niet

Efficiëntie in lm/W: 80,0%

Gevoelbaar in: 14

Lumen: 3600 lm

Levensduur in uren: 25000

Wattage: 36W

Werktemperatuur: Niet

Levensduur: Niet

Levensduur: Niet



Argiztapen eta elektrizitatearen instalazioak elkarrekin doazen elementuak izango dira, batak bestea hornitzen baitu, eta beraz argiztapenak modu batean ere elektrizitatearen potentzia eskaria baldintzatuko du. Elektrizitatearen hargunean fatxadaren ondoan egin behar da eta fatxadaren bertan neurketa kutxa kokatu, ondoren jabetza pribatuaren barnean elektrizitate sarea has dadin.

5.KLIMATIZAZIOA ETA AIREZTAPENA

Klimatizazio eta aireztapenerako ere, bi sistema ezberdin erabiliko dira eraikin publikoa eta etxebizitzaren eraikina banatuko dituztenak. Sistema hauek eraikin bakoitzaren eskakizunetara moldatuko dira.

MERKATUETAKO ERAIKINAK

Merkatu tradizionalaren eraikinak baditu bi gune handi plazara irekiko direnak, erlazio zuzen zein bisualak eratuz eta barne-kanpo espazioak sortuz. Beraz gune hauek ez dira klimatizatuak egongo. Honez gain, merkatu tradizionalaren espazioa bera ere, klimatizatu gabea egongo da, hemen kokatuko baitira elikagai ezberdinekin lan egingo dituzten postuak. Aipatu beharra dago, espazioa klimatizatu ez arren, postuetan arituko diren langileen ongizatea bermatzeko, postu bakoitzean hau berotuko duten erradiadoreak kokatuko direla. Honela, lagile bakoitzak erregulatu ahal izango du bere lantokiko temperatura.

Klimatizatuta ez dauden guneetan, aireztapenari dagokionez, sabai faltsutik joango diren tutu eta sareta bidez gauzatu da aireztapen mekanikoa, gero patiniloen bidez, merkatuaren estalkiraino igoko direnak, aire zikina kanporatzeko.

Gainontzeko espazioak diren liburutegi, haur eta gazte gune eta merkatu gastronomikoa, espazio klimatizatuak izango dira. Rooftop bero ponparen bidez, aipatutako espazioen aireztapen eta klimatizazioa sistema berarekin egingo da. Inpulsio eta expulsio tutueria erabiliz eraikineko airea berri eta aire berriaren trataera termikoaren bidez eraikina klimatizatu da. Berokuntza eta hozte funtzioak beteko ditu makina berak, eta horrez gain airearen kalitatea kontrolatuko du.

Rooftop bero ponpa makina lehen solairuan kokatzen da, estalkipean eta merkatuko eraikin bietatik zehar zabalduko da instalazioa. Diseinuari dagokionez inpulsioko bi irteera izango ditu; bata, aire garbia isuri eta haur eta gazte gunea klimatizatzeko eta bigarrena zuzenean beste eraikinera joango dena. Hemen adar bi sortuko dira bata liburutegia aire garbiz klimatizatzeko eta bestea behe oineko solairura jaitsiko den adarra, merkatu gastronomikoa klimatizatzeko. Expulsioko tutueriak ere bi izango dira, inpulsioren eskema berbera jarraituz. Hauek aire zikina jasoko dute eta makinara itzuliko dira. Makinara sartzen den expulsioko airea makinak berak duen errekueradore baten bidez tratatuko da, kanpoko airea klimatizatu, horrela energiaren aurrezpen handi bat lortuz. Diseinua honela eginez, eraikin bien sarea erabat independente geratzen da, tutu printzipaletan matxura izatekotan beste eraikina ez geldiarazteko.

Tutueria guztia sabai faltsutik joango da sare osoa ezkutatuz. Tutueria hau errektangularra izango da eta isolamenduaz inguratua joango da.

UR BERO SANITARIOA

Merkatuaren eraikin honetan ez da egongo ur beroaren produkzio beharrik. Ala ere, merkatu gastronomikoko postuetan behar izatekotan, klimatizaziorako erabilitako sistemaz baliatuko gara UBS sortzeko. Rooftop bero ponpa lehen solairuan kokatzen da, estalkipean. Beraz ur hotzeko adar bat estalkipera joango zan, hemen berotu eta behar izanez gero merkatu gastronomikora eramateko.

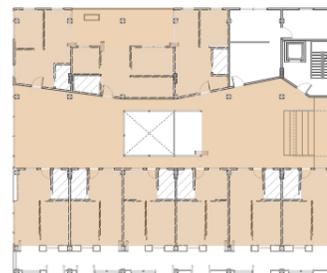
ETXEBIZITZAK

Etxebizitzak eta hauen espazio komunak kalefaktatzeko, zoru erradiantea erabiliko da. Etxebizitza bakoitzak bere kolektorea izango du, galdarara konektatuko dena. Galdara hau, azken solairuko instalakuntza gelan kokatuko da.

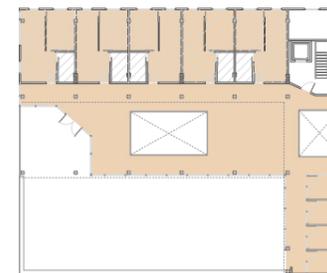
Etxebizitzaren aireztapenean, EKT-ak dioen bezala, "aireak lokal lehorretatik hezeetara zirkulatu behar du; horretarako, jangelek, logelek eta egongelek sarrera-irekidurak izan behar dituzte, eta komunek, sukaldeek eta bainugelek, aldiz, erazte-irekidurak. Sarrera-irekidura duten lokalen eta erazte-irekidura duten lokalen artean dauden partizio-elementuek pasaera-irekidurak izan behar dituzte".

MIREN ARKETA UGARTE
2019/2020

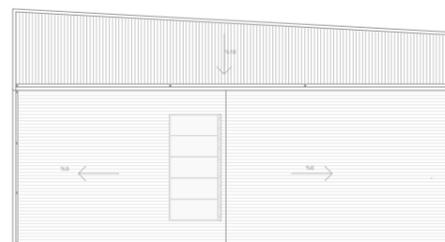
HIRUGARREN OINA



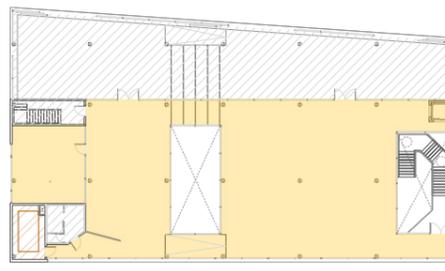
LAUGARREN OINA



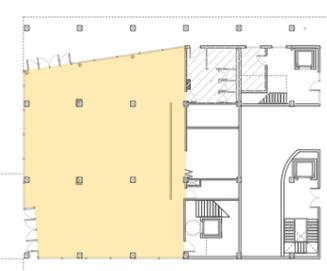
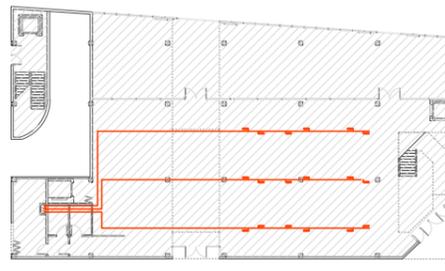
BIGARREN OINA



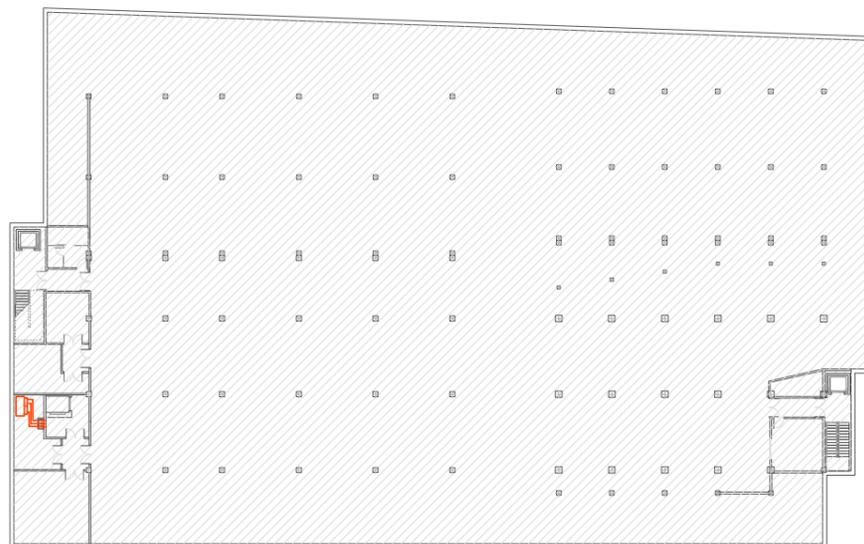
LEHEN OINA



BEHE OINA



SOTO OINA



LEIENDA

- AIRE-AIRE_GUNE GIROTU ETA AUREZTATUAK
- ROOFTOP-AREN KOKAPENA
- ZORU RADIANTEA_GUNE KALEFAKTATUAK
- ERRADIADOREAK_POSTU KALEFAKTATUAK
- AIREZTAPEN MEKANIKO/HIBRIDODUN GUNEA
- GUNE EZ GIROTUAK

KATALOGOA



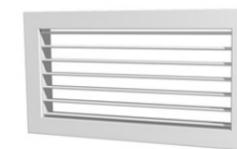
Rooftop bero ponpa makina



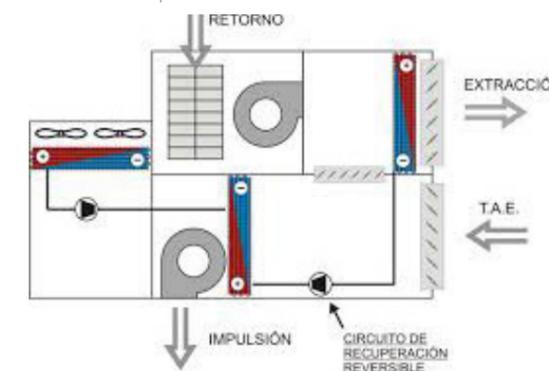
Tutueria (isolamenduz inguratua)



Difusoreak



Extrakzioko sareta



INSTALAKUNTZEN GARAPENA GROSEKO MERKATUA

6. ATONDURA TERMIKOA

Proiektua D1 zonan kokatzen da, Donostiako Nafarroa Behera plazan ain zuzen ere. Obra berriko proiektua denez, eraikuntzako atalean hartutako erabakiek zona klimatikoak eskatzen dituen baldintza klimatikoak betetzen dituztela bermatzen da.

Atal hau garatzeko itxitura horizontal zein bertikal eta barne banaketak ere kontuan hartu dira. Itxitura bertikalei dagokienez, kanpoarekin erlazioan hiru itxitura mota proposatzen dira, bi opakoak eta bestea zurezko bigarren mailako egitura izango duen curtain wall sistemadun fatxada. Beira hirukoitza eta transmitantzia baxuko arotzeria erabiliko da. Fatxada opakoak direla eta, GRC panelak erabiliko dira eraikin publikoko fatxada opakoen akabera gisa eta etxebizitzetan, zurezko akabera izango duten konposite fenolikozko panelak. Hau da, bi kasuetan fatxada aireztatua izango da, plaken akabera izango dutena, azpiegitura metaliko propioa izanik.

Fatsada itsuen zeregin nagusia eraikina hotzetik babestea izanik, iparraldera ematen duten itxituren kokatuko da, leiho batzuk agertzen direlarik.

Beirazko fatxada oster, hegoalde guztian kokatuko da, argia eraikinera sartzeko. Gainera planteatutako patioen bidez, argia modu zenitalean sartuko da behe solairuan kokatuko litzakeen merkatu gastonomikora.

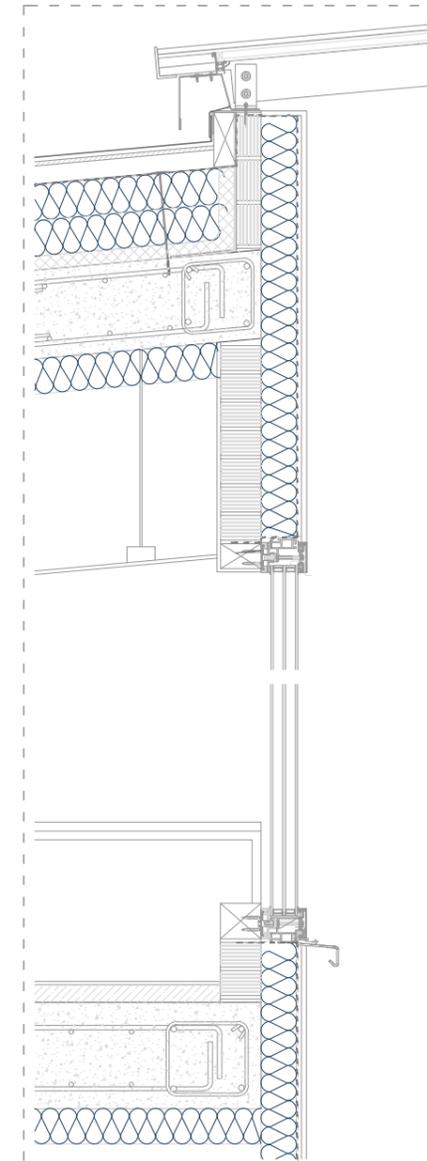
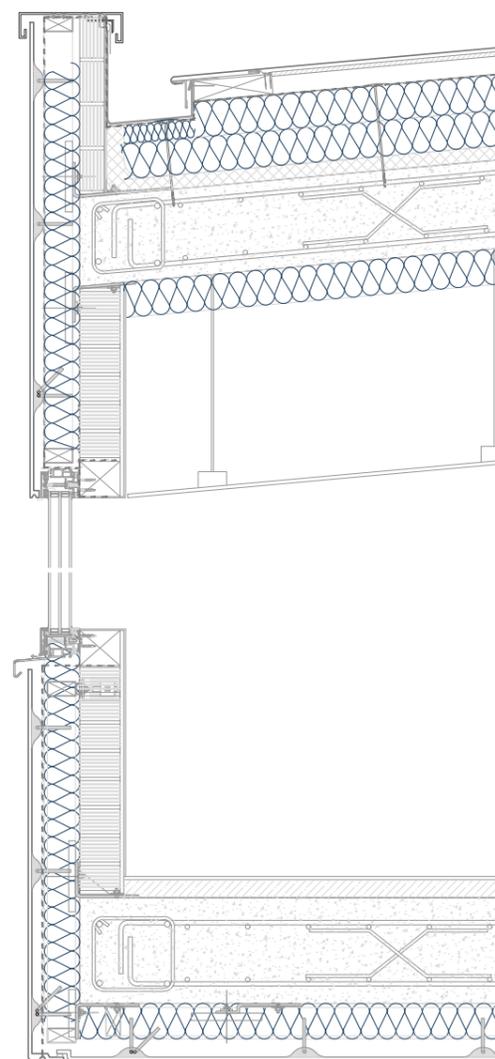
Itxitura horizontalei dagokienez, estalki inkinatu gisa, zinkezko estalkia erabili da eta etxebizitzetan terrazan, estalki lau irauli ez aireztatu igarogarria. Azken estalki honek, baldosa zeramikoak akabera izango du. Honez gain, eraikin biak lehen pisuan konektatzen dituen zubiaren estalki laua gauzatzeko, deck estalki arin bat erabili da.

Gainera, itxitura guztian zehar eraikina kanpotik isolatu da, isolamendua jarraia izanez eta zubi termikoak sahiertzuz.

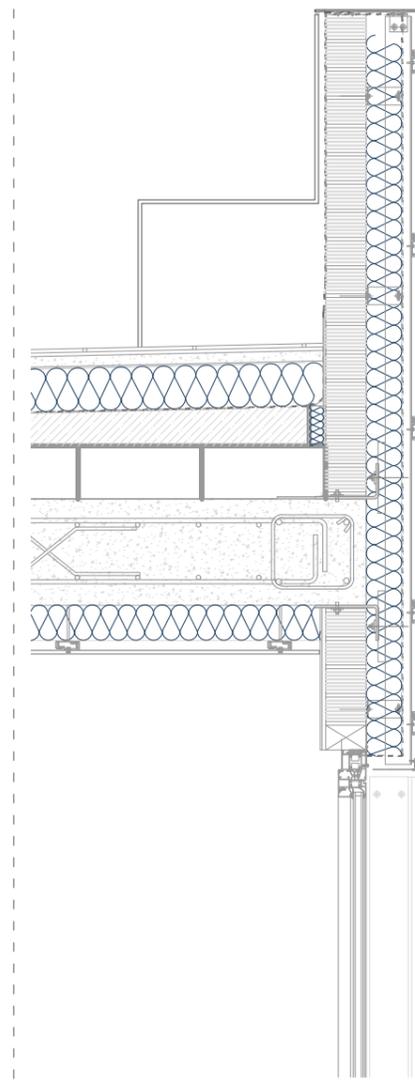
MATERIAL ETA PRODUKTUEN AUKERAKETA

- Harri artilezko isolamendua: Rockwool isolamendua erabiliko da fatxada itsuan.
- XPS isolamendua: Isover isolamendua erabiliko da estalkietan, zolarrian eta solairuan.
- Curtain Wall, Beira: Sain Gobain Climatop beirua hirukoitza, Argon gasarekin.
- Curtain Wall, Arotzeria: Raico Therm+ H-I zurezko egiturarekin.

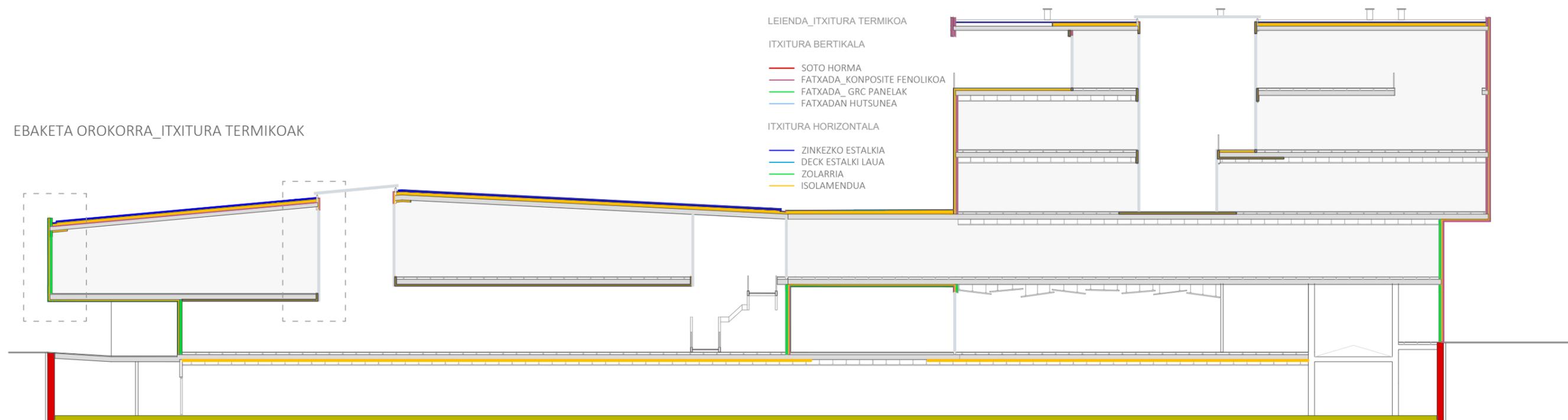
ITXITURA HORIZONTALAK ETA BERTIKALEN ELKARGUNEAK



ETXEBIZITZEN TERRAZA-GALERIA ELKARGUNEA

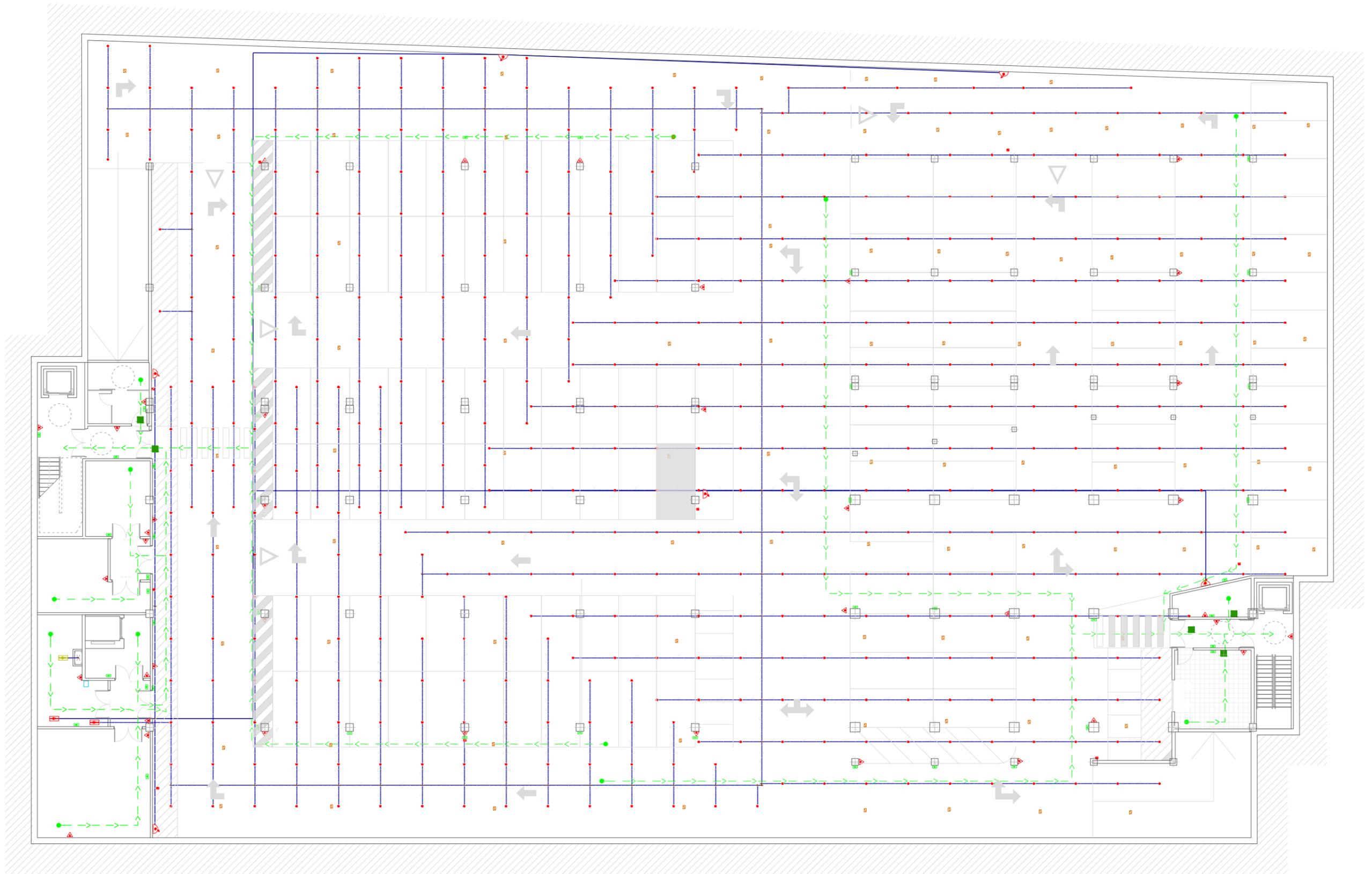


EBAKETA OROKORRA_ITXITURA TERMIKOKAK



DOKUMENTAZIO GRAFIKOA_

- 1.SUTEEN AURKAKO BABESA
- 2.KLIMATIZAZIOA+AIREZTAPENA
- 3.ATONDURA TERMIKOA



EBAKUAZIOA

- EBAKUAZIO IBILBIDEA
- > EBAKUAZIO IBILBIDE ZENTZUA
- EBAKUAZIO IBILBIDE HASIERA
ESPARRUKO LEKURIK URRUNENA

ATONDURAK

- SU HITZALGAILU PORTATILA+SEINALIZAZIOA
- B.I.E.: 25mm
- SU-IHINTZAGAILUA
- LARRIALDIETARAKO PULTSAGAILUA
- PRESIO EKIPAMENDUA

SEINALIZAZIOA

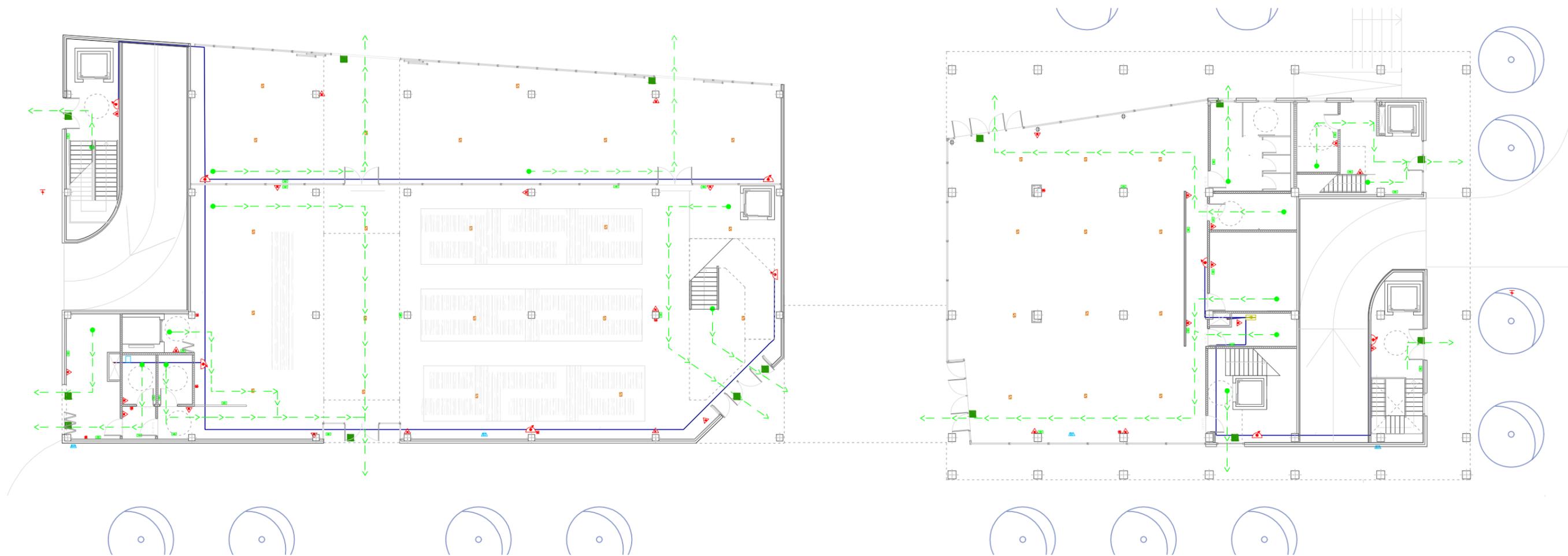
- DETEKZIO ZENTRALA
- KANPO SIRENA (IKUS-ENTZUN SISTEMA)
- BARNE SIRENA (ENTZUMEN SISTEMA)
- KE DETEKTORE OPTIKOA
- LURPEKO HIDRANTEA

SEINALIZAZIOA

- EBAKUAZIO IBILBIDEA
- SOLAIRU IRTEERA

01
 SUTEEN AURKAKO
 BABESA
 Eskala: 1/250

MERKATUA
 MIREN ARKETA UGARTE
 Master Amaierako Lana
 2020.05.29



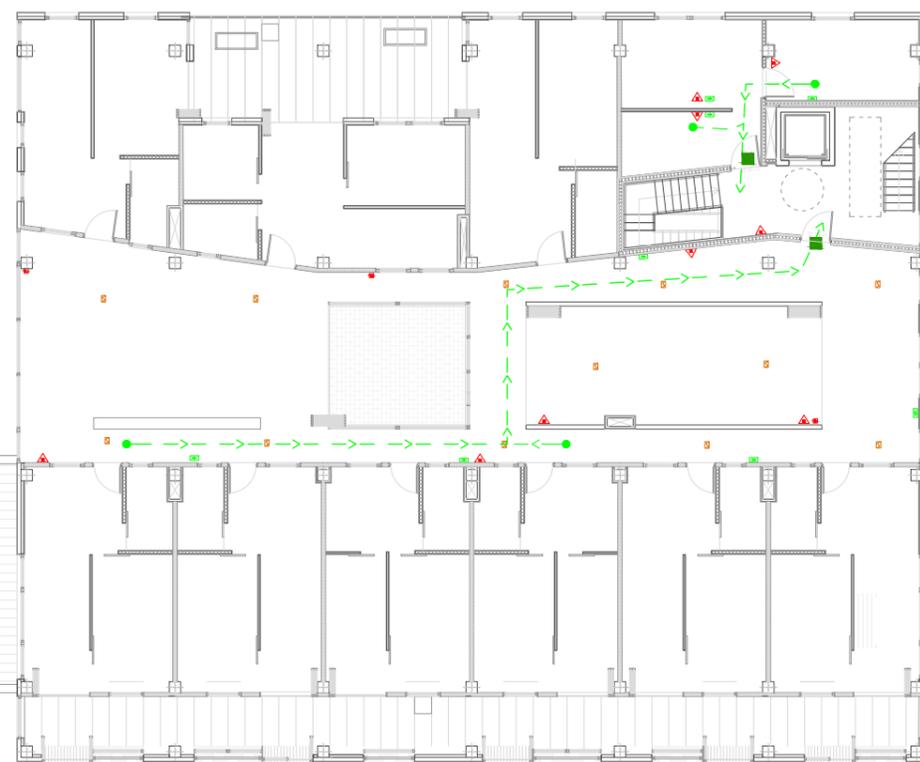
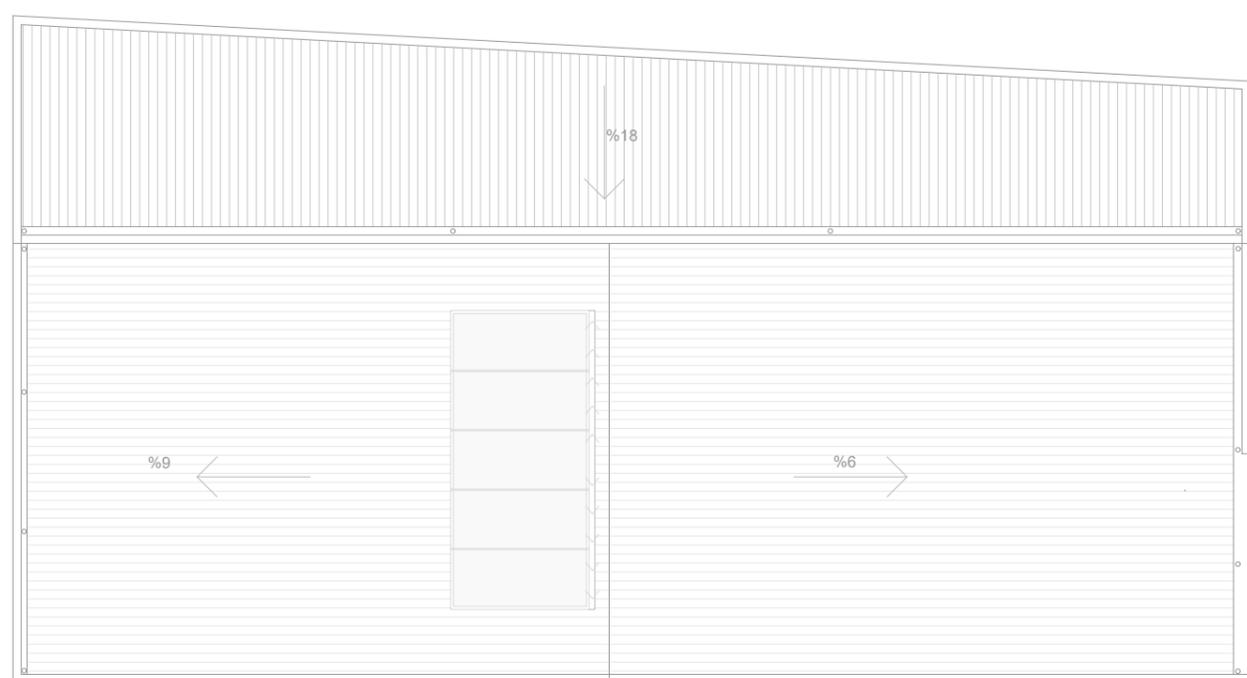
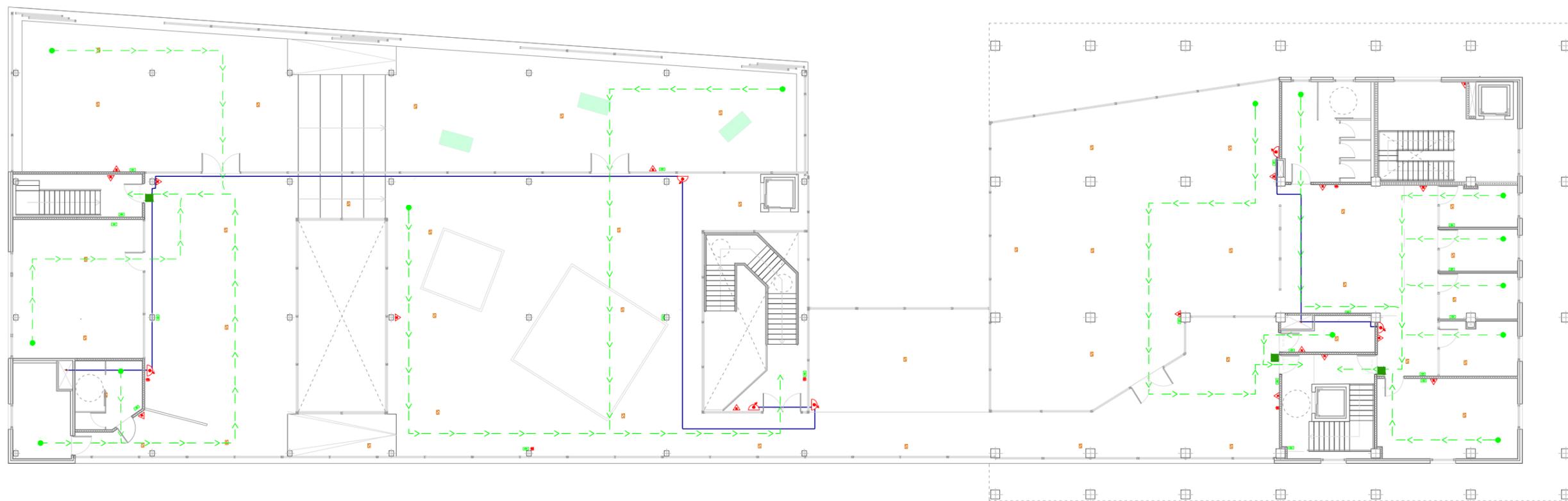
EBAKUAZIOA	
	EBAKUAZIO IBILBIDEA
	EBAKUAZIO IBILBIDE ZENTZUA
	EBAKUAZIO IBILBIDE HASIERA
	ESPARRUKO LEKURIK URRUNENA

ATONDURAK	
	SU HITZALGAILU PORTATILA+SEINALIZAZIOA
	B.I.E: 25mm
	SU-IHINTZAGAILUA
	LARRIALDIETARAKO PULTSAGAILUA
	PRESIO EKIPAMENDUA

SEINALIZAZIOA	
	DETEKZIO ZENTRALA
	KANPO SIRENA (IKUS-ENTZUN SISTEMA)
	BARNE SIRENA (ENTZUMEN SISTEMA)
	KE DETEKTORE OPTIKOA
	LURPEKO HIDRANTEA

SEINALIZAZIOA	
	EBAKUAZIO IBILBIDEA
	SOLAIRU IRTEERA

<p>02</p> <p>SUTEEN AURKAKO BABESA</p> <p>Eskala: 1/250</p>	<p>MERKATUA</p> <p>MIREN ARKETA UGARTE</p> <p>Master Amaierako Lana 2020.05.29</p>
--	--



EBAKUAZIOA

- EBAKUAZIO IBILBIDEA
- EBAKUAZIO IBILBIDE ZENTZUA
- EBAKUAZIO IBILBIDE HASIERA
- ESPARRUKO LEKURIK URRUNENA

ATONDURAK

- SU HITZALGAILU PORTATILA+SEINALIZAZIOA
- B.I.E: 25mm
- SU-IHINTZAGAILUA
- LARRIALDIETARAKO PULTSAGAILUA
- PRESIO EKIPAMENDUA

- DETEKZIO ZENTRALA
- KANPO SIRENA (IKUS-ENTZUN SISTEMA)
- BARNE SIRENA (ENTZUMEN SISTEMA)
- KE DETEKTORE OPTIKOA
- LURPEKO HIDRANTEA

SEINALIZAZIOA

- EBAKUAZIO IBILBIDEA
- SOLAIRU IRTEERA

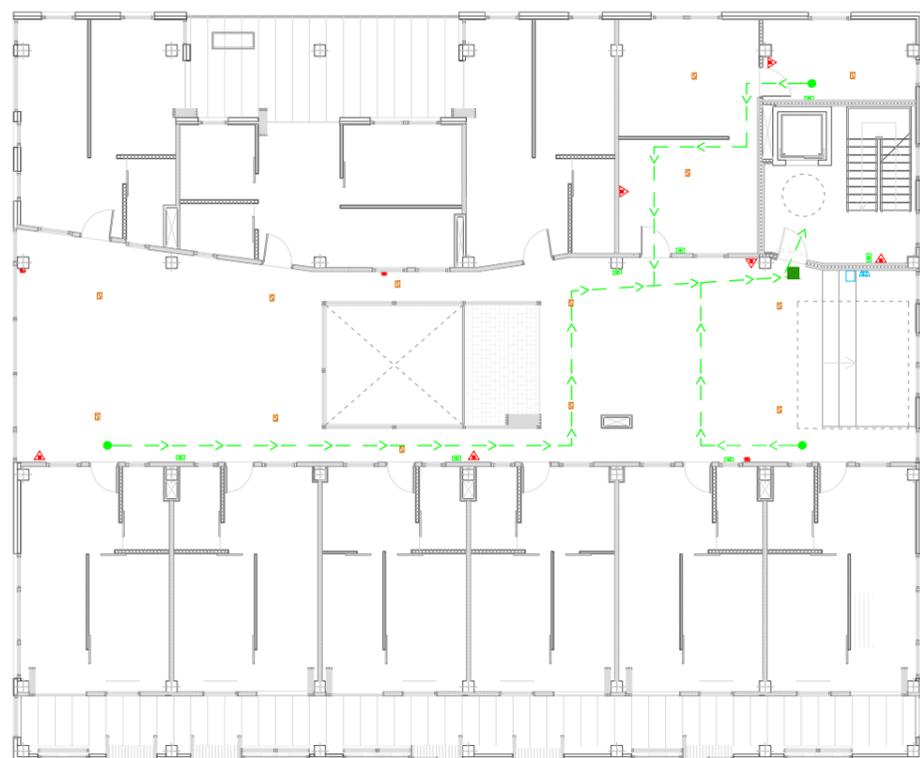
03

SUTEEN AURKAKO
BABESA
Eskala: 1/250

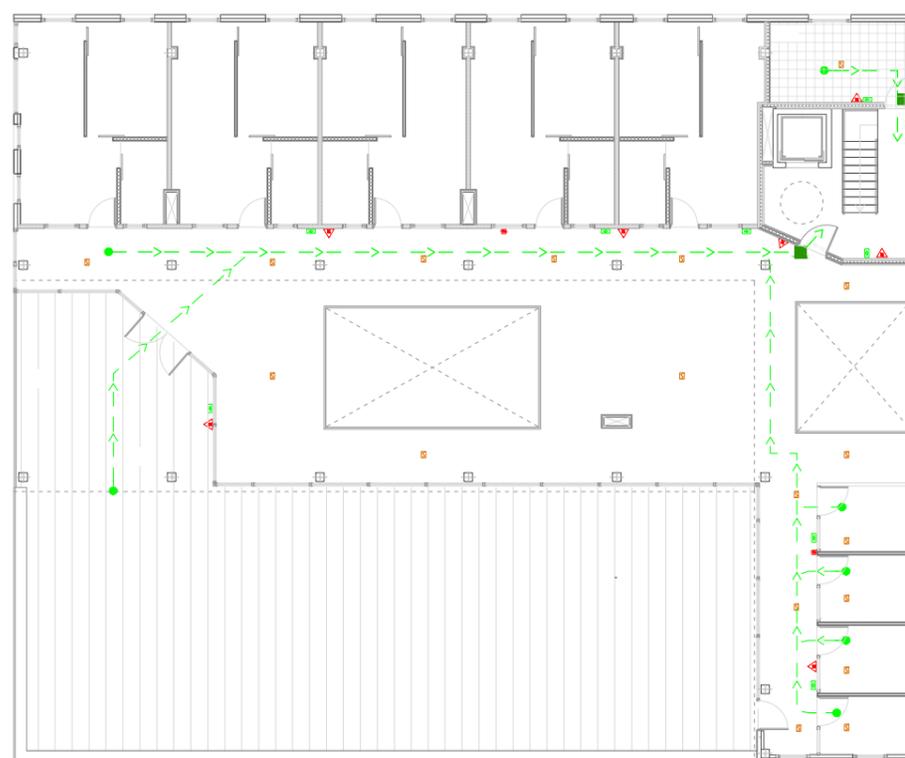
MERKATUA

MIREN ARKETA UGARTE
Master Amaierako Lana
2020.05.29

HIRUGARREN OINA



LAUGARREN OINA



EBAKUAZIOA

-  EBAKUAZIO IBILBIDEA
-  EBAKUAZIO IBILBIDE ZENTZUA
-  EBAKUAZIO IBILBIDE HASIERA
ESPARRUKO LEKURIK URRUNENA

ATONDURAK

-  SU HITZALGAILU PORTATILA+SEINALIZAZIOA
B.I.E: 25mm
-  SU-IHINTZAGAILUA
-  LARRIALDIETARAKO PULTSAGAILUA
-  PRESIO EKIPAMENDUA

-  DETEKZIO ZENTRALA
-  KANPO SIRENA (IKUS-ENTZUN SISTEMA)
-  BARNE SIRENA (ENTZUMEN SISTEMA)
-  KE DETEKTORE OPTIKOA
-  LURPEKO HIDRANTEA

SEINALIZAZIOA

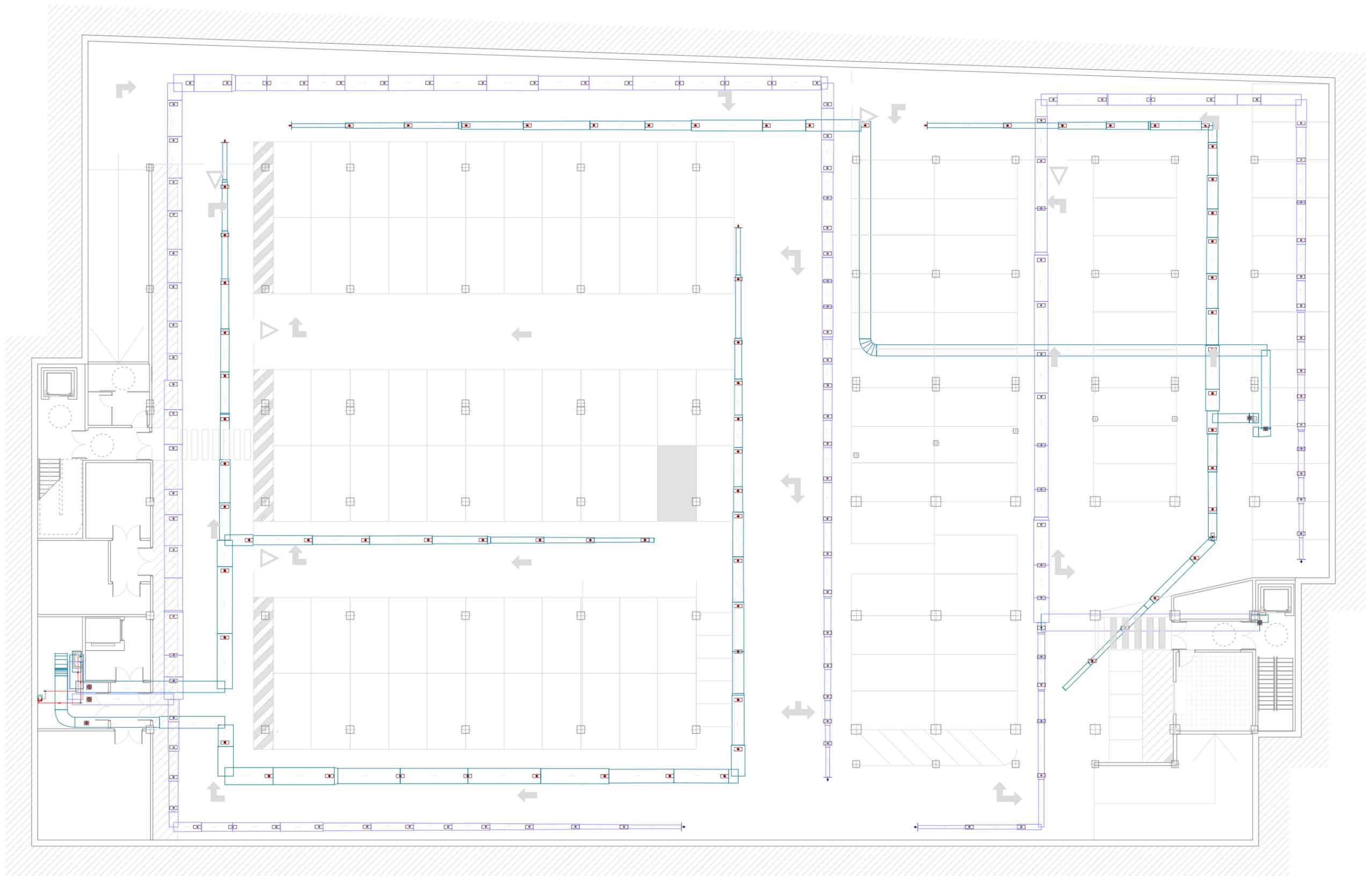
-  EBAKUAZIO IBILBIDEA
-  SOLAIRU IRTEERA

04

SUTEEN AURKAKO
BABESA
Eskala: 1/250

MERKATUA

MIREN ARKETA UGARTE
Master Amaierako Lana
2020.05.29



- LEIENDA_AIRE-AIRE SISTEMA
- INPULSIOKO TUTUA
 - EXTRAKZIOKO TUTUA
 - DIFUSOREA
 - SARETA
 - ROOFTOP BERO PONPA MAKINA

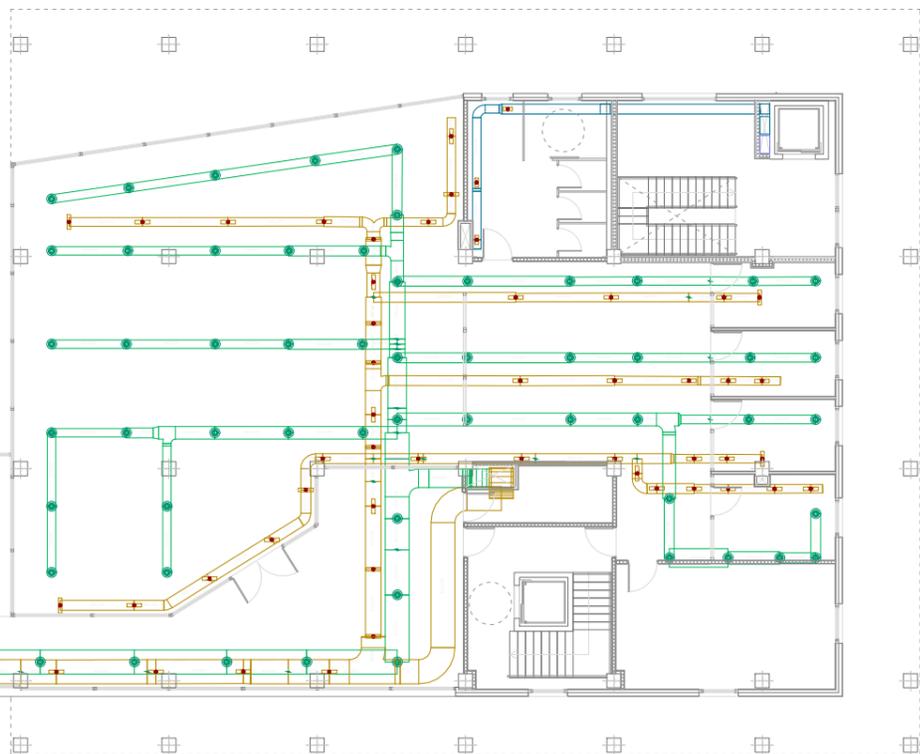
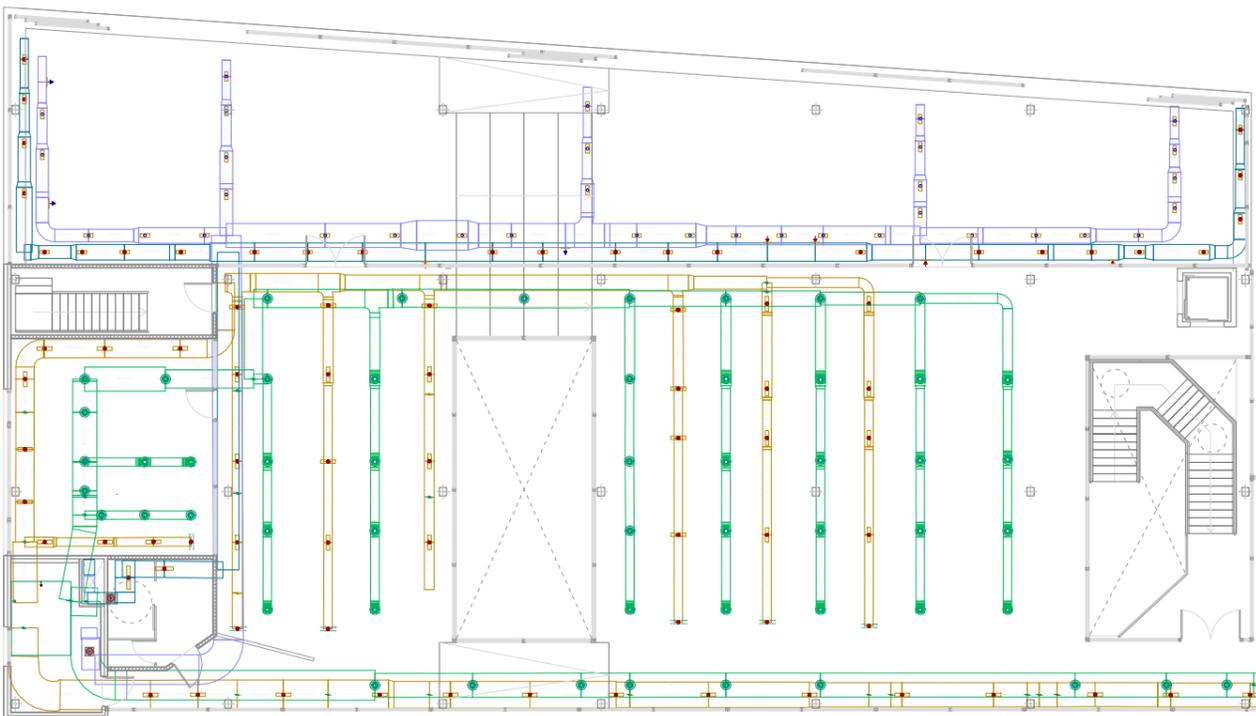
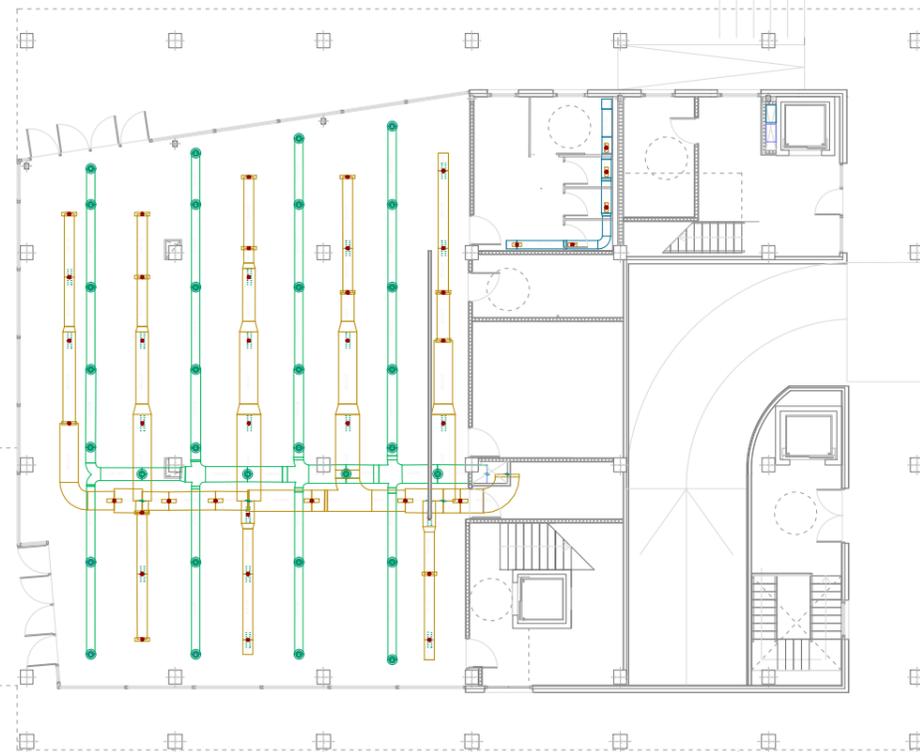
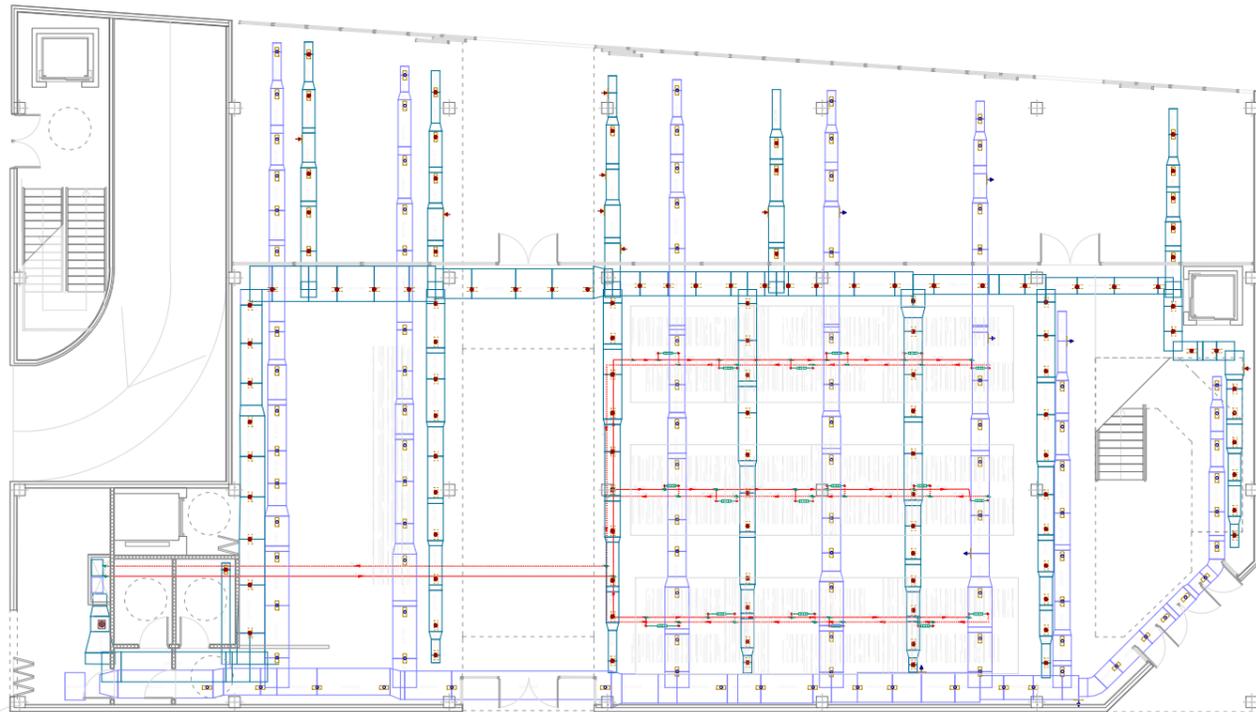
- LEIENDA_URA-URA SISTEMA
- ERRADIADOREA
 - TUTUAK
 - GALDARA

- LEIENDA_ZORU ERRADIANTEA
- ZORU ERRADIANTEAREN ZIRKUITOA
 - KOLEKTOREA
 - TUTUAK
 - GALDARA
 - PONPA

- LEIENDA_AIREZTAPEN MEKANIKOKA
- HAIZAGAILU HELIKOIDALA
 - ▲ ADMISORAKO BARNEKO SARETA
 - ADMISORAKO BARNEKO SARETA
 - ▼ KANPORATZEKO BARNEKO SARETA
 - KANPORATZEKO BARNEKO SARETA
 - INPULSIOKO TUTUA
 - EXTRAKZIOKO TUTUA

05
 KLIMATIZAZIOA
 ETA AIREZTAPENA
 Eskala: 1/250

MERKATUA
 MIREN ARKETA UGARTE
 Master Amaierako Lana
 2020.05.29



LEIENDA_AIRE-AIRE SISTEMA

- IMPULSIOKO TUTUA
- EXTRAKZIOKO TUTUA
- DIFUSOREA
- SARETA
- ROOFTOP BERO PONPA MAKINA

LEIENDA_URA-URA SISTEMA

- ERRADIADOREA
- TUTUAK
- GALDARA

LEIENDA_ZORU ERRADIANTEA

- ZORU ERRADIANTEAREN ZIRKUITOA
- KOLEKTOREA
- TUTUAK
- GALDARA
- PONPA

LEIENDA_AIREZTAPEN MEKANIKOA

- HAIZAGAILU HELIKOIDALA
- ▲ ADMISORAKO BARNEKO SARETA
- ADMISORAKO BARNEKO SARETA
- ▼ KANPORATZEKO BARNEKO SARETA
- KANPORATZEKO BARNEKO SARETA

- IMPULSIOKO TUTUA
- EXTRAKZIOKO TUTUA

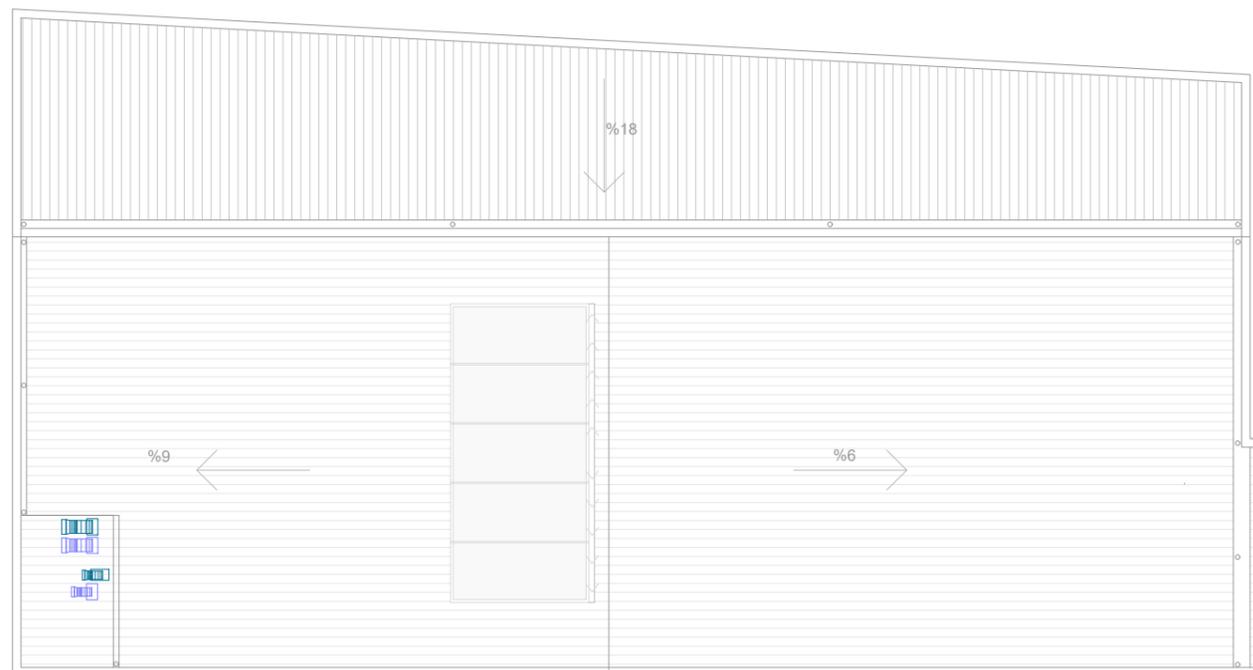
06

KLIMATIZAZIOA
ETA AIREZTAPENA
Eskala: 1/250

MERKATUA

MIREN ARKETA UGARTE
Master Amaierako Lana
2020.05.29

ESTALKI-BIGARREN OINA



HIRUGARREN OINA



LEIENDA_AIRE-AIRE SISTEMA

- IMPULSIOKO TUTUA
- EXTRAKZIOKO TUTUA
- DIFUSOREA
- SARETA
- ROOFTOP BERO PONPA MAKINA

LEIENDA_URA-URA SISTEMA

- ERRADIADOREA
- TUTUAK
- GALDARA

LEIENDA_ZORU ERRADIANTEA

- ZORU ERRADIANTEAREN ZIRKUITOA
- KOLEKTOREA
- TUTUAK
- GALDARA
- PONPA

LEIENDA_AIREZTAPEN HIBRIDOA

- SARRERA-IREKIDURA
- ERAUZTE-IREKIDURA
- ∞ ERAUZTE-EROANBIDEA
- ⇄ PASAERA-IREKIDURA

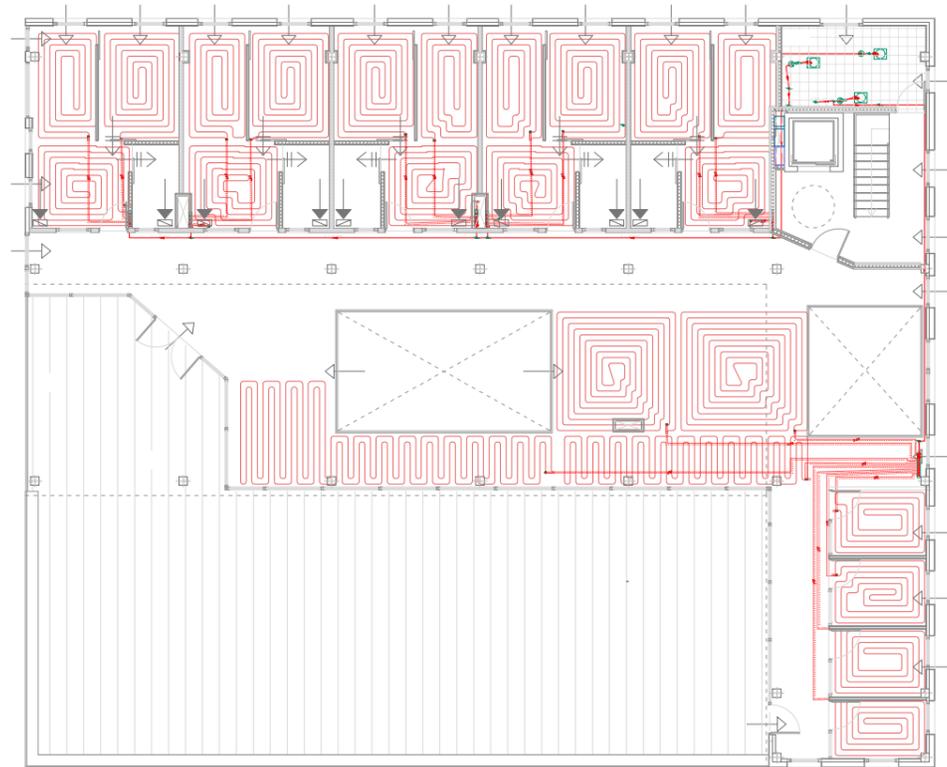
07

KLIMATIZAZIOA
ETA AIREZTAPENA
Eskala: 1/250

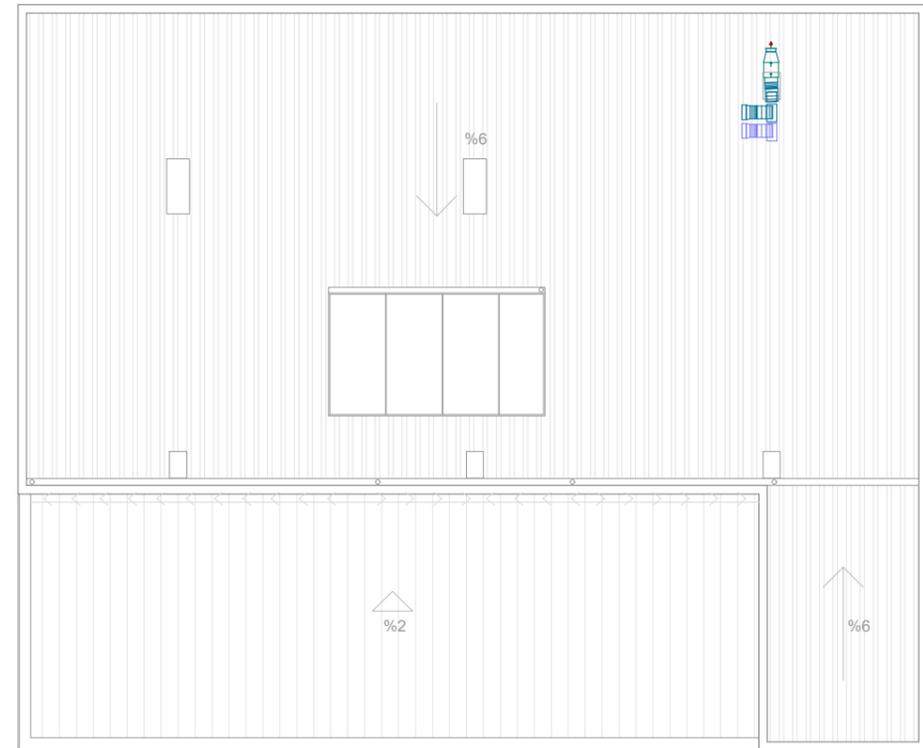
MERKATUA

MIREN ARKETA UGARTE
Master Amaierako Lana
2020.05.29

HIRUGARREN OINA



LAUGARREN OINA



LEIENDA_AIRE-AIRE SISTEMA

- IMPULSIOKO TUTUA
- EXTRAKZIOKO TUTUA
- DIFUSOREA
- SARETA
- ROOFTOP BERO PONPA MAKINA

LEIENDA_URA-URA SISTEMA

- ERRADIADOREA
- TUTUAK
- GALDARA

LEIENDA_ZORU ERRADIANTEA

- ZORU ERRADIANTEAREN ZIRKUITOA
- KOLEKTOREA
- TUTUAK
- GALDARA
- PONPA

LEIENDA_AIREZTAPEN HIBRIDOA

- SARRERA-IREKIDURA
- ERAUZTE-IREKIDURA
- = ERAUZTE-EROANBIDEA
- PASAERA-IREKIDURA

08

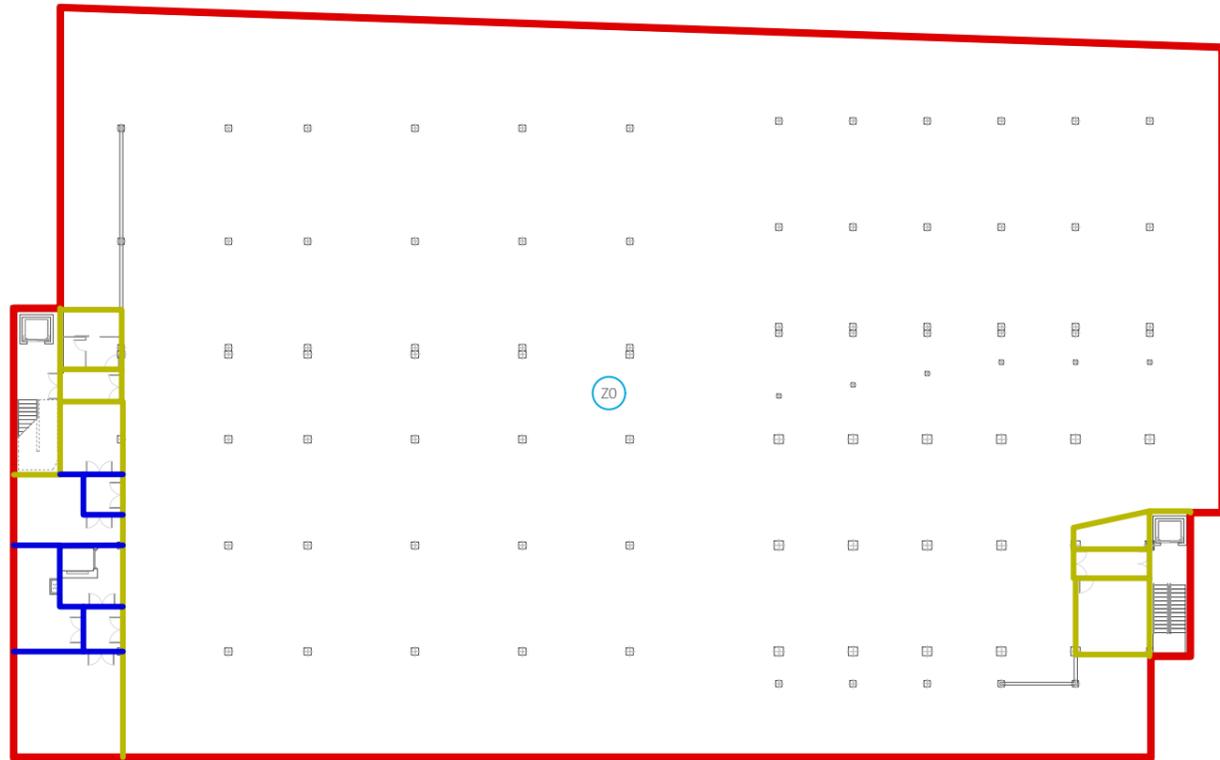
KLIMATIZAZIOA
ETA AIREZTAPENA
Eskala: 1/250

MERKATUA

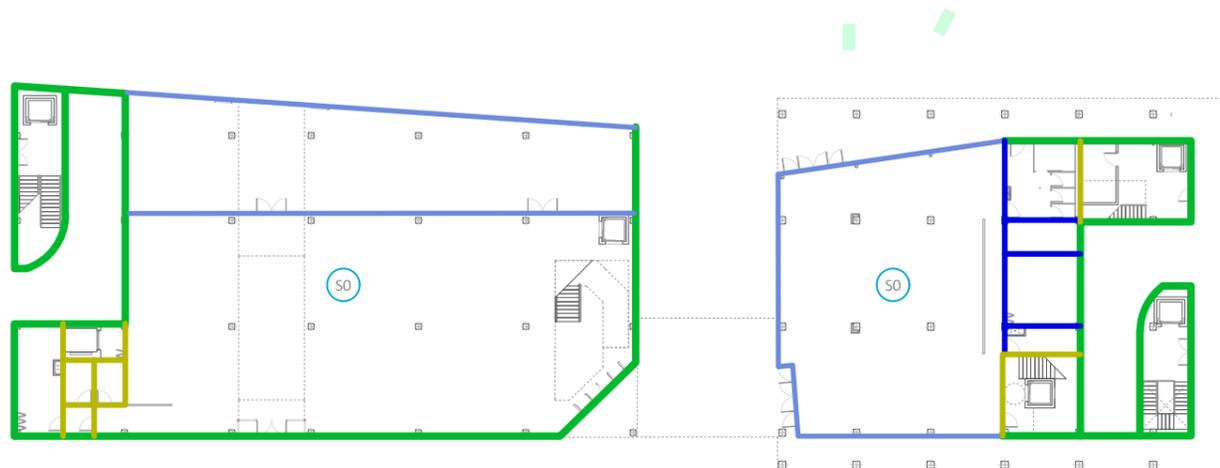
MIREN ARKETA UGARTE

Master Amaierako Lana
2020.05.29

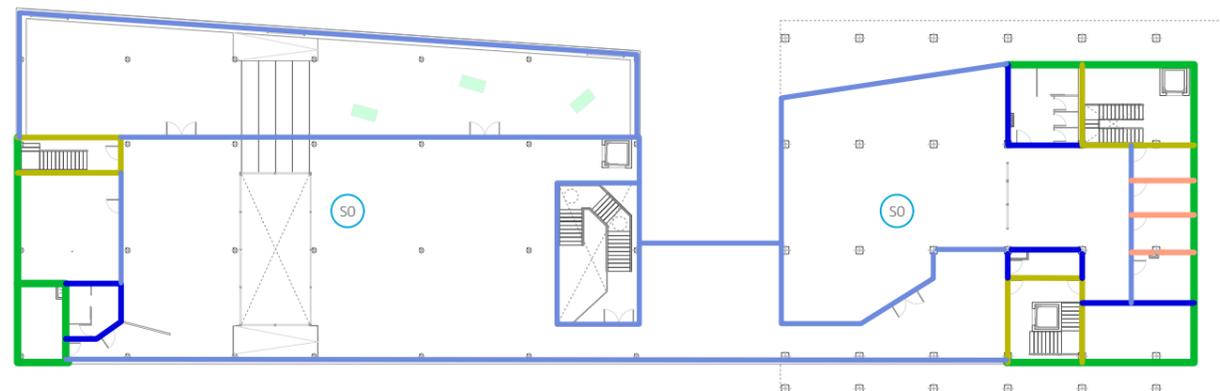
SOTO OINA



BEHE OINA



LEHEN OINA



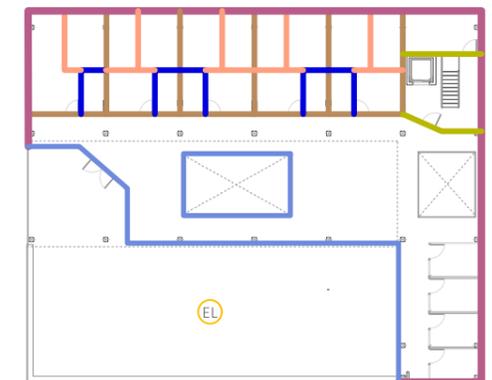
BIGARREN OINA



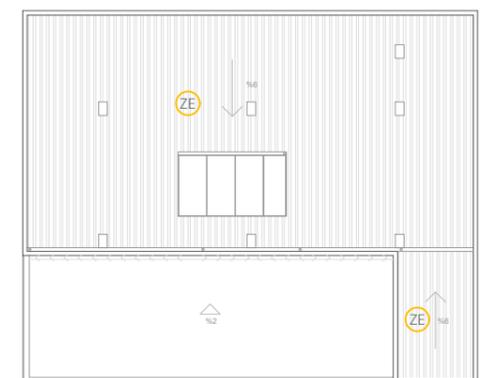
HIRUGARREN OINA



LAUGARREN OINA



ESTALKI OINA



LEIENDA_ITXITURA TERMIKO/BARNE BANAKETAK

ITXITURA BERTIKALA

- SOTO HORMA
- FATXADA_KONPOSITE FENOLIKOA
- FATXADA_GRC PANELAK
- FATXADAN HUTSUNEA_SAIN GOBAIN BEIRA

ITXITURA HORIZONTALA

- ZE ZINKEZKO ESTALKIA
- DE DECK ESTALKI LAUA
- EL ESTALKI LAU IGAROGARRIA

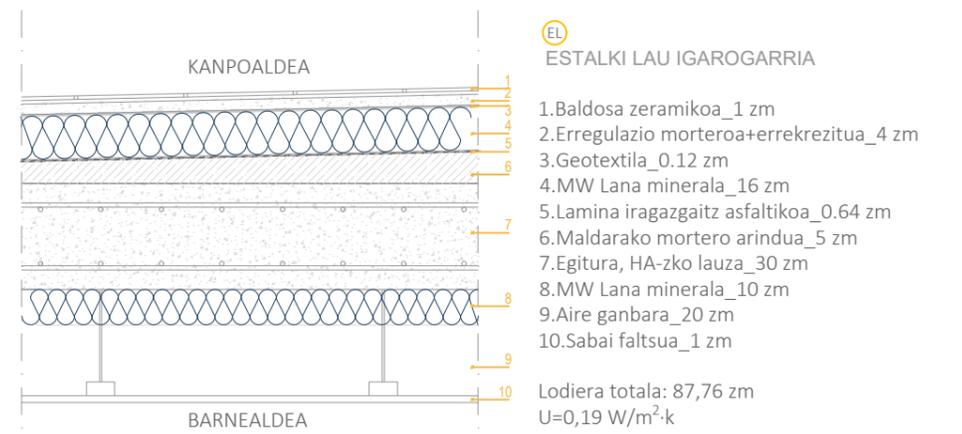
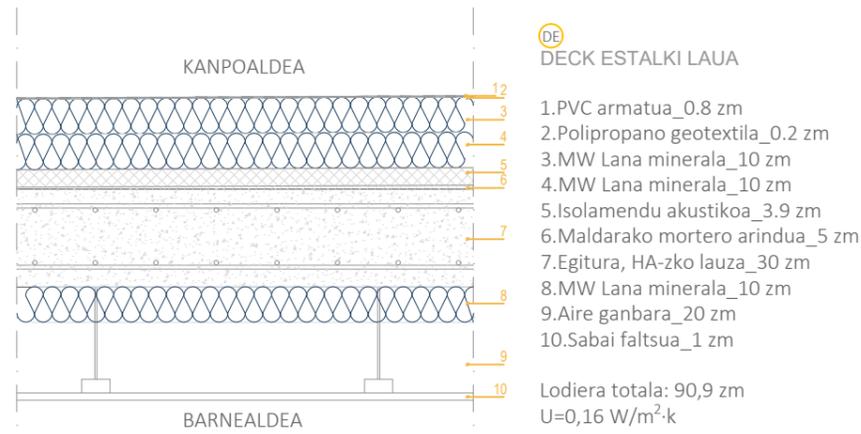
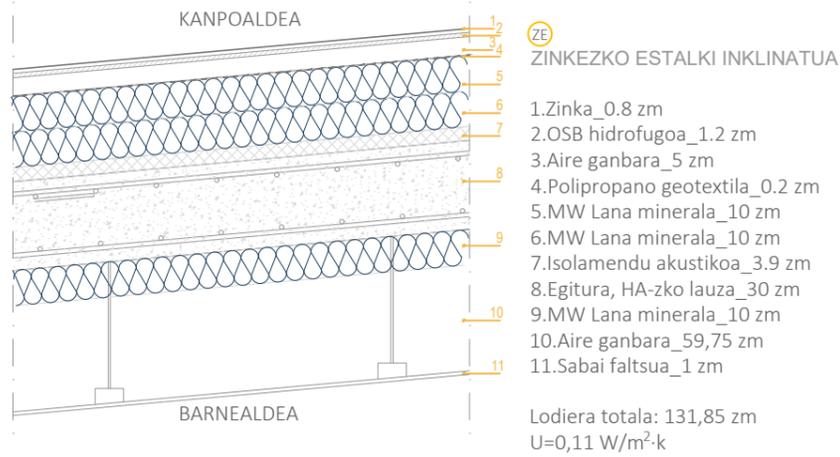
SOLAIRUAK

- ZO ZOLARRIA
- SB SOLAIRUA_BEHEKALDEA KANPOALDEAREKIN KONTAKTUAN
- SO SOLAIRUA

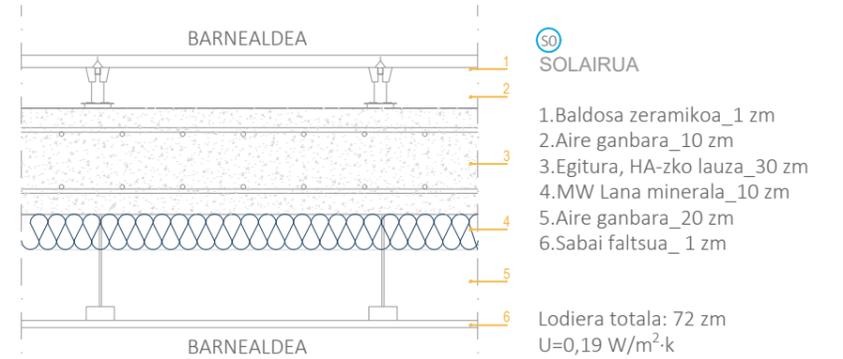
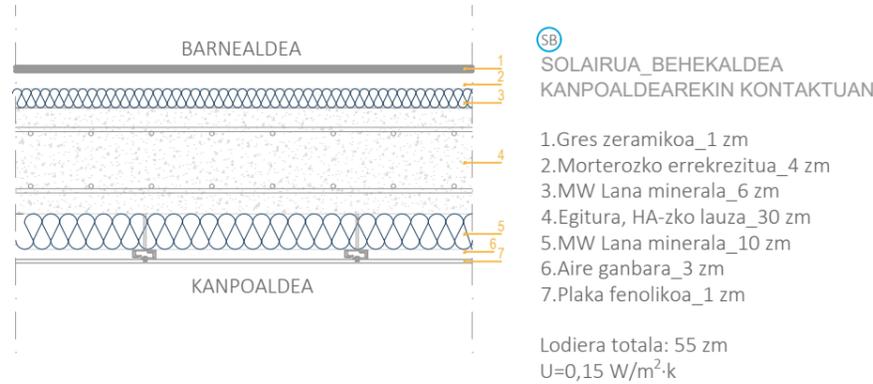
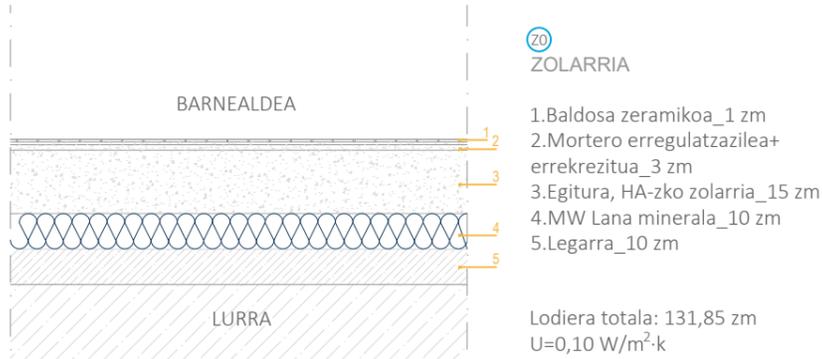
TABIKEAK

- ETXEBIZITZA-GUNE KOMUNA
- GUNE LEHOR-LEHOR
- GUNE HEZE-HEZE
- SUAREKIKO BABESTUTAKO GUNEAK
- IGOGAILUAREN HORMAK

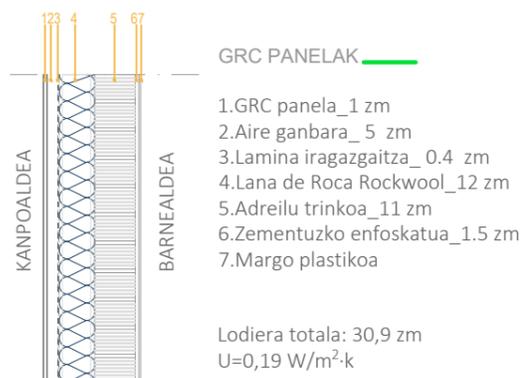
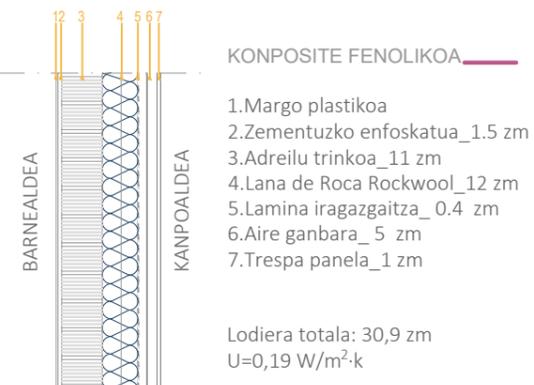
ITXITURA HORIZONTALAK_ESTALKIAK



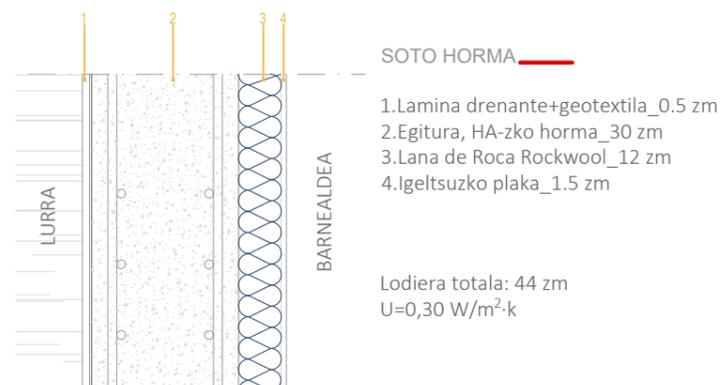
ITXITURA HORIZONTALAK_SOLAIRUAK



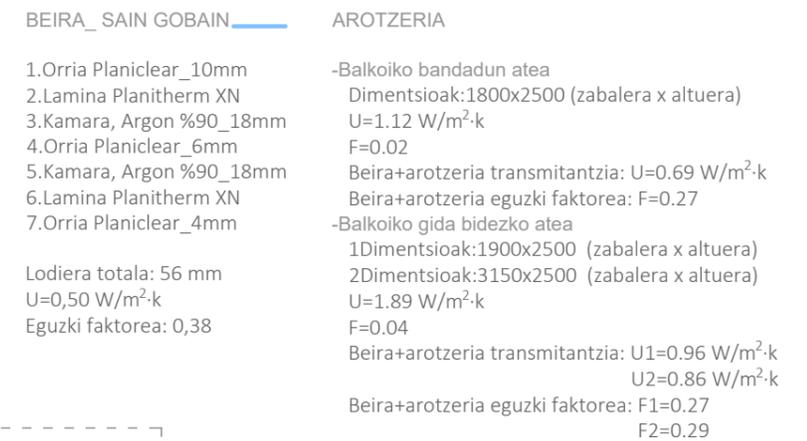
ITXITURA BERTIKALAK_FATXADAK



ITXITURA BERTIKALAK_LURRAREKIN KONTAKTUA



ITXITURA BERTIKALAK_HUTSUNEAK FATXADAN



BARNE BANAKETAK



10
ITXITURA
TERMIKOA
Eskala: 1/20

MERKATUA
MIREN ARKETA UGARTE
Master Amaierako Lana
2020.05.29

ZIURTAGIRI ENERGETIKOA

1. ETXEBIZITZAK
2. MERKATUA

Calificación energética del edificio

Zona climática	D1	Uso	Residencial privado
----------------	----	-----	---------------------

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]
	5.62	2.61
Emisiones globales[kgCO ₂ /m ² ·año] ¹	REFRIGERACIÓN	ILUMINACIÓN
	Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² ·año]	Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² ·año]
	0.04	-

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 CO2 por consumo eléctrico	0.04	60.31
Emisiones CO2 por otros combustibles	8.24	13020.66

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]
	26.55	12.34
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]
	0.23	-

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

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

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
	No calificable
Demanda de calefacción[kWh/m 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 II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D1	Uso	Intensidad Media - 12h
----------------	----	-----	------------------------

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]
	5.48	0.00
Emisiones globales [kgCO ₂ /m ² ·año]	REFRIGERACIÓN	ILUMINACIÓN
	Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² ·año]	Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² ·año]
	0.83	0.00

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 CO2 por consumo eléctrico	1.62	13180.25
Emisiones CO2 por otros combustibles	4.69	38138.44

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]
	26.82	0.00
Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m ² ·año]	REFRIGERACIÓN	ILUMINACIÓN
	Energía primaria refrigeración [kWh/m ² ·año]	Energía primaria iluminación [kWh/m ² ·año]
	4.89	0.00

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]

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

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]	A	Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² ·año]
	1.07		0.00
Emisiones globales[kgCO ₂ /m ² ·año] ¹	REFRIGERACIÓN	ILUMINACIÓN	
	Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² ·año]	G	Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² ·año]
	0.21		0.00

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 CO2 por consumo eléctrico	1.28	3288.54
Emisiones CO2 por otros combustibles	0.00	7.91

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]	A	Energía primaria ACS [kWh/m ² ·año]
	6.31		0.00
Consumo global de energía primaria no renovable[kWh/m ² ·año] ¹	REFRIGERACIÓN	ILUMINACIÓN	
	Energía primaria refrigeración [kWh/m ² ·año]	G	Energía primaria iluminación [kWh/m ² ·año]
	1.26		0.00

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.

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	MERKATUA GROSEN		
Dirección	Nafarroa Behera plaza		
Municipio	San Sebastián	Código Postal	20008
Provincia	Guipúzcoa	Comunidad Autónoma	País Vasco
Zona climática	D1	Año construcción	2020
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE 2013		
Referencia/s catastral/es	Donosti		

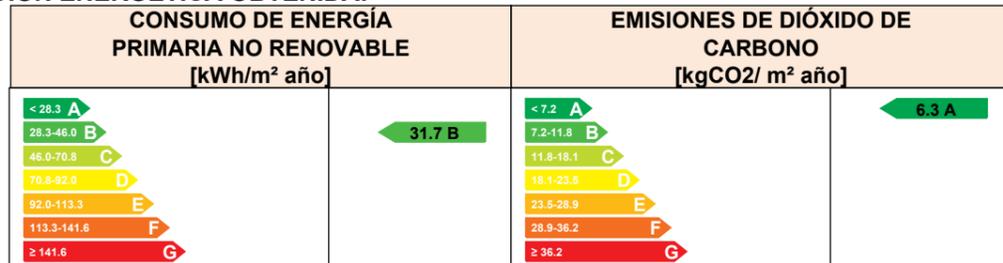
Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="radio"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="radio"/> Edificio Existente
<input type="radio"/> Vivienda <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Unifamiliar <input type="radio"/> Bloque <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Bloque completo <input type="radio"/> Vivienda individual 	<input checked="" type="radio"/> Terciario <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> Edificio completo <input type="radio"/> Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Miren Arketa Ugarte	NIF(NIE)	45669899 H
Razón social	Master Amaierako Lana	NIF	45669899 H
Domicilio	ETSASS		
Municipio	BERMEO	Código Postal	48370
Provincia	Vizcaya	Comunidad Autónoma	País Vasco
e-mail:	marketa001@ikasle.ehu.eus	Teléfono	634489201
Titulación habilitante según normativa vigente	Ikaslea		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CEXv2.3		

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: 26/05/2020

Firma del técnico certificador

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

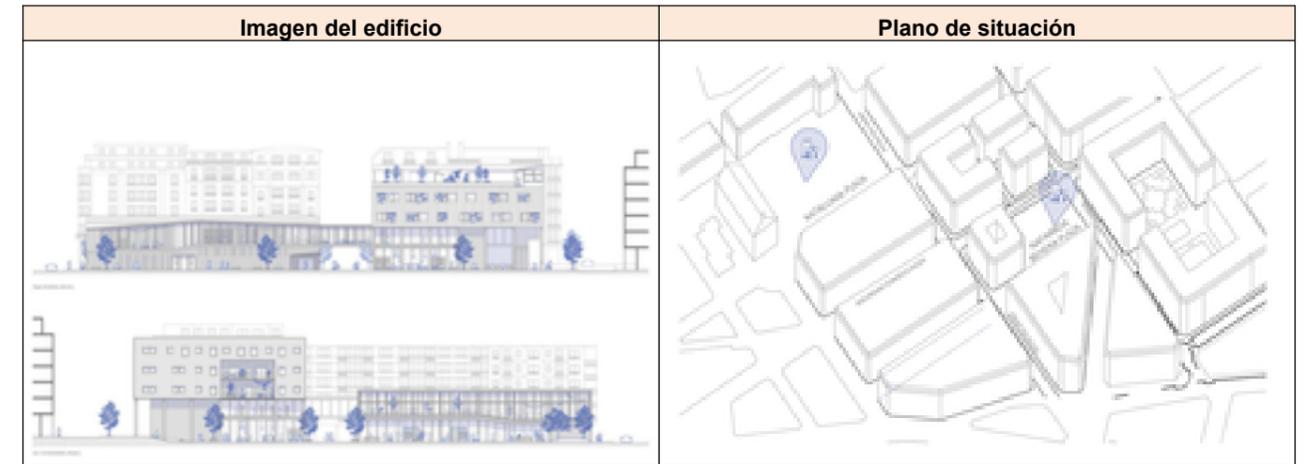
Registro del Órgano Territorial Competente:

**ANEXO I
DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO**

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

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]	8132.0
---------------------------	--------



2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Modo de obtención
Muro con terreno	Fachada	952.0	0.30	Estimadas
Suelo con terreno	Suelo	4232.0	0.20	Estimadas
Muro de fachada EZKERRA	Fachada	152.0	0.19	Conocidas
Muro de fachada MT FRENTE KALEA	Fachada	462.0	0.19	Conocidas
Muro de fachada MG N	Fachada	170.0	0.19	Conocidas
Muro de fachada MG NO	Fachada	112.0	0.19	Conocidas
CRISTALERA FRENTE PLAZA	Fachada	560.0	0.40	Conocidas
Suelo con aire	Suelo	85.0	0.17	Conocidas
ZINK	Cubierta	1912.0	0.08	Conocidas
PLANA	Cubierta	2432.5	0.13	Conocidas

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
VENTANAL FRENTE KALEA	Hueco	210.0	0.77	0.24	Conocido	Conocido
VENTANAS EZKERRA	Hueco	48.0	0.77	0.24	Conocido	Conocido
VENTANAS N	Hueco	30.0	0.77	0.24	Conocido	Conocido

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
ROOFTOP	Bomba de Calor		148.8	Electricidad	Estimado
TOTALES	Calefacción				

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
ROOFTOP	Bomba de Calor		221.3	Electricidad	Estimado
TOTALES	Refrigeración				

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60° (litros/día)	0.0
--	-----

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
TOTALES	ACS				

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Superficie [m²]	Perfil de uso
Edificio	8132.0	Intensidad Media - 12h

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D1	Uso	Intensidad Media - 12h
----------------	----	-----	------------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES		
	CALEFACCIÓN		ACS
	<i>Emisiones calefacción [kgCO2/m² año]</i>	A	<i>Emisiones ACS [kgCO2/m² año]</i>
	5.48		0.00
<i>Emisiones globales [kgCO2/m² año]</i>	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN
	<i>Emisiones refrigeración [kgCO2/m² año]</i>	C	<i>Emisiones iluminación [kgCO2/m² año]</i>
	0.83		0.00

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO2/m² año	kgCO2/año
<i>Emisiones CO2 por consumo eléctrico</i>	1.62	13180.25
<i>Emisiones CO2 por otros combustibles</i>	4.69	38138.44

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
	<i>Energía primaria calefacción [kWh/m² año]</i>	B	<i>Energía primaria ACS [kWh/m² año]</i>
	26.82		0.00
<i>Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m² año]</i>	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN
	<i>Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]</i>	C	<i>Energía primaria iluminación [kWh/m² año]</i>
	4.89		0.00

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
<i>Demanda de calefacción [kWh/m² año]</i>	<i>Demanda de refrigeración [kWh/m² año]</i>

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

DOKUMENTAZIO IDATZIA_ **MERKATUA**_
SUTEEN AURKAKO BABESA

- 1.DB SI1_PROPAGACIÓN INTERIOR
- 2.DB SI2_PROPAGACIÓN EXTERIOR
3. DB SI3_EVACUACIÓN DE OCUPANTES
4. DB SI4_INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
5. DB SI5_INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS
- 6.DB SI6_RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

1.- COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO.....	2
1.1.- Escaleras protegidas.....	2
1.2.- Vestíbulos de independencia.....	3
2.- LOCALES DE RIESGO ESPECIAL.....	3
3.- ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS.....	4
4.- REACCIÓN AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO.....	4



1.- COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

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

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

Las puertas de paso entre sectores de incendio cumplen una resistencia al fuego EI₂ t-C5, siendo 't' la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realiza a través de un vestíbulo de independencia y dos puertas.

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

Sectores de incendio							
Sector	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
Burutegi	2500	1465.71	Administrativo	EI 90	EI 180	EI ₂ 45-C5	EI ₂ 60-C5
Merkatu gastro	2500	364.19	Comercial	EI 120	EI 180	EI ₂ 60-C5	EI ₂ 60-C5
Merkatu tradizionala ⁽⁴⁾	2500	405.88	Administrativo	EI 90	EI 180	EI ₂ 45-C5	EI ₂ 60-C5
Merkatu				EI 120	EI 180	EI ₂ 60-C5	2 x EI ₂ 60-C5
Parkaleku	-	4049.45	Aparcamiento	EI 120	EI 180	EI ₂ 60-C5	2 x EI ₂ 60-C5
Uste	2500	1849.75	Administrativo	EI 90	EI 180	EI ₂ 45-C5	EI ₂ 60-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).

1.1.- Escaleras protegidas

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

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

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

Escaleras protegidas							
Escalera	Número de plantas	Tipo de protección	Vestíbulo de independencia	Resistencia al fuego del elemento compartimentador ^{(2) (3)}			
				Paredes y techos		Puertas ⁽⁴⁾	
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Escalera_1	2 (Ascendente)	Especialmente protegida	Sí	EI 120	EI 180	EI ₂ 60-C5	2 x EI ₂ 60-C5
Escalera_1	2 (Descendente)	Protegida	No	EI 120	EI 180	EI ₂ 60-C5	EI ₂ 60-C5
Escalera_2	2 (Ascendente)	Especialmente protegida	Sí	EI 120	EI 180	EI ₂ 60-C5	2 x EI ₂ 60-C5
Escalera_3	2 (Descendente)	Protegida	No	EI 120	EI 180	EI ₂ 60-C5	EI ₂ 60-C5



EXIGENCIA BÁSICA SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR

GROS SUTEAK 1

Fecha: 13/05/20

Escalera_4	5 (Descendente)	Protegida	No	EI 120	EI 180	EI ₂ 60-C5	EI ₂ 60-C5
------------	-----------------	-----------	----	--------	--------	-----------------------	-----------------------

Notas:

- ⁽¹⁾ En escaleras especialmente protegidas, la existencia de vestíbulo de independencia no es necesaria si la escalera está abierta al exterior, ni en la planta de salida del edificio, cuando se trate de una escalera para evacuación ascendente, pudiendo en dicha planta carecer de compartimentación.
- ⁽²⁾ En la planta de salida del edificio, las escaleras protegidas o especialmente protegidas para evacuación ascendente pueden carecer de compartimentación. Las previstas para evacuación descendente pueden carecer de compartimentación cuando desemboquen en un sector de riesgo mínimo.
- ⁽³⁾ En escaleras con fachada exterior, se cumplen las condiciones establecidas en el artículo 1 (CTE DB SI 2 Propagación exterior) para limitar el riesgo de transmisión exterior del incendio desde otras zonas del edificio o desde otros edificios.
- ⁽⁴⁾ Los accesos por planta no serán más de dos, excluyendo las entradas a locales destinados a aseo, así como los accesos a ascensores, siempre que las puertas de estos últimos abran, en todas sus plantas, al recinto de la escalera protegida considerada o a un vestíbulo de independencia.

1.2.- Vestíbulos de independencia

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

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

Los vestíbulos de independencia de las escaleras especialmente protegidas disponen de protección frente al humo conforme a alguna de las alternativas establecidas para dichas escaleras en el Anejo A Terminología (CTE DB SI).

Vestíbulos de independencia					
Referencia	Superficie (m ²)	Resistencia al fuego del elemento compartimentador			
		Paredes ⁽¹⁾		Puertas ⁽²⁾	
		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
VESTIBULO IND. 1	10.15	EI 120	EI 180	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 60-C5
VESTIBULO IND. 2	5.51	EI 120	EI 180	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 60-C5
parte	6.55	EI 120	EI 180	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 60-C5
parte 1	9.26	EI 120	EI 180	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 60-C5
parte a	5.01	EI 120	EI 180	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 60-C5

Notas:

⁽¹⁾ La resistencia al fuego exigida a las paredes del lado del vestíbulo es EI 120, independientemente de la resistencia exigida por el exterior, que puede ser mayor en función del sector o zona de incendio que separa el vestíbulo de independencia.

⁽²⁾ Puertas de paso entre los recintos o zonas a independizar, a las que se les requiere la cuarta parte de la resistencia al fuego exigible al elemento compartimentador que separa dichas zonas y, al menos, EI₂ 30-C5.

2.- LOCALES DE RIESGO ESPECIAL

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

Zonas de riesgo especial						
Local o zona	Superficie (m ²)	Nivel de riesgo ⁽¹⁾	Resistencia al fuego del elemento compartimentador ⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾			
			Paredes y techos		Puertas	
			Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
INSTALAKUNTZA GELA 1	31.51	Bajo	EI 90	EI 180	EI ₂ 45-C5	2 x EI ₂ 60-C5
BILTEGI 3	18.95	Bajo	EI 90	EI 180	EI ₂ 45-C5	2 x EI ₂ 60-C5
BILTEGI 4	61.24	Bajo	EI 90	EI 180	EI ₂ 45-C5	2 x EI ₂ 60-C5
BILTEGIA 5	28.26	Bajo	EI 90	EI 180	EI ₂ 45-C5	EI ₂ 60-C5
BILTEGI 7	34.71	Bajo	EI 90	EI 180	EI ₂ 45-C5	EI ₂ 60-C5



EXIGENCIA BÁSICA SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR

GROS SUTEAK 1

Fecha: 13/05/20

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

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

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

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

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

b) Mediante elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación EI t(i→o) ('t' es el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado).

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

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

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

Situación del elemento	Reacción al fuego	
	Revestimiento ⁽¹⁾	
	Techos y paredes ⁽²⁾⁽³⁾	Suelos ⁽²⁾
Zonas comunes del edificio	C-s2, d0	E _{FL}
Aparcamientos y garajes	B-s1, d0	B _{FL} -s1
Escaleras y pasillos protegidos	B-s1, d0	C _{FL} -s1
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⁾



EXIGENCIA BÁSICA SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR

GROS SUTEAK 1

Fecha: 13/05/20

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.

[Producido por una versión educativa de CYPE](#)

ÍNDICE

1.- MEDIANERÍAS Y FACHADAS..... 2

2.- CUBIERTAS..... 3

[Producido por una versión educativa de CYPE](#)



EXIGENCIA BÁSICA SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR

GROS SUTEAK 1

Fecha: 13/05/20

1.- MEDIANERÍAS Y FACHADAS

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

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

Propagación horizontal				
Plantas	Fachada ⁽¹⁾	Separación ⁽²⁾	Separación horizontal mínima (m) ⁽³⁾	
			Ángulo ⁽⁴⁾	Norma Proyecto
Planta baja	Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	Sí	No procede ⁽⁵⁾	
Planta baja	Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros - cristal	Sí	No procede ⁽⁵⁾	
Planta 1	Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros - cristal	Sí	No procede ⁽⁵⁾	
Planta 1	cristal	Sí	No procede ⁽⁵⁾	
Planta 1	Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	Sí	No procede ⁽⁵⁾	
Planta 2	Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles	Sí	No procede ⁽⁵⁾	
Planta 3	Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles	Sí	No procede ⁽⁵⁾	
Planta 4	Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles	Sí	No procede ⁽⁵⁾	
Planta 4	Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles - cristal	Sí	No procede ⁽⁵⁾	

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

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

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

Propagación vertical				
Planta	Fachada ⁽¹⁾	Separación ⁽²⁾	Separación vertical mínima (m) ⁽³⁾	
			Norma	Proyecto
Planta baja - Planta 1	Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros - cristal	Sí	No procede ⁽⁴⁾	
Planta baja - Planta 1	Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	Sí	No procede ⁽⁴⁾	



EXIGENCIA BÁSICA SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR

GROS SUTEAK 1

Fecha: 13/05/20

Planta baja - Planta 1	cristal	Sí	No procede ⁽⁴⁾
Planta 1 - Planta 2	Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros - Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles	Sí	No procede ⁽⁴⁾
Planta 1 - Planta 2	cristal - Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles	Sí	No procede ⁽⁴⁾
Planta 2 - Planta 3	Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles	Sí	No procede ⁽⁴⁾
Planta 3 - Planta 4	Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles	Sí	No procede ⁽⁴⁾
Planta 3 - Planta 4	Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles - cristal	Sí	No procede ⁽⁴⁾

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).
⁽⁴⁾ En las fachadas consideradas, aun a pesar de separar distintas zonas o sectores de incendio, no existen puntos de resistencia al fuego menor que EI 60 dentro del rango de separaciones prescritas en el punto 1.2 (CTE DB SI 2), por donde pueda propagarse verticalmente el incendio; por lo tanto, en dichas fachadas no procede realizar la comprobación de separación vertical mínima.

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

2.- CUBIERTAS

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

1.- COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN..... 2

2.- CÁLCULO DE OCUPACIÓN, SALIDAS Y RECORRIDOS DE EVACUACIÓN..... 2

3.- DIMENSIONADO Y PROTECCIÓN DE ESCALERAS Y PASOS DE EVACUACIÓN..... 4

4.- SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN..... 5

5.- CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO..... 5



1.- COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

Existen establecimientos en el edificio cuyo uso (Comercial) es distinto al principal (Administrativo), por lo que sus elementos de evacuación se adecúan a las condiciones particulares definidas en el apartado 1 (DB SI 3):

- Sus salidas de uso habitual y de emergencia, así como los recorridos hasta el espacio exterior seguro, se sitúan en elementos independientes de las zonas comunes del edificio, compartimentados respecto de éste según lo establecido en el DB SI 1 Propagación interior.

2.- CÁLCULO DE OCUPACIÓN, SALIDAS Y RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

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

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

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

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

Ocupación, número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación									
Planta	S _{útil} ⁽¹⁾ (m ²)	ρ _{ocup} ⁽²⁾ (m ² /p)	P _{calc} ⁽³⁾	Número de salidas		Longitud del recorrido ⁽⁵⁾ (m)		Anchura de las salidas ⁽⁶⁾ (m)	
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
liburutegi (Uso Administrativo), ocupación: 537 personas									
Planta 1	1460	2.7	331	2	4	25 + 25	36.0	1.66	1.80
			156	2	4	25 + 25	31.0	0.80	1.00
			22	1	4	25 + 25	22.5	0.80	0.82
			28	1	1	25	0.5	---	---
			22	1	1	25	1.5	---	---
			156	1	1	25	0.8	---	---
			28	1	4	25 + 25	29.7	0.80	1.00
			331	1	4	25 + 25	41.0	1.66	1.80
Planta baja	0	0	156	1	4	25 + 25	6.6	0.80	1.00
			(160)	1	1	25	4.0	0.80	1.80
			(178)	1	1	25	2.8	0.89	1.80
merkatu gastro (Uso Comercial), ocupación: 163 personas									
Planta baja	332	2	77	2	2	25 + 25	17.8	0.80	1.20
			153	2	2	25 + 25	22.0	0.80	1.20
			77	1	2	25 + 25	4.8 + 17.8	0.80	1.00
			153	1	2	25 + 25	4.4 + 20.1	0.80	1.00
			10	1	1	50	4.7	0.80	1.00



EXIGENCIA BÁSICA SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES

GROS SUTEAK 1

Fecha: 13/05/20

merkatu tradizionala (Uso Administrativo), ocupación: 358 personas									
Planta baja	805	2.2	136	2	3	25 + 25	23.6	0.80	1.80
			133	2	3	25 + 25	17.6	0.80	2.40
			133 (464)	2	3	25 + 25	5.9	2.32	2.40
			45	1	2	25 + 25	16.4	0.80	1.20
			0	1	2	25 + 25	5.2	0.80	1.80
			0	1	2	25 + 25	5.2 + 3.5	0.80	1.00
			136	1	3	25 + 25	1.5 + 17.1	0.80	1.79
			136	2	3	25 + 25	2.8 + 14.1	0.80	0.83
Sótano	0	0	0	1	2	25 + 25	18.5	1.31	1.80
			0	1	1	25	2.9	0.80	1.00
aparkaleku (Uso Aparcamiento), ocupación: 263 personas									
Planta baja	0	0	(132)	1	1	35	4.2	0.80	1.80
Sótano	3937	15	263	1	1	35	7.7	0.80	1.00
			263	2	2	43.8 + 18.8 *	54.4	1.31	1.80
etxe (Uso Administrativo), ocupación: 88 personas									
Planta 4	438	20	22	1	1	25	24.2	0.80	1.80
Planta 3	651	20	33	1	1	25	19.8	0.80	1.80
Planta 2	657	20	33	1	1	25	21.6	0.80	1.80
Planta baja	0	0	(88)	1	1	25	4.5	0.80	1.00
			0	1	1	50	2.4	0.80	1.80

Notas:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Longitud y número de salidas de los recorridos de evacuación para las zonas de riesgo especial								
Local o zona	Planta	Nivel de riesgo ⁽¹⁾	Número de salidas ⁽²⁾		Longitud del recorrido ⁽³⁾ (m)		Anchura de las salidas ⁽⁴⁾ (m)	
			Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
INSTALAKUNTZA GELA 1	Sótano	Bajo	1	2	25 + 25	8.7 + 22.7	1.31	1.80
BILTEGI 3	Sótano	Bajo	1	2	25 + 25	3.2 + 21.6	1.31	1.80
BILTEGI 4	Sótano	Bajo	1	2	25 + 25	11.5 + 21.7	1.31	1.80
BILTEGIA 5	Planta baja	Bajo	1	2	25 + 25	4.4 + 22.0	0.80	1.20



EXIGENCIA BÁSICA SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES

GROS SUTEAK 1

Fecha: 13/05/20

BILTEGI 7	Planta 1	Bajo	1	4	25 + 25	9.1 + 2.0	0.80	1.00
Notas:								
⁽¹⁾ Nivel de riesgo (bajo, medio o alto) de la zona de riesgo especial, según la tabla 2.1 (DB SI 1).								
⁽²⁾ Número de salidas de planta exigidas y ejecutadas en la planta a la que pertenece la zona de riesgo especial, según la tabla 3.1 (DB SI 3).								
⁽³⁾ Longitud máxima permitida y máxima en proyecto para los recorridos de evacuación de cada zona de riesgo especial, hasta la salida de la zona (tabla 2.2, DB SI 1), y hasta su salida de planta correspondiente, una vez abandonada la zona de riesgo especial, según la tabla 3.1 (DB SI 3).								
⁽⁴⁾ Anchura mínima exigida tanto para las puertas de paso y las salidas de planta del recorrido de evacuación, en función de los criterios de dimensionado de los elementos de evacuación (punto 4.2 (DB SI 3)), como para las puertas dispuestas en proyecto. La anchura de toda hoja de puerta estará contenida entre 0.60 y 1.23 m, según la tabla 4.1 (DB SI 3).								

3.- DIMENSIONADO Y PROTECCIÓN DE ESCALERAS Y PASOS DE EVACUACIÓN

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

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

Escaleras y pasillos de evacuación del edificio							
Escalera	Sentido de evacuación	Altura de evacuación (m) ⁽¹⁾	Protección ⁽²⁾⁽³⁾		Tipo de ventilación ⁽⁴⁾	Ancho y capacidad de la escalera ⁽⁵⁾	
			Norma	Proyecto		Ancho (m)	Capacidad (p)
Escalera_1	Ascendente	3.65	EP	EP	Por conductos	2.00	541
Escalera_1	Descendente	4.50	NP	P	Por conductos	2.00	476
Escalera_2	Ascendente	3.65	EP	EP	Por conductos	1.20	368
Escalera_3	Descendente	4.50	NP	P	Por conductos	2.00	493
Escalera_4	Descendente	15.80	P	P	Por conductos	1.20	690
Escalera_5	Descendente	4.50	NP	NP-C	No aplicable	2.70	432

Notas:

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

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

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

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

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

- Mediante ventilación natural; con ventanas practicables o huecos abiertos al exterior, con una superficie útil de al menos 1 m² por planta para escaleras o de 0.2-L m² para pasillos (siendo 'L' la longitud del pasillo en metros).
- Mediante conductos independientes y exclusivos de entrada y salida de aire; cumpliendo tamaños, conexionado y disposición requeridos en el Anejo DB SI A Terminología.
- Mediante sistema de presión diferencial conforme a UNE EN 12101-6:2006.

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



4.- SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

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

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

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

5.- CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO

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

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

1.- DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	2
2.- SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	3

1.- DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

El edificio dispone de los equipos e instalaciones de protección contra incendios requeridos según la tabla 1.1 de DB SI 4 Instalaciones de protección contra incendios. El diseño, ejecución, puesta en funcionamiento y mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el artículo 3.1 del CTE, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD. 513/2017, de 22 de mayo), en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que les sea de aplicación.

En las zonas de riesgo especial del edificio, así como en las zonas del edificio cuyo uso previsto es diferente y subsidiario del principal ('Administrativo') y que, conforme a la tabla 1.1 (DB SI 1 Propagación interior), constituyen un sector de incendio diferente, se ha dispuesto la correspondiente dotación de instalaciones necesaria para el uso previsto de dicha zona, siendo ésta nunca inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio.

Dotación de instalaciones de protección contra incendios en los sectores de incendio					
Dotación	Extintores portátiles ⁽¹⁾	Bocas de incendio equipadas ⁽²⁾	Columna seca	Sistema de detección y alarma ⁽³⁾	Instalación automática de extinción ⁽⁴⁾
liburutegi (Uso 'Administrativo')					
Norma	Sí	Sí	No	Sí	No
Proyecto	Sí (20)	Sí (7)	No	Sí (4)	No
merkatu gastro (Uso 'Comercial')					
Norma	Sí	Sí	No	Sí	No
Proyecto	Sí (8)	Sí (1)	No	Sí (2)	No
merkatu tradizionala (Uso 'Administrativo')					
Norma	Sí	Sí	No	Sí	No
Proyecto	Sí (24)	Sí (6)	No	Sí (7)	No
aparkaleku (Uso 'Aparcamiento')					
Norma	Sí	Sí	No	Sí	No
Proyecto	Sí (28)	Sí (7)	No	Sí (96)	Sí (529)
etxe (Uso 'Administrativo')					
Norma	Sí	Sí	No	Sí	No
Proyecto	Sí (13)	Sí (8)	No	Sí (5)	No

Notas:
⁽¹⁾ Se indica el número de extintores dispuestos en cada sector de incendio. Con dicha disposición, los recorridos de evacuación quedan cubiertos, cumpliendo la distancia máxima de 15 m desde todo origen de evacuación, de acuerdo a la tabla 1.1, DB SI 4.
⁽²⁾ Se indica el número de equipos instalados, de 25 mm, de acuerdo a la tabla 1.1, DB SI 4.
⁽³⁾ Los sistemas de detección y alarma de incendio se distribuyen uniformemente en las zonas a cubrir, cumpliendo las disposiciones de la norma UNE 23007:96 que los regula.
⁽⁴⁾ Se indica el número de rociadores dispuestos en el sector de incendio. El reparto y disposición de rociadores se ha realizado en base a las disposiciones de la norma UNE EN 12845:2016. En los sectores protegidos con una instalación automática de extinción, las longitudes permitidas de los recorridos de evacuación aumentan un 25%, en aplicación de la nota al pie de la tabla 3.1, DB SI 3. Los extintores que se han dispuesto, cumplen la eficacia mínima exigida: de polvo químico ABC polivalente, de eficacia 34A-233B-C.

Dotación de instalaciones de protección contra incendios en las zonas de riesgo especial				
Referencia de la zona	Nivel de riesgo	Extintores portátiles ⁽¹⁾	Bocas de incendio equipadas	Sector al que pertenece
INSTALAKUNTZA GELA 1	Bajo	Sí (1 dentro, 1 fuera)	---	merkatu tradizionala
BILTEGI 3	Bajo	Sí (1 dentro, 1 fuera)	---	merkatu tradizionala
BILTEGI 4	Bajo	Sí (2 dentro, 1 fuera)	---	merkatu tradizionala
BILTEGIA 5	Bajo	Sí (1 dentro, 1 fuera)	---	merkatu gastro
BILTEGI 7	Bajo	Sí (1 dentro)	---	liburutegi

Notas:

⁽¹⁾ Se indica el número de extintores dispuestos dentro de cada zona de riesgo especial y en las cercanías de sus puertas de acceso. Con la disposición indicada, los recorridos de evacuación dentro de las zonas de riesgo especial quedan cubiertos, cumpliendo la distancia máxima de 15 m desde todo origen de evacuación para zonas de riesgo bajo o medio, y de 10 m para zonas de riesgo alto, en aplicación de la nota al pie 1 de la tabla 1.1, DB SI 4.
 Los extintores que se han dispuesto, cumplen la eficacia mínima exigida: de polvo químico ABC polivalente, de eficacia 34A-233B-C.

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

- La superficie construida de uso 'Administrativo' es de 4996 m². No requiere hidrantes.
- La superficie construida de uso 'Comercial' es de 392 m². No requiere hidrantes.
- La superficie construida de uso 'Aparcamiento' es de 4127 m². Requiere, al menos, un hidrante.

2.- SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

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

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

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

1.- CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO.....	2
2.- ACCESIBILIDAD POR FACHADA.....	2



1.- CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO

El vial previsto para la aproximación de los vehículos de bomberos cumple las siguientes condiciones, dispuestas en el punto 1.1 (CTE DB SI 5):

- Posee una anchura mínima libre de 3.5 m.
- Su altura mínima libre o gálibo es superior a 4.5 m.
- Su capacidad portante es igual o superior a 20 kN/m².
- En los tramos curvos, el carril de rodadura queda delimitado por la traza de una corona circular de radios mínimos 5.30 y 12.50 m, dejando una anchura libre para circulación de 7.20 m.

Dada la altura de evacuación del edificio (15.8 m), se ha previsto un espacio de maniobra para los bomberos que cumple las siguientes condiciones en las fachadas del edificio donde se sitúan los accesos:

- Posee una anchura mínima libre de 5 m.
- Queda libre en una altura igual a la del edificio.
- La separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio es menor que 18 m, como corresponde a la altura de evacuación del edificio (comprendida entre 15 y 20 m).
- La distancia máxima hasta los accesos al edificio no es mayor que 30 m.
- La pendiente máxima es inferior al 10%.
- La resistencia al punzonamiento del suelo, incluyendo las tapas de registro de canalizaciones de servicios públicos mayores de 0.15 m x 0.15 m, es superior a 100 kN / 20 cm Ø.
- Se mantendrá libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos que pudieran obstaculizar la maniobra de los vehículos de bomberos, incluyendo elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras.

2.- ACCESIBILIDAD POR FACHADA

En las fachadas en las que están situados los accesos del edificio, existen huecos en cada planta que permiten el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Para esa labor, dichos huecos cumplen las condiciones siguientes:

- La altura del alféizar respecto del nivel de planta a la que se accede no es superior a 1.20 m.
- Sus dimensiones horizontal y vertical son como mínimo de 0.80 m y 1.20 m respectivamente.
- La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos, previstos para el acceso, no es superior a 25 m medidos sobre la fachada,
- No existen en dichos huecos elementos que impiden o dificultan la accesibilidad al interior del edificio, exceptuando los posibles elementos de seguridad que se dispongan en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no sea superior a 9 m.

**ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES**

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

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

Resistencia al fuego de la estructura						
Sector o local de riesgo especial ⁽¹⁾	Uso de la zona inferior al forjado considerado	Planta superior al forjado considerado	Material estructural considerado ⁽²⁾			Estabilidad al fuego mínima de los elementos estructurales ⁽³⁾
			Soportes	Vigas	Forjados	
merkatu tradizionala	Administrativo	Planta baja	estructura de hormigón	estructura de hormigón	estructura de hormigón	R 120
merkatu gastro	Comercial	Planta 1	estructura de hormigón	estructura de hormigón	estructura de hormigón	R 120
liburutegi	Administrativo	Planta 2	estructura de hormigón	estructura de hormigón	estructura de hormigón	R 90
etxe	Administrativo	Planta 3	estructura de hormigón	estructura de hormigón	estructura de hormigón	R 90
etxe	Administrativo	Planta 4	estructura de hormigón	estructura de hormigón	estructura de hormigón	R 90
etxe	Administrativo	Cubierta	estructura de hormigón	estructura de hormigón	estructura de hormigón	R 90

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.

DOKUMENTAZIO IDATZIA_ **ETXEBIZITZAK**_
SUTEEN AURKAKO BABESA

- 1.DB SI1_PROPAGACIÓN INTERIOR
- 2.DB SI2_PROPAGACIÓN EXTERIOR
3. DB SI3_EVACUACIÓN DE OCUPANTES
4. DB SI4_INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
5. DB SI5_INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS
- 6.DB SI6_RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

1.- COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO.....	2
1.1.- Escaleras protegidas.....	2
1.2.- Vestíbulos de independencia.....	3
2.- LOCALES DE RIESGO ESPECIAL.....	3
3.- ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS.....	4
4.- REACCIÓN AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO.....	4



1.- COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

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

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

En sectores de uso 'Residencial Vivienda', los elementos que separan viviendas entre sí poseen una resistencia al fuego mínima EI 60.

Las puertas de paso entre sectores de incendio cumplen una resistencia al fuego EI₂ t-C5, siendo 't' la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realiza a través de un vestíbulo de independencia y dos puertas.

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

Sectores de incendio							
Sector	Sup. construida (m ²)		Uso previsto ⁽¹⁾	Resistencia al fuego del elemento compartimentador			
	Norma	Proyecto		Paredes y techos ⁽³⁾		Puertas	
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Burutegi	2500	516.18	Residencial Vivienda	EI 90	EI 90	EI ₂ 45-C5	EI ₂ 60-C5
Erkaturastro	2500	392.45	Residencial Vivienda	EI 90	EI 90	EI ₂ 45-C5	EI ₂ 60-C5
Exe	2500	1798.68	Residencial Vivienda	EI 90	EI 180	EI ₂ 45-C5	EI ₂ 60-C5

Notas:
⁽¹⁾ Según se consideran en el Anejo A Terminología (CTE DB SI). Para los usos no contemplados en este Documento Básico, se procede por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.
⁽²⁾ Los valores mínimos están establecidos en la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).
⁽³⁾ Los techos tienen una característica 'REI', al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio.

1.1.- Escaleras protegidas

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

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

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

Escaleras protegidas							
Escalera	Número de plantas	Tipo de protección	Vestíbulo de independencia	Resistencia al fuego del elemento compartimentador ^{(2) (3)}			
				Paredes y techos		Puertas ⁽⁴⁾	
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Escalera_2	5 (Descendente)	Protegida	No	EI 120	EI 180	EI ₂ 60-C5	EI ₂ 60-C5



Notas:

- ⁽¹⁾ En escaleras especialmente protegidas, la existencia de vestíbulo de independencia no es necesaria si la escalera está abierta al exterior, ni en la planta de salida del edificio, cuando se trate de una escalera para evacuación ascendente, pudiendo en dicha planta carecer de compartimentación.
- ⁽²⁾ En la planta de salida del edificio, las escaleras protegidas o especialmente protegidas para evacuación ascendente pueden carecer de compartimentación. Las previstas para evacuación descendente pueden carecer de compartimentación cuando desemboquen en un sector de riesgo mínimo.
- ⁽³⁾ En escaleras con fachada exterior, se cumplen las condiciones establecidas en el artículo 1 (CTE DB SI 2 Propagación exterior) para limitar el riesgo de transmisión exterior del incendio desde otras zonas del edificio o desde otros edificios.
- ⁽⁴⁾ Los accesos por planta no serán más de dos, excluyendo las entradas a locales destinados a aseo, así como los accesos a ascensores, siempre que las puertas de estos últimos abran, en todas sus plantas, al recinto de la escalera protegida considerada o a un vestíbulo de independencia.

1.2.- Vestíbulos de independencia

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

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

Los vestíbulos de independencia de las escaleras especialmente protegidas disponen de protección frente al humo conforme a alguna de las alternativas establecidas para dichas escaleras en el Anejo A Terminología (CTE DB SI).

Vestíbulos de independencia					
Referencia	Superficie (m ²)	Resistencia al fuego del elemento compartimentador			
		Paredes ⁽¹⁾		Puertas ⁽²⁾	
		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Parte A	3.27	EI 120	EI 180	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 60-C5
Parte B	3.00	EI 120	EI 180	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 60-C5

Notas:

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

2.- LOCALES DE RIESGO ESPECIAL

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

Zonas de riesgo especial						
Local o zona	Superficie (m ²)	Nivel de riesgo ⁽¹⁾	Resistencia al fuego del elemento compartimentador ⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾			
			Paredes y techos		Puertas	
			Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
APARKALEKU	118.20	Alto	EI 180	EI 180	2 x EI ₂ 45-C5	-
instalakuntza gela	14.08	Bajo	EI 90	EI 180	EI ₂ 45-C5	2 x EI ₂ 60-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 tiene continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos se compartimentan respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

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

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

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

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

b) Mediante elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación EI t(i↔o) ('t' es el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado).

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

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

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

Reacción al fuego		
Situación del elemento	Revestimiento ⁽¹⁾	
	Techos y paredes ⁽²⁾⁽³⁾	Suelos ⁽²⁾
Zonas comunes del edificio	C-s2, d0	E _{FL}
Escaleras y pasillos protegidos	B-s1, d0	C _{FL} -s1
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.

1.- MEDIANERÍAS Y FACHADAS..... 2

2.- CUBIERTAS..... 3



1.- MEDIANERÍAS Y FACHADAS

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

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

Propagación horizontal					
Plantas	Fachada ⁽¹⁾	Separación ⁽²⁾	Separación horizontal mínima (m) ⁽³⁾		
			Ángulo ⁽⁴⁾	Norma	Proyecto
Planta baja	Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros - cristal	Sí	No procede ⁽⁵⁾		
Planta baja	Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	Sí	No procede ⁽⁵⁾		
Planta 1	Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	Sí	No procede ⁽⁵⁾		
Planta 1	cristal - Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	Sí	No procede ⁽⁵⁾		
Planta 2	Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles	Sí	No procede ⁽⁵⁾		
Planta 2	Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles - cristal	Sí	No procede ⁽⁵⁾		
Planta 3	Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles	Sí	180	≥ 0.50	1.22
Planta 4	Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles	Sí	No procede ⁽⁵⁾		
Planta 4	Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles - cristal	Sí	No procede ⁽⁵⁾		

Notas:

⁽¹⁾ Se muestran las fachadas del edificio que incluyen huecos donde no se alcanza una resistencia al fuego EI 60.

⁽²⁾ Se consideran aquí las separaciones entre diferentes sectores de incendio, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, según el punto 1.2 (CTE DB SI 2).

⁽³⁾ Distancia mínima en proyección horizontal 'd (m)', tomando valores intermedios mediante interpolación lineal en la tabla del punto 1.2 (CTE DB SI 2).

⁽⁴⁾ Ángulo formado por los planos exteriores de las fachadas consideradas, con un redondeo de 5°. Para fachadas paralelas y enfrentadas, se obtiene un valor de 0°.

⁽⁵⁾ No existe riesgo de propagación exterior horizontal del incendio en las fachadas consideradas, ya que no existen puntos de resistencia al fuego menor que EI 60 dentro del rango de separaciones prescritas en el punto 1.2 (CTE DB SI 2); por lo tanto, en dichas fachadas no procede realizar la comprobación de separación horizontal mínima.

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

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

Propagación vertical				
Planta	Fachada ⁽¹⁾	Separación ⁽²⁾	Separación vertical mínima (m) ⁽³⁾	
			Norma	Proyecto
Planta baja - Planta 1	Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	Sí	No procede ⁽⁴⁾	



EXIGENCIA BÁSICA SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR

ETXEBIZITZAK sutea

Fecha: 13/05/20

Planta baja - Planta 1	crystal - Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	Sí	No procede ⁽⁴⁾	
Planta baja - Planta 1	crystal	Sí	No procede ⁽⁴⁾	
Planta 1 - Planta 2	crystal - Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles	Sí	≥ 0.90	1.40
Planta 1 - Planta 2	crystal - Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles	Sí	≥ 0.79	1.43
Planta 1 - Planta 2	crystal - Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles	Sí	≥ 0.67	1.43
Planta 2 - Planta 3	Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles	Sí	≥ 1.00	1.20
Planta 3 - Planta 4	Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles	Sí	No procede ⁽⁴⁾	
Planta 3 - Planta 4	Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles - cristal	Sí	No procede ⁽⁴⁾	
Planta 3 - Planta 4	crystal	Sí	No procede ⁽⁴⁾	

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).
⁽⁴⁾ En las fachadas consideradas, aun a pesar de separar distintas zonas o sectores de incendio, no existen puntos de resistencia al fuego menor que EI 60 dentro del rango de separaciones prescritas en el punto 1.2 (CTE DB SI 2), por donde pueda propagarse verticalmente el incendio; por lo tanto, en dichas fachadas no procede realizar la comprobación de separación vertical mínima.

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

2.- CUBIERTAS

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

ÍNDICE

1.- COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN.....	2
2.- CÁLCULO DE OCUPACIÓN, SALIDAS Y RECORRIDOS DE EVACUACIÓN.....	2
3.- DIMENSIONADO Y PROTECCIÓN DE ESCALERAS Y PASOS DE EVACUACIÓN.....	3
4.- SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN.....	4
5.- CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO.....	5

Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE

**1.- COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN**

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

2.- CÁLCULO DE OCUPACIÓN, SALIDAS Y RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

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

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

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

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

Ocupación, número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación									
Planta	S _{util} ⁽¹⁾ (m ²)	ρ _{ocup} ⁽²⁾ (m ² /p)	P _{calc} ⁽³⁾	Número de salidas ⁽⁴⁾		Longitud del recorrido ⁽⁵⁾ (m)		Anchura de las salidas ⁽⁶⁾ (m)	
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Bourutegi (Uso Residencial Vivienda), ocupación: 2 personas									
Planta 1	15	10	2	1	1	25	17.3	0.80	1.80
Planta baja	0	0	(2)	1	1	50	2.8	0.80	1.00
merkatu gastro (Uso Residencial Vivienda), ocupación: 192 personas									
Planta baja	382	2	192	2	2	25 + 25	26.4	0.96	1.20
etxe (Uso Residencial Vivienda), ocupación: 68 personas									
Planta 4	405	20	0	1	1	25	0.5	---	---
			25	1	1	25	24.4	0.80	1.80
Planta 3	232	20	12	1	1	25	24.7	0.80	1.74
Planta 2	200	20	0	1	1	25	5.6	0.80	0.82
			12	1	1	25	23.7	0.80	1.80
Planta baja	0	0	(49)	1	1	25	4.5	0.80	1.00
			0	1	1	50	2.4	0.80	1.00

**Notas:**

- ⁽¹⁾ Superficie útil con ocupación no nula, S_{util} (m²). Se contabiliza por planta la superficie afectada por una densidad de ocupación no nula, considerando también el carácter simultáneo o alternativo de las distintas zonas del edificio, según el régimen de actividad y de uso previsto del edificio, de acuerdo al punto 2.2 (DB SI 3).
- ⁽²⁾ Densidad de ocupación, ρ_{ocup} (m²/p); aplicada a los recintos con ocupación no nula del sector, en cada planta, según la tabla 2.1 (DB SI 3).
- ⁽³⁾ Ocupación de cálculo, P_{calc}, en número de personas. Se muestran entre paréntesis las ocupaciones totales de cálculo para los recorridos de evacuación considerados, resultados de la suma de ocupación en la planta considerada más aquella procedente de plantas sin origen de evacuación, o bien de la aportación de flujo de personas de escaleras, en la planta de salida del edificio, tomando los criterios de asignación del punto 4.1.3 (DB SI 3).
- ⁽⁴⁾ Número de salidas de planta exigidas y ejecutadas, según los criterios de ocupación y altura de evacuación establecidos en la tabla 3.1 (DB SI 3).
- ⁽⁵⁾ Longitud máxima admisible y máxima en proyecto para los recorridos de evacuación de cada planta y sector, en función del uso del mismo y del número de salidas de planta disponibles, según la tabla 3.1 (DB SI 3).
- ⁽⁶⁾ Anchura mínima exigida y anchura mínima dispuesta en proyecto, para las puertas de paso y para las salidas de planta del recorrido de evacuación, en función de los criterios de asignación y dimensionado de los elementos de evacuación (puntos 4.1 y 4.2 de DB SI 3). La anchura de toda hoja de puerta estará comprendida entre 0.60 y 1.23 m, según la tabla 4.1 (DB SI 3).

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

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

Longitud y número de salidas de los recorridos de evacuación para las zonas de riesgo especial

Local o zona	Planta	Nivel de riesgo ⁽¹⁾	Número de salidas ⁽²⁾		Longitud del recorrido ⁽³⁾ (m)		Anchura de las salidas ⁽⁴⁾ (m)	
			Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
APARKALEKU	Planta baja	Alto	1	1	25	4.2	0.80	1.80
stalakuntza gela	Planta 4	Bajo	1	1	25	2.0 + 2.4	0.80	0.99

Notas:

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

3.- DIMENSIONADO Y PROTECCIÓN DE ESCALERAS Y PASOS DE EVACUACIÓN

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

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

Escaleras y pasillos de evacuación del edificio							
Escalera	Sentido de evacuación	Altura de evacuación (m) ⁽¹⁾	Protección ⁽²⁾⁽³⁾		Tipo de ventilación ⁽⁴⁾	Ancho y capacidad de la escalera ⁽⁵⁾	
			Norma	Proyecto		Ancho (m)	Capacidad (p)
Escalera_1	Descendente	4.50	NP	NP-C	No aplicable	2.00	320
Escalera_2	Descendente	15.80	P	P	Natural (A = 7.9 m ²)	1.20	696



Notas:

- ⁽¹⁾ *Altura de evacuación de la escalera, desde el origen de evacuación más alejado hasta la planta de salida del edificio, según el Anejo DB SI A Terminología.*
- ⁽²⁾ *La resistencia al fuego de paredes, puertas y techos de las escaleras protegidas, así como la necesidad de vestíbulo de independencia cuando son especialmente protegidas, se detalla en el apartado de compartimentación en sectores de incendio, correspondiente al cumplimiento de la exigencia básica SI 1 Propagación interior.*
- ⁽³⁾ *La protección exigida para las escaleras previstas para evacuación, en función de la altura de evacuación de la escalera y de las zonas comunicadas, según la tabla 5.1 (DB SI 3), es la siguiente:*
- NP := Escalera no protegida,
 - NP-C := Escalera no protegida pero sí compartimentada entre sectores de incendio comunicados,
 - P := Escalera protegida,
 - EP := Escalera especialmente protegida.
- ⁽⁴⁾ *Para escaleras protegidas y especialmente protegidas, así como para pasillos protegidos, se dispondrá de protección frente al humo de acuerdo a alguna de las opciones recogidas en su definición en el Anejo DB SI A Terminología:*
- Mediante ventilación natural; con ventanas practicables o huecos abiertos al exterior, con una superficie útil de al menos 1 m² por planta para escaleras o de 0.2·L m² para pasillos (siendo 'L' la longitud del pasillo en metros).
 - Mediante conductos independientes y exclusivos de entrada y salida de aire; cumpliendo tamaños, conexionado y disposición requeridos en el Anejo DB SI A Terminología.
 - Mediante sistema de presión diferencial conforme a UNE EN 12101-6:2006.
- ⁽⁵⁾ *Ancho de la escalera en su desembarco y capacidad de evacuación de la escalera, calculada según criterios de asignación del punto 4.1 (DB SI 3), y de dimensionado según la tabla 4.1 (DB SI 3). La anchura útil mínima del tramo se establece en la tabla 4.1 de DB SUA 1, en función del uso del edificio y de cada zona de incendio.*

4.- SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

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

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



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

5.- CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO

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

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

1.- DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS..... 2

2.- SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS..... 3

1.- DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

El edificio dispone de los equipos e instalaciones de protección contra incendios requeridos según la tabla 1.1 de DB SI 4 Instalaciones de protección contra incendios. El diseño, ejecución, puesta en funcionamiento y mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el artículo 3.1 del CTE, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD. 513/2017, de 22 de mayo), en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que les sea de aplicación.

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

Dotación de instalaciones de protección contra incendios en los sectores de incendio					
Dotación	Extintores portátiles ⁽¹⁾	Bocas de incendio equipadas ⁽²⁾	Columna seca	Sistema de detección y alarma ⁽³⁾	Instalación automática de extinción
liburutegi (Uso 'Residencial Vivienda')					
Norma	Sí	No	No	No	No
Proyecto	Sí (2)	Sí (1)	No	Sí (10)	No
merkatu gastro (Uso 'Residencial Vivienda')					
Norma	No	No	No	No	No
Proyecto	Sí (8)	Sí (1)	No	Sí (16)	No
etxe (Uso 'Residencial Vivienda')					
Norma	Sí	No	No	No	No
Proyecto	Sí (15)	Sí (9)	No	Sí (49)	No

Notas:
⁽¹⁾ Se indica el número de extintores dispuestos en cada sector de incendio. Con dicha disposición, los recorridos de evacuación quedan cubiertos, cumpliendo la distancia máxima de 15 m desde todo origen de evacuación, de acuerdo a la tabla 1.1, DB SI 4.
⁽²⁾ Se indica el número de equipos instalados, de 25 mm, de acuerdo a la tabla 1.1, DB SI 4.
⁽³⁾ Los sistemas de detección y alarma de incendio se distribuyen uniformemente en las zonas a cubrir, cumpliendo las disposiciones de la norma UNE 23007:96 que los regula.
 Los extintores que se han dispuesto, cumplen la eficacia mínima exigida: de polvo químico ABC polivalente, de eficacia 34A-233B-C.

Dotación de instalaciones de protección contra incendios en las zonas de riesgo especial				
Referencia de la zona	Nivel de riesgo	Extintores portátiles	Bocas de incendio equipadas ⁽²⁾	Sector al que pertenece
APARKALEKU	Alto	Sí (1 dentro)	Sí (1)	aparkaleku
instalakuntza gela	Bajo	Sí (1 dentro)	---	etxe

Notas:
⁽¹⁾ Se indica el número de extintores dispuestos dentro de cada zona de riesgo especial y en las cercanías de sus puertas de acceso. Con la disposición indicada, los recorridos de evacuación dentro de las zonas de riesgo especial quedan cubiertos, cumpliendo la distancia máxima de 15 m desde todo origen de evacuación para zonas de riesgo bajo o medio, y de 10 m para zonas de riesgo alto, en aplicación de la nota al pie 1 de la tabla 1.1, DB SI 4.
⁽²⁾ Necesarios en zonas de riesgo especial alto en las que el riesgo se deba principalmente a materiales combustibles sólidos, según 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 34A-233B-C.
 Al tratarse de un edificio de uso 'Residencial Vivienda' se han instalado equipos de extinción de 25 mm, cumpliendo la nota al pie de la tabla 1.1, DB SI 4, previendo que dichos equipos puedan usarse por un único usuario habitual del edificio.

Además de estas dotaciones, se dispone 1 hidrante exterior a menos de 100 m de la fachada accesible del edificio, para el abastecimiento de agua del personal de bomberos en caso de incendio. Los requerimientos para número de hidrantes exteriores a instalar en el edificio, de acuerdo a la tabla 1.1, DB SI 4, son los siguientes:

- La superficie construida del edificio (3382 m²) es menor que 10000 m². No requiere hidrantes.



2.- SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

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

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

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

1.- CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO.....	2
2.- ACCESIBILIDAD POR FACHADA.....	2



1.- CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO

El vial previsto para la aproximación de los vehículos de bomberos cumple las siguientes condiciones, dispuestas en el punto 1.1 (CTE DB SI 5):

- Posee una anchura mínima libre de 3.5 m.
- Su altura mínima libre o gálibo es superior a 4.5 m.
- Su capacidad portante es igual o superior a 20 kN/m².
- En los tramos curvos, el carril de rodadura queda delimitado por la traza de una corona circular de radios mínimos 5.30 y 12.50 m, dejando una anchura libre para circulación de 7.20 m.

Dada la altura de evacuación del edificio (15.8 m), se ha previsto un espacio de maniobra para los bomberos que cumple las siguientes condiciones en las fachadas del edificio donde se sitúan los accesos:

- Posee una anchura mínima libre de 5 m.
- Queda libre en una altura igual a la del edificio.
- La separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio es menor que 18 m, como corresponde a la altura de evacuación del edificio (comprendida entre 15 y 20 m).
- La distancia máxima hasta los accesos al edificio no es mayor que 30 m.
- La pendiente máxima es inferior al 10%.
- La resistencia al punzonamiento del suelo, incluyendo las tapas de registro de canalizaciones de servicios públicos mayores de 0.15 m x 0.15 m, es superior a 100 kN / 20 cm Ø.
- Se mantendrá libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos que pudieran obstaculizar la maniobra de los vehículos de bomberos, incluyendo elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras.

2.- ACCESIBILIDAD POR FACHADA

En las fachadas en las que están situados los accesos del edificio, existen huecos en cada planta que permiten el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Para esa labor, dichos huecos cumplen las condiciones siguientes:

- La altura del alféizar respecto del nivel de planta a la que se accede no es superior a 1.20 m.
- Sus dimensiones horizontal y vertical son como mínimo de 0.80 m y 1.20 m respectivamente.
- La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos, previstos para el acceso, no es superior a 25 m medidos sobre la fachada,
- No existen en dichos huecos elementos que impiden o dificultan la accesibilidad al interior del edificio, exceptuando los posibles elementos de seguridad que se dispongan en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no sea superior a 9 m.



ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES

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

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

Resistencia al fuego de la estructura						
Sector o local de riesgo especial ⁽¹⁾	Uso de la zona inferior al forjado considerado	Planta superior al forjado considerado	Material estructural considerado ⁽²⁾			Estabilidad al fuego mínima de los elementos estructurales ⁽³⁾
			Soportes	Vigas	Forjados	
APARKALEKU	Local de riesgo especial alto	Planta 1	estructura de hormigón	estructura de hormigón	estructura de hormigón	R 180
liburutegi	Residencial Vivienda	Planta 2	estructura de hormigón	estructura de hormigón	estructura de hormigón	R 90
etxe	Residencial Vivienda	Planta 3	estructura de hormigón	estructura de hormigón	estructura de hormigón	R 90
etxe	Residencial Vivienda	Planta 4	estructura de hormigón	estructura de hormigón	estructura de hormigón	R 90
etxe	Residencial Vivienda	Cubierta	estructura de hormigón	estructura de hormigón	estructura de hormigón	R 90

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.

DOKUMENTAZIO IDATZIA_ **MERKATUA**_
ITXITURA ATONDURA (TERMIKOA)

1.JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA HE1

1.- RESULTADOS DEL CÁLCULO DE DEMANDA ENERGÉTICA..... 2

1.1.- Porcentaje de ahorro de la demanda energética respecto al edificio de referencia..... 2

1.2.- Resumen del cálculo de la demanda energética..... 2

1.3.- Resultados mensuales..... 2

1.3.1.- Balance energético anual del edificio..... 2

1.3.2.- Demanda energética mensual de calefacción y refrigeración..... 4

1.3.3.- Evolución de la temperatura..... 5

1.3.4.- Resultados numéricos del balance energético por zona y mes..... 6

2.- MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO..... 7

2.1.- Zonificación climática..... 7

2.2.- Zonificación del edificio, perfil de uso y nivel de acondicionamiento..... 7

2.2.1.- Agrupaciones de recintos..... 7

2.2.2.- Perfiles de uso utilizados..... 9

2.3.- Descripción geométrica y constructiva del modelo de cálculo..... 9

2.3.1.- Composición constructiva. Elementos constructivos pesados..... 9

2.3.2.- Composición constructiva. Elementos constructivos ligeros..... 14

2.3.3.- Composición constructiva. Puentes térmicos..... 16

2.4.- Procedimiento de cálculo de la demanda energética..... 18

Producido por una versión educativa de CYPE

1.- RESULTADOS DEL CÁLCULO DE DEMANDA ENERGÉTICA.

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

$$\%AD = 100 \cdot (D_{G,ref} - D_{G,obj}) / D_{G,ref} = 100 \cdot (36.9 - 21.3) / 36.9 = 42.2 \% \geq \%AD_{exigido} = 25.0 \% \quad \checkmark$$

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 verano1 y Baja carga de las fuentes internas del edificio, (tabla 2.2, CTE DB HE 1), **25.0 %**.
- $D_{G,obj}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto, calculada como suma ponderada de las demandas de calefacción y refrigeración, según $D_s = D_c + 0.7 \cdot D_{i,s}$, en territorio peninsular, kWh/(m²·año).
- $D_{G,ref}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia, calculada en las mismas condiciones de cálculo que el edificio objeto, obtenido conforme a las reglas establecidas en el Apéndice D de CTE DB HE 1 y el documento 'Condiciones de aceptación de programas alternativos a LIDER/CALENER'.

1.2.- Resumen del cálculo de la demanda energética.

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

Zonas habitables	S_u (m ²)	Horario de uso, Carga interna	C_{FI} (W/m ²)	$D_{G,obj}$ (kWh/año)		$D_{G,ref}$ (kWh/año)		$\%AD$
HABITABLE ACONDICIONADO	1483.64	12 h, Media	4.3	54779.4	36.9	94819.2	63.9	42.2
no acondicionada	1084.47	12 h, Media	4.3	-	-	-	-	-
	2568.11		4.3	54779.4	21.3	94819.2	36.9	42.2

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 $D_s = D_c + 0.7 \cdot D_{i,s}$, 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'.

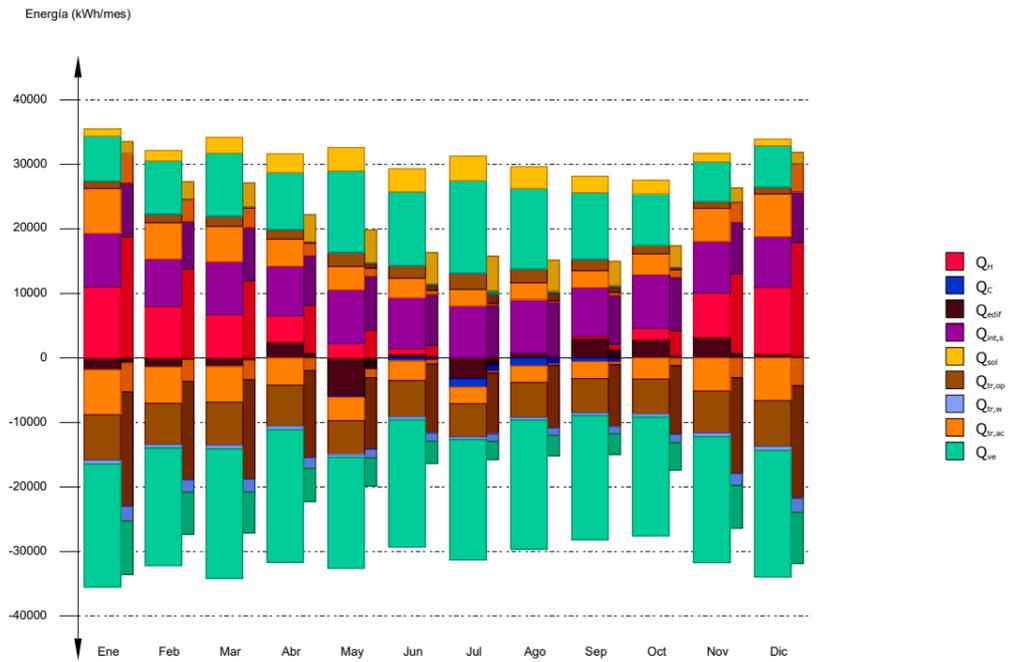
Conforme a la densidad obtenida de las fuentes internas del edificio ($C_{FI,edif} = 4.3 \text{ W/m}^2$), la carga de las fuentes internas del edificio se considera **Baja**, por lo que el porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia es **25.0%**, conforme a la tabla 2.2 de CTE DB HE 1.

1.3.- Resultados mensuales.

1.3.1.- Balance energético anual del edificio.

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

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



Producido por una estación educativa de CYPE

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

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

	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año)	(kWh/(m ² ·a))
Balace energético anual del edificio.	1097.1	1286.1	1538.7	1404.2	2088.1	1882.6	2446.1	2095.1	1714.1	1265.4	977.1	1013.9	-53500.3	-20.8
Q _{tr,op}	-7074.3	-6374.7	-6701.2	-6346.1	-5234.5	-5656.1	-5151.9	-5409.1	-5326.0	-5441.5	-6495.8	-7097.6		
Q _{tr,w}	48.9	57.8	70.3	64.2	102.2	91.5	125.4	105.0	84.6	57.9	44.6	45.6	-5182.8	-2.0
Q _{tr,ac}	-619.6	-547.3	-570.7	-530.1	-439.6	-462.8	-415.7	-435.1	-431.9	-454.7	-556.4	-617.0		
Q _{ve}	6977.4	5672.4	5483.6	4229.0	3675.2	3045.4	2583.8	2581.4	2624.3	3266.7	5152.8	6615.0		
Q _{ve}	-6977.4	-5672.4	-5483.6	-4229.0	-3675.2	-3045.4	-2583.8	-2581.4	-2624.3	-3266.7	-5152.8	-6615.0		
Q _{ve}	6951.2	8176.9	9719.9	8832.9	12585.5	11405.2	14262.8	12401.6	10292.1	7983.6	6151.1	6404.8	-115053.8	-44.8
Q _{ve}	-19036.4	-18202.5	-20068.3	-20562.9	-17228.3	-19708.1	-18634.5	-20009.6	-19242.3	-18415.5	-19500.6	-19612.3		
Q _{int,s}	8305.3	7334.5	8197.4	7658.1	8305.3	7873.8	7981.7	8305.3	7550.2	8305.3	7981.7	7873.8	95618.6	37.2
Q _{int,s}	-4.7	-4.1	-4.6	-4.3	-4.7	-4.4	-4.5	-4.7	-4.2	-4.7	-4.5	-4.4		
Q _{sol}	1140.9	1660.6	2444.1	2932.7	3637.2	3564.8	3834.6	3388.3	2556.4	2105.0	1308.0	1044.7	29593.4	11.5
Q _{sol}	-1.0	-1.4	-2.0	-2.3	-2.9	-2.8	-3.0	-2.7	-2.1	-1.8	-1.1	-0.9		
Q _{edif}	-1806.6	-1373.1	-1352.9	2489.2	-5901.5	602.0	-3182.9	745.9	3099.9	2852.5	3233.9	593.4		
Q_H	10999.3	7987.1	6729.3	4064.4	2238.3	848.5	62.6	36.7	271.4	1748.6	6861.9	10355.9	52204.0	20.3
Q_C	--	--	--	--	-145.2	-434.2	-1320.8	-1216.7	-562.2	--	--	--	-3679.0	-1.4
Q_{HC}	10999.3	7987.1	6729.3	4064.4	2383.5	1282.8	1383.4	1253.4	833.6	1748.6	6861.9	10355.9	55883.1	21.8

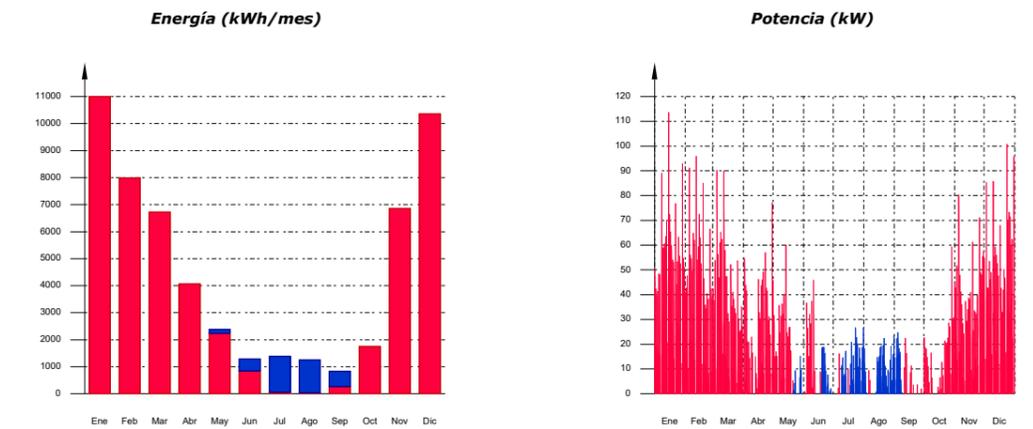
donde:

- 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).

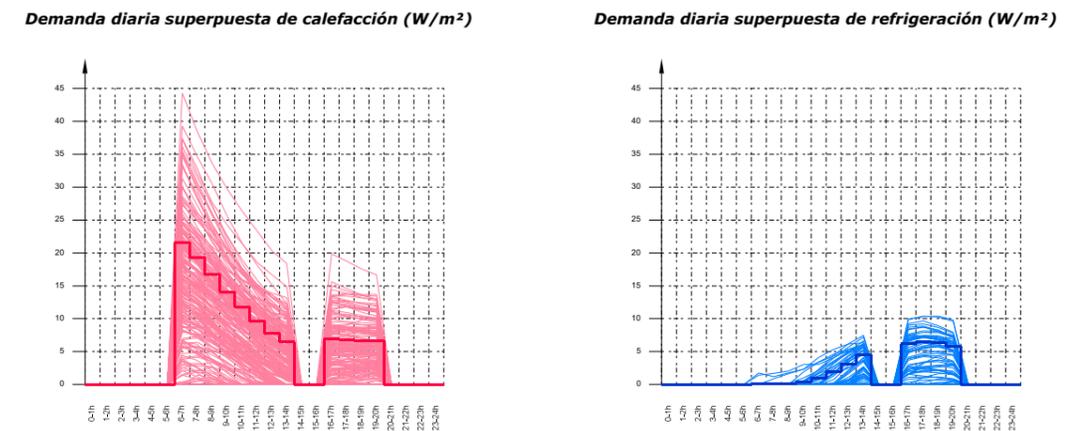
1.3.2.- Demanda energética mensual de calefacción y refrigeración.

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



Producido por una estación educativa de CYPE

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



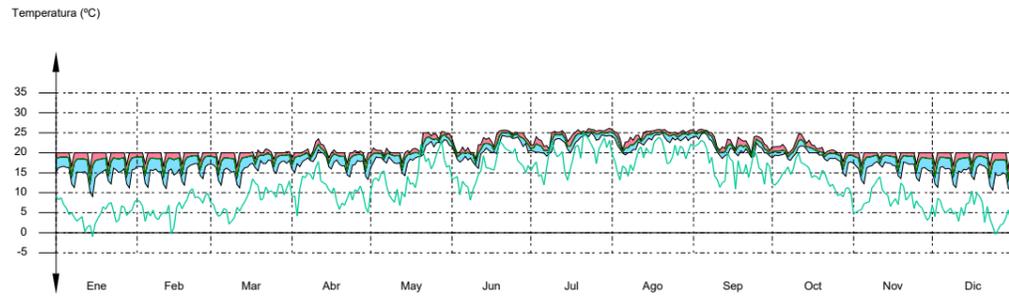
La información gráfica anterior se resume en la siguiente tabla de resultados estadísticos del aporte energético de calefacción y refrigeración:

	Nº activ.	Nº días activos (d)	Nº horas activas (h)	Nº horas por activ. (h)	Potencia típica (W/m ²)	Demanda típica por día activo (kWh/m ²)
Calefacción	374	218	2172	9	9.36	0.0932
Refrigeración	103	58	358	6	4.00	0.0247

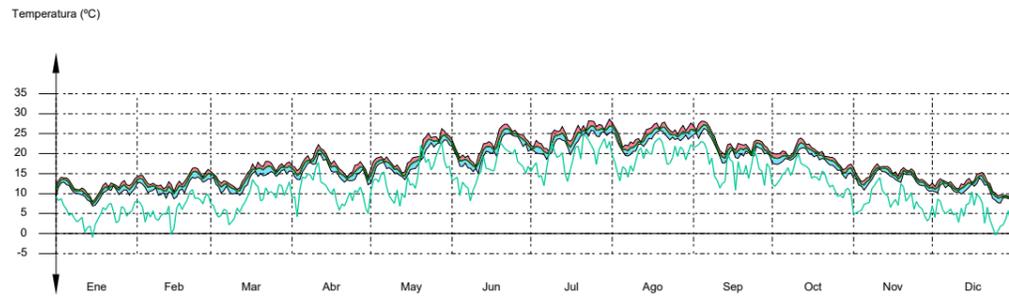
1.3.3.- Evolución de la temperatura.

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

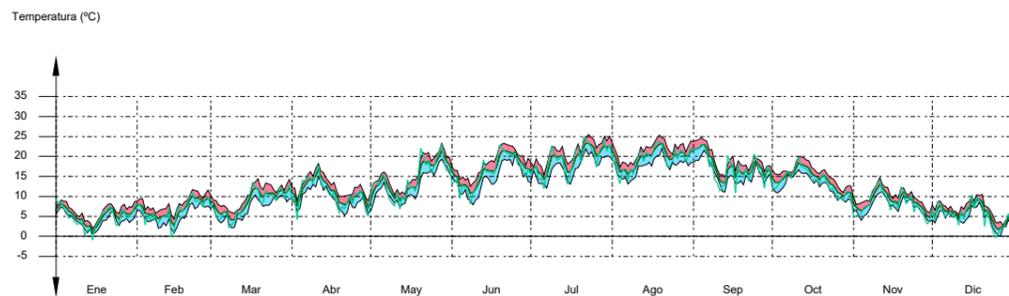
HABITABLE ACONDICIONADO



no acondicionada



no habitable



Producido por una versión educativa de TYPE

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

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

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

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

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

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año	
	(kWh)	(kWh/año)	(kWh/m²-a)											
HABITABLE ACONDICIONADO ($A_v = 1483.64 \text{ m}^2$; $V = 5144.07 \text{ m}^3$; $A_{tot} = 4492.62 \text{ m}^2$; $C_m = 153433.335 \text{ kJ/K}$; $A_m = 2369.50 \text{ m}^2$)														
$Q_{tr,op}$	--	--	0.4	5.9	64.7	61.2	165.6	119.9	76.7	7.7	3.3	--	-30107.2	-20.3
$Q_{tr,w}$	-3928.2	-3224.6	-3148.8	-2582.4	-2083.9	-1886.8	-1548.3	-1602.9	-1675.0	-2048.4	-3086.9	-3796.5	-2403.9	-1.6
$Q_{tr,ac}$	--	--	--	2.5	6.0	56.6	126.4	138.0	91.2	4.0	--	--	-37880.5	-25.5
Q_{ve}	--	--	--	0.1	37.5	63.3	216.1	142.4	73.9	0.4	0.0	--	-43563.0	-29.4
$Q_{int,s}$	4798.1	4237.3	4735.8	4424.2	4798.1	4548.8	4611.2	4798.1	4361.9	4798.1	4611.2	4548.8	55248.4	37.2
Q_{sol}	-2.0	-1.8	-2.0	-1.9	-2.0	-1.9	-1.9	-2.0	-1.8	-2.0	-1.9	-1.9	10181.2	6.9
Q_{edif}	-0.4	-0.6	-0.7	-0.8	-0.9	-0.9	-1.0	-0.9	-0.7	-0.7	-0.5	-0.4	10181.2	6.9
Q_{edif}	-66.9	-20.0	-19.6	62.8	-266.8	69.1	-158.4	17.4	264.5	18.8	69.5	29.7	10999.3	35.2
Q_{edif}	10999.3	7987.1	6729.3	4064.4	2238.3	848.5	62.6	36.7	271.4	1748.6	6861.9	10355.9	52204.0	35.2
Q_{edif}	--	--	--	--	-145.2	-434.2	-1320.8	-1216.7	-562.2	--	--	--	-3679.0	-2.5
Q_{edif}	10999.3	7987.1	6729.3	4064.4	2383.5	1282.8	1383.4	1253.4	833.6	1748.6	6861.9	10355.9	55883.1	37.7
no acondicionada ($A_v = 1084.47 \text{ m}^2$; $V = 4165.95 \text{ m}^3$; $A_{tot} = 3560.46 \text{ m}^2$; $C_m = 187345.909 \text{ kJ/K}$; $A_m = 1876.04 \text{ m}^2$)														
$Q_{tr,op}$	4.9	8.3	22.1	20.5	79.2	67.3	117.5	81.9	61.0	16.7	12.4	9.4	-16350.9	-15.1
$Q_{tr,w}$	-1551.2	-1404.8	-1518.9	-1467.9	-1252.1	-1378.2	-1261.1	-1319.9	-1301.4	-1328.8	-1499.2	-1568.3	-2428.8	-2.2
$Q_{tr,ac}$	0.5	0.9	2.7	2.4	10.4	8.5	15.4	10.7	8.0	1.9	1.6	1.1	-5983.2	-5.5
Q_{ve}	-230.4	-208.3	-224.9	-217.6	-185.9	-203.3	-186.0	-194.5	-191.7	-196.6	-221.3	-232.1	-21175.2	-19.5
$Q_{int,s}$	1565.2	1148.8	979.7	571.8	402.5	150.9	31.5	27.4	75.6	275.6	941.6	1447.9	40370.2	37.2
Q_{sol}	-1274.8	-1148.1	-1228.2	-1116.1	-1059.3	-1101.4	-1110.1	-1126.2	-1046.5	-1014.4	-1135.3	-1241.5	5567.9	5.1
Q_{edif}	1.0	0.8	8.1	7.2	46.9	52.1	82.0	36.1	39.8	5.3	4.3	2.2	5567.9	5.1
Q_{edif}	-2047.7	-1706.9	-1880.1	-1764.3	-1687.0	-1642.9	-1479.9	-1694.3	-1668.3	-1829.1	-1999.6	-2060.9	40370.2	37.2
Q_{edif}	3507.2	3097.2	3461.6	3233.9	3507.2	3325.0	3370.5	3507.2	3188.3	3507.2	3370.5	3325.0	40370.2	37.2
Q_{edif}	-2.7	-2.3	-2.6	-2.5	-2.7	-2.5	-2.6	-2.7	-2.4	-2.7	-2.6	-2.5	5567.9	5.1
Q_{edif}	234.9	325.3	468.7	550.2	668.8	647.8	698.3	627.9	478.7	411.5	257.5	206.8	5567.9	5.1
Q_{edif}	-0.4	-0.5	-0.7	-0.8	-1.0	-1.0	-1.1	-1.0	-0.7	-0.6	-0.4	-0.3	5567.9	5.1
Q_{edif}	-206.6	-110.3	-87.4	183.2	-527.0	77.8	-274.5	47.3	359.6	154.1	270.5	113.2	5567.9	5.1
no habitable ($A_v = 6299.79 \text{ m}^2$; $V = 18332.62 \text{ m}^3$; $A_{tot} = 16621.67 \text{ m}^2$; $C_m = 1741299.374 \text{ kJ/K}$; $A_m = 8826.54 \text{ m}^2$)														
$Q_{tr,op}$	1092.2	1277.8	1516.2	1377.9	1944.1	1754.1	2163.0	1893.3	1576.5	1241.0	961.4	1004.5	-7042.2	-1.1
$Q_{tr,w}$	-1594.9	-1745.2	-2033.4	-2295.8	-1898.4	-2391.1	-2342.5	-2486.3	-2349.6	-2064.4	-1909.6	-1732.8	-350.2	-0.1
$Q_{tr,ac}$	48.4	56.9	67.6	61.4	87.0	78.6	97.2	85.1	70.8	55.5	42.8	44.6	-43863.8	7.0
Q_{ve}	-74.4	-81.0	-94.1	-105.8	-87.4	-109.9	-107.5	-114.0	-107.8	-95.0	-88.5	-80.7	-50315.6	-8.0
$Q_{int,s}$	5412.2	4523.6	4503.9	3654.7	3266.7	2838.0	2425.9	2416.0	2457.5	2987.0	4211.1	5167.1	13844.2	2.2
Q_{sol}	6950.2	8176.1	9711.8	8825.6	12501.1	11289.8	13964.8	12223.0	10178.4	7977.9	6146.8	6402.6	13844.2	2.2
Q_{edif}	-10692.0	-11631.2	-13514.2	-15200.1	-12562.1	-15784.4	-15439.1	-16385.6	-15495.4	-13648.7	-12712.3	-11598.7	13844.2	2.2
Q_{edif}	391.7	666.0	1088.6	1439.5	1857.7	1870.7	1989.2	1688.2	1194.4	867.4	454.6	343.0	13844.2	2.2
Q_{edif}	-0.2	-0.3	-0.5	-0.7	-0.9	-0.9	-1.0	-0.8	-0.6	-0.4	-0.2	-0.2	13844.2	2.2
Q_{edif}	-1533.2	-1242.8	-1245.8	2243.2	-5107.7	455.2	-2750.0	681.2	2475.8	2679.6	2894.0	450.5	13844.2	2.2

donde:

A_v : Superficie útil de la zona térmica, m^2 .

- V: Volumen interior neto de la zona térmica, m³.
- A_{tot}: Área de todas las superficies que revisten la zona térmica, m².
- C_m: Capacidad calorífica interna de la zona térmica calculada conforme a la Norma ISO 13786:2007 (método detallado), kJ/K.
- A_m: Superficie efectiva de masa de la zona térmica, conforme a la Norma ISO 13790:2011, m².
- Q_{tr,op}: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, kWh/(m²·año).
- Q_{tr,w}: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/(m²·año).
- Q_{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_{est}: Transferencia de calor correspondiente al almacenamiento o cesión de calor por parte de la masa térmica de la zona, kWh/(m²·año).
- Q_H: Energía aportada de calefacción, kWh/(m²·año).
- Q_C: Energía aportada de refrigeración, kWh/(m²·año).
- Q_{HC}: Energía aportada de calefacción y refrigeración, kWh/(m²·año).

2.- MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.

2.1.- Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de **Donostia-San Sebastián (provincia de Guipúzcoa)**, con una altura sobre el nivel del mar de **5 m**. Le corresponde, conforme al Apéndice B de CTE DB HE 1, la zona climática **D1**. La pertenencia a dicha zona climática define las **solicitudes exteriores** para el cálculo de demanda energética, mediante la determinación del clima de referencia asociado, publicado en formato informático (archivo MET) por la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo, del Ministerio de Fomento.

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

2.2.1.- Agrupaciones de recintos.

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

	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 ⁺ calef. media (°C)	T ⁺ refrig. media (°C)
HABITABLE ACONDICIONADO (Zona habitable, Perfil: Media, 12 h)									
MERKATU GASTRONOMIKOAA	304.67	1102.32	1.00	0.80	6485.8	4864.4	--	20.0	25.0
postuak 1	47.55	187.12	1.00	0.80	1012.2	759.2	--	20.0	25.0
postuak 2	47.72	187.78	1.00	0.80	1015.9	761.9	--	20.0	25.0
postuak 3	45.98	180.94	1.00	0.80	978.8	734.1	--	20.0	25.0
HUAR ETA GAZTE GUNEA	627.50	2119.60	1.00	0.80	13358.2	10018.7	--	20.0	25.0
GELA 1	55.37	187.37	1.00	0.80	1178.7	884.0	--	20.0	25.0
GELA 2	9.72	32.41	1.00	0.80	206.9	155.2	--	20.0	25.0
GELA 3	9.88	32.95	1.00	0.80	210.3	157.7	--	20.0	25.0
GELA 4	10.07	33.56	1.00	0.80	214.4	160.8	--	20.0	25.0
LIBURUTEGIA	309.77	1033.48	1.00	0.80	6594.4	4945.8	--	20.0	25.0
GELA 5	15.41	46.53	1.00	0.80	328.0	246.0	--	20.0	25.0
	1483.64	5144.07	1.00	0.80/0.325*	31583.7	23687.8	0.0	20.0	25.0

no acondicionada (Zona habitable, Perfil: Media, 12 h)

KOMUNA 3	6.52	23.61	1.00	0.80	138.8	104.1	--	--	--
KOMUNA 4	27.16	98.28	1.00	0.80	578.2	433.6	--	--	--
MERKATU TRADIZIONALA	387.00	1522.83	1.00	0.80	8238.5	6178.8	--	--	--
MERKATU TEMPORALA	268.74	1057.48	1.00	0.80	5720.9	4290.7	--	--	--
KOMUNA 5	13.81	42.40	1.00	0.80	294.0	220.5	--	--	--
KOMUNA 6	28.26	85.32	1.00	0.80	601.6	451.2	--	--	--

	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 ⁺ calef. media (°C)	T ⁺ refrig. media (°C)
ESCALERA 4	15.00	191.97	1.00	0.80	319.3	239.5	--	--	--
TERRAZA	337.98	1144.06	1.00	0.80	7194.9	5396.2	--	--	--
	1084.47	4165.95	1.00	0.80/0.325*	23086.2	17314.6	0.0	0.0	0.0

no habitable (Zona no habitable)

INSTALAKUNTZA GELA 1	27.22	75.39	1.00	3.00	--	--	--	Oscilación libre	
BILTEGI 1	21.61	60.04	1.00	1.00	--	--	--		
BILTEGI 2	29.94	83.11	1.00	1.00	--	--	--		
BILTEGI 3	17.92	49.63	1.00	3.00	--	--	--		
BILTEGI 4	53.34	137.87	1.00	1.00	--	--	--		
BILTEGI 6	27.12	75.88	1.00	1.00	--	--	--		
KOMUNA 1	17.13	47.49	1.00	1.00	--	--	--		
KOMUNA 2	6.75	18.95	1.00	1.00	--	--	--		
VESTIBULO IND. 1	9.10	28.13	1.00	1.00	--	--	--		
VESTIBULO IND. 2	5.28	14.67	1.00	1.00	--	--	--		
ESCALERA 1	36.58	106.66	1.00	1.00	--	--	--		
ESCALERA 2	27.28	79.64	1.00	1.00	--	--	--		
atarte	5.66	15.67	1.00	1.00	--	--	--		
atarte 1	8.36	23.14	1.00	1.00	--	--	--		
atarkaleku	3923.96	10848.49	1.00	3.00	--	--	--		
LABOR GELA 1	21.91	86.24	1.00	1.00	--	--	--		
GARBIKETA GELA	6.36	23.02	1.00	1.00	--	--	--		
MONTACARGAS	9.13	35.91	1.00	1.00	--	--	--		
GARBIKETA GELA 2	11.43	44.97	1.00	1.00	--	--	--		
BILTEGIA 5	25.39	99.91	1.00	1.00	--	--	--		
BILTEGIA 6	9.59	37.73	1.00	1.00	--	--	--		
ESCALERA 1	17.30	131.90	1.00	1.00	--	--	--		
ESCALERA 2	15.30	111.57	1.00	1.00	--	--	--		
ESCALERA 3	28.54	103.29	1.00	1.00	--	--	--		
gartea	4.02	15.80	1.00	1.00	--	--	--		
portal B	29.89	122.85	1.00	1.00	--	--	--		
BA SURA 2	5.96	23.46	1.00	1.00	--	--	--		
ESCALERA 1	9.12	53.69	1.00	1.00	--	--	--		
ESCALERA 3	16.33	97.62	1.00	1.00	--	--	--		
BILTEGI 7	30.14	100.50	1.00	1.00	--	--	--		
GARBIKETA GELA 3	9.66	32.22	1.00	1.00	--	--	--		
PORTAL 1	30.69	140.77	1.00	1.00	--	--	--		
etxe1	657.33	1852.40	1.00	1.00	--	--	--		
ekilarak etxe 2	26.04	107.49	1.00	1.00	--	--	--		
etxe1	650.57	1901.60	1.00	1.00	--	--	--		
ekilarak etxe 2	12.81	73.59	1.00	1.00	--	--	--		
ekilarak etxe 2	16.90	74.05	1.00	1.00	--	--	--		
etxe 4	438.13	1397.25	1.00	1.00	--	--	--		
	6299.79	18332.62	1.00	2.20	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} · η_{ruv}), donde η_{ruv} es el rendimiento de la unidad de recuperación y f_{ve,frac} es la fracción del caudal de aire total que circula a través del recuperador.

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

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

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

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

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

T^c calef. Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de calefacción, °C.
 media:
 T^r refriger. Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de refrigeración, °C.
 media:

2.2.2.- Perfiles de uso utilizados.

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

		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	25	25	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	25	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	20	20	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	20	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	6	0	0	6	6	6	6	6	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	6	6	6	6	6	6	6	6	0	0	6	6	6	6	6	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iluminación (%)																									
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	100	100	100	100	100	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	100	100	100	100	100	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equipos (W/m²)																									
Laboral	0	0	0	0	0	0	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	0	0	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	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	4.5	0	0	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ventilación (%)																									
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	100	100	100	100	100	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	100	100	100	100	100	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

2.3.1.- Composición constructiva. Elementos constructivos pesados.

La transmisión de calor al exterior a través de los elementos constructivos pesados que forman la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-13.0 kWh/(m²·año)) supone el **65.1%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-20.0 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)
HABITABLE ACONDICIONADO									
cristal	52.97	14.55	0.32	-1177.2	0.4	V	SO(-134.78)	0.70	146.2
cristal	4.07	14.55	0.32	-90.3	0.4	V	SE(130.46)	0.24	3.6
cristal	10.79	14.55	0.32	-239.7	0.4	V	SO(-139.13)	0.23	10.0
cristal	51.27	14.55	0.32	-1139.5	0.4	V	NO(-53.39)	0.79	62.6
cristal	56.41	14.55	0.32	-1253.7	0.4	V	SE(135.23)	0.96	208.8
Tabique de una hoja, con revestimiento	48.89	91.83	1.61	-5140.9	<i>Hacia 'no habitable'</i>				
Tabique de una hoja, con revestimiento	19.57	91.83	1.61	-651.0	<i>Hacia 'no acondicionada'</i>				
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	312.72	62.63	0.14	-2917.8	<i>Hacia 'no habitable'</i>				
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	302.52	15.06							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	152.77	114.61	0.15	-1474.5	<i>Hacia 'no habitable'</i>				
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	141.25	4.54							

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)
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	3.40	93.37	0.22	-51.6	0.4	V	SO(-134.75)	0.18	1.6
cristal	36.67	14.55	0.32	-815.1	0.4	V	NE(45.22)	0.36	16.2
cristal	17.19	14.55	0.32	-382.1	0.4	V	NO(-44.78)	0.35	7.6
cristal	17.19	14.55	0.32	-382.1	0.4	V	SE(135.22)	0.18	12.0
cristal	36.67	14.55	0.32	-815.1	0.4	V	SO(-134.78)	0.18	25.5
cristal	9.79	14.55	0.32	-217.7	0.4	V	NE(45.22)	0.57	6.9
cristal	33.56	14.55	0.32	-746.0	0.4	V	NO(-44.78)	0.83	35.6
cristal	224.13	14.55	0.32	-4981.2	0.4	V	SE(135.22)	1.00	863.7
Tabique de una hoja, con revestimiento VIDRIO	36.64	96.41	1.50	-3612.4	<i>Hacia 'no habitable'</i>				
Tabique de una hoja, con revestimiento VIDRIO	228.40	18.85							
Tabique de una hoja, con revestimiento VIDRIO	69.02	36.02	2.15	-3074.4	<i>Hacia 'no acondicionada'</i>				
Tabique de una hoja, con revestimiento VIDRIO	194.29	6.40	0.44	-1751.2	<i>Hacia 'no acondicionada'</i>				
Tabique de una hoja, con revestimiento LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	66.33	87.60	1.50	-6539.5	<i>Hacia 'no habitable'</i>				
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	53.30	62.64	0.18	-617.3	<i>Hacia 'no habitable'</i>				
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	1.36	62.63	0.14	-4.0	<i>Hacia 'no acondicionada'</i>				
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	36.91	62.64	0.18	-468.7					
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	141.25	62.64							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	279.02	62.64	0.18	-1011.5	<i>Hacia 'no acondicionada'</i>				
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	302.52	62.63							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	107.14	62.64	0.18	-1377.3	0.6	H		0.17	86.9
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	3.34	4.57	0.20	-45.9					
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	403.90	4.54	0.18	-4678.1	<i>Hacia 'no habitable'</i>				
ZINC (LOSA TERRAZA)	604.44	4.53	0.09	-3957.9	0.6	H		1.00	1394.5
cristal	11.85	14.55	0.32	-263.3	0.4	V	SO(-134.78)	1.00	46.4
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	11.89	93.37	0.22	-180.4	0.4	V	SE(135.22)	0.18	5.7
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	7.65	93.37	0.22	-116.0	0.4	V	NE(45.23)	0.36	2.3
Tabique PYL 78/600(48) LM	56.49	26.02							
Tabique de una hoja, con revestimiento LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	25.70	99.71	1.59	-2668.5	<i>Hacia 'no habitable'</i>				
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	55.96	62.64	0.18	-710.7	0.6	H		0.17	44.3
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	15.71	93.37	0.22	-238.2	0.4	V	NE(45.22)	0.36	4.7
Tabique de una hoja, con revestimiento cristal	14.15	87.60							
cristal	33.85	14.55	0.32	-752.4	0.4	V	SO(-134.78)	0.94	124.5
cristal	53.60	14.55	0.32	-1191.4	0.4	V	NO(-53.39)	0.43	35.8
VIDRIO	9.09	6.40							
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	12.09	98.82	0.22	-187.7	0.4	V	NE(45.22)	0.36	3.7
VIDRIO	9.09	18.62							
Tabique de una hoja, con revestimiento LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	14.15	96.41							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	2.73	114.61	0.19	-35.6	0.6	H		0.17	2.2
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	15.41	15.06	0.14	-143.8	<i>Hacia 'no habitable'</i>				
				-21816.7	-34284.9*		3151.4		
no acondicionada									
Tabique de una hoja, con revestimiento	19.38	103.38							
Tabique de una hoja, con revestimiento	53.08	99.71	1.59	-3767.9	<i>Hacia 'no habitable'</i>				
Tabique PYL 78/600(48) LM	11.89	22.93	0.61	-324.7	<i>Hacia 'no habitable'</i>				

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)
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	722.87	114.61	0.15	-4793.3					
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	31.87	15.06							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	1.36	15.06	0.14	4.0					
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	33.94	105.85	0.22	-373.2	0.4	V	NO(-44.78)	0.35	10.4
Tabique de una hoja, con revestimiento	19.57	91.83	1.61	651.0					
Tabique de una hoja, con revestimiento	44.81	91.83	1.61	-3221.6					
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	30.63	93.37	0.22	-329.1	0.4	V	SO(-134.8)	0.18	14.6
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	120.11	93.37	0.22	-1290.7	0.4	V	SE(135.22)	0.18	57.4
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	16.45	93.37	0.22	-176.7	0.4	V	E(91.36)	0.21	6.5
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	64.35	93.37	0.22	-691.5	0.4	V	NE(45.22)	0.36	19.4
Tabique de una hoja, con revestimiento	19.38	88.01							
Tabique de una hoja, con revestimiento	4.68	88.01	1.50	-313.4					
VIDRIO	256.89	18.85							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	51.60	4.57	0.20	-502.9					
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	279.02	4.54	0.18	1011.5					
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	273.39	4.55							
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	34.45	93.37	0.22	-370.2	0.4	V	SO(-134.8)	0.18	16.4
Tabique de una hoja, con revestimiento	128.79	14.55	0.32	-2027.5	0.4	V	NO(-40.85)	1.00	149.5
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	13.34	105.85	0.22	-146.6	0.4	V	SO(-134.78)	0.18	6.5
Tabique de una hoja, con revestimiento	69.02	46.38	2.15	3074.4					
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	1.40	114.61	0.19	-11.4					
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	31.87	114.61							
ZINC (LOSA TERRAZA)	13.82	15.06	0.08	-55.2	0.6	H		1.00	28.0
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	28.16	15.06	0.14	-180.5					
Tabique de una hoja, con revestimiento	14.43	1.87	0.32	-230.8	0.4	V	NE(45.22)	0.48	8.6
VIDRIO	194.29	18.62	0.44	1751.2					
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	273.39	114.61							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	3.23	114.61	0.19	-30.3	0.6	H		0.17	2.7
ZINC (LOSA TERRAZA)	56.72	4.53	0.09	-261.5	0.6	H		0.99	129.9
crystal	31.15	1.87	0.32	-498.1	0.4	V	SO(-134.78)	1.00	124.0
crystal	149.12	1.87	0.32	-2384.8	0.4	V	NO(-40.85)	1.00	175.8
crystal	20.92	1.87	0.32	-334.6	0.4	V	NE(45.22)	0.59	15.4
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	34.35	114.61	0.19	-317.6					
ZINC (LOSA TERRAZA)	337.98	4.53	0.09	-1558.1	0.6	H		1.00	778.3
				-11579.4					1543.3

no habitable

Tabique de una hoja, con revestimiento	1223.57	91.83							
Muro de sótano con impermeabilización exterior	817.23	308.54	0.22	-861.1					
Solera	293.29	105.12	0.10	-136.6					
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	148.80	15.06							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	143.66	15.08	0.16	-109.1					
Losa maciza	29.58	17.05							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	722.87	15.06	0.15	4793.3					

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)
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado flotante. Impermeabilización con láminas asfálticas. (LOSA TERRAZA)	51.63	15.06	0.13	-31.6	0.6	H		0.97	158.8
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	22.77	4.57	0.20	-21.8					
Solera	3923.97	239.08	0.10	-1827.0					
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	152.77	15.06	0.15	1474.5					
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	312.72	15.06	0.14	2917.8					
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	1115.97	15.06							
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, para tráfico peatonal privado. Impermeabilización con láminas asfálticas. (Losa maciza)	14.06	16.62	0.20	-14.1	0.6	H		0.45	33.2
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, para tráfico peatonal privado. Impermeabilización con láminas asfálticas. (Losa maciza)	207.34	16.62	0.20	-208.3	0.6	H		0.60	645.9
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado flotante. Impermeabilización con láminas asfálticas. (LOSA TERRAZA)	505.90	15.06	0.13	-309.9	0.6	H		0.89	1420.8
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado flotante. Impermeabilización con láminas asfálticas. (LOSA TERRAZA)	1854.92	15.06	0.13	-1136.4	0.6	H		0.75	4396.1
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	21.47	98.82	0.22	-23.1	0.4	V	SO(-134.78)	0.18	10.4
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	12.19	98.82	0.22	-13.1	0.4	V	NO(-44.78)	0.35	3.7
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	67.31	98.82	0.22	-72.6	0.4	V	SE(135.22)	0.18	32.9
Tabique de una hoja, con revestimiento	73.59	99.71							
Tabique de una hoja, con revestimiento	8.20	91.83	1.61	-64.5					
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	148.80	114.61							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	53.30	4.54	0.18	617.3					
Tabique de una hoja, con revestimiento	3.53	99.71	1.59	-27.4					
Tabique PYL 78/600(48) LM	11.89	22.93	0.61	324.7					
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	17.12	98.82	0.22	-18.5	0.4	V	NO(-44.78)	0.35	5.3
Tabique de una hoja, con revestimiento	4.68	103.38	1.50	313.4					
Tabique de una hoja, con revestimiento	53.08	99.71	1.59	3767.9					
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	106.78	98.82	0.22	-115.1	0.4	V	NE(45.22)	0.36	33.0
Tabique de una hoja, con revestimiento	48.90	91.83	1.61	5140.9					
Tabique de una hoja, con revestimiento	44.81	91.83	1.61	3221.6					
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	9.52	4.55							
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	45.47	98.82	0.22	-49.0	0.4	V	SO(-134.78)	0.18	22.1
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	12.44	98.82	0.22	-13.4	0.4	V	NO(-40.85)	0.37	3.7
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	2.59	98.82	0.22	-2.8	0.4	V	SE(135.24)	0.18	1.3
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	3.42	98.82	0.22	-3.7	0.4	V	E(108.55)	0.19	1.5
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	4.38	98.82	0.22	-4.7	0.4	V	E(93.57)	0.21	1.8
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	3.73	98.82	0.22	-4.0	0.4	V	E(77.91)	0.23	1.4
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	4.96	98.82	0.22	-5.3	0.4	V	NE(61.36)	0.28	1.7
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	1.51	98.82	0.22	-1.6	0.4	V	NE(49.16)	0.34	0.5
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	34.35	98.82	0.22	-37.0	0.4	V	NE(45.22)	0.36	10.6

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)
Losa maciza	29.58	99.64							
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	26.05	98.82	0.22	-28.1	0.4	V	SO(-134.78)	0.18	12.7
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	4.14	98.82	0.22	-4.5	0.4	V	SO(-132.28)	0.18	2.0
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	3.55	98.82	0.22	-3.8	0.4	V	SO(-119.91)	0.18	1.6
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	3.15	98.82	0.22	-3.4	0.4	V	O(-106.58)	0.19	1.4
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	3.14	98.82	0.22	-3.4	0.4	V	O(-94.7)	0.20	1.3
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	1.61	98.82	0.22	-1.7	0.4	V	O(-85.37)	0.21	0.6
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	57.31	98.82	0.22	-61.8	0.4	V	NO(-44.78)	0.35	17.6
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	17.00	98.82	0.22	-18.3	0.4	V	SE(135.23)	0.18	8.3
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	8.32	105.85	0.22	-9.0	0.4	V	SE(135.22)	0.18	4.1
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	1.40	4.55	0.19	11.4	Desde 'no acondicionada'				
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	30.18	98.82	0.22	-32.5	0.4	V	SE(135.22)	0.18	14.7
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	31.77	98.82	0.22	-34.3	0.4	V	NE(45.22)	0.36	9.8
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	1115.97	62.63							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	100.34	4.54							
Alumbrado	14.28	1.87	0.32	-22.4	0.4	V	SO(-134.78)	1.00	56.8
Alumbrado de una hoja, con revestimiento	36.64	87.60	1.50	3612.4	Desde 'HABITABLE ACONDICIONADO'				
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	6.38	114.61	0.19	-5.8					
ZINC (LOSA TERRAZA)	15.86	4.53	0.09	-7.2	0.6	H		1.00	36.6
Alumbrado de una hoja, con revestimiento	66.33	96.41	1.50	6539.5	Desde 'HABITABLE ACONDICIONADO'				
Alumbrado de una hoja, con revestimiento	30.36	96.41							
Alumbrado de una hoja, con revestimiento	30.36	87.60							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	15.81	114.61	0.19	-14.3	0.6	H		0.17	12.9
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	9.52	114.61							
Alumbrado de una hoja, con revestimiento	25.70	99.71	1.59	2668.5	Desde 'HABITABLE ACONDICIONADO'				
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	100.34	62.64							
Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles	194.97	90.02	0.22	-205.4	0.6	V	SO(-134.78)	0.27	238.2
Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles	286.17	90.02	0.22	-301.5	0.6	V	NO(-44.78)	0.53	274.5
Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles	194.34	90.02	0.22	-204.8	0.6	V	NE(45.22)	0.54	186.9
Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles	213.96	90.02	0.22	-225.4	0.6	V	SE(135.22)	0.28	262.1
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	118.71	62.64	0.18	-106.3	0.6	H		0.17	96.3
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	403.90	62.64	0.18	4678.1	Desde 'HABITABLE ACONDICIONADO'				
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	28.16	62.63	0.14	180.5	Desde 'no acondicionada'				
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	15.41	62.63	0.14	143.8	Desde 'HABITABLE ACONDICIONADO'				
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado flotante. Impermeabilización con láminas asfálticas. (LOSA TERRAZA)	231.62	15.06	0.13	-141.9	0.6	H		0.82	601.1
ZINC (LOSA TERRAZA)	513.01	15.06	0.08	-201.1	0.6	H		1.00	1040.1
Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles	55.43	90.02	0.22	-58.4	0.6	V	NE(45.23)	0.54	53.3
crystal	11.52	1.87	0.32	-18.1	0.4	V	SE(135.22)	0.29	13.0
crystal	8.54	1.87	0.32	-13.4	0.4	V	S(176.22)	0.22	8.1
crystal	12.21	1.87	0.32	-19.1	0.4	V	SO(-134.78)	0.27	13.1

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)
crystal	63.05	1.87	0.32	-98.9	0.4	V	SE(135.22)	0.99	245.2
crystal	29.15	1.87	0.32	-45.7	0.4	V	SO(-134.78)	0.94	109.6
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	9.74	62.64	0.18	-8.6					
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	34.42	62.64	0.18	-30.4	0.6	H		0.17	27.3
-7041.5 +40405.8*									
10134.1									

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.

2.3.2.- Composición constructiva. Elementos constructivos ligeros.

La transmisión de calor al exterior a través de los elementos constructivos ligeros que forman la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-1.9 kWh/(m²·año)) supone el 9.4% de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-20.0 kWh/(m²·año)).

Tipo	S (m ²)	U _g (W/(m ² ·K))	F _g (%)	U _i (W/(m ² ·K))	ΣQ _{tr} (kWh/año)	g _{gl}	α	I. (°)	O. (°)	F _{sh,gl}	F _{sh,o}	ΣQ _{sol} (kWh/año)
HABITABLE ACONDICIONADO												
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	3.00	0.58	0.41	1.30	-184.6	0.38	0.4	V	SO(-139.13)	1.00	0.53	397.5
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	3.00	0.58	0.41	1.30	-184.6	0.38	0.4	V	SO(-139.13)	1.00	0.46	346.4
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	3.00	0.58	0.41	1.30	-184.6	0.38	0.4	V	SO(-139.13)	1.00	0.62	465.3
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	3.00	0.58	0.41	1.30	-184.6	0.38	0.4	V	NO(-53.39)	1.00	0.97	397.8
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	3.00	0.58	0.41	1.30	-184.6	0.38	0.4	V	NO(-53.39)	1.00	0.98	401.8
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	3.00	0.58	0.41	1.30	-184.6	0.38	0.4	V	NO(-53.39)	1.00	0.98	402.3
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	3.00	0.58	0.41	1.30	-184.6	0.38	0.4	V	NO(-53.39)	1.00	0.98	399.8
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	9.60		1.00	2.25	-1418.1	Hacia 'no habitable'						
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	2.00		1.00	2.25	-93.4	Hacia 'no acondicionada'						
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	2.00		1.00	2.25	-316.3		0.6	V	SO(-134.75)	0.00	0.44	42.0
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	9.99		1.00	2.25	-1475.8	Hacia 'no habitable'						
Puerta de paso interior, de madera	1.68		1.00	2.02	-70.3	Hacia 'no acondicionada'						
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	3.60		1.00	2.25	-168.2	Hacia 'no acondicionada'						

Tipo	S (m ²)	U _g (W/(m ² ·K))	F _F (%)	U _i (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 LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	18.00	0.58	0.31	1.30	-299.6							
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	3.98	0.58	0.50	1.30	-261.7	0.38	0.4	V	SO(-134.78)	1.00	1.00	845.7
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	10.00	0.58	0.19	1.53	-533.4	0.38	0.4	V	SO(-134.78)	1.00	1.00	3339.8
Puerta de paso interior, de madera	1.68		1.00	2.02	-70.3							
					-2403.9							7038.4

no acondicionada

Puerta de entrada a la vivienda, acorazada	2.03		1.00	3.00	-300.9			0.6	V	NO(-44.78)	0.00	0.95	48.9
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	0.60	0.58	0.71	1.30	-32.3	0.38	0.4	V	NO(-44.78)	1.00	0.97	37.4	
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	0.60	0.58	0.71	1.30	-32.3	0.38	0.4	V	NO(-44.78)	1.00	0.97	37.4	
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	2.00		1.00	2.25	93.4							Desde 'HABITABLE ACONDICIONADO'	
Puerta 2.40	6.00		1.00	2.00	-593.0			0.6	V	E(91.36)	0.00	0.66	122.6
Puerta 2.40	6.00		1.00	2.00	-593.0			0.6	V	E(91.36)	0.00	0.86	158.7
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	9.00	0.58	0.31	1.30	-356.9	0.38	0.4	V	SE(135.22)	0.86	1.00	2196.9	
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	5.59		1.00	2.25	-564.1							Hacia 'no habitable'	
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	12.00	0.58	0.41	1.30	-520.4	0.38	0.4	V	NO(-40.85)	1.00	1.00	1431.1	
Puerta de paso interior, de madera	1.68		1.00	2.02	70.3							Desde 'HABITABLE ACONDICIONADO'	
Puerta de paso interior, de madera	1.68		1.00	2.02	70.3							Desde 'HABITABLE ACONDICIONADO'	
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	3.60		1.00	2.25	168.2							Desde 'HABITABLE ACONDICIONADO'	
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	18.00	0.58	0.31	1.30	299.6							Desde 'HABITABLE ACONDICIONADO'	
					-2428.8							+137.7*	
												4033.0	

no habitable

Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	7.20		1.00	2.25	-75.1			0.6	V	SO(-134.78)	0.00	1.00	341.4
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	5.59		1.00	2.25	564.1							Desde 'no acondicionada'	
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	11.60		1.00	2.25	1713.6							Desde 'HABITABLE ACONDICIONADO'	
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	3.60		1.00	2.25	-37.5			0.6	V	SO(-134.78)	0.00	1.00	170.7
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	3.60		1.00	2.25	-37.5			0.6	V	NE(45.22)	0.00	0.96	63.9
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	3.60		1.00	2.25	-37.5			0.6	V	SE(135.23)	0.00	0.98	164.7

Tipo	S (m ²)	U _g (W/(m ² ·K))	F _F (%)	U _i (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 entrada a la vivienda, acorazada	2.03		1.00	3.00	-28.2			0.6	V	NE(45.22)	0.00	0.95	47.7
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	0.60	0.58	0.71	1.30	-3.0	0.38	0.4	V	NO(-44.78)	1.00	0.97	37.4	
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	0.60	0.58	0.71	1.30	-3.0	0.38	0.4	V	NO(-44.78)	1.00	0.97	37.4	
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	2.50	0.58	0.19	1.53	-8.8	0.38	0.4	V	NE(45.22)	1.00	0.97	405.8	
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	2.74	0.58	0.16	1.30	-8.8	0.38	0.4	V	NE(45.22)	1.00	0.97	458.0	
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	3.60		1.00	2.25	-37.5			0.6	V	NO(-44.78)	0.00	0.95	65.2
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	2.00		1.00	2.25	295.4							Desde 'HABITABLE ACONDICIONADO'	
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	3.99		1.00	2.25	589.4							Desde 'HABITABLE ACONDICIONADO'	
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	2.00		1.00	2.25	295.4							Desde 'HABITABLE ACONDICIONADO'	
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	6.00	0.58	0.41	1.30	-24.4	0.38	0.4	V	NO(-44.78)	1.00	0.78	581.2	
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	6.00	0.58	0.41	1.30	-24.4	0.38	0.4	V	NO(-44.78)	1.00	0.79	593.1	
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	3.00	0.58	0.41	1.30	-12.2	0.38	0.4	V	S(176.22)	1.00	0.49	378.7	
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	3.00	0.58	0.41	1.30	-12.2	0.38	0.4	V	S(176.22)	1.00	0.48	371.9	
					-350.2							+3458.0*	
												3717.0	

donde:

- S: Superficie del elemento.
- U_g: Transmitancia térmica de la parte translúcida.
- F_F: Fracción de parte opaca del elemento ligero.
- U_i: Transmitancia térmica de la parte opaca.
- Q_{tr}: Calor intercambiado con el ambiente exterior, a través del elemento, a lo largo del año.
- *: 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 sombreadamiento para dispositivos de sombra móviles.
- F_{sh,o}: Valor medio anual del factor de corrección de sombra por obstáculos exteriores.
- Q_{sol}: Ganancia solar acumulada a lo largo del año.

2.3.3.- Composición constructiva. Puentes térmicos.

La transmisión de calor a través de los puentes térmicos incluidos en la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-5.1 kWh/(m²·año)) supone el **25.5%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-20.0 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 (-18.1 kWh/(m²·año)), el porcentaje debido a los puentes térmicos es el **28.1%**.

	Tipo	L (m)	ψ (W/(m·K))	ΣQ_r (kWh/año)
HABITABLE ACONDICIONADO				
Contorno de ventana		92.98	0.010	-65.6
Esquina saliente		15.14	0.061	-65.3
Esquina entrante		10.60	-0.082	61.1
Esquina saliente		24.09	0.500	-849.8
Frente de forjado		58.36	0.462	-1902.0
Esquina entrante		16.92	-0.083	98.7
Forjado inferior en contacto con el aire exterior		4.38	0.192	-59.4
Forjado inferior en contacto con el aire exterior		26.69	0.861	-1620.9
Frente de forjado		25.85	0.067	-121.6
Cubierta plana		106.66	0.500	-3762.7
Esquina entrante		3.38	-0.063	15.0
Frente de forjado		6.00	0.043	-18.1
				-8290.6

No acondicionada				
Esquina saliente		22.46	0.500	-561.2
Frente de forjado		10.14	0.043	-21.6
Esquina saliente		7.87	0.042	-16.5
Frente de forjado		2.77	0.462	-63.9
Frente de forjado		104.38	0.463	-2415.7
Contorno de ventana		29.60	0.010	-14.8
Esquina entrante		3.38	-0.063	10.6
Cubierta plana		67.29	0.500	-1681.5
Esquina entrante		3.38	-0.083	14.0
Esquina saliente		6.77	0.062	-20.9
				-4771.5

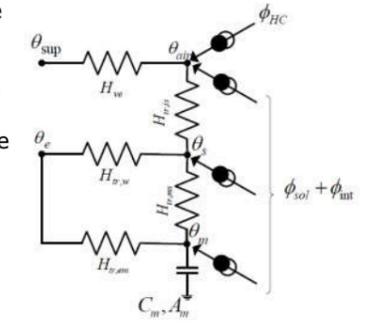
No habitable				
Contorno de ventana		14.80	0.010	-0.7
				-0.7

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_r: Calor intercambiado en el puente térmico a lo largo del año.

2.4.- Procedimiento de cálculo de la demanda energética.

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



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

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

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

DOKUMENTAZIO IDATZIA_ **ETXEBIZITZAK**_
ITXITURA ATONDURA (TERMIKOA)

1.JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA HE1

1.- RESULTADOS DEL CÁLCULO DE DEMANDA ENERGÉTICA..... 2

1.1.- Demanda energética anual por superficie útil..... 2

1.2.- Resumen del cálculo de la demanda energética..... 2

1.3.- Resultados mensuales..... 3

1.3.1.- Balance energético anual del edificio..... 3

1.3.2.- Demanda energética mensual de calefacción y refrigeración..... 4

1.3.3.- Evolución de la temperatura..... 5

1.3.4.- Resultados numéricos del balance energético por zona y mes..... 15

2.- MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO..... 27

2.1.- Zonificación climática..... 27

2.2.- Zonificación del edificio, perfil de uso y nivel de acondicionamiento..... 27

2.2.1.- Agrupaciones de recintos..... 27

2.2.2.- Perfiles de uso utilizados..... 31

2.3.- Descripción geométrica y constructiva del modelo de cálculo..... 32

2.3.1.- Composición constructiva. Elementos constructivos pesados..... 32

2.3.2.- Composición constructiva. Elementos constructivos ligeros..... 47

2.3.3.- Composición constructiva. Puentes térmicos..... 56

2.4.- Procedimiento de cálculo de la demanda energética..... 60

Producido por una versión educativa de CYPE

1.- RESULTADOS DEL CÁLCULO DE DEMANDA ENERGÉTICA.

1.1.- Demanda energética anual por superficie útil.

$$D_{cal,edificio} = 27.67 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{año}) \leq D_{cal,lim} = D_{cal,base} + F_{cal,sup}/S = 28.3 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{año})$$

donde:

$D_{cal,edificio}$: Valor calculado de la demanda energética de calefacción, kWh/(m²·año).

$D_{cal,lim}$: Valor límite de la demanda energética de calefacción, considerada la superficie útil de los espacios habitables, kWh/(m²·año).

$D_{cal,base}$: Valor base de la demanda energética de calefacción, para la zona climática de invierno correspondiente al emplazamiento del edificio (tabla 2.1, CTE DB HE 1), 27 kWh/(m²·año).

$F_{cal,sup}$: Factor corrector por superficie de la demanda energética de calefacción, (tabla 2.1, CTE DB HE 1), 2000.

S: Superficie útil de los espacios habitables del edificio, 1580.96 m².

$$D_{ref,edificio} = 0.97 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{año}) \leq D_{ref,lim} = 15.0 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{año})$$

donde:

$D_{ref,edificio}$: Valor calculado de la demanda energética de refrigeración, kWh/(m²·año).

$D_{ref,lim}$: Valor límite de la demanda energética de refrigeración, kWh/(m²·año).

1.2.- Resumen del cálculo de la demanda energética.

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

Zonas habitables	S _u (m ²)	D _{cal} (kWh/año)	D _{cal} (kWh/(m ² ·a))	D _{cal,base} (kWh/(m ² ·año))	F _{cal,sup}	D _{cal,lim} (kWh/(m ² ·año))	D _{ref} (kWh/año)	D _{ref} (kWh/(m ² ·a))	D _{ref,lim} (kWh/(m ² ·año))
Vivienda 1 (1)	38.49	1062.0	27.6	27	2000	28.3	129.1	3.4	15.0
Vivienda 2 (2)	45.58	744.5	16.3	27	2000	28.3	10.1	0.2	15.0
Vivienda 3 (3)	41.66	852.3	20.5	27	2000	28.3	9.6	0.2	15.0
Vivienda 4 (4)	39.14	1196.3	30.6	27	2000	28.3	47.9	1.2	15.0
Vivienda 5 (5)	38.39	282.1	7.3	27	2000	28.3	2.6	0.1	15.0
Vivienda 6 (6)	38.39	264.0	6.9	27	2000	28.3	2.3	0.1	15.0
Vivienda 7 (7)	38.39	266.5	6.9	27	2000	28.3	2.1	0.1	15.0
Vivienda 8 (8)	38.39	278.2	7.2	27	2000	28.3	2.7	0.1	15.0
Vivienda 9 (9)	39.05	635.1	16.3	27	2000	28.3	91.7	2.3	15.0
Vivienda 10 (10)	38.31	1083.2	28.3	27	2000	28.3	135.2	3.5	15.0
Vivienda 11 (11)	45.02	443.3	9.8	27	2000	28.3	10.7	0.2	15.0
Vivienda 12 (12)	40.29	681.5	16.9	27	2000	28.3	11.0	0.3	15.0
Vivienda 13 (13)	39.14	1306.1	33.4	27	2000	28.3	62.3	1.6	15.0
Vivienda 14 (14)	38.39	230.2	6.0	27	2000	28.3	2.1	0.1	15.0
Vivienda 15 (15)	38.39	532.1	13.9	27	2000	28.3	5.3	0.1	15.0
Vivienda 16 (16)	38.39	215.2	5.6	27	2000	28.3	1.7	0.0	15.0
Vivienda 17 (17)	38.39	556.2	14.5	27	2000	28.3	6.5	0.2	15.0
Vivienda 18 (18)	39.05	803.5	20.6	27	2000	28.3	89.4	2.3	15.0
Vivienda 19 (19)	35.15	927.1	26.4	27	2000	28.3	112.4	3.2	15.0
Vivienda 20 (20)	34.49	537.3	15.6	27	2000	28.3	4.6	0.1	15.0
Vivienda 21 (21)	34.48	535.3	15.5	27	2000	28.3	3.8	0.1	15.0
Vivienda 22 (22)	34.49	384.5	11.1	27	2000	28.3	3.3	0.1	15.0
Vivienda 23 (23)	35.04	709.4	20.2	27	2000	28.3	2.9	0.1	15.0
Zona habitable 1	205.64	7520.2	36.6	27	2000	28.3	226.4	1.1	15.0
Zona habitable 2 (garbigune)	7.25	949.1	130.9	27	2000	28.3	0.0	0.0	15.0
Zona habitable 3	481.57	20753.1	43.1	27	2000	28.3	561.7	1.2	15.0
Total	1580.96	43748.2	27.7	27	2000	28.3	1537.3	1.0	15.0

donde:

S_u: Superficie útil de la zona habitable, m².

D_{cal}: Valor calculado de la demanda energética de calefacción, kWh/(m²·año).

D_{cal,base}: Valor base de la demanda energética de calefacción, para la zona climática de invierno correspondiente al emplazamiento del edificio (tabla 2.1, CTE DB HE 1), 27 kWh/(m²·año).

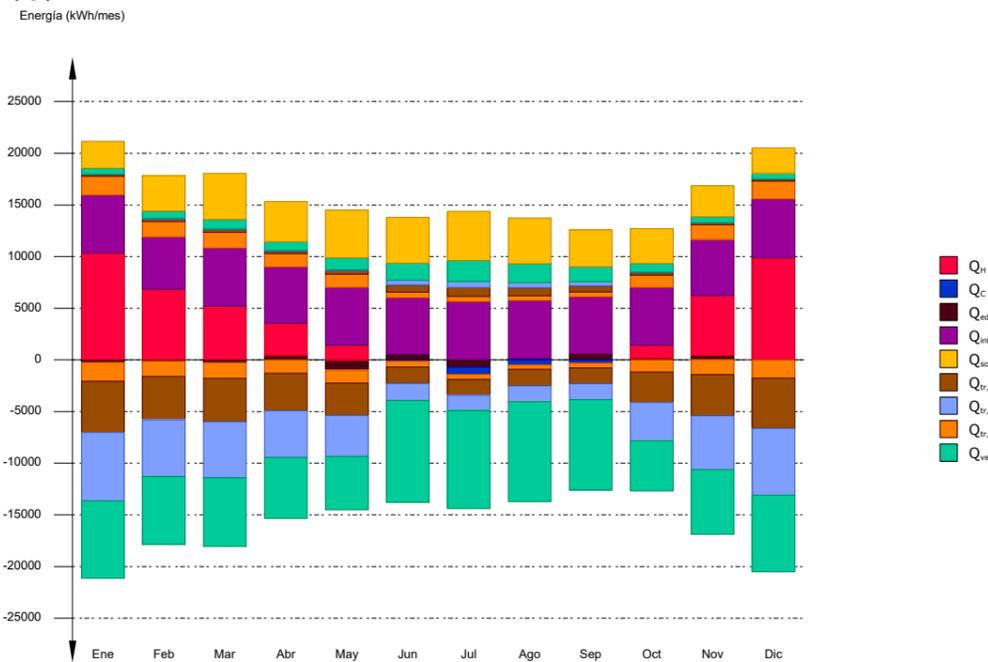
F_{cal,sup}: Factor corrector por superficie de la demanda energética de calefacción, (tabla 2.1, CTE DB HE 1), 2000.

$D_{cal,lim}$: Valor límite de la demanda energética de calefacción, considerada la superficie útil de los espacios habitables, kWh/(m²·año).
 D_{ref} : Valor calculado de la demanda energética de refrigeración, kWh/(m²·año).
 $D_{ref,lim}$: Valor límite de la demanda energética de refrigeración, kWh/(m²·año).

1.3.- Resultados mensuales.

1.3.1.- Balance energético anual del edificio.

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



Producido por una versión educativa de CYPE

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

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

	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año) (kWh/(m ² ·a))	
Balance energético anual del edificio.														
$Q_{tr,op}$	174.9	222.1	273.7	254.6	353.2	697.5	868.0	773.4	604.7	249.8	170.0	167.4	-33429.6	-21.1
$Q_{tr,wl}$	-4963.1	-4208.3	-4205.2	-3616.6	-3122.7	-1619.0	-1540.1	-1593.3	-1537.3	-2956.9	-4001.9	-4874.4		
$Q_{tr,ac}$	31.5	42.3	53.1	50.1	82.6	444.2	588.5	506.2	381.7	54.4	32.3	30.9	-45233.1	-28.6
Q_{ve}	-6603.5	-5483.3	-5428.5	-4539.7	-3967.7	-1624.2	-1473.4	-1526.0	-1535.6	-3702.1	-5198.5	-6448.4		
$Q_{int,s}$	1810.7	1502.6	1526.6	1286.6	1259.5	556.4	499.6	471.8	480.8	1190.1	1415.4	1750.2		
Q_{sol}	-1810.7	-1502.6	-1526.6	-1286.6	-1259.5	-556.4	-499.6	-471.8	-480.8	-1190.1	-1415.4	-1750.2		
Q_{edif}	587.7	751.7	928.8	863.6	1166.8	1659.9	2036.4	1819.5	1463.6	838.8	574.7	564.1	-74789.1	-47.3
Q_{H}	-7508.8	-6544.5	-6637.6	-5902.7	-5142.9	-9866.9	-9469.7	-9691.0	-8750.2	-4845.4	-6251.4	-7433.7		
Q_{C}	5630.9	5112.2	5664.8	5491.9	5630.9	5491.9	5664.8	5630.9	5525.8	5630.9	5458.0	5698.7	66346.1	42.0
Q_{HC}	-24.1	-21.9	-24.3	-23.5	-24.1	-23.5	-24.3	-24.1	-23.7	-24.1	-23.4	-24.4		
$Q_{H,C}$	2610.8	3455.7	4496.3	3933.7	4653.2	4467.5	4790.7	4466.7	3604.7	3384.6	3040.7	2460.7	44894.9	28.4
	-28.3	-37.3	-47.9	-39.8	-46.9	-44.9	-48.3	-45.3	-36.8	-35.1	-33.2	-26.8		

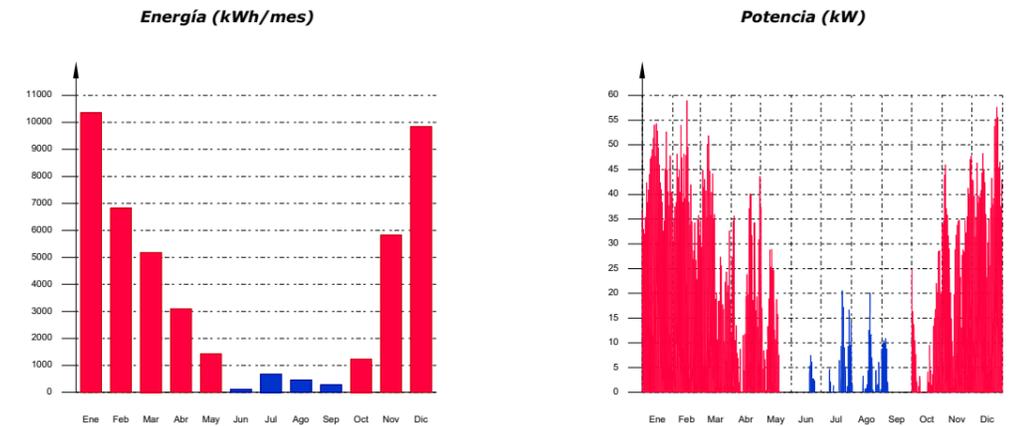
	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año) (kWh/(m ² ·a))	
Q_{edif}	-255.5	-99.1	-253.3	437.3	-999.7	535.8	-711.7	136.9	587.4	167.2	408.0	46.7		
Q_H	10347.5	6810.4	5180.0	3091.1	1417.5	--	--	--	--	1237.9	5824.5	9839.2	43748.2	27.7
Q_C	--	--	--	--	--	-118.3	-680.9	-453.9	-284.3	--	--	--	-1537.3	-1.0
Q_{HC}	10347.5	6810.4	5180.0	3091.1	1417.5	118.3	680.9	453.9	284.3	1237.9	5824.5	9839.2	45285.5	28.6

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).
- $Q_{tr,wl}$: 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).

1.3.2.- Demanda energética mensual de calefacción y refrigeración.

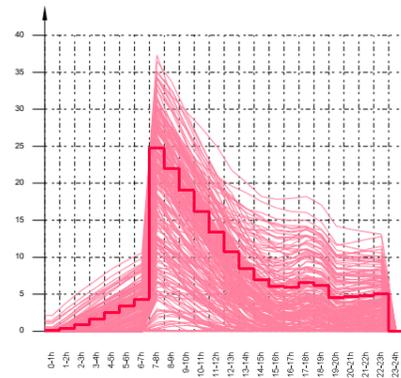
Atendiendo únicamente a la demanda energética a cubrir por los sistemas de calefacción y refrigeración, las necesidades energéticas y de potencia útil instantánea a lo largo de la simulación anual se muestran en los siguientes gráficos:



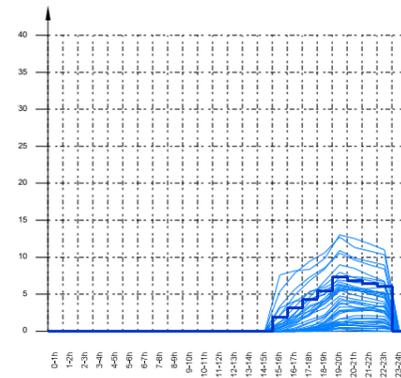
A continuación, en los gráficos siguientes, se muestran las potencias útiles instantáneas por superficie acondicionada de aporte de calefacción y refrigeración para cada uno de los días de la simulación en los que se necesita aporte energético para mantener las condiciones interiores impuestas, mostrando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



Demanda diaria superpuesta de calefacción (W/m²)



Demanda diaria superpuesta de refrigeración (W/m²)



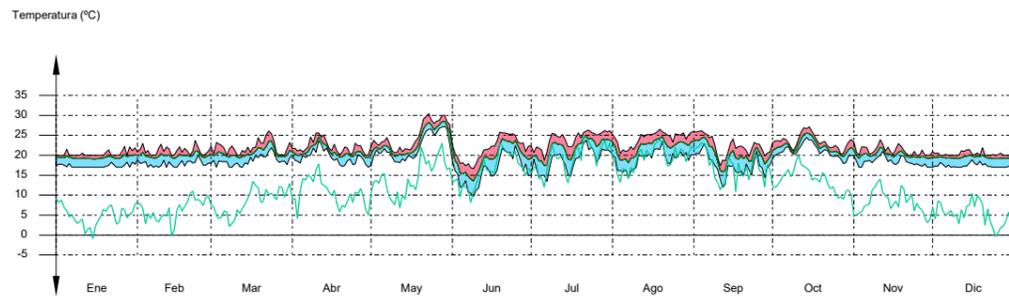
La información gráfica anterior se resume en la siguiente tabla de resultados estadísticos del aporte energético de calefacción y refrigeración:

	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	227	231	4400	19	6.29	0.1198
Refrigeración	44	44	304	6	3.20	0.0221

3.3.- Evolución de la temperatura.

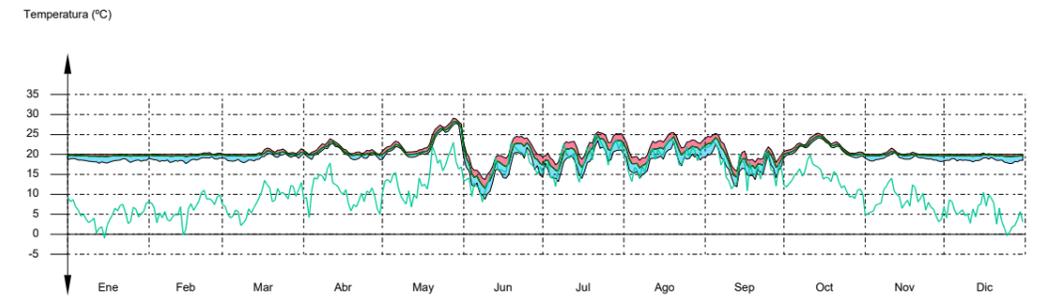
La evolución de la temperatura interior en las zonas modelizadas del edificio objeto de proyecto se muestra en las siguientes gráficas, que muestran la evolución de las temperaturas mínimas, máximas y medias de cada día, junto a la temperatura exterior media diaria, en cada zona:

Vivienda 1 (1)

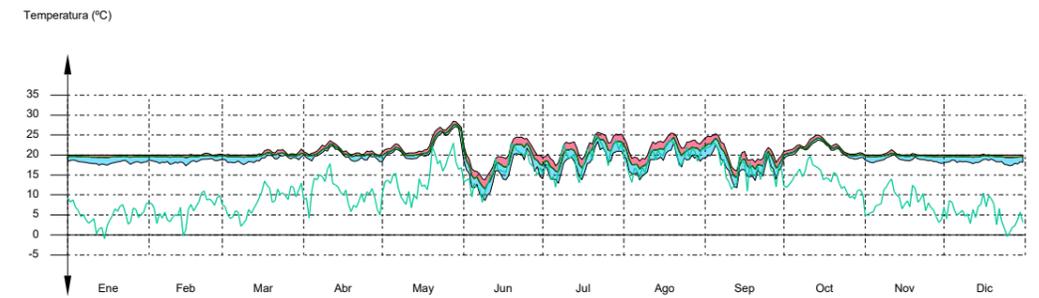


Vivienda 2 (2)

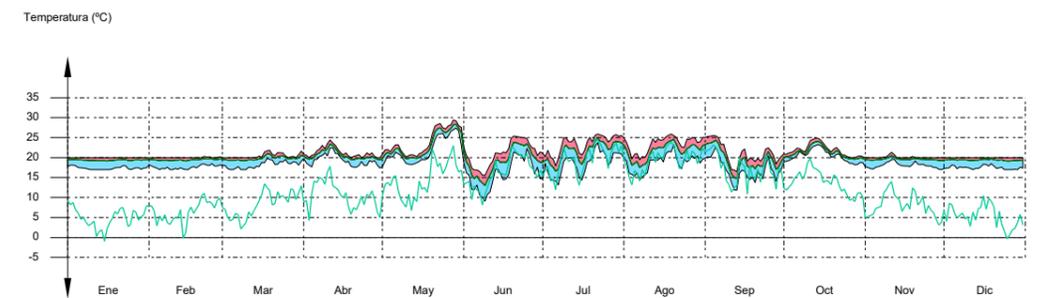
Producido por una versión educativa de CYPE



Vivienda 3 (3)



Vivienda 4 (4)

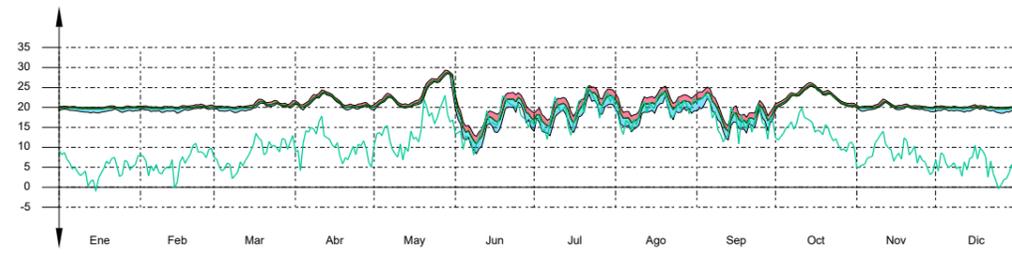


Vivienda 5 (5)

Producido por una versión educativa de CYPE

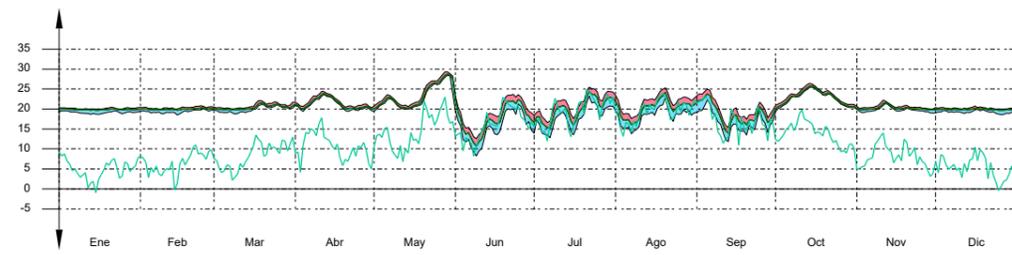


Temperatura (°C)



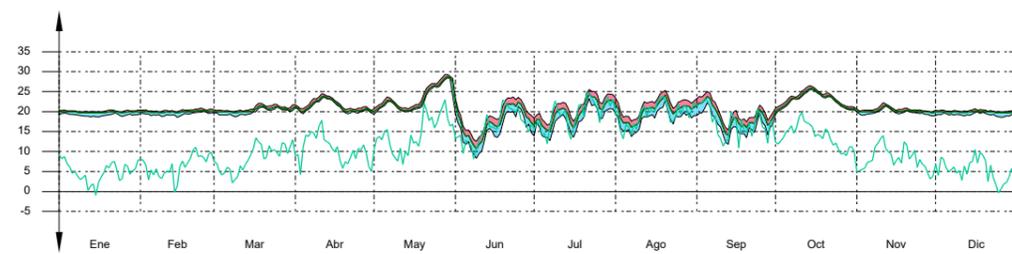
Vivienda 6 (6)

Temperatura (°C)



Vivienda 7 (7)

Temperatura (°C)

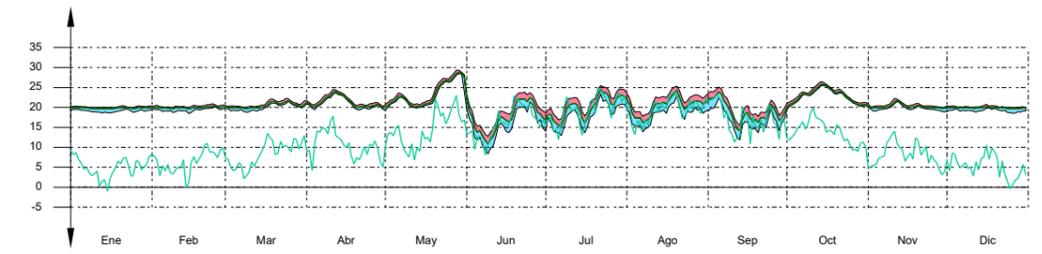


Vivienda 8 (8)

Producido por una versión educativa de CYPE

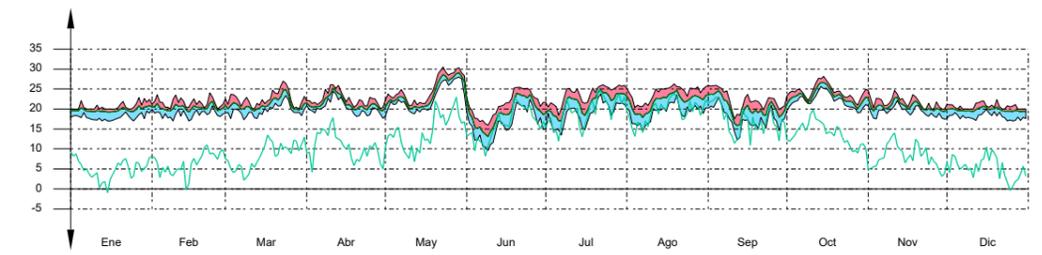


Temperatura (°C)



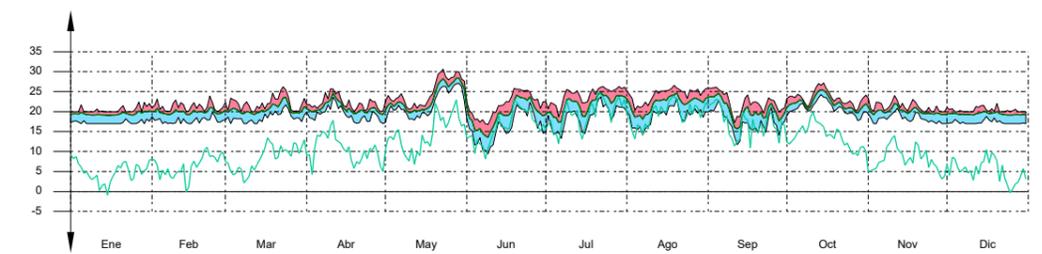
Vivienda 9 (9)

Temperatura (°C)



Vivienda 10 (10)

Temperatura (°C)

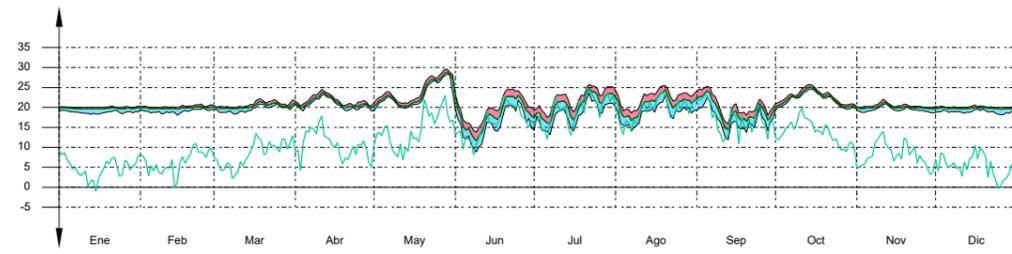


Vivienda 11 (11)

Producido por una versión educativa de CYPE

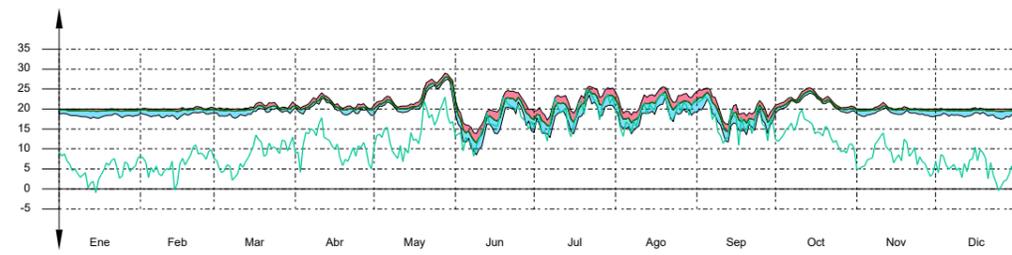


Temperatura (°C)



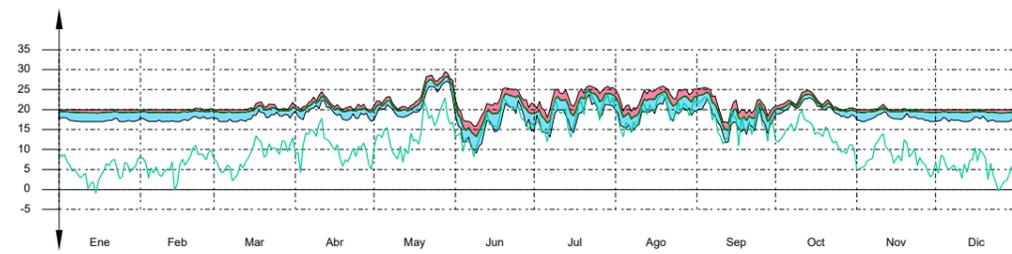
Vivienda 12 (12)

Temperatura (°C)



Vivienda 13 (13)

Temperatura (°C)

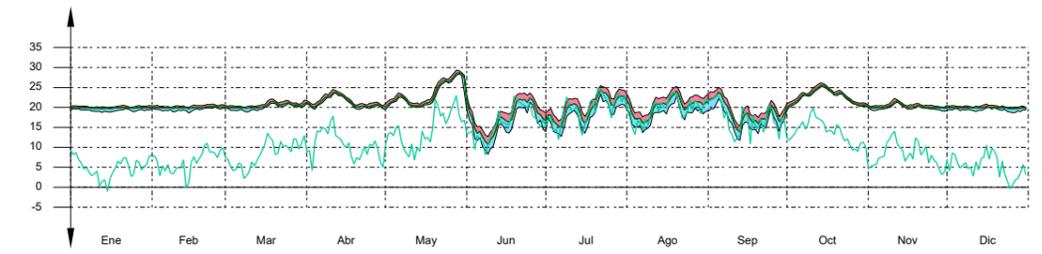


Vivienda 14 (14)

Producido por una versión educativa de CYPE

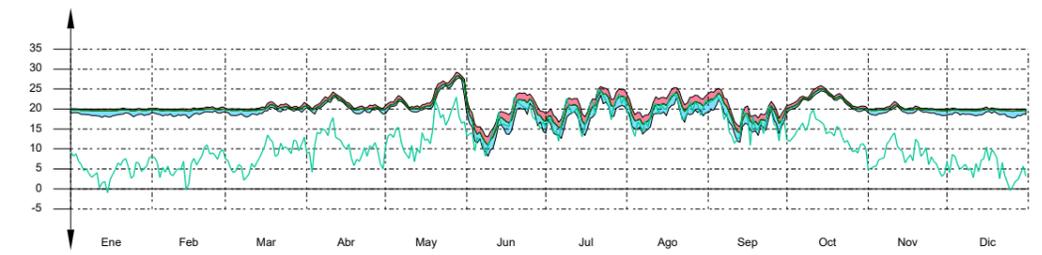


Temperatura (°C)



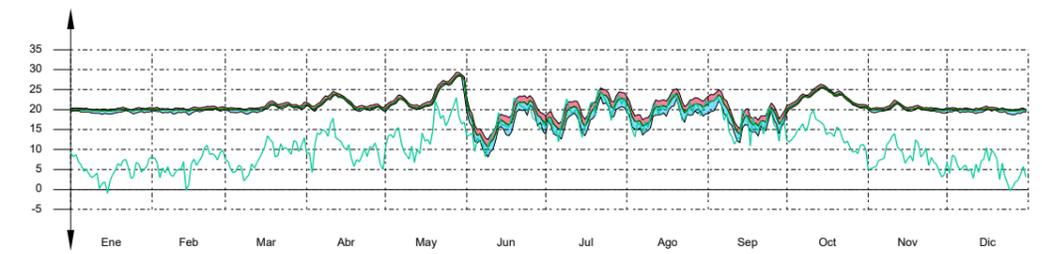
Vivienda 15 (15)

Temperatura (°C)



Vivienda 16 (16)

Temperatura (°C)

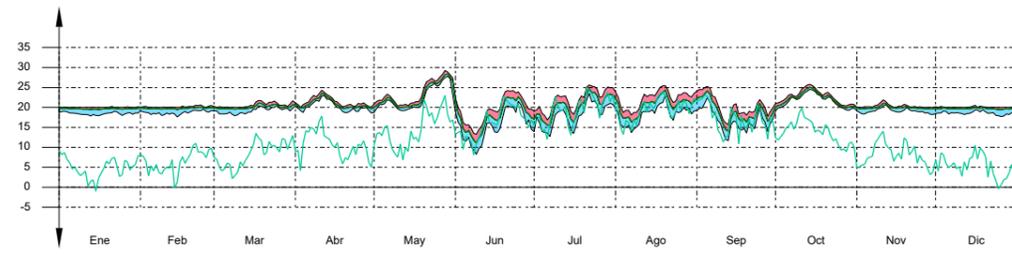


Vivienda 17 (17)

Producido por una versión educativa de CYPE

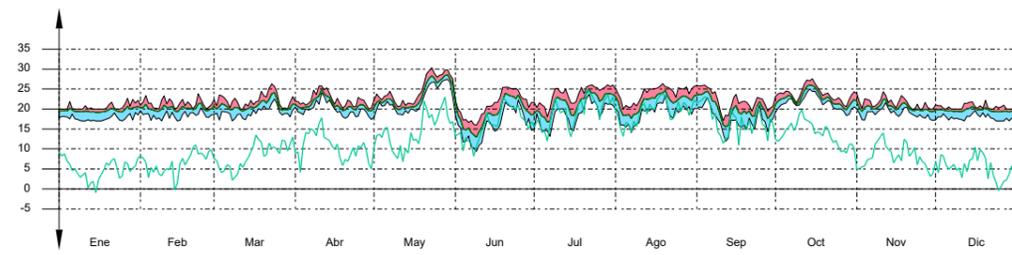


Temperatura (°C)



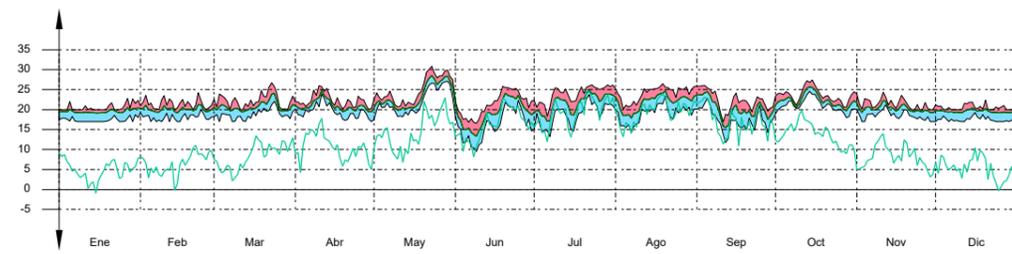
Vivienda 18 (18)

Temperatura (°C)



Vivienda 19 (19)

Temperatura (°C)

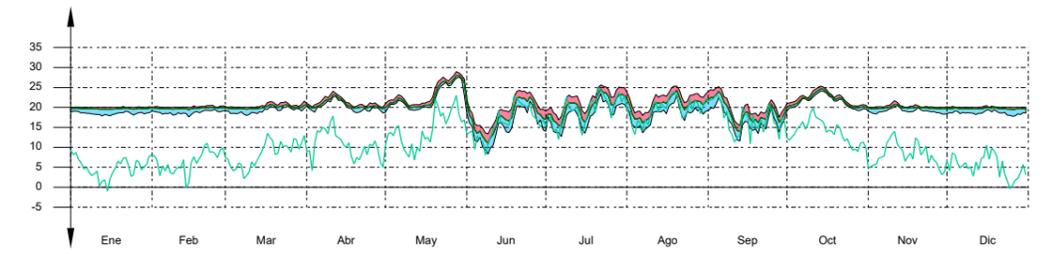


Vivienda 20 (20)

Producido por una versión educativa de CYPE

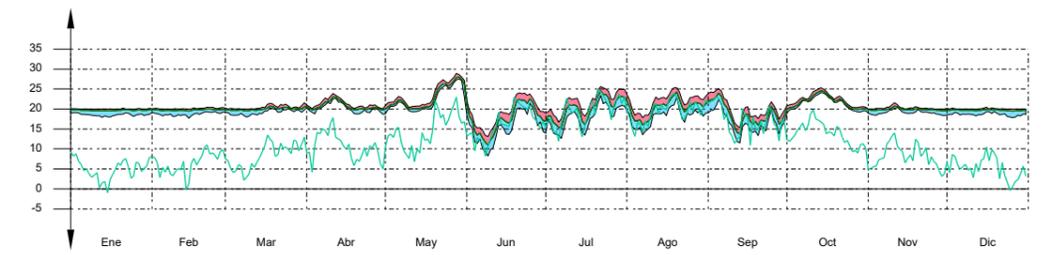


Temperatura (°C)



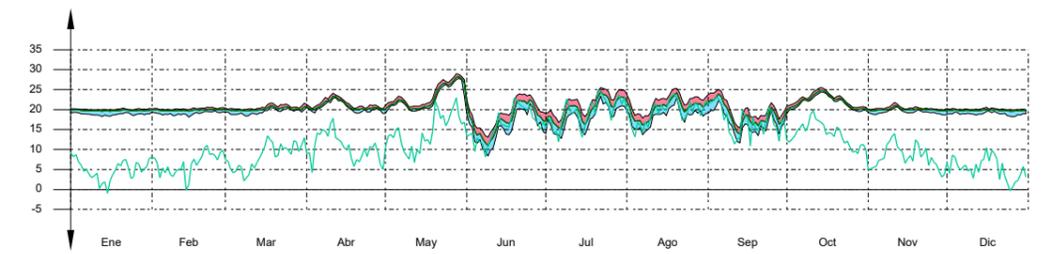
Vivienda 21 (21)

Temperatura (°C)



Vivienda 22 (22)

Temperatura (°C)

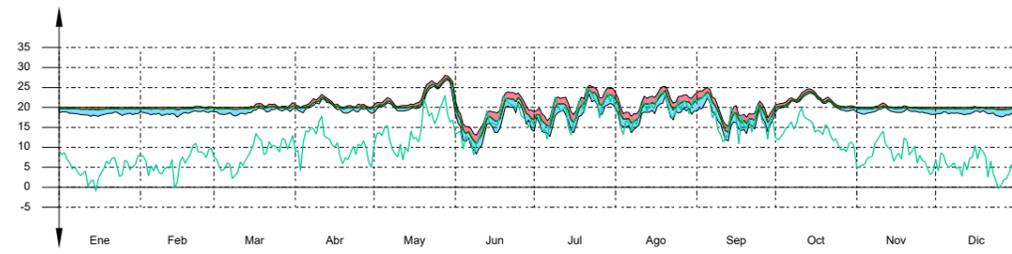


Vivienda 23 (23)

Producido por una versión educativa de CYPE

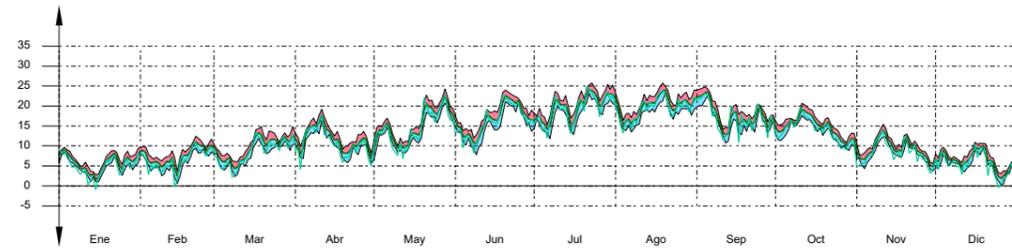


Temperatura (°C)



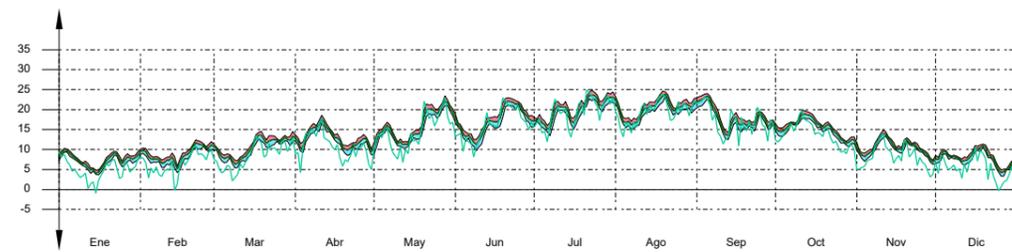
Zona no habitable 1

Temperatura (°C)



Zona no habitable 2

Temperatura (°C)

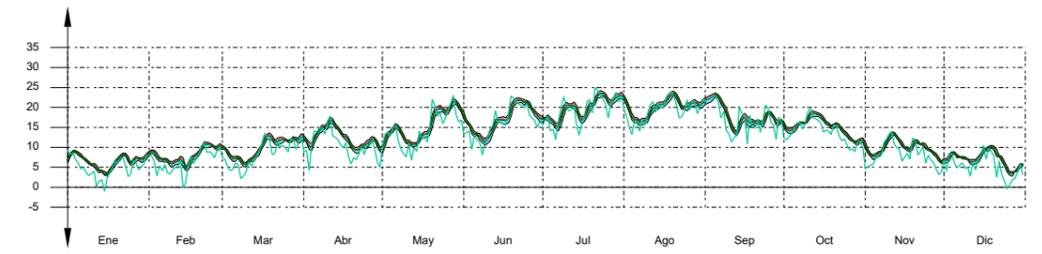


Zona no habitable 3 (BASURA 2)

Producido por una versión educativa de CYPE

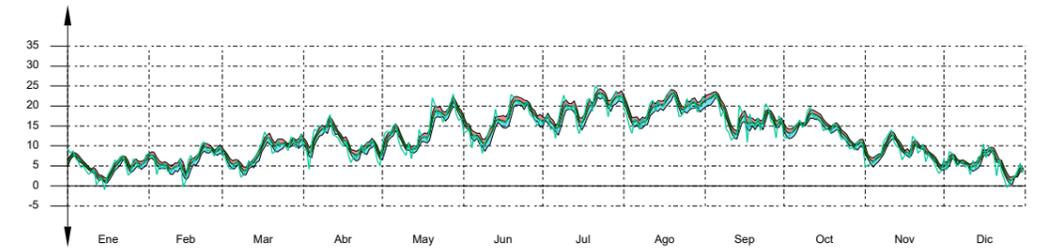


Temperatura (°C)



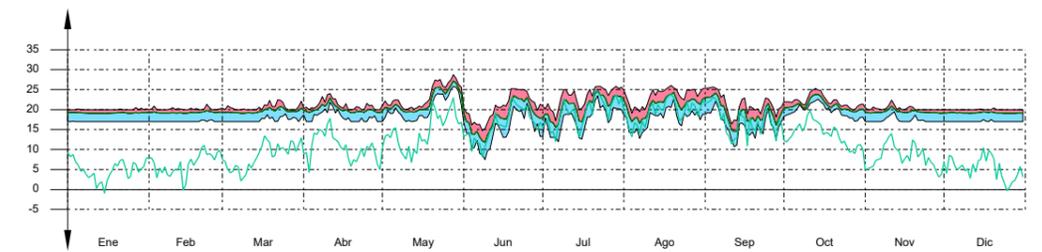
Zona no habitable 4 (APARKALEKU)

Temperatura (°C)



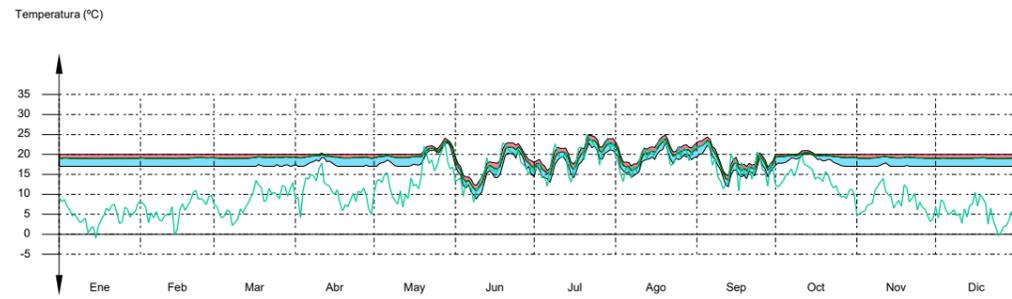
Zona habitable 1

Temperatura (°C)

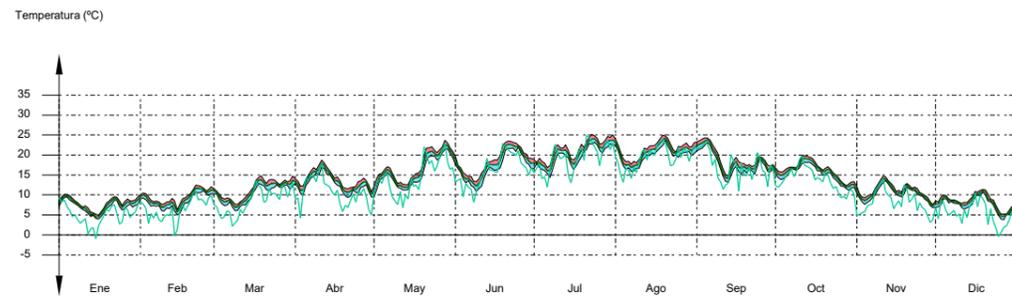


Zona habitable 2 (garbigune)

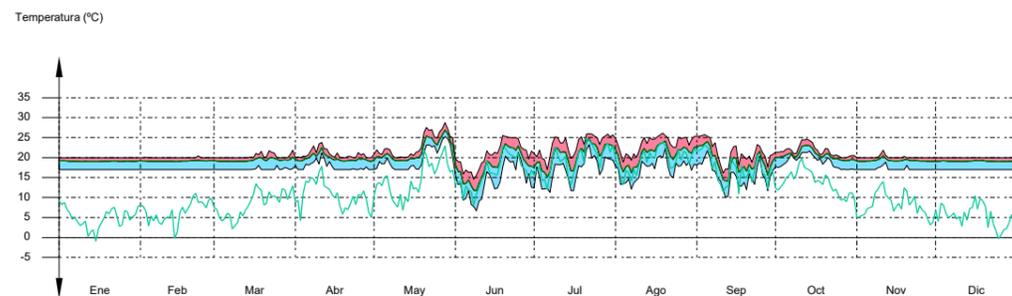
Producido por una versión educativa de CYPE



Zona no habitable 5 (biltegia 3)



Zona habitable 3



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

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

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

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

Se muestra también el calor neto mensual almacenado o cedido por la masa térmica de cada zona de



cálculo, de balance anual nulo.

Table with 13 columns (Ene to Dic) and 2 columns (Año kWh/año, kWh/m²-a). Rows include energy flows for Vivienda 1 (1) and Vivienda 2 (2).

Table with 13 columns (Ene to Dic) and 2 columns (Año kWh/año, kWh/m²-a). Rows include energy flows for Vivienda 3 (3).

Table with 13 columns (Ene to Dic) and 2 columns (Año kWh/año, kWh/m²-a). Rows include energy flows for Vivienda 3 (3).



Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética

ETXEBIZITZAK 3

Fecha: 13/05/20

Table with 13 columns for months (Ene to Dic) and 2 columns for annual totals (Año). Rows include Q_edif, Q_H, Q_C, and Q_HC.

Vivienda 4 (4) (A_v = 39.14 m²; V = 111.04 m³; A_α = 226.34 m²; C_m = 9635.646 kJ/K; A_m = 136.17 m²)

Table with 13 columns for months and 2 columns for annual totals. Rows include Q_tr,op, Q_tr,w, Q_tr,ac, Q_ve, Q_int,s, Q_sol, Q_edif, Q_H, Q_C, and Q_HC.

Vivienda 5 (5) (A_v = 38.39 m²; V = 108.91 m³; A_α = 226.06 m²; C_m = 8976.034 kJ/K; A_m = 136.59 m²)

Table with 13 columns for months and 2 columns for annual totals. Rows include Q_tr,op, Q_tr,w, Q_tr,ac, Q_ve, Q_int,s, Q_sol, Q_edif, Q_H, Q_C, and Q_HC.

Vivienda 6 (6) (A_v = 38.39 m²; V = 108.91 m³; A_α = 225.33 m²; C_m = 8867.480 kJ/K; A_m = 136.84 m²)

Table with 13 columns for months and 2 columns for annual totals. Rows include Q_tr,op, Q_tr,w, Q_tr,ac, Q_ve, Q_int,s, Q_sol, Q_edif, Q_H, Q_C, and Q_HC.



Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética

ETXEBIZITZAK 3

Fecha: 13/05/20

Table with 13 columns for months and 2 columns for annual totals. Rows include Q_ve, Q_int,s, Q_sol, Q_edif, Q_H, Q_C, and Q_HC.

Vivienda 7 (7) (A_v = 38.39 m²; V = 108.91 m³; A_α = 226.04 m²; C_m = 8978.608 kJ/K; A_m = 136.48 m²)

Table with 13 columns for months and 2 columns for annual totals. Rows include Q_tr,op, Q_tr,w, Q_tr,ac, Q_ve, Q_int,s, Q_sol, Q_edif, Q_H, Q_C, and Q_HC.

Vivienda 8 (8) (A_v = 38.39 m²; V = 108.91 m³; A_α = 226.89 m²; C_m = 9043.545 kJ/K; A_m = 137.36 m²)

Table with 13 columns for months and 2 columns for annual totals. Rows include Q_tr,op, Q_tr,w, Q_tr,ac, Q_ve, Q_int,s, Q_sol, Q_edif, Q_H, Q_C, and Q_HC.

Vivienda 9 (9) (A_v = 39.05 m²; V = 110.80 m³; A_α = 229.05 m²; C_m = 9908.846 kJ/K; A_m = 138.49 m²)

Table with 13 columns for months and 2 columns for annual totals. Rows include Q_tr,op, Q_tr,w, Q_tr,ac, Q_ve, Q_int,s, Q_sol, Q_edif, Q_H, Q_C, and Q_HC.

Producido por la versión educativa de CYFE

Producido por la versión educativa de CYFE



Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética

ETXEBIZITZAK 3

Fecha: 13/05/20

Table with 13 columns (months) and 2 columns (Yearly kWh/año and kWh/m²-a). Rows include Qtr,op, Qtr,w, Qtr,ac, Qve, Qint,s, Qsol, Qedif, QH, Qc, and QHC.

Vivienda 10 (10) (Ae = 38.31 m²; V = 108.73 m³; Aext = 212.65 m²; Cm = 9827.778 kJ/K; Am = 115.75 m²)

Table with 13 columns (months) and 2 columns (Yearly kWh/año and kWh/m²-a). Rows include Qtr,op, Qtr,w, Qtr,ac, Qve, Qint,s, Qsol, Qedif, QH, Qc, and QHC.

Vivienda 11 (11) (Ae = 45.02 m²; V = 127.76 m³; Aext = 254.32 m²; Cm = 11535.315 kJ/K; Am = 152.18 m²)

Table with 13 columns (months) and 2 columns (Yearly kWh/año and kWh/m²-a). Rows include Qtr,op, Qtr,w, Qtr,ac, Qve, Qint,s, Qsol, Qedif, QH, Qc, and QHC.



Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética

ETXEBIZITZAK 3

Fecha: 13/05/20

Summary table with 13 columns (months) and 2 columns (Yearly kWh/año and kWh/m²-a). Rows include Qc and QHC.

Vivienda 12 (12) (Ae = 40.29 m²; V = 114.31 m³; Aext = 221.00 m²; Cm = 10074.376 kJ/K; Am = 124.88 m²)

Table with 13 columns (months) and 2 columns (Yearly kWh/año and kWh/m²-a). Rows include Qtr,op, Qtr,w, Qtr,ac, Qve, Qint,s, Qsol, Qedif, QH, Qc, and QHC.

Vivienda 13 (13) (Ae = 39.14 m²; V = 111.04 m³; Aext = 229.49 m²; Cm = 9763.210 kJ/K; Am = 137.55 m²)

Table with 13 columns (months) and 2 columns (Yearly kWh/año and kWh/m²-a). Rows include Qtr,op, Qtr,w, Qtr,ac, Qve, Qint,s, Qsol, Qedif, QH, Qc, and QHC.

Vivienda 14 (14) (Ae = 38.39 m²; V = 108.91 m³; Aext = 222.14 m²; Cm = 8922.221 kJ/K; Am = 136.05 m²)

Table with 13 columns (months) and 2 columns (Yearly kWh/año and kWh/m²-a). Rows include Qtr,op, Qtr,w, Qtr,ac, Qve, Qint,s, Qsol, Qedif, QH, Qc, and QHC.

Producción por una versión educativa de CYE

Producción por una versión educativa de CYE



Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética

ETXEBIZITZAK 3

Fecha: 13/05/20

Table with 13 columns for months (Ene to Dic) and 2 columns for annual totals (Año). Rows include Qtr,w, Qsol, Qedif, QH, QC, and QHC.

Vivienda 15 (15) (A_v = 38.39 m²; V = 108.91 m³; A_{ext} = 226.33 m²; C_m = 8891.343 kJ/K; A_m = 135.82 m²)

Table for Vivienda 15 showing monthly and annual energy demand data for various Q parameters.

Vivienda 16 (16) (A_v = 38.39 m²; V = 108.91 m³; A_{ext} = 222.14 m²; C_m = 8922.903 kJ/K; A_m = 136.02 m²)

Table for Vivienda 16 showing monthly and annual energy demand data for various Q parameters.

Vivienda 17 (17) (A_v = 38.39 m²; V = 108.91 m³; A_{ext} = 226.39 m²; C_m = 8897.998 kJ/K; A_m = 135.86 m²)

Table for Vivienda 17 showing monthly and annual energy demand data for various Q parameters.



Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética

ETXEBIZITZAK 3

Fecha: 13/05/20

Table with 13 columns for months (Ene to Dic) and 2 columns for annual totals (Año). Rows include Qtr,w, Qtr,ac, Qve, Qint,s, Qsol, Qedif, QH, QC, and QHC.

Vivienda 18 (18) (A_v = 39.05 m²; V = 110.80 m³; A_{ext} = 224.44 m²; C_m = 9768.451 kJ/K; A_m = 136.96 m²)

Table for Vivienda 18 showing monthly and annual energy demand data for various Q parameters.

Vivienda 19 (19) (A_v = 35.15 m²; V = 99.74 m³; A_{ext} = 210.88 m²; C_m = 8828.477 kJ/K; A_m = 122.30 m²)

Table for Vivienda 19 showing monthly and annual energy demand data for various Q parameters.

Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE



Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética

ETXEBIZITZAK 3

Fecha: 13/05/20

Summary table for Vivienda 20 (20) showing monthly energy demand (kWh) from Ene to Dic, and annual totals for Qtr,op, Qtr,w, Qtr,ac, Qve, Qint,s, Qsol, Qedif, QH, Qc, and QHC.

Vivienda 20 (20) (A_v = 34.49 m²; V = 97.83 m³; A_{ext} = 205.21 m²; C_m = 7887.188 kJ/K; A_m = 119.92 m²)

Detailed monthly energy flow data for Vivienda 20 (20) including Qtr,op, Qtr,w, Qtr,ac, Qve, Qint,s, Qsol, Qedif, QH, Qc, and QHC.

Vivienda 21 (21) (A_v = 34.48 m²; V = 97.83 m³; A_{ext} = 205.28 m²; C_m = 7890.439 kJ/K; A_m = 119.89 m²)

Detailed monthly energy flow data for Vivienda 21 (21) including Qtr,op, Qtr,w, Qtr,ac, Qve, Qint,s, Qsol, Qedif, QH, Qc, and QHC.

Vivienda 22 (22) (A_v = 34.49 m²; V = 97.83 m³; A_{ext} = 207.60 m²; C_m = 8101.720 kJ/K; A_m = 121.45 m²)

Detailed monthly energy flow data for Vivienda 22 (22) including Qtr,op, Qtr,w, Qtr,ac, Qve, Qint,s, Qsol, Qedif, QH, Qc, and QHC.



Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética

ETXEBIZITZAK 3

Fecha: 13/05/20

Summary table for Vivienda 23 (23) showing monthly energy demand (kWh) from Ene to Dic, and annual totals for Qsol, Qedif, QH, Qc, and QHC.

Vivienda 23 (23) (A_v = 35.04 m²; V = 99.39 m³; A_{ext} = 209.00 m²; C_m = 8383.353 kJ/K; A_m = 127.29 m²)

Detailed monthly energy flow data for Vivienda 23 (23) including Qtr,op, Qtr,w, Qtr,ac, Qve, Qint,s, Qsol, Qedif, QH, Qc, and QHC.

Zona no habitable 1 (A_v = 924.72 m²; V = 3252.18 m³; A_{ext} = 2629.17 m²; C_m = 89049.304 kJ/K; A_m = 1617.80 m²)

Detailed monthly energy flow data for Zona no habitable 1 including Qtr,op, Qtr,w, Qtr,ac, Qve, Qint,s, Qsol, Qedif, QH, Qc, and QHC.

Zona no habitable 2 (A_v = 159.87 m²; V = 612.68 m³; A_{ext} = 880.89 m²; C_m = 44862.493 kJ/K; A_m = 636.02 m²)

Detailed monthly energy flow data for Zona no habitable 2 including Qtr,op, Qtr,w, Qtr,ac, Qve, Qint,s, Qsol, Qedif, QH, Qc, and QHC.

Producido por una versión reducida de CYPE

Producido por una versión reducida de CYPE



Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética

ETXEBIZITZAK 3

Fecha: 13/05/20

Q _{edif}	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/(m ² ·a))
	-36.4	-26.6	-31.2	55.2	-124.0	21.7	-73.3	19.5	65.3	55.0	67.4	7.4		

Zona no habitable 3 (BASURA 2) (A_t = 5.77 m²; V = 22.76 m³; A_{tot} = 50.02 m²; C_m = 3581.015 kJ/K; A_m = 39.99 m²)

Q _{tr,op}	Año												Q _{tr,ac}	Q _{ve}
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic		
	1.4	1.8	2.2	2.1	3.1	3.4	4.3	3.7	3.2	2.1	1.4	1.3	-36.0	-6.2
	-5.2	-5.2	-5.8	-6.3	-5.3	-5.6	-5.4	-5.6	-5.3	-5.2	-5.5	-5.5		
	1.9	2.5	3.1	2.9	4.3	4.8	6.0	5.3	4.5	2.9	1.9	1.8	-53.1	-9.2
	-7.6	-7.6	-8.4	-9.1	-7.6	-8.0	-7.7	-8.0	-7.6	-7.5	-7.9	-8.0		
	22.9	19.0	18.5	13.9	15.9	5.7	7.1	5.5	5.3	9.9	15.3	21.3	136.5	23.7
	-1.7	-1.3	-1.4	-1.7	-1.3	-3.0	-2.4	-3.0	-3.6	-1.1	-1.7	-1.8		
	3.0	4.0	5.0	4.6	7.0	7.7	9.7	8.5	7.3	4.6	3.0	2.9	-85.5	-14.8
	-12.3	-12.2	-13.6	-14.6	-12.2	-12.9	-12.3	-13.0	-12.2	-12.1	-12.8	-12.9		
	0.4	1.4	2.9	4.2	6.2	6.1	6.5	4.8	3.3	1.9	0.6	0.3	38.1	6.6
	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0		
	-2.7	-2.4	-2.4	4.0	-10.1	1.7	-5.8	1.8	5.0	4.7	5.6	0.7		

Zona no habitable 4 (APARKALEKU) (A_t = 110.94 m²; V = 402.60 m³; A_{tot} = 397.16 m²; C_m = 25224.306 kJ/K; A_m = 284.58 m²)

Q _{tr,op}	Año												Q _{tr,ac}	Q _{ve}
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic		
	38.7	44.0	51.8	46.9	63.7	59.4	71.9	63.4	53.4	42.4	33.8	36.1	-113.2	-1.0
	-43.5	-49.9	-58.8	-67.2	-56.9	-69.5	-69.5	-73.4	-68.6	-60.4	-53.6	-47.3		
	6.5	7.3	8.7	7.8	10.6	10.0	12.1	10.6	9.0	7.1	5.7	6.0	-19.8	-0.2
	-7.3	-8.4	-9.9	-11.3	-9.6	-11.7	-11.7	-12.3	-11.5	-10.2	-9.0	-8.0		
	41.1	37.7	38.8	31.8	38.0	19.1	22.2	18.7	17.4	24.8	29.8	38.4	336.2	3.0
	-0.3	-0.4	-0.5	-1.6	-0.9	-3.9	-3.1	-3.7	-4.9	-1.0	-0.7	-0.6		
	97.2	110.6	130.3	117.9	160.3	150.0	181.5	160.2	134.8	106.8	85.1	90.8	-298.2	-2.7
	-110.7	-126.9	-149.4	-170.5	-144.5	-176.2	-176.2	-185.9	-173.7	-153.1	-136.2	-120.4		
	0.7	3.9	7.5	11.6	14.5	15.5	14.9	12.2	8.1	4.7	1.2	0.3	95.0	0.9
	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	--		
	-22.4	-17.8	-18.5	34.8	-75.2	7.4	-42.0	10.2	36.0	38.9	44.0	4.6		

Zona habitable 1 (A_t = 205.64 m²; V = 583.62 m³; A_{tot} = 889.05 m²; C_m = 27886.350 kJ/K; A_m = 524.04 m²)

Q _{tr,op}	Año												Q _{tr,ac}	Q _{ve}
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic		
	--	--	--	0.1	1.2	26.4	34.2	29.8	21.5	0.4	--	--	-2692.6	-13.1
	-398.9	-327.9	-321.2	-264.1	-224.3	-92.8	-86.4	-90.0	-89.6	-211.7	-310.0	-389.1		
	--	--	--	0.0	1.6	38.7	51.2	44.0	31.6	0.5	--	--	-4448.5	-21.6
	-665.5	-545.5	-533.0	-436.5	-369.7	-143.2	-132.3	-138.2	-139.2	-349.0	-515.1	-648.9		
	47.5	47.6	62.4	75.1	93.3	49.1	34.1	33.3	36.2	101.2	52.0	47.1	-2418.6	-11.8
	-448.9	-365.8	-358.9	-276.8	-251.3	-101.3	-98.9	-95.7	-96.7	-230.7	-339.2	-433.3		
	--	--	--	0.0	2.6	67.7	92.3	78.3	55.9	0.8	--	--	-11558.7	-56.2
	-1307.1	-1062.7	-1032.3	-841.6	-715.7	-1031.4	-988.0	-1012.9	-923.7	-665.6	-1001.8	-1273.4		
	732.4	665.0	736.8	714.3	732.4	714.3	736.8	732.4	718.8	732.4	709.9	741.2	8632.6	42.0
	-2.9	-2.6	-2.9	-2.8	-2.9	-2.8	-2.9	-2.9	-2.8	-2.9	-2.8	-2.9		
	333.4	442.3	550.1	426.4	492.7	460.8	504.5	488.0	405.0	407.9	401.5	321.0	5192.0	25.2
	-2.6	-3.5	-4.4	-3.4	-3.9	-3.6	-4.0	-3.9	-3.2	-3.2	-3.2	-2.5		
	-6.9	-0.3	-14.0	19.6	-39.2	29.7	-37.3	2.4	33.3	-1.2	12.1	1.7		
Q_H	1719.5	1153.5	917.4	589.5	283.2	--	--	--	--	221.3	996.6	1639.2	7520.2	36.6
Q_C	--	--	--	--	--	-11.6	-103.4	-64.4	-47.0	--	--	--	-226.4	-1.1
Q_{HC}	1719.5	1153.5	917.4	589.5	283.2	11.6	103.4	64.4	47.0	221.3	996.6	1639.2	7746.6	37.7

Zona habitable 2 (garbigune) (A_t = 7.25 m²; V = 20.52 m³; A_{tot} = 50.07 m²; C_m = 2246.593 kJ/K; A_m = 34.68 m²)

Q _{tr,op}	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Q _{tr,ac}	Q _{ve}
	--	--	0.0	0.0	0.4	1.7	2.1	1.9	1.5	0.2	0.0	--	-90.2	-12.4
	-14.9	-12.0	-11.5	-9.2	-6.7	-2.9	-2.7	-2.9	-2.9	-6.5	-11.3	-14.5		



Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética

ETXEBIZITZAK 3

Fecha: 13/05/20

Q _{tr,ac}	Año												Q _{ve}	Q _{int,s}
	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)		
	2.8	2.5	3.0	3.4	6.1	5.9	6.1	4.4	3.3	4.7	2.5	2.7	-151.2	-120.5
	-151.2	-120.5	-112.2	-81.3	-57.2	-2.3	-1.1	-1.2	-3.8	-55.2	-108.7	-145.4		
	--	--	--	0.1	1.0	4.5	5.5	4.7	4.0	0.4	--	--	-371.9	-51.3
	-45.4	-36.7	-34.8	-27.4	-20.1	-34.0	-32.4	-33.6	-30.0	-19.3	-34.2	-44.2		
	25.8	23.4	26.0	25.2	25.8	25.2	26.0	25.8	25.3	25.8	25.0	26.1	305.6	42.1
	-0.4	-0.2	-0.2	0.7	-2.0	2.0	-3.5	1.0	2.5	-0.5	0.6	0.1		

Q _{edif}	Año												Q _H	Q _C	Q _{HC}	
Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	(kWh/año)	(kWh/(m ² ·a))	(kWh/año)	(kWh/(m ² ·a))	
	183.2	143.5	129.7	88.4	52.6	--	--	--	--	50.4	126.0	175.2	949.1	130.9		
	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.0	0.0		
	183.2	143.5	129.7	88.4	52.6	--	--	--	--	50.4	126.0	175.2	949.1	130.9		

Zona no habitable 5 (biltegia 3) (A_t = 14.32 m²; V = 40.51 m³; A_{tot} = 77.53 m²; C_m = 4319.644 kJ/K; A_m = 54.21 m²)

Q _{tr,op}	Año												Q _{tr,ac}	Q _{ve}
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic		
	1.2	1.8	2.2	2.0	3.1	4.1	5.3	4.7	4.1	2.3	1.4	1.2	-96.1	-6.7
	-11.2	-10.7	-11.8	-12.5	-10.9	-10.5	-10.1	-10.3	-9.3	-9.9	-10.9	-11.6		
	1.4	2.1	2.6	2.4	3.7	5.0	6.5	5.8	5.1	2.8	1.6	1.4	-124.2	-8.7
	-14.5	-13.7	-15.1	-15.8	-13.8	-13.1	-12.6	-12.8	-11.7	-12.5	-13.9	-14.9		
	48.2	38.4	36.0	26.3	22.8	3.2	3.4	3.4	4.2	20.8	34.8	46.3	248.3	17.3
	-1.0	-1.3	-2.2	-3.2	-3.9	-6.3	-6.4	-6.0	-4.4	-2.0	-1.4	-1.1		
	2.8	4.2	5.4	4.9	7.5	10.2	13.3	11.8	10.4	5.8	3.3	2.9	-253.7	-17.7
	-29.7	-27.9	-30.9	-32.4	-28.2	-26.8	-25.7	-26.2	-23.9	-25.6	-28.5	-30.5		
	6.4	9.9	17.1	23.7	32.1	32.4	33.8	27.7	19.3	13.0	7.2	5.4	225.8	15.8
	-0.1	-0.1	-0.2	-0.2	-0.3	-0.3	-0.3	-0.2	-0.2	-0.1	-0.1	-0.0		
	-3.4	-2.7	-3.2	4.9	-12.1	2.1	-7.0	2.2	6.5	5.3	6.5	0.9		

Zona habitable 3 (A_t = 481.57 m²; V = 1416.47 m³; A_{tot} = 1802.88 m²; C_m = 57775.653 kJ/K; A_m = 950.08 m²)

Q _{tr,op}	Año												Q _{tr,ac}	Q _{ve}
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic		
	--	--	--	0.4	6.6	136.8	177.1	159.9	118.0	3.0	--	--	-13499.8	-28.0
	-2037.0	-1665.4	-1615.7	-1323.1	-1106.5	-462.1	-433.1	-446.8	-436.6	-1024.2	-1565.5	-1985.8		
	--	--	--	0.1	3.2	79.3	105.8	94.1	68.9	1.3	--	--	-9228.8	-19.2
	-1406.4	-1146.5	-1109.7	-905.9	-754.2	-289.6	-269.0	-278.2	-275.9	-698.6	-1077.1	-1370.6		
	109.6	108.3	136.6	157.0	202.2	98.5	72.4	75.1	84.6	202.1	116.7	109.2	-788.3	-1.6
	-314.2	-252.9	-242.3	-182.1	-166.5	-109.6	-116.5							

- Q_{ve} : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/(m²·año).
- Q_{mts} : 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_{edr} : Transferencia de calor correspondiente al almacenamiento o cesión de calor por parte de la masa térmica de la zona, kWh/(m²·año).
- Q_H : Energía aportada de calefacción, kWh/(m²·año).
- Q_C : Energía aportada de refrigeración, kWh/(m²·año).
- Q_{HC} : Energía aportada de calefacción y refrigeración, kWh/(m²·año).

2.- MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.

2.1.- Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de **Donostia-San Sebastián (provincia de Guipúzcoa)**, con una altura sobre el nivel del mar de **5 m**. Le corresponde, conforme al Apéndice B de CTE DB HE 1, la zona climática **D1**. La pertenencia a dicha zona climática define las **solicitaciones exteriores** para el cálculo de demanda energética, mediante la determinación del clima de referencia asociado, publicado en formato informático (fichero MET) por la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo, del Ministerio de Fomento.

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

2.2.1.- Agrupaciones de recintos.

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

	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' calef. media (°C)	T' refrig. media (°C)
Vivienda 1 (1) (Zona habitable, Perfil: Residencial)									
bainugela 1	3.88	10.98	0.20	0.63	51.4	56.1	56.1	19.0	26.0
logela1	9.72	27.60	0.20	0.63	128.7	140.5	140.5	19.0	26.0
sukalde 1	24.89	70.66	0.20	0.63	329.5	359.8	359.8	19.0	26.0
	38.49	109.24	0.20	0.63/1.012' /4**	509.5	556.3	556.3	19.0	26.0
Vivienda 2 (2) (Zona habitable, Perfil: Residencial)									
bainugela 2	4.84	13.68	0.20	0.63	64.1	70.0	70.0	19.0	26.0
logela2	6.82	19.36	0.20	0.63	90.3	98.6	98.6	19.0	26.0
logela3	11.12	31.55	0.20	0.63	147.2	160.7	160.7	19.0	26.0
sukalde 2	22.80	64.73	0.20	0.63	301.8	329.6	329.6	19.0	26.0
	45.58	129.31	0.20	0.63/1.006' /4**	603.4	658.8	658.8	19.0	26.0
Vivienda 3 (3) (Zona habitable, Perfil: Residencial)									
bainugela 3	4.16	11.77	0.20	0.63	55.1	60.1	60.1	19.0	26.0
logela4	9.65	27.40	0.20	0.63	127.7	139.5	139.5	19.0	26.0
sukalde 3	27.85	79.07	0.20	0.63	368.7	402.5	402.5	19.0	26.0
	41.66	118.23	0.20	0.63/1.008' /4**	551.5	602.2	602.2	19.0	26.0
Vivienda 4 (4) (Zona habitable, Perfil: Residencial)									
bainugela 4	5.04	14.25	0.20	0.63	66.7	72.8	72.8	19.0	26.0
logela5	13.45	38.16	0.20	0.63	178.1	194.4	194.4	19.0	26.0
sukalde 4	10.12	28.74	0.20	0.63	134.0	146.3	146.3	19.0	26.0
egongela1	10.53	29.89	0.20	0.63	139.4	152.2	152.2	19.0	26.0
	39.14	111.04	0.20	0.63/1.009' /4**	518.1	565.7	565.7	19.0	26.0

	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' calef. media (°C)	T' refrig. media (°C)
Vivienda 5 (5) (Zona habitable, Perfil: Residencial)									
bainugela 5	5.00	14.14	0.20	0.63	66.2	72.3	72.3	19.0	26.0
logela6	13.35	37.89	0.20	0.63	176.7	193.0	193.0	19.0	26.0
sukalde 5	9.87	28.02	0.20	0.63	130.7	142.7	142.7	19.0	26.0
egongela2	10.17	28.85	0.20	0.63	134.6	147.0	147.0	19.0	26.0
	38.39	108.91	0.20	0.63/1.006' /4**	508.2	554.9	554.9	19.0	26.0
Vivienda 6 (6) (Zona habitable, Perfil: Residencial)									
bainugela 6	5.04	14.27	0.20	0.63	66.7	72.8	72.8	19.0	26.0
logela7	13.45	38.16	0.20	0.63	178.1	194.4	194.4	19.0	26.0
sukalde 6	9.83	27.89	0.20	0.63	130.1	142.1	142.1	19.0	26.0
egongela3	10.07	28.59	0.20	0.63	133.3	145.6	145.6	19.0	26.0
	38.39	108.91	0.20	0.63/1.006' /4**	508.2	554.9	554.9	19.0	26.0
Vivienda 7 (7) (Zona habitable, Perfil: Residencial)									
bainugela 7	4.96	14.03	0.20	0.63	65.7	71.7	71.7	19.0	26.0
logela8	13.40	38.03	0.20	0.63	177.4	193.7	193.7	19.0	26.0
sukalde 7	9.91	28.13	0.20	0.63	131.2	143.2	143.2	19.0	26.0
egongela4	10.12	28.71	0.20	0.63	134.0	146.3	146.3	19.0	26.0
	38.39	108.91	0.20	0.63/1.006' /4**	508.2	554.9	554.9	19.0	26.0
Vivienda 8 (8) (Zona habitable, Perfil: Residencial)									
bainugela 8	5.04	14.25	0.20	0.63	66.7	72.8	72.8	19.0	26.0
logela9	13.45	38.16	0.20	0.63	178.1	194.4	194.4	19.0	26.0
sukalde 8	9.83	27.92	0.20	0.63	130.1	142.1	142.1	19.0	26.0
egongela5	10.07	28.59	0.20	0.63	133.3	145.6	145.6	19.0	26.0
	38.39	108.91	0.20	0.63/1.006' /4**	508.2	554.9	554.9	19.0	26.0
Vivienda 9 (9) (Zona habitable, Perfil: Residencial)									
bainugela 9	5.00	14.15	0.20	0.63	66.2	72.3	72.3	19.0	26.0
logela10	13.35	37.89	0.20	0.63	176.7	193.0	193.0	19.0	26.0
sukalde 9	10.13	28.75	0.20	0.63	134.1	146.4	146.4	19.0	26.0
egongela6	10.57	30.01	0.20	0.63	139.9	152.8	152.8	19.0	26.0
	39.05	110.80	0.20	0.63/1.009' /4**	517.0	564.4	564.4	19.0	26.0
Vivienda 10 (10) (Zona habitable, Perfil: Residencial)									
bainugela 10	3.81	10.77	0.20	0.63	50.4	55.1	55.1	19.0	26.0
logela10	9.80	27.82	0.20	0.63	129.7	141.6	141.6	19.0	26.0
sukalde 10	24.70	70.14	0.20	0.63	327.0	357.0	357.0	19.0	26.0
	38.31	108.73	0.20	0.63/1.012' /4**	507.2	553.7	553.7	19.0	26.0
Vivienda 11 (11) (Zona habitable, Perfil: Residencial)									
bainugela 11	4.69	13.28	0.20	0.63	62.1	67.8	67.8	19.0	26.0
logela11	6.82	19.36	0.20	0.63	90.3	98.6	98.6	19.0	26.0
logela12	11.12	31.55	0.20	0.63	147.2	160.7	160.7	19.0	26.0
sukalde 11	22.39	63.57	0.20	0.63	296.4	323.6	323.6	19.0	26.0
	45.02	127.76	0.20	0.63/1.006' /4**	596.0	650.7	650.7	19.0	26.0
Vivienda 12 (12) (Zona habitable, Perfil: Residencial)									
bainugela 12	4.19	11.84	0.20	0.63	55.5	60.6	60.6	19.0	26.0
logela13	9.69	27.49	0.20	0.63	128.3	140.1	140.1	19.0	26.0



Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética

ETXEBIZITZAK 3

Fecha: 13/05/20

	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 ^o calef. media (°C)	T ^o refrig. media (°C)
sukalde 12	26.41	74.97	0.20	0.63	349.6	381.7	381.7	19.0	26.0
	40.29	114.31	0.20	0.63/1.008' / 4**	533.4	582.4	582.4	19.0	26.0

Vivienda 13 (13) (Zona habitable, Perfil: Residencial)

bainugela 13	5.03	14.24	0.20	0.63	66.6	72.7	72.7	19.0	26.0
logela14	13.45	38.16	0.20	0.63	178.1	194.4	194.4	19.0	26.0
sukalde 13	10.13	28.75	0.20	0.63	134.1	146.4	146.4	19.0	26.0
egongela 7	10.53	29.89	0.20	0.63	139.4	152.2	152.2	19.0	26.0
	39.14	111.04	0.20	0.63/1.010' / 4**	518.1	565.7	565.7	19.0	26.0

Vivienda 14 (14) (Zona habitable, Perfil: Residencial)

bainugela 14	5.00	14.14	0.20	0.63	66.2	72.3	72.3	19.0	26.0
logela15	13.35	37.89	0.20	0.63	176.7	193.0	193.0	19.0	26.0
sukalde 14	9.87	28.02	0.20	0.63	130.7	142.7	142.7	19.0	26.0
egongela 8	10.17	28.85	0.20	0.63	134.6	147.0	147.0	19.0	26.0
	38.39	108.91	0.20	0.63/1.006' / 4**	508.2	554.9	554.9	19.0	26.0

Vivienda 15 (15) (Zona habitable, Perfil: Residencial)

bainugela 15	4.95	13.99	0.20	0.63	65.5	71.5	71.5	19.0	26.0
logela16	13.45	38.16	0.20	0.63	178.1	194.4	194.4	19.0	26.0
sukalde 15	9.92	28.17	0.20	0.63	131.3	143.4	143.4	19.0	26.0
egongela 9	10.07	28.59	0.20	0.63	133.3	145.6	145.6	19.0	26.0
	38.39	108.91	0.20	0.63/1.006' / 4**	508.2	554.9	554.9	19.0	26.0

Vivienda 16 (16) (Zona habitable, Perfil: Residencial)

bainugela 16	4.96	14.03	0.20	0.63	65.7	71.7	71.7	19.0	26.0
logela17	13.40	38.03	0.20	0.63	177.4	193.7	193.7	19.0	26.0
sukalde 16	9.91	28.13	0.20	0.63	131.2	143.2	143.2	19.0	26.0
egongela10	10.12	28.71	0.20	0.63	134.0	146.3	146.3	19.0	26.0
	38.39	108.91	0.20	0.63/1.006' / 4**	508.2	554.9	554.9	19.0	26.0

Vivienda 17 (17) (Zona habitable, Perfil: Residencial)

bainugela 17	5.01	14.16	0.20	0.63	66.3	72.4	72.4	19.0	26.0
logela18	13.45	38.16	0.20	0.63	178.1	194.4	194.4	19.0	26.0
sukalde 17	9.86	28.00	0.20	0.63	130.5	142.5	142.5	19.0	26.0
egongela11	10.07	28.59	0.20	0.63	133.3	145.6	145.6	19.0	26.0
	38.39	108.91	0.20	0.63/1.006' / 4**	508.2	554.9	554.9	19.0	26.0

Vivienda 18 (18) (Zona habitable, Perfil: Residencial)

bainugela 18	4.92	13.92	0.20	0.63	65.1	71.1	71.1	19.0	26.0
logela19	13.35	37.89	0.20	0.63	176.7	193.0	193.0	19.0	26.0
sukalde 18	10.21	28.98	0.20	0.63	135.2	147.6	147.6	19.0	26.0
egongela12	10.57	30.01	0.20	0.63	139.9	152.8	152.8	19.0	26.0
	39.05	110.80	0.20	0.63/1.007' / 4**	517.0	564.4	564.4	19.0	26.0

Vivienda 19 (19) (Zona habitable, Perfil: Residencial)

bainugela 19	4.97	14.07	0.20	0.63	65.8	71.8	71.8	19.0	26.0
logela19	11.17	31.70	0.20	0.63	147.9	161.5	161.5	19.0	26.0
sukalde 19	10.26	29.14	0.20	0.63	135.8	148.3	148.3	19.0	26.0
egongela13	8.75	24.83	0.20	0.63	115.8	126.5	126.5	19.0	26.0
	35.15	99.74	0.20	0.63/1.010' / 4**	465.3	508.1	508.1	19.0	26.0



Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética

ETXEBIZITZAK 3

Fecha: 13/05/20

	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 ^o calef. media (°C)	T ^o refrig. media (°C)
--	------------------------	------------------------	-----------------	---------------------------	-----------------------------------	----------------------------------	---------------------------------	--	---

Vivienda 20 (20) (Zona habitable, Perfil: Residencial)

bainugela 20	5.05	14.28	0.20	0.63	66.9	73.0	73.0	19.0	26.0
logela20	11.15	31.66	0.20	0.63	147.6	161.2	161.2	19.0	26.0
sukalde 20	9.94	28.20	0.20	0.63	131.6	143.7	143.7	19.0	26.0
egongela14	8.35	23.70	0.20	0.63	110.5	120.7	120.7	19.0	26.0
	34.49	97.83	0.20	0.63/1.006' / 4**	456.6	498.5	498.5	19.0	26.0

Vivienda 21 (21) (Zona habitable, Perfil: Residencial)

bainugela 21	5.07	14.33	0.20	0.63	67.1	73.3	73.3	19.0	26.0
logela21	11.11	31.54	0.20	0.63	147.1	160.6	160.6	19.0	26.0
sukalde 21	9.91	28.15	0.20	0.63	131.2	143.2	143.2	19.0	26.0
egongela15	8.39	23.81	0.20	0.63	111.1	121.3	121.3	19.0	26.0
	34.48	97.83	0.20	0.63/1.006' / 4**	456.5	498.4	498.4	19.0	26.0

Vivienda 22 (22) (Zona habitable, Perfil: Residencial)

bainugela 22	5.03	14.24	0.20	0.63	66.6	72.7	72.7	19.0	26.0
logela22	11.18	31.72	0.20	0.63	148.0	161.6	161.6	19.0	26.0
sukalde 22	9.92	28.15	0.20	0.63	131.3	143.4	143.4	19.0	26.0
egongela16	8.36	23.72	0.20	0.63	110.7	120.8	120.8	19.0	26.0
	34.49	97.83	0.20	0.63/1.006' / 4**	456.6	498.5	498.5	19.0	26.0

Vivienda 23 (23) (Zona habitable, Perfil: Residencial)

bainugela 23	4.97	14.06	0.20	0.63	65.8	71.8	71.8	19.0	26.0
logela23	11.14	31.61	0.20	0.63	147.5	161.0	161.0	19.0	26.0
sukalde 23	10.21	28.99	0.20	0.63	135.2	147.6	147.6	19.0	26.0
egongela17	8.72	24.74	0.20	0.63	115.4	126.0	126.0	19.0	26.0
	35.04	99.39	0.20	0.63/1.006' / 4**	463.9	506.5	506.5	19.0	26.0

Zona no habitable 1 (Zona no habitable)

ESCALERA 3	27.80	100.89	1.00	1.00	--	--	--	Oscilación libre	
MERKATU GASTRONOMIKOAA	381.67	1384.71	1.00	1.00	--	--	--		
LIBURUTEGIA	501.20	1676.01	1.00	1.00	--	--	--		
ESCALERA 3	14.05	90.58	1.00	1.00	--	--	--		
	924.72	3252.18	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0		

Zona no habitable 2 (Zona no habitable)

portal B	34.04	123.52	1.00	1.00	--	--	--	Oscilación libre	
PORTAL 1	28.83	134.23	1.00	1.00	--	--	--		
ekilarak etxe 2	22.78	96.43	1.00	1.00	--	--	--		
biltegia	13.71	38.78	1.00	1.00	--	--	--		
biltegia 2	13.93	39.42	1.00	1.00	--	--	--		
atartea	3.09	8.74	1.00	1.00	--	--	--		
ekilarak etxe 2	11.08	67.35	1.00	1.00	--	--	--		
ekilarak etxe 2	19.08	66.52	1.00	1.00	--	--	--		
instalakuntza gela	11.28	31.91	1.00	3.00	--	--	--		
atari 2	2.05	5.79	1.00	1.00	--	--	--		
	159.87	612.68	1.00	1.10	0.0	0.0	0.0		

Zona no habitable 3 (BASURA 2) (Zona no habitable)

BASURA 2	5.77	22.76	1.00	1.00	--	--	--	Oscilación libre	
----------	------	-------	------	------	----	----	----	------------------	--

	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 ^o calef. media (°C)	T ^o refrig. media (°C)
	5.77	22.76	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0		

Zona no habitable 4 (APARKALEKU) (Zona no habitable)

	S	V	b _{ve}	ren _h	ΣQ _{ocup,s}	ΣQ _{equip}	ΣQ _{ilum}	T ^o calef. media	T ^o refrig. media
APARKALEKU	110.94	402.60	1.00	1.00	--	--	--	Oscilación libre	
	110.94	402.60	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0		

Zona habitable 1 (Zona habitable, Perfil: Residencial)

	S	V	b _{ve}	ren _h	ΣQ _{ocup,s}	ΣQ _{equip}	ΣQ _{ilum}	T ^o calef. media	T ^o refrig. media
jangela komuna	162.70	461.77	1.00	0.63	2153.8	2351.7	2351.7	19.0	26.0
SUKALDE KOMUNA	42.94	121.85	1.00	0.63	568.4	620.7	620.7	19.0	26.0
	205.64	583.62	1.00	0.63/1.007*/4**	2722.3	2972.3	2972.3	19.0	26.0

Zona habitable 2 (garbigune) (Zona habitable, Perfil: Residencial)

	S	V	b _{ve}	ren _h	ΣQ _{ocup,s}	ΣQ _{equip}	ΣQ _{ilum}	T ^o calef. media	T ^o refrig. media
garbigune	7.25	20.52	1.00	0.63	96.0	104.8	104.8	19.0	26.0
	7.25	20.52	1.00	0.63/1.005*/4**	96.0	104.8	104.8	19.0	26.0

Zona no habitable 5 (biltegia 3) (Zona no habitable)

	S	V	b _{ve}	ren _h	ΣQ _{ocup,s}	ΣQ _{equip}	ΣQ _{ilum}	T ^o calef. media	T ^o refrig. media
biltegia 3	14.32	40.51	1.00	1.00	--	--	--	Oscilación libre	
	14.32	40.51	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0		

Zona habitable 3 (Zona habitable, Perfil: Residencial)

	S	V	b _{ve}	ren _h	ΣQ _{ocup,s}	ΣQ _{equip}	ΣQ _{ilum}	T ^o calef. media	T ^o refrig. media
garbiketa gunea	34.94	98.85	1.00	0.63	462.5	505.0	505.0	19.0	26.0
jangela komuna	215.04	610.30	1.00	0.63	2846.7	3108.2	3108.2	19.0	26.0
teke 4	200.67	619.55	1.00	0.63	2656.5	2900.5	2900.5	19.0	26.0
ala 1	7.80	22.14	1.00	0.63	103.3	112.7	112.7	19.0	26.0
ala 2	8.03	22.79	1.00	0.63	106.3	116.1	116.1	19.0	26.0
ala 3	8.00	22.70	1.00	0.63	105.9	115.6	115.6	19.0	26.0
ala 4	7.09	20.13	1.00	0.63	93.9	102.5	102.5	19.0	26.0
	481.57	1416.47	1.00	0.63/1.008*/4**	6375.1	6960.6	6960.6	19.0	26.0

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 $b_{ve} = (1 - f_{ve,frac} \cdot \eta_{rec})$, donde η_{rec} 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 y los periodos de 'free cooling'.
- ** : Valor nominal del número de renovaciones hora del aire de la zona habitable en régimen de 'free cooling' (ventilación natural nocturna en las noches de verano).
- Q_{ocup,s}: Sumatorio de la carga interna sensible debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.
- Q_{equip}: Sumatorio de la carga interna debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.
- Q_{ilum}: Sumatorio de la carga interna debida a la iluminación del recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.
- T^o calef. media: Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de calefacción, °C.
- T^o refrig. media: Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de refrigeración, °C.

2.2.2.- Perfiles de uso utilizados.

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

	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: Residencial (uso residencial)

Temp. Consigna Alta (°C)	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Enero a Mayo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Junio a Septiembre	27	27	27	27	27	27	27	-	-	-	-	-	-	-	-	25	25	25	25	25	25	25	25	27
Octubre a Diciembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Temp. Consigna Baja (°C)	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Enero a Mayo	17	17	17	17	17	17	17	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	17
Junio a Septiembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Octubre a Diciembre	17	17	17	17	17	17	17	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	17	

Ocupación sensible (W/m ²)	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Laboral	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	2.15
Sábado y Festivo	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15

Ocupación latente (W/m ²)	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Laboral	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	1.36
Sábado y Festivo	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36

Iluminación (W/m ²)	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Laboral, Sábado y Festivo	.44	.44	.44	.44	.44	.44	.44	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	2.20	4.40	4.40	4.40	2.2

Equipos (W/m ²)	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Laboral, Sábado y Festivo	.44	.44	.44	.44	.44	.44	.44	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	2.20	4.40	4.40	4.40	2.2

Ventilación verano	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Laboral, Sábado y Festivo	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Ventilación invierno	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Laboral, Sábado y Festivo	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

donde:

*: Número de renovaciones correspondiente al mínimo exigido por CTE DB HS 3.

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

2.3.1.- Composición constructiva. Elementos constructivos pesados.

La transmisión de calor al exterior a través de los elementos constructivos pesados que forman la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-12.7 kWh/(m²·año)) supone el **27.1%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-47.0 kWh/(m²·año)).

	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)
Vivienda 1 (1)										
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar		14.04	22.35	0.34	-33.1					Hacia 'Zona habitable 1'
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar		12.76	22.35	0.34	-19.9					Hacia 'Vivienda 2 (2)'
baños		18.04	65.23							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO		3.88	99.30	0.20	-51.7					Hacia 'Zona no habitable 1'
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO		3.81	15.40	0.16	0.1					Desde 'Vivienda 10 (10)'
Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles		12.21	90.02	0.22	-205.0	0.6	V	SO(-134.78)	0.27	14.9
Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles		12.47	90.02	0.22	-209.3	0.6	V	NO(-44.78)	0.53	12.0
baños		18.04	44.82							
Tabique PYL 100/600(70) LM		23.41	13.57							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO		9.72	72.89	0.17	-130.6	0.6	H		0.17	7.5



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)
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	9.72	15.39	0.14	0.3					
Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles	5.74	90.02	0.22	-96.3	0.6	V	NE(45.22)	0.54	5.5
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	14.01	127.56	0.17	-191.4	0.6	H		0.17	10.8
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	10.29	127.56	0.17	-123.0					
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	24.70	15.41	0.14	0.7					
				-832.5	-226.6*				50.6

Vivienda 2 (2)

Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	28.11	22.35	0.34	-22.3			Hacia 'Zona habitable 1'		
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	12.76	22.35	0.34	19.9			Desde 'Vivienda 1 (1)'		
baños	26.86	65.23							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	4.84	99.30	0.20	-59.5			Hacia 'Zona no habitable 1'		
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	4.70	15.40	0.16	1.9			Desde 'Vivienda 11 (11)'		
Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles	19.76	90.02	0.22	-306.4	0.6	V	NO(-44.78)	0.53	19.0
baños	26.86	44.82							
Tabique PYL 100/600(70) LM	25.83	13.57							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	0.87	72.89	0.17	-10.8	0.6	H		0.17	0.7
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	16.76	72.89	0.17	-179.7			Hacia 'Zona no habitable 1'		
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	17.91	15.39	0.14	6.4			Desde 'Vivienda 11 (11)'		
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	15.15	22.35	0.34	-7.5			Hacia 'Vivienda 3 (3)'		
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	22.66	127.56	0.17	-250.2			Hacia 'Zona no habitable 1'		
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	22.39	15.41	0.14	8.1			Desde 'Vivienda 11 (11)'		
				-317.2	-482.9*				19.6

Vivienda 3 (3)

LOSA+ISOLAM	16.03	34.41	0.30	-264.0			Hacia 'Zona no habitable 2'		
LOSA+ISOLAM	7.67	34.41	0.30	-27.7			Hacia 'Zona habitable 2 (garbigne)'		
baños	17.16	65.23							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	4.00	99.30	0.20	-47.9			Hacia 'Zona no habitable 1'		
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	4.16	15.40	0.16	1.0			Desde 'Vivienda 12 (12)'		
Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles	12.01	90.02	0.22	-182.9	0.6	V	NO(-44.78)	0.53	11.5
baños	17.16	44.82							
Tabique PYL 100/600(70) LM	26.21	13.57							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	1.04	72.89	0.17	-10.9			Hacia 'Zona no habitable 1'		
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	7.65	72.89	0.17	-93.1	0.6	H		0.17	5.9
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	9.65	15.39	0.14	2.2			Desde 'Vivienda 12 (12)'		
Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles	5.74	90.02	0.22	-87.4	0.6	V	SO(-134.78)	0.27	7.0
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	13.41	22.35	0.34	-4.0			Hacia 'Zona habitable 1'		
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	15.15	22.35	0.34	7.5			Desde 'Vivienda 2 (2)'		
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	21.32	127.56	0.17	-229.3			Hacia 'Zona no habitable 1'		
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	5.73	127.56	0.17	-71.0	0.6	H		0.17	4.4
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	26.36	15.41	0.14	5.9			Desde 'Vivienda 12 (12)'		
				-434.4	-567.3*				28.8



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)
Vivienda 4 (4)									
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	13.42	22.35	0.34	-12.8			Hacia 'Zona habitable 1'		
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	24.15	22.35	0.34	6.4			Desde 'Vivienda 5 (5)'		
baños	20.45	44.82							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	5.04	99.30	0.20	-62.6			Hacia 'Zona no habitable 1'		
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	5.04	15.40	0.16	0.4			Desde 'Vivienda 13 (13)'		
Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles	11.34	90.02	0.22	-178.6	0.6	V	SE(135.22)	0.28	13.9
baños	20.45	65.23							
Tabique PYL 100/600(70) LM	29.55	13.57							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	11.12	72.89	0.17	-120.6			Hacia 'Zona no habitable 1'		
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	23.98	15.39	0.14	1.5			Desde 'Vivienda 13 (13)'		
Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles	14.18	90.02	0.22	-223.3	0.6	V	NE(45.22)	0.54	13.6
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	1.70	127.56	0.17	-18.9			Hacia 'Zona no habitable 1'		
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	7.45	127.56	0.17	-95.4	0.6	H		0.17	5.7
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	10.13	15.41	0.14	0.6			Desde 'Vivienda 13 (13)'		
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	10.53	72.89	0.17	-132.6	0.6	H		0.17	8.1
				-629.9	-206.0*				41.3

Vivienda 5 (5)

Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	13.11	22.35	0.34	-16.0			Hacia 'Zona habitable 1'		
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	24.15	22.35	0.34	-6.4			Hacia 'Vivienda 4 (4)'		
baños	20.15	65.23							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	5.00	99.30	0.20	-62.6			Hacia 'Zona no habitable 1'		
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	5.00	15.40	0.16	-0.0					
Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles	11.04	90.02	0.22	-173.7	0.6	V	SE(135.22)	0.28	13.5
baños	20.15	44.82							
Tabique PYL 100/600(70) LM	29.55	13.57							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	22.77	72.89	0.17	-248.6			Hacia 'Zona no habitable 1'		
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	23.52	15.39	0.14	-0.0					
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	24.18	22.35	0.34	-0.1			Hacia 'Vivienda 6 (6)'		
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	9.76	127.56	0.17	-109.6			Hacia 'Zona no habitable 1'		
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	9.87	15.41	0.14	-0.0					
				-173.7	-443.4*				13.5

Vivienda 6 (6)

Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	13.11	22.35	0.34	-16.0			Hacia 'Zona habitable 1'		
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	24.15	22.35	0.34	0.1			Desde 'Vivienda 7 (7)'		
baños	20.15	44.82							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	4.55	99.30	0.20	-57.0			Hacia 'Zona no habitable 1'		
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	4.95	15.40	0.16	-1.2			Hacia 'Vivienda 15 (15)'		
Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles	11.03	90.02	0.22	-173.6	0.6	V	SE(135.22)	0.28	13.5



	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)
baños		20.15	65.23							
Tabique PYL 100/600(70) LM		29.55	13.57							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO		23.47	72.89	0.17	-256.2		Hacia 'Zona no habitable 1'			
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO		23.52	15.39	0.14	-5.1		Hacia 'Vivienda 15 (15)'			
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar		24.18	22.35	0.34	0.1		Desde 'Vivienda 5 (5)'			
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO		8.87	127.56	0.17	-99.6		Hacia 'Zona no habitable 1'			
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO		9.82	15.41	0.14	-2.1		Hacia 'Vivienda 15 (15)'			
					-173.6		-437.1*			13.5

Vivienda 7 (7)

Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar		13.11	22.35	0.34	-16.0		Hacia 'Zona habitable 1'			
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar		24.15	22.35	0.34	-0.1		Hacia 'Vivienda 6 (6)'			
baños		20.15	65.23							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO		4.84	99.30	0.20	-60.6		Hacia 'Zona no habitable 1'			
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO		4.96	15.40	0.16	-0.0					
Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles		11.03	90.02	0.22	-173.6	0.6	V	SE(135.22)	0.28	13.5
baños		20.15	44.82							
Tabique PYL 100/600(70) LM		29.55	13.57							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO		22.77	72.89	0.17	-248.6		Hacia 'Zona no habitable 1'			
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO		23.52	15.39	0.14	-0.0					
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar		24.18	22.35	0.34	3.7		Desde 'Vivienda 8 (8)'			
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO		9.91	127.56	0.17	-111.4		Hacia 'Zona no habitable 1'			
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO		9.91	15.41	0.14	-0.0					
					-173.6		-433.0*			13.5

Vivienda 8 (8)

Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar		13.11	22.35	0.34	-18.0		Hacia 'Zona habitable 1'			
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar		24.15	22.35	0.34	49.0		Desde 'Vivienda 9 (9)'			
baños		20.15	44.82							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO		5.04	99.30	0.20	-63.5		Hacia 'Zona no habitable 1'			
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO		5.00	15.40	0.16	-1.3		Hacia 'Vivienda 17 (17)'			
Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles		11.03	90.02	0.22	-174.6	0.6	V	SE(135.22)	0.28	13.5
baños		20.15	65.23							
Tabique PYL 100/600(70) LM		29.55	13.57							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO		23.52	72.89	0.17	-258.5		Hacia 'Zona no habitable 1'			
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO		23.52	15.39	0.14	-5.6		Hacia 'Vivienda 17 (17)'			
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar		24.18	22.35	0.34	-3.7		Hacia 'Vivienda 7 (7)'			
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO		9.84	127.56	0.17	-111.3		Hacia 'Zona no habitable 1'			
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO		9.84	15.41	0.14	-2.3		Hacia 'Vivienda 17 (17)'			
					-174.6		-415.2*			13.5

Vivienda 9 (9)



	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 PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar		13.16	22.35	0.34	-44.8		Hacia 'Zona habitable 1'			
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar		24.15	22.35	0.34	-49.0		Hacia 'Vivienda 8 (8)'			
baños		20.42	65.23							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO		5.00	99.30	0.20	-69.6		Hacia 'Zona no habitable 1'			
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO		4.92	15.40	0.16	-1.9		Hacia 'Vivienda 18 (18)'			
Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles		11.31	90.02	0.22	-196.1	0.6	V	SE(135.22)	0.28	13.9
baños		20.42	44.82							
Tabique PYL 100/600(70) LM		29.55	13.57							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO		23.92	72.89	0.17	-290.3		Hacia 'Zona no habitable 1'			
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO		23.92	15.39	0.14	-8.4		Hacia 'Vivienda 18 (18)'			
Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles		9.40	90.02	0.22	-163.1	0.6	V	SO(-134.78)	0.27	11.5
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO		10.13	127.56	0.17	-126.5		Hacia 'Zona no habitable 1'			
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO		10.13	15.41	0.14	-3.5		Hacia 'Vivienda 18 (18)'			
Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles		4.78	90.02	0.22	-82.8	0.6	V	SO(-134.78)	0.27	5.8
					-441.9		-594.1*			31.2

Vivienda 10 (10)

Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar		14.04	22.35	0.34	-42.7		Hacia 'Zona habitable 3'			
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar		12.60	22.35	0.34	-8.6		Hacia 'Vivienda 11 (11)'			
baños		11.00	65.23							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO		3.81	99.25	0.16	-0.1		Hacia 'Vivienda 1 (1)'			
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO		4.58	15.40	0.16	-0.1		Hacia 'Vivienda 19 (19)'			
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO		1.75	15.39	0.14	-2.6		Hacia 'Zona habitable 3'			
Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles		12.15	90.02	0.22	-203.5	0.6	V	SO(-134.78)	0.27	14.8
Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles		12.47	90.02	0.22	-208.8	0.6	V	NO(-44.78)	0.53	12.0
Tabique PYL 100/600(70) LM		37.25	13.57							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO		9.72	72.88	0.14	-0.3		Hacia 'Vivienda 1 (1)'			
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO		18.98	15.39	0.14	-0.3		Hacia 'Vivienda 19 (19)'			
Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles		5.74	90.02	0.22	-96.1	0.6	V	NE(45.22)	0.54	5.5
baños		11.00	44.82							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO		24.70	127.55	0.14	-0.7		Hacia 'Vivienda 1 (1)'			
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO		10.27	15.41	0.14	-0.2		Hacia 'Vivienda 19 (19)'			
					-508.3		-55.6*			32.3

Vivienda 11 (11)

Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar		27.61	22.35	0.34	-65.1		Hacia 'Zona habitable 3'			
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar		12.60	22.35	0.34	8.6		Desde 'Vivienda 10 (10)'			
baños		26.67	65.23							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO		4.70	99.25	0.16	-1.9		Hacia 'Vivienda 2 (2)'			
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO		12.16	15.39	0.14	-13.1		Hacia 'Zona habitable 3'			
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO		8.85	15.41	0.14	-4.8		Hacia 'Vivienda 20 (20)'			



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)
Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles	19.73	90.02	0.22	-316.8	0.6	V	NO(-44.78)	0.53	18.9
baños	26.67	44.82							
Tabique PYL 100/600(70) LM	25.83	13.57							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	17.91	72.88	0.14	-6.4			Hacia 'Vivienda 2 (2)'		
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	14.97	22.35	0.34	-13.3			Hacia 'Vivienda 12 (12)'		
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	4.72	15.40	0.16	-3.2			Hacia 'Vivienda 21 (21)'		
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	9.04	15.41	0.14	-5.5			Hacia 'Vivienda 21 (21)'		
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	22.39	127.55	0.14	-8.1			Hacia 'Vivienda 2 (2)'		
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	5.04	15.40	0.16	-3.0			Hacia 'Vivienda 20 (20)'		
				-316.8			-115.7*		18.9

Vivienda 12 (12)

Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	37.32	22.35	0.34	-54.9			Hacia 'Zona habitable 3'		
baños	17.22	65.23							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	4.16	99.25	0.16	-1.0			Hacia 'Vivienda 3 (3)'		
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	4.55	15.40	0.16	-0.2			Hacia 'Vivienda 22 (22)'		
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	18.37	15.39	0.14	-0.8			Hacia 'Vivienda 22 (22)'		
Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles	12.04	90.02	0.22	-186.8	0.6	V	NO(-44.78)	0.53	11.6
baños	17.22	44.82							
Tabique PYL 100/600(70) LM	26.21	13.57							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	9.65	72.88	0.14	-2.2			Hacia 'Vivienda 3 (3)'		
Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles	5.74	90.02	0.22	-89.0	0.6	V	SO(-134.78)	0.27	7.0
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	14.97	22.35	0.34	13.3			Desde 'Vivienda 11 (11)'		
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	26.36	127.55	0.14	-5.9			Hacia 'Vivienda 3 (3)'		
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	9.91	15.41	0.14	-0.5			Hacia 'Vivienda 22 (22)'		
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	4.66	15.39	0.14	-3.4			Hacia 'Zona habitable 3'		
				-275.7			-55.6*		18.6

Vivienda 13 (13)

Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	13.42	22.35	0.34	-23.1			Hacia 'Zona habitable 3'		
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	24.15	22.35	0.34	7.6			Desde 'Vivienda 14 (14)'		
baños	22.13	44.82							
baños	22.13	65.23							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	5.04	99.25	0.16	-0.4			Hacia 'Vivienda 4 (4)'		
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	35.62	15.39	0.14	-31.5			Hacia 'Zona habitable 3'		
Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles	9.84	90.02	0.22	-155.2	0.6	V	SE(135.22)	0.28	12.1
Tabique PYL 100/600(70) LM	29.55	13.57							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	23.98	72.88	0.14	-1.5			Hacia 'Vivienda 4 (4)'		
Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles	12.38	90.02	0.22	-195.3	0.6	V	NE(45.22)	0.54	11.9
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	10.13	127.55	0.14	-0.6			Hacia 'Vivienda 4 (4)'		
				-350.5			-49.5*		24.0



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)
Vivienda 14 (14)									
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	13.11	22.35	0.34	-26.7			Hacia 'Zona habitable 3'		
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	24.15	22.35	0.34	-7.6			Hacia 'Vivienda 13 (13)'		
baños	20.15	65.23							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	5.00	99.25	0.16	0.0					
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	2.56	15.39	0.14	-2.3			Hacia 'Zona habitable 3'		
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, para tráfico peatonal privado. Impermeabilización con láminas asfálticas. (LOSA AISLAMIENTO DEBAJO)	3.97	15.40	0.11	-30.7	0.6	H		0.78	8.2
Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles	9.76	90.02	0.22	-154.3	0.6	V	SE(135.22)	0.28	12.0
baños	20.15	44.82							
Tabique PYL 100/600(70) LM	29.55	13.57							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	23.52	72.88	0.14	0.0					
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, para tráfico peatonal privado. Impermeabilización con láminas asfálticas. (LOSA AISLAMIENTO DEBAJO)	13.35	15.40	0.11	-103.1	0.6	H		0.87	31.0
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	24.18	22.35	0.34	-14.3			Hacia 'Vivienda 15 (15)'		
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	9.87	127.55	0.14	0.0					
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, para tráfico peatonal privado. Impermeabilización con láminas asfálticas. (LOSA AISLAMIENTO DEBAJO)	7.84	15.40	0.11	-60.5	0.6	H		0.84	17.5
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, para tráfico peatonal privado. Impermeabilización con láminas asfálticas. (LOSA AISLAMIENTO DEBAJO)	10.16	15.40	0.11	-78.5	0.6	H		0.94	25.3
				-427.1			-50.9*		94.0

Vivienda 15 (15)

Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	13.12	22.35	0.34	-19.0			Hacia 'Zona habitable 3'		
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	24.15	22.35	0.34	14.2			Desde 'Vivienda 16 (16)'		
baños	20.15	44.82							
baños	20.15	65.23							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	4.95	99.25	0.16	1.2			Desde 'Vivienda 6 (6)'		
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	2.56	15.39	0.14	-1.7			Hacia 'Zona habitable 3'		
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, para tráfico peatonal privado. Impermeabilización con láminas asfálticas. (LOSA AISLAMIENTO DEBAJO)	3.93	15.40	0.11	-29.7	0.6	H		0.88	9.3
Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles	9.53	90.02	0.22	-147.5	0.6	V	SE(135.22)	0.28	11.7
Tabique PYL 100/600(70) LM	29.55	13.57							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	23.52	72.88	0.14	5.1			Desde 'Vivienda 6 (6)'		
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, para tráfico peatonal privado. Impermeabilización con láminas asfálticas. (LOSA AISLAMIENTO DEBAJO)	13.45	15.40	0.11	-101.6	0.6	H		0.96	34.4
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	24.18	22.35	0.34	14.3			Desde 'Vivienda 14 (14)'		
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	9.82	127.55	0.14	2.1			Desde 'Vivienda 6 (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)
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, para tráfico peatonal privado. Impermeabilización con láminas asfálticas. (LOSA AISLAMIENTO DEBAJO)	7.88	15.40	0.11	-59.5	0.6	H		0.87	18.3
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, para tráfico peatonal privado. Impermeabilización con láminas asfálticas. (LOSA AISLAMIENTO DEBAJO)	10.07	15.40	0.11	-76.1	0.6	H		0.95	25.6
				-414.4		+16.3*			99.2

Vivienda 16 (16)

Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	13.11	22.35	0.34	-26.7		Hacia 'Zona habitable 3'			
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	24.15	22.35	0.34	-14.2		Hacia 'Vivienda 15 (15)'			
baños	20.15	65.23							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	4.96	99.25	0.16	0.0					
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	2.56	15.39	0.14	-2.3		Hacia 'Zona habitable 3'			
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, para tráfico peatonal privado. Impermeabilización con láminas asfálticas. (LOSA AISLAMIENTO DEBAJO)	3.94	15.40	0.11	-30.4	0.6	H		0.89	9.3
Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles	9.75	90.02	0.22	-154.2	0.6	V	SE(135.22)	0.28	11.9
baños	20.15	44.82							
Tabique PYL 100/600(70) LM	29.55	13.57							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	23.52	72.88	0.14	0.0					
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, para tráfico peatonal privado. Impermeabilización con láminas asfálticas. (LOSA AISLAMIENTO DEBAJO)	13.40	15.40	0.11	-103.5	0.6	H		0.97	34.6
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	24.18	22.35	0.34	-11.7		Hacia 'Vivienda 17 (17)'			
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	9.91	127.55	0.14	0.0					
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, para tráfico peatonal privado. Impermeabilización con láminas asfálticas. (LOSA AISLAMIENTO DEBAJO)	7.87	15.40	0.11	-60.8	0.6	H		0.89	18.7
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, para tráfico peatonal privado. Impermeabilización con láminas asfálticas. (LOSA AISLAMIENTO DEBAJO)	10.12	15.40	0.11	-78.1	0.6	H		0.98	26.3
				-427.0		-54.9*			100.8

Vivienda 17 (17)

Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	13.11	22.35	0.34	-20.3		Hacia 'Zona habitable 3'			
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	24.15	22.35	0.34	45.2		Desde 'Vivienda 18 (18)'			
baños	20.15	44.82							
baños	20.15	65.23							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	5.00	99.25	0.16	1.3		Desde 'Vivienda 8 (8)'			
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, para tráfico peatonal privado. Impermeabilización con láminas asfálticas. (LOSA AISLAMIENTO DEBAJO)	4.84	15.40	0.11	-36.7	0.6	H		0.98	12.7
Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles	9.53	90.02	0.22	-148.1	0.6	V	SE(135.22)	0.28	11.7
Tabique PYL 100/600(70) LM	29.55	13.57							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	23.52	72.88	0.14	5.6		Desde 'Vivienda 8 (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)
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, para tráfico peatonal privado. Impermeabilización con láminas asfálticas. (LOSA AISLAMIENTO DEBAJO)	13.45	15.40	0.11	-102.0	0.6	H		0.99	35.4
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	24.18	22.35	0.34	11.7		Desde 'Vivienda 16 (16)'			
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	9.84	127.55	0.14	2.3		Desde 'Vivienda 8 (8)'			
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	1.70	15.39	0.14	-1.2		Hacia 'Zona habitable 3'			
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, para tráfico peatonal privado. Impermeabilización con láminas asfálticas. (LOSA AISLAMIENTO DEBAJO)	7.84	15.40	0.11	-59.5	0.6	H		0.93	19.4
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, para tráfico peatonal privado. Impermeabilización con láminas asfálticas. (LOSA AISLAMIENTO DEBAJO)	10.07	15.40	0.11	-76.5	0.6	H		0.98	26.3
				-422.8		+44.7*			105.5

Vivienda 18 (18)

Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	13.16	22.35	0.34	-45.1		Hacia 'Zona habitable 3'			
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	24.15	22.35	0.34	-45.2		Hacia 'Vivienda 17 (17)'			
baños	20.25	65.23							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	4.92	99.25	0.16	1.9		Desde 'Vivienda 9 (9)'			
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, para tráfico peatonal privado. Impermeabilización con láminas asfálticas. (LOSA AISLAMIENTO DEBAJO)	4.92	15.40	0.11	-40.7	0.6	H		0.99	12.9
Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles	10.04	90.02	0.22	-169.8	0.6	V	SE(135.22)	0.28	12.3
baños	20.25	44.82							
Tabique PYL 100/600(70) LM	29.55	13.57							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	23.92	72.88	0.14	8.4		Desde 'Vivienda 9 (9)'			
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, para tráfico peatonal privado. Impermeabilización con láminas asfálticas. (LOSA AISLAMIENTO DEBAJO)	13.35	15.40	0.11	-110.4	0.6	H		0.99	35.1
Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles	9.40	90.02	0.22	-159.2	0.6	V	SO(-134.78)	0.27	11.5
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	10.13	127.55	0.14	3.5		Desde 'Vivienda 9 (9)'			
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, para tráfico peatonal privado. Impermeabilización con láminas asfálticas. (LOSA AISLAMIENTO DEBAJO)	10.21	15.40	0.11	-84.4	0.6	H		0.93	25.3
Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles	4.78	90.02	0.22	-80.8	0.6	V	SO(-134.78)	0.27	5.8
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, para tráfico peatonal privado. Impermeabilización con láminas asfálticas. (LOSA AISLAMIENTO DEBAJO)	10.57	15.40	0.11	-87.4	0.6	H		0.83	23.5
				-732.7		-76.5*			126.3

Vivienda 19 (19)

Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	14.75	22.35	0.34	-47.5		Hacia 'Zona habitable 3'			
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	21.73	22.35	0.34	-42.5		Hacia 'Vivienda 20 (20)'			
baños	15.04	44.82							
baños	15.04	65.23							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	4.58	99.25	0.16	0.1		Desde 'Vivienda 10 (10)'			



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)
ZINC (LOSA AISLAMIENTO DEBAJO)	35.16	15.40	0.07	-206.3	0.6	H		1.00	66.8
Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles	12.54	90.02	0.22	-210.8	0.6	V	NO(-44.78)	0.53	12.0
Tabique PYL 100/600(70) LM	35.39	13.57							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	18.98	72.88	0.14	0.3					Desde 'Vivienda 10 (10)'
Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles	11.79	90.02	0.22	-198.3	0.6	V	SO(-134.78)	0.27	14.4
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	10.27	127.55	0.14	0.2					Desde 'Vivienda 10 (10)'
				-615.4					-89.5*
									93.3

Vivienda 20 (20)

Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	14.11	22.35	0.34	-17.8					Hacia 'Zona habitable 3'
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	21.66	22.35	0.34	-3.4					Hacia 'Vivienda 21 (21)'
baños	15.07	44.82							
baños	15.07	65.23							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	5.04	99.25	0.16	3.0					Desde 'Vivienda 11 (11)'
ZINC (LOSA AISLAMIENTO DEBAJO)	34.48	15.40	0.07	-184.5	0.6	H		1.00	65.5
Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles	12.23	90.02	0.22	-187.6	0.6	V	NO(-44.78)	0.53	11.7
Tabique PYL 100/600(70) LM	34.72	13.57							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	16.61	72.89	0.17	-201.4	0.6	H		0.17	12.4
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	21.73	22.35	0.34	42.5					Desde 'Vivienda 19 (19)'
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	8.85	127.55	0.14	4.8					Desde 'Vivienda 11 (11)'
				-573.5					+29.2*
									89.7

Vivienda 21 (21)

Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	14.21	22.35	0.34	-15.7					Hacia 'Zona habitable 3'
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	21.66	22.35	0.34	3.4					Desde 'Vivienda 20 (20)'
baños	15.04	65.23							
baños	15.04	44.82							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	4.72	99.25	0.16	3.2					Desde 'Vivienda 11 (11)'
ZINC (LOSA AISLAMIENTO DEBAJO)	34.48	15.40	0.07	-183.3	0.6	H		1.00	65.5
Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles	12.23	90.02	0.22	-186.4	0.6	V	NO(-44.78)	0.53	11.7
Tabique PYL 100/600(70) LM	34.79	13.57							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	16.73	72.89	0.17	-201.6	0.6	H		0.17	12.5
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	21.79	22.35	0.34	9.0					Desde 'Vivienda 22 (22)'
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	9.04	127.55	0.14	5.5					Desde 'Vivienda 11 (11)'
				-571.3					+5.3*
									89.8

Vivienda 22 (22)

Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	14.11	22.35	0.34	-21.4					Hacia 'Zona habitable 3'
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	21.66	22.35	0.34	-19.6					Hacia 'Vivienda 23 (23)'
baños	15.04	44.82							
baños	15.04	65.23							



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)
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	4.55	99.25	0.16	0.2					Desde 'Vivienda 12 (12)'
ZINC (LOSA AISLAMIENTO DEBAJO)	34.49	15.40	0.07	-186.4	0.6	H		1.00	65.6
Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles	12.23	90.02	0.22	-189.6	0.6	V	NO(-44.78)	0.53	11.7
Tabique PYL 100/600(70) LM	34.77	13.57							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	18.37	72.88	0.14	0.8					Desde 'Vivienda 12 (12)'
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	21.79	22.35	0.34	-9.0					Hacia 'Vivienda 21 (21)'
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	9.91	127.55	0.14	0.5					Desde 'Vivienda 12 (12)'
				-376.0					-48.5*
									77.3

Vivienda 23 (23)

Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	14.56	22.35	0.34	-8.9					Hacia 'Zona habitable 3'
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	21.66	22.35	0.34	19.6					Desde 'Vivienda 22 (22)'
baños	15.01	65.23							
baños	15.00	44.82							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	4.97	99.25	0.16	-1.6					Hacia 'Zona habitable 3'
ZINC (LOSA AISLAMIENTO DEBAJO)	35.04	15.40	0.07	-182.3	0.6	H		1.00	66.6
Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles	12.48	90.02	0.22	-186.3	0.6	V	NO(-44.78)	0.53	12.0
Tabique PYL 100/600(70) LM	35.34	13.57							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	19.04	72.88	0.14	-5.6					Hacia 'Zona habitable 3'
SUA+ISOLAM	21.27	34.41	0.30	-341.0					Hacia 'Zona no habitable 2'
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	9.14	127.55	0.14	-2.7					Hacia 'Zona habitable 3'
				-368.6					-340.1*
									78.6

Zona no habitable 1

Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	35.56	98.82	0.22	-70.1	0.4	V	SE(135.25)	0.18	17.4
Tabique de una hoja con trasdosado en ambas caras	81.66	17.61							
SUA+ISOLAM	21.58	34.41	0.30	-39.1					Hacia 'Zona no habitable 4 (APARKALEKU)'
Solera	27.80	106.20	0.24	-59.7					
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	14.05	15.40							
crystal	53.10	14.55	0.32	-149.8	0.4	V	SO(-134.78)	1.00	208.1
crystal	4.08	14.55	0.32	-11.5	0.4	V	SE(130.46)	0.51	7.8
crystal	10.84	14.55	0.32	-30.6	0.4	V	SO(-139.13)	0.86	37.3
crystal	57.46	14.55	0.32	-162.1	0.4	V	NO(-53.39)	0.81	71.9
crystal	56.56	14.55	0.32	-159.5	0.4	V	SE(135.23)	0.95	207.8
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	37.38	93.37	0.22	-72.0	0.4	V	NO(-44.78)	0.35	11.2
SUA+ISOLAM	55.61	43.60	0.30	134.3					Desde 'Zona no habitable 2'
SUA+ISOLAM	9.65	43.60	0.30	10.0					Desde 'Zona no habitable 3 (BASURA 2)'
SUA+ISOLAM	36.31	34.37	0.30	-65.9					Hacia 'Zona no habitable 4 (APARKALEKU)'
Solera	381.67	56.04	0.23	-803.2					
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	381.56	15.38							
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	25.03	93.37	0.22	-48.2	0.4	V	SE(135.22)	0.18	12.0
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	45.38	93.37	0.22	-87.4	0.4	V	NE(45.22)	0.36	13.7

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)
crystal	61.51	14.55	0.32	-173.5	0.4	V	SO(-134.78)	1.00	241.0
crystal	48.64	14.55	0.32	-137.2	0.4	V	SE(135.22)	0.51	96.5
crystal	49.81	14.55	0.32	-140.5	0.4	V	NO(-53.39)	0.47	36.3
SUA+ISOLAM	51.20	34.37							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	381.56	53.20							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	110.63	53.20	0.15	-105.3			Hacia 'Zona no habitable 4 (APARKALEKU)'		
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	5.43	53.23	0.20	-9.5	0.6	H		0.17	4.7
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	23.92	3.77	0.17	290.3			Desde 'Vivienda 9 (9)'		
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	10.13	3.79	0.17	126.5			Desde 'Vivienda 9 (9)'		
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	5.00	3.89	0.20	69.6			Desde 'Vivienda 9 (9)'		
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	5.04	3.89	0.20	63.5			Desde 'Vivienda 8 (8)'		
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	23.52	3.77	0.17	258.5			Desde 'Vivienda 8 (8)'		
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	177.67	3.77	0.17	1837.1			Desde 'Zona habitable 1'		
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	9.84	3.79	0.17	111.3			Desde 'Vivienda 8 (8)'		
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	22.77	3.77	0.17	248.6			Desde 'Vivienda 7 (7)'		
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	9.91	3.79	0.17	111.4			Desde 'Vivienda 7 (7)'		
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	4.84	3.89	0.20	60.6			Desde 'Vivienda 7 (7)'		
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	4.55	3.89	0.20	57.0			Desde 'Vivienda 6 (6)'		
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	8.87	3.79	0.17	99.6			Desde 'Vivienda 6 (6)'		
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	22.77	3.77	0.17	248.6			Desde 'Vivienda 5 (5)'		
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	9.76	3.79	0.17	109.6			Desde 'Vivienda 5 (5)'		
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	5.00	3.89	0.20	62.6			Desde 'Vivienda 5 (5)'		
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	5.04	3.89	0.20	62.6			Desde 'Vivienda 4 (4)'		
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	11.12	3.77	0.17	120.6			Desde 'Vivienda 4 (4)'		
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	1.70	3.79	0.17	18.9			Desde 'Vivienda 4 (4)'		
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	10.29	3.79	0.17	123.0			Desde 'Vivienda 1 (1)'		
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	3.88	3.89	0.20	51.7			Desde 'Vivienda 1 (1)'		
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	4.84	3.89	0.20	59.5			Desde 'Vivienda 2 (2)'		
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	16.76	3.77	0.17	179.7			Desde 'Vivienda 2 (2)'		
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	22.66	3.79	0.17	250.2			Desde 'Vivienda 2 (2)'		
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	21.32	3.79	0.17	229.3			Desde 'Vivienda 3 (3)'		
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	1.04	3.77	0.17	10.9			Desde 'Vivienda 3 (3)'		
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	4.00	3.89	0.20	47.9			Desde 'Vivienda 3 (3)'		
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, para tráfico peatonal privado. Impermeabilización con láminas asfálticas. (LOSA AISLAMIENTO DEBAJO)	1.11	3.75	0.13	-1.2	0.6	H		0.22	0.8
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, para tráfico peatonal privado. Impermeabilización con láminas asfálticas. (LOSA AISLAMIENTO DEBAJO)	20.11	3.75	0.13	-22.5	0.6	H		0.17	11.1
SUA+ISOLAM	51.20	45.18							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	14.05	99.25							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	23.47	3.77	0.17	256.2			Desde 'Vivienda 6 (6)'		
				-2138.4			+5099.3*		977.4

Zona no habitable 2

Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	45.21	98.82	0.22	-164.4	0.4	V	NO(-44.78)	0.35	13.9
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	36.77	98.82	0.22	-133.7	0.4	V	NE(45.22)	0.36	11.4

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)
SUA+ISOLAM	55.61	43.60	0.30	-134.3			Hacia 'Zona no habitable 1'		
Tabique de una hoja, con revestimiento	19.42	91.83	1.61	-141.4			Hacia 'Zona no habitable 3 (BASURA 2)'		
SUA+ISOLAM	29.77	34.41	0.30	-125.9			Hacia 'Zona no habitable 4 (APARKALEKU)'		
Solera	34.05	56.04	0.23	-132.3					
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	50.59	15.38							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	5.67	53.23	0.20	-5.1			Hacia 'Zona no habitable 3 (BASURA 2)'		
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	50.59	53.20							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	7.25	3.89	0.20	59.3			Desde 'Zona habitable 2 (garbigune)'		
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	4.18	3.77	0.17	37.9			Desde 'Zona habitable 1'		
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	9.88	3.82							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	2.86	3.89							
Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles	56.50	90.02	0.22	-200.8	0.6	V	NE(45.22)	0.54	54.3
SUA+ISOLAM	91.82	34.41							
SUA+ISOLAM	16.03	34.41	0.30	264.0			Desde 'Vivienda 3 (3)'		
SUA+ISOLAM	21.56	34.41	0.30	277.1			Desde 'Zona habitable 2 (garbigune)'		
SUA+ISOLAM	29.48	34.41	0.30	477.5			Desde 'Zona habitable 1'		
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	9.88	53.23							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	11.47	53.23	0.20	-37.0	0.6	H		0.17	9.8
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	24.36	15.40	0.16	190.1			Desde 'Zona habitable 3'		
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	2.90	15.39	0.14	20.4			Desde 'Zona habitable 3'		
Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles	40.03	90.02	0.22	-142.3	0.6	V	NO(-44.78)	0.53	38.4
Tabique de una hoja, con revestimiento	20.56	91.83							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	27.25	99.30	0.20	-88.9	0.6	H		0.17	23.9
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	13.94	15.40	0.16	7.5			Desde 'Zona no habitable 5 (biltegia 3)'		
Tabique de una hoja, con revestimiento	4.48	91.83	1.61	303.1			Desde 'Zona habitable 2 (garbigune)'		
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	2.86	99.30							
SUA+ISOLAM	38.30	34.41	0.30	593.0			Desde 'Zona habitable 3'		
SUA+ISOLAM	16.16	34.41	0.30	16.9			Desde 'Zona no habitable 5 (biltegia 3)'		
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	0.82	53.20	0.15	6.6			Desde 'Zona habitable 1'		
SUA+ISOLAM	21.27	34.41	0.30	341.0			Desde 'Vivienda 23 (23)'		
ZINC (LOSA AISLAMIENTO DEBAJO)	36.84	15.40	0.07	-45.7	0.6	H		1.00	70.0
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	13.32	99.25	0.16	7.2			Desde 'Zona no habitable 5 (biltegia 3)'		
				-945.0			+2194.9*		221.8

Zona no habitable 3 (BASURA 2)

Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	7.51	98.82	0.22	-19.6	0.4	V	NO(-44.78)	0.35	2.3
SUA+ISOLAM	9.65	43.60	0.30	-10.0			Hacia 'Zona no habitable 1'		
Tabique de una hoja, con revestimiento	19.42	91.83	1.61	141.4			Desde 'Zona no habitable 2'		
Solera	5.77	106.20	0.24	-16.4					
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	5.67	3.82	0.20	5.1			Desde 'Zona no habitable 2'		
				-36.0			+136.5*		2.3

Zona no habitable 4 (APARKALEKU)

Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	29.61	98.82	0.22	-16.3	0.4	V	SE(135.22)	0.18	14.5
---	-------	-------	------	-------	-----	---	------------	------	------

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)
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	54.72	98.82	0.22	-30.2	0.4	V	NE(45.22)	0.36	16.9
SUA+ISOLAM	21.58	34.41	0.30	39.1	Desde 'Zona no habitable 1'				
SUA+ISOLAM	36.31	45.18	0.30	65.9	Desde 'Zona no habitable 1'				
SUA+ISOLAM	29.77	34.41	0.30	125.9	Desde 'Zona no habitable 2'				
Solera	110.94	106.20	0.24	-66.7					
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	110.63	15.38	0.15	105.3	Desde 'Zona no habitable 1'				
				-113.2	+336.2*				31.4

Zona habitable 1

Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles	8.29	90.02	0.22	-125.2	0.6	V	SO(-134.78)	0.27	10.1
Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles	13.55	90.02	0.22	-204.5	0.6	V	NE(45.22)	0.54	13.0
crystal	13.85	1.87	0.32	-311.0	0.4	V	NE(45.22)	0.36	6.2
crystal	15.77	1.87	0.32	-354.2	0.4	V	NO(-44.78)	0.35	7.1
crystal	15.77	1.87	0.32	-354.2	0.4	V	SE(135.22)	0.18	11.2
crystal	13.85	1.87	0.32	-311.0	0.4	V	SO(-134.78)	0.18	9.8
SUA+ISOLAM	29.48	34.41	0.30	-477.5	Hacia 'Zona no habitable 2'				
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	13.16	22.35	0.34	44.8	Desde 'Vivienda 9 (9)'				
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	13.11	22.35	0.34	18.0	Desde 'Vivienda 8 (8)'				
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	13.11	22.35	0.34	16.0	Desde 'Vivienda 7 (7)'				
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	13.11	22.35	0.34	16.0	Desde 'Vivienda 6 (6)'				
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	13.11	22.35	0.34	16.0	Desde 'Vivienda 5 (5)'				
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	13.42	22.35	0.34	12.8	Desde 'Vivienda 4 (4)'				
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	14.04	22.35	0.34	33.1	Desde 'Vivienda 1 (1)'				
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	28.11	22.35	0.34	22.3	Desde 'Vivienda 2 (2)'				
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	13.41	22.35	0.34	4.0	Desde 'Vivienda 3 (3)'				
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	179.14	22.35							
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	177.67	72.89	0.17	-1837.1	Hacia 'Zona no habitable 1'				
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	4.18	72.89	0.17	-37.9	Hacia 'Zona no habitable 2'				
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	18.92	72.89	0.17	-228.2	0.6	H		0.17	14.5
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	203.81	15.39	0.14	-82.9	Hacia 'Zona habitable 3'				
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	0.82	15.38	0.15	-6.6	Hacia 'Zona no habitable 2'				
				-1888.3	-2258.8*				72.0

Zona habitable 2 (garbigune)

SUA+ISOLAM	21.56	34.41	0.30	-277.1	Hacia 'Zona no habitable 2'				
SUA+ISOLAM	7.67	34.41	0.30	27.7	Desde 'Vivienda 3 (3)'				
Tabique de una hoja, con revestimiento	4.48	91.83	1.61	-303.1	Hacia 'Zona no habitable 2'				
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	7.25	99.30	0.20	-59.3	Hacia 'Zona no habitable 2'				
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	7.11	15.40	0.16	9.2	Desde 'Zona habitable 3'				
				0	-602.6*				0

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)
Zona no habitable 5 (biltegia 3)									
Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles	14.58	90.02	0.22	-62.8	0.6	V	NO(-44.78)	0.53	14.0
Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles	7.75	90.02	0.22	-33.4	0.6	V	NE(45.22)	0.54	7.4
SUA+ISOLAM	16.16	34.41	0.30	-16.9	Hacia 'Zona no habitable 2'				
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	7.42	22.35	0.34	119.3	Desde 'Zona habitable 3'				
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	13.94	99.25	0.16	-7.5	Hacia 'Zona no habitable 2'				
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	13.32	15.40	0.16	-7.2	Hacia 'Zona no habitable 2'				
				-96.1	+87.8*				21.4

Zona habitable 3

Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles	12.44	90.02	0.22	-182.6	0.6	V	NO(-44.78)	0.53	11.9
SUA+ISOLAM	38.30	34.41	0.30	-593.0	Hacia 'Zona no habitable 2'				
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	24.75	22.35							
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	37.32	22.35	0.34	54.9	Desde 'Vivienda 12 (12)'				
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	7.42	22.35	0.34	-119.3	Hacia 'Zona no habitable 5 (biltegia 3)'				
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	7.11	99.25	0.16	-9.2	Hacia 'Zona habitable 2 (garbigune)'				
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	24.36	99.25	0.16	-190.1	Hacia 'Zona no habitable 2'				
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	4.97	15.40	0.16	1.6	Desde 'Vivienda 23 (23)'				
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	19.04	15.39	0.14	5.6	Desde 'Vivienda 23 (23)'				
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	9.14	15.41	0.14	2.7	Desde 'Vivienda 23 (23)'				
Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles	9.86	90.02	0.22	-144.8	0.6	V	SO(-134.78)	0.27	12.0
Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles	37.83	90.02	0.22	-555.3	0.6	V	NE(45.22)	0.54	36.4
crystal	27.69	1.87	0.32	-605.1	0.4	V	NE(45.22)	0.36	12.4
crystal	40.06	1.87	0.32	-875.3	0.4	V	NO(-44.78)	0.35	17.9
crystal	40.06	1.87	0.32	-875.3	0.4	V	SE(135.22)	0.18	28.5
crystal	27.69	1.87	0.32	-605.1	0.4	V	SO(-134.78)	0.18	19.6
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	14.04	22.35	0.34	42.7	Desde 'Vivienda 10 (10)'				
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	27.61	22.35	0.34	65.1	Desde 'Vivienda 11 (11)'				
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	13.16	22.35	0.34	45.1	Desde 'Vivienda 18 (18)'				
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	13.11	22.35	0.34	20.3	Desde 'Vivienda 17 (17)'				
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	13.11	22.35	0.34	26.7	Desde 'Vivienda 16 (16)'				
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	13.12	22.35	0.34	19.0	Desde 'Vivienda 15 (15)'				
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	13.11	22.35	0.34	26.7	Desde 'Vivienda 14 (14)'				
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	13.42	22.35	0.34	23.1	Desde 'Vivienda 13 (13)'				
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	203.81	72.88	0.14	82.9	Desde 'Zona habitable 1'				
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	2.90	72.88	0.14	-20.4	Hacia 'Zona no habitable 2'				
LOSA AISLAMIENTO DEBAJO	147.13	15.39							
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, para tráfico peatonal privado. Impermeabilización con láminas asfálticas. (LOSA AISLAMIENTO DEBAJO)	36.02	15.40	0.11	-258.3	0.6	H		0.40	38.2



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)
Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles	11.99	90.02	0.22	-176.0	0.6	V	SE(135.22)	0.28	14.7
crystal	6.84	1.87	0.32	-149.5	0.4	V	SO(-134.78)	1.00	27.2
crystal	11.40	1.87	0.32	-249.2	0.4	V	SE(135.22)	0.26	11.8
crystal	8.40	1.87	0.32	-183.6	0.4	V	S(176.22)	0.22	7.8
crystal	12.10	1.87	0.32	-264.3	0.4	V	SO(-134.78)	0.25	11.9
crystal	62.45	1.87	0.32	-1364.7	0.4	V	SE(135.22)	0.99	242.9
crystal	24.39	1.87	0.32	-533.0	0.4	V	SO(-134.78)	0.94	91.7
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	14.75	22.35	0.34	47.5			Desde 'Vivienda 19 (19)'		
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	14.11	22.35	0.34	17.8			Desde 'Vivienda 20 (20)'		
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	14.21	22.35	0.34	15.7			Desde 'Vivienda 21 (21)'		
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	14.11	22.35	0.34	21.4			Desde 'Vivienda 22 (22)'		
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	14.56	22.35	0.34	8.9			Desde 'Vivienda 23 (23)'		
Tabique PYL 100/600(70) LM	130.78	13.57							
SA AISLAMIENTO DEBAJO	1.75	72.88	0.14	2.6			Desde 'Vivienda 10 (10)'		
SA AISLAMIENTO DEBAJO	12.16	72.88	0.14	13.1			Desde 'Vivienda 11 (11)'		
SA AISLAMIENTO DEBAJO	1.70	72.88	0.14	1.2			Desde 'Vivienda 17 (17)'		
SA AISLAMIENTO DEBAJO	147.13	72.88							
SA AISLAMIENTO DEBAJO	2.56	72.88	0.14	2.3			Desde 'Vivienda 16 (16)'		
SA AISLAMIENTO DEBAJO	2.56	72.88	0.14	1.7			Desde 'Vivienda 15 (15)'		
SA AISLAMIENTO DEBAJO	4.66	72.88	0.14	3.4			Desde 'Vivienda 12 (12)'		
SA AISLAMIENTO DEBAJO	2.56	72.88	0.14	2.3			Desde 'Vivienda 14 (14)'		
SA AISLAMIENTO DEBAJO	35.62	72.88	0.14	31.5			Desde 'Vivienda 13 (13)'		
SA AISLAMIENTO DEBAJO	9.56	72.89	0.17	-111.0					
ANC (LOSA AISLAMIENTO DEBAJO)	249.23	15.40	0.07	-1276.4	0.6	H		1.00	473.7
Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles	4.88	90.02	0.22	-71.7	0.6	V	NE(45.25)	0.54	4.7
				-8481.2					-346.6*
									1063.4

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.

2.3.2.- Composición constructiva. Elementos constructivos ligeros.

La transmisión de calor al exterior a través de los elementos constructivos ligeros que forman la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-27.9 kWh/(m²·año)) supone el **59.5%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-47.0 kWh/(m²·año)).

Tipo	S (m ²)	U _o (W/(m ² ·K))	F _p (%)	U _i (W/(m ² ·K))	ΣQ _{tr} (kWh/año)	g _{gl}	α	I. (°)	O. (°)	F _{sh,gl}	F _{sh,o}	ΣQ _{sol} (kWh/año)
Vivienda 1 (1)												
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	10.00	2.33	0.19	2.33	-1779.1	0.31	0.4	V	SO(-134.78)	0.81	1.00	2214.8



Tipo	S (m ²)	U _o (W/(m ² ·K))	F _p (%)	U _i (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 LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	3.60	2.33	0.66	2.33	-640.5	0.31	0.4	V	NO(-44.78)	1.00	1.00	215.9
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	6.00	0.58	0.41	1.30	-402.1	0.31	0.4	V	NE(45.22)	1.00	0.71	402.8
Puerta de entrada a la vivienda, acorazada	2.03		1.00	3.00	-42.2				Hacia 'Zona habitable 1'			
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	1.00	0.58	0.62	1.30	-7.1				Hacia 'Zona habitable 1'			
					-2821.6							-49.3*
												2833.6

Vivienda 2 (2)

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	1.80	2.33	0.66	2.33	-301.0	0.31	0.4	V	NO(-44.78)	1.00	0.67	72.8
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	3.60	2.33	0.66	2.33	-602.0	0.31	0.4	V	NO(-44.78)	1.00	0.74	160.2
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	3.00	0.58	0.41	1.30	-188.9	0.31	0.4	V	NO(-44.78)	1.00	0.78	224.0
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	3.00	0.58	0.41	1.30	-188.9	0.31	0.4	V	NO(-44.78)	1.00	0.80	228.5
Puerta de entrada a la vivienda, acorazada	2.03		1.00	3.00	-14.2				Hacia 'Zona habitable 1'			
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	2.00	0.58	0.62	1.30	-4.8				Hacia 'Zona habitable 1'			
					-1280.8							-19.0*
												685.5

Vivienda 3 (3)

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	3.60	2.33	0.66	2.33	-589.7	0.31	0.4	V	NO(-44.78)	1.00	1.00	215.9
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	3.00	0.58	0.41	1.30	-185.1	0.31	0.4	V	SO(-134.78)	0.81	0.45	218.8
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	3.00	0.58	0.41	1.30	-185.1	0.31	0.4	V	SO(-134.78)	0.81	0.48	236.5
Puerta de entrada a la vivienda, acorazada	2.03		1.00	3.00	-5.4				Hacia 'Zona habitable 1'			
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	1.00	0.58	0.62	1.30	-0.9				Hacia 'Zona habitable 1'			
					-959.9							-6.3*
												671.2

Vivienda 4 (4)

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	1.80	2.33	0.66	2.33	-303.0	0.31	0.4	V	SE(135.22)	0.66	0.35	58.3
Puerta de entrada a la vivienda, acorazada	2.03		1.00	3.00	-17.1				Hacia 'Zona habitable 1'			
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	1.00	0.58	0.62	1.30	-2.9				Hacia 'Zona habitable 1'			
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	3.00	0.58	0.41	1.30	-190.2	0.31	0.4	V	SE(135.22)	0.81	0.39	188.1
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	10.00	2.33	0.19	2.33	-1683.2	0.31	0.4	V	NE(45.22)	1.00	1.00	1285.6
					-2176.4							-20.0*
												1531.9

Vivienda 5 (5)

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética

ETXEBIZITZAK 3

Fecha: 13/05/20

Tipo	S (m ²)	U _g (W/(m ² ·K))	F _r (%)	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)
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	1.80	2.33	0.66	2.33	-306.3	0.31	0.4	V	SE(135.22)	0.66	0.35	58.3
Puerta de entrada a la vivienda, acorazada	2.03		1.00	3.00	-21.9				Hacia 'Zona habitable 1'			
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	1.00	0.58	0.62	1.30	-3.7				Hacia 'Zona habitable 1'			
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	3.00	0.58	0.41	1.30	-192.3	0.31	0.4	V	SE(135.22)	0.81	0.39	188.1
					-498.5							-25.6*
												246.3

Vivienda 6 (6)

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	1.80	2.33	0.66	2.33	-306.2	0.31	0.4	V	SE(135.22)	0.66	0.35	58.3
Puerta de entrada a la vivienda, acorazada	2.03		1.00	3.00	-21.8				Hacia 'Zona habitable 1'			
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	1.00	0.58	0.62	1.30	-3.7				Hacia 'Zona habitable 1'			
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	3.00	0.58	0.41	1.30	-192.2	0.31	0.4	V	SE(135.22)	0.81	0.39	188.1
					-498.4							-25.5*
												246.3

Vivienda 7 (7)

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	1.80	2.33	0.66	2.33	-306.3	0.31	0.4	V	SE(135.22)	0.66	0.35	58.3
Puerta de entrada a la vivienda, acorazada	2.03		1.00	3.00	-21.9				Hacia 'Zona habitable 1'			
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	1.00	0.58	0.62	1.30	-3.7				Hacia 'Zona habitable 1'			
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	3.00	0.58	0.41	1.30	-192.3	0.31	0.4	V	SE(135.22)	0.81	0.39	188.1
					-498.5							-25.6*
												246.3

Vivienda 8 (8)

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	1.80	2.33	0.66	2.33	-308.1	0.31	0.4	V	SE(135.22)	0.66	0.35	58.3
Puerta de entrada a la vivienda, acorazada	2.03		1.00	3.00	-24.6				Hacia 'Zona habitable 1'			
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	1.00	0.58	0.62	1.30	-4.1				Hacia 'Zona habitable 1'			
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	3.00	0.58	0.41	1.30	-193.4	0.31	0.4	V	SE(135.22)	0.81	0.39	188.1
					-501.6							-28.8*
												246.3

Vivienda 9 (9)

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	1.80	0.58	0.66	1.30	-151.0	0.31	0.4	V	SE(135.22)	0.66	0.37	55.5
Puerta de entrada a la vivienda, acorazada	2.03		1.00	3.00	-61.0				Hacia 'Zona habitable 1'			
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	1.00	0.58	0.62	1.30	-10.3				Hacia 'Zona habitable 1'			
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	10.00	2.33	0.19	2.33	-1851.0	0.31	0.4	V	SO(-134.78)	0.81	1.00	2214.8



Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética

ETXEBIZITZAK 3

Fecha: 13/05/20

Tipo	S (m ²)	U _g (W/(m ² ·K))	F _r (%)	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)
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	3.00	0.58	0.41	1.30	-209.2	0.31	0.4	V	SE(135.22)	0.81	0.39	188.1
					-2211.2							-71.3*
												2458.4

Vivienda 10 (10)

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	10.00	2.33	0.19	2.33	-1770.9	0.31	0.4	V	SO(-134.78)	0.81	1.00	2214.8
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	3.60	2.33	0.66	2.33	-637.5	0.31	0.4	V	NO(-44.78)	1.00	1.00	215.9
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	6.00	2.33	0.41	2.33	-1062.5	0.31	0.4	V	NE(45.22)	1.00	0.71	406.4
Puerta de entrada a la vivienda, acorazada	2.03		1.00	3.00	-54.4				Hacia 'Zona habitable 3'			
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	1.00	0.58	0.62	1.30	-9.2				Hacia 'Zona habitable 3'			
					-3471.0							-63.6*
												2837.1

Vivienda 11 (11)

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	1.80	2.33	0.66	2.33	-310.3	0.31	0.4	V	NO(-44.78)	1.00	0.67	72.8
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	3.60	2.33	0.66	2.33	-620.7	0.31	0.4	V	NO(-44.78)	1.00	0.74	160.2
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	3.00	0.58	0.41	1.30	-194.8	0.31	0.4	V	NO(-44.78)	1.00	0.78	224.0
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	3.00	0.58	0.41	1.30	-194.8	0.31	0.4	V	NO(-44.78)	1.00	0.80	228.5
Puerta de entrada a la vivienda, acorazada	2.03		1.00	3.00	-42.2				Hacia 'Zona habitable 3'			
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	2.00	0.58	0.62	1.30	-14.2				Hacia 'Zona habitable 3'			
					-1320.7							-56.4*
												685.5

Vivienda 12 (12)

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	3.60	2.33	0.66	2.33	-598.8	0.31	0.4	V	NO(-44.78)	1.00	1.00	215.9
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	3.00	2.33	0.41	2.33	-499.0	0.31	0.4	V	SO(-134.78)	0.81	0.44	223.7
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	3.00	2.33	0.41	2.33	-499.0	0.31	0.4	V	SO(-134.78)	0.81	0.48	241.7
Puerta de entrada a la vivienda, acorazada	2.03		1.00	3.00	-26.3				Hacia 'Zona habitable 3'			
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	1.00	0.58	0.62	1.30	-4.4				Hacia 'Zona habitable 3'			
					-1596.9							-30.8*
												681.3

Vivienda 13 (13)

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	1.80	2.33	0.66	2.33	-302.5	0.31	0.4	V	SE(135.22)	0.66	0.35	58.3
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	11.80	2.33	0.26	2.33	-1983.2	0.31	0.4	V	NE(45.22)	1.00	1.00	1391.9
Puerta de entrada a la vivienda, acorazada	2.03		1.00	3.00	-30.9				Hacia 'Zona habitable 3'			



Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética

ETXEBIZITZAK 3

Fecha: 13/05/20

Tipo	S (m ²)	U _g (W/(m ² ·K))	F _r (%)	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)
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	1.00	0.58	0.62	1.30	-5.2	Hacia 'Zona habitable 3'						
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	4.50	2.33	0.31	2.33	-756.3	0.31	0.4	V	SE(135.22)	0.86	0.39	353.3
					-3042.0	-36.1*						1803.5

Vivienda 14 (14)

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	1.80	2.33	0.66	2.33	-306.4	0.31	0.4	V	SE(135.22)	0.66	0.35	58.3
Puerta de entrada a la vivienda, acorazada	2.03		1.00	3.00	-36.5	Hacia 'Zona habitable 3'						
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	1.00	0.58	0.62	1.30	-6.2	Hacia 'Zona habitable 3'						
					-306.4	-42.7*						58.3

Vivienda 15 (15)

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	1.80	2.33	0.66	2.33	-299.1	0.31	0.4	V	SE(135.22)	0.66	0.35	58.3
Puerta de entrada a la vivienda, acorazada	2.03		1.00	3.00	-25.9	Hacia 'Zona habitable 3'						
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	1.00	0.58	0.62	1.30	-4.4	Hacia 'Zona habitable 3'						
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	4.50	2.33	0.31	2.33	-747.8	0.31	0.4	V	SE(135.22)	0.86	0.39	353.3
					-1046.9	-30.3*						411.5

Vivienda 16 (16)

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	1.80	2.33	0.66	2.33	-306.4	0.31	0.4	V	SE(135.22)	0.66	0.35	58.3
Puerta de entrada a la vivienda, acorazada	2.03		1.00	3.00	-36.5	Hacia 'Zona habitable 3'						
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	1.00	0.58	0.62	1.30	-6.1	Hacia 'Zona habitable 3'						
					-306.4	-42.6*						58.3

Vivienda 17 (17)

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	1.80	2.33	0.66	2.33	-300.4	0.31	0.4	V	SE(135.22)	0.66	0.35	58.3
Puerta de entrada a la vivienda, acorazada	2.03		1.00	3.00	-27.8	Hacia 'Zona habitable 3'						
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	1.00	0.58	0.62	1.30	-4.7	Hacia 'Zona habitable 3'						
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	4.50	2.33	0.31	2.33	-751.0	0.31	0.4	V	SE(135.22)	0.86	0.39	353.3
					-1051.5	-32.5*						411.5

Vivienda 18 (18)

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	1.80	2.33	0.66	2.33	-323.5	0.31	0.4	V	SE(135.22)	0.66	0.35	58.3
Puerta de entrada a la vivienda, acorazada	2.03		1.00	3.00	-61.3	Hacia 'Zona habitable 3'						



Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética

ETXEBIZITZAK 3

Fecha: 13/05/20

Tipo	S (m ²)	U _g (W/(m ² ·K))	F _r (%)	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)
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	1.00	0.58	0.62	1.30	-10.3	Hacia 'Zona habitable 3'						
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	10.00	2.33	0.19	2.33	-1797.3	0.31	0.4	V	SO(-134.78)	0.81	1.00	2214.8
					-2120.8	-71.7*						2273.1

Vivienda 19 (19)

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	3.60	2.33	0.66	2.33	-641.9	0.31	0.4	V	NO(-44.78)	1.00	1.00	215.9
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	10.00	2.33	0.19	2.33	-1783.1	0.31	0.4	V	SO(-134.78)	0.81	1.00	2214.8
Puerta de entrada a la vivienda, acorazada	2.03		1.00	3.00	-57.6	Hacia 'Zona habitable 3'						
					-2425.0	-57.6*						2430.7

Vivienda 20 (20)

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	3.60	2.33	0.66	2.33	-593.6	0.31	0.4	V	NO(-44.78)	1.00	1.00	215.9
Puerta de entrada a la vivienda, acorazada	2.03		1.00	3.00	-22.6	Hacia 'Zona habitable 3'						
					-593.6	-22.6*						215.9

Vivienda 21 (21)

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	3.60	2.33	0.66	2.33	-589.8	0.31	0.4	V	NO(-44.78)	1.00	1.00	215.9
Puerta de entrada a la vivienda, acorazada	1.94		1.00	3.00	-18.9	Hacia 'Zona habitable 3'						
					-589.8	-18.9*						215.9

Vivienda 22 (22)

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	3.60	2.33	0.66	2.33	-599.9	0.31	0.4	V	NO(-44.78)	1.00	1.00	215.9
Puerta de entrada a la vivienda, acorazada	2.03		1.00	3.00	-27.2	Hacia 'Zona habitable 3'						
					-599.9	-27.2*						215.9

Vivienda 23 (23)

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	3.60	2.33	0.66	2.33	-577.6	0.31	0.4	V	NO(-44.78)	1.00	1.00	215.9
Puerta de entrada a la vivienda, acorazada	1.88		1.00	3.00	-10.1	Hacia 'Zona habitable 3'						
					-577.6	-10.1*						215.9

Zona no habitable 1

Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	2.00		1.00	2.25	-37.8		0.6	V	SE(135.25)	0.00	0.98	91.3
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	3.00	0.58	0.41	1.30	-22.1	0.38	0.4	V	SO(-139.13)	1.00	0.97	720.9
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	3.00	0.58	0.41	1.30	-22.1	0.38	0.4	V	SO(-139.13)	1.00	0.96	714.2
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	3.00	0.58	0.41	1.30	-22.1	0.38	0.4	V	SO(-139.13)	1.00	0.98	729.7



Tipo	S (m ²)	U _g (W/(m ² ·K))	F _r (%)	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)
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	3.00	0.58	0.41	1.30	-22.1	0.38	0.4	V	NO(-53.39)	1.00	1.00	409.7
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	3.00	0.58	0.41	1.30	-22.1	0.38	0.4	V	NO(-53.39)	1.00	1.00	409.0
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	2.00	0.58	0.50	1.30	-15.7	0.38	0.4	V	NE(45.22)	1.00	0.85	178.9
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	2.00	0.58	0.50	1.30	-15.7	0.38	0.4	V	NE(45.22)	1.00	0.85	179.0
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	2.00	0.58	0.50	1.30	-15.7	0.38	0.4	V	SE(135.22)	1.00	0.76	318.3
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	2.00	0.58	0.50	1.30	-15.7	0.38	0.4	V	SE(135.22)	1.00	0.76	319.2
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	2.00	0.58	0.50	1.30	-15.7	0.38	0.4	V	NO(-53.39)	1.00	0.78	183.2
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	2.00	0.58	0.50	1.30	-15.7	0.38	0.4	V	NO(-53.39)	1.00	0.77	182.7
					-242.6							4436.1

Producción energética

Zona no habitable 2

Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	2.00		1.00	2.25	-73.5		0.6	V	NE(45.22)	0.00	0.95	35.4
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	7.20	2.33	0.66	2.33	-273.6	0.38	0.4	V	NE(45.22)	1.00	1.00	544.3
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	3.60		1.00	2.25	431.2				Desde 'Zona habitable 1'			
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	7.20	2.33	0.66	2.33	-273.6	0.38	0.4	V	NO(-44.78)	1.00	1.00	553.3
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	2.00		1.00	2.25	190.1				Desde 'Zona habitable 2 (garbigune)'			
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	3.60		1.00	2.25	412.1				Desde 'Zona habitable 3'			
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	3.60		1.00	2.25	412.1				Desde 'Zona habitable 3'			
					-620.6				+1445.5*			1132.9

Zona no habitable 3 (BASURA 2)

Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	2.00		1.00	2.25	-53.1		0.6	V	NO(-44.78)	0.00	0.95	36.2
					-53.1							36.2

Zona no habitable 4 (APARKALEKU)

Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	3.60		1.00	2.25	-19.8		0.6	V	NE(45.22)	0.00	0.95	63.8
					-19.8							63.8

Zona habitable 1

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	17.50	2.33	0.19	2.33	-2830.9	0.31	0.4	V	SO(-134.78)	0.81	1.00	3875.9
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	10.00	2.33	0.19	2.33	-1617.6	0.31	0.4	V	NE(45.22)	1.00	1.00	1285.6
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	3.60		1.00	2.25	-431.2				Hacia 'Zona no habitable 2'			
Puerta de entrada a la vivienda, acorazada	2.03		1.00	3.00	61.0				Desde 'Vivienda 9 (9)'			



Tipo	S (m ²)	U _g (W/(m ² ·K))	F _r (%)	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 entrada a la vivienda, acorazada	2.03		1.00	3.00	24.6							Desde 'Vivienda 8 (8)'
Puerta de entrada a la vivienda, acorazada	2.03		1.00	3.00	21.9							Desde 'Vivienda 7 (7)'
Puerta de entrada a la vivienda, acorazada	2.03		1.00	3.00	21.8							Desde 'Vivienda 6 (6)'
Puerta de entrada a la vivienda, acorazada	2.03		1.00	3.00	21.9							Desde 'Vivienda 5 (5)'
Puerta de entrada a la vivienda, acorazada	2.03		1.00	3.00	17.1							Desde 'Vivienda 4 (4)'
Puerta de entrada a la vivienda, acorazada	2.03		1.00	3.00	42.2							Desde 'Vivienda 1 (1)'
Puerta de entrada a la vivienda, acorazada	2.03		1.00	3.00	14.2							Desde 'Vivienda 2 (2)'
Puerta de entrada a la vivienda, acorazada	2.03		1.00	3.00	5.4							Desde 'Vivienda 3 (3)'
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	1.00	0.58	0.62	1.30	10.3							Desde 'Vivienda 9 (9)'
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	1.00	0.58	0.62	1.30	4.1							Desde 'Vivienda 8 (8)'
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	1.00	0.58	0.62	1.30	3.7							Desde 'Vivienda 7 (7)'
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	1.00	0.58	0.62	1.30	3.7							Desde 'Vivienda 6 (6)'
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	1.00	0.58	0.62	1.30	3.7							Desde 'Vivienda 5 (5)'
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	1.00	0.58	0.62	1.30	2.9							Desde 'Vivienda 4 (4)'
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	1.00	0.58	0.62	1.30	7.1							Desde 'Vivienda 1 (1)'
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	2.00	0.58	0.62	1.30	4.8							Desde 'Vivienda 2 (2)'
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	1.00	0.58	0.62	1.30	0.9							Desde 'Vivienda 3 (3)'
					-4448.5							-159.8*
												5161.5

Producción energética

Zona habitable 2 (garbigune)

Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	2.00		1.00	2.25	-190.1							Hacia 'Zona no habitable 2'
					0							-190.1*

Zona no habitable 5 (biltegia 3)

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	1.80	2.33	0.66	2.33	-82.8	0.38	0.4	V	NO(-44.78)	1.00	1.00	138.3
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	0.90	2.33	0.66	2.33	-41.4	0.38	0.4	V	NE(45.22)	1.00	1.00	68.0
Puerta de paso interior, de madera	1.68		1.00	2.02	160.5							Desde 'Zona habitable 3'
					-124.2							+160.5*
												206.4

Zona habitable 3

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	3.60	2.33	0.66	2.33	-562.5	0.31	0.4	V	NO(-44.78)	1.00	1.00	215.9
Puerta de paso interior, de madera	1.68		1.00	2.02	-160.5							Hacia 'Zona no habitable 5 (biltegia 3)'
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templa.lite Azur.lite color azul	17.50	2.33	0.19	2.33	-2734.6	0.31	0.4	V	SO(-134.78)	0.81	1.00	3875.9



Tipo	S (m ²)	U _g (W/(m ² ·K))	F _r (%)	U _t (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 LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templite Azur.lite color azul	31.40	2.33	0.28	2.33	-4906.6	0.31	0.4	V	NE(45.22)	1.00	1.00	3637.2
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	3.60		1.00	2.25	-412.1				Hacia 'Zona no habitable 2'			
Puerta de entrada a la vivienda, acorazada	2.03		1.00	3.00	54.4				Desde 'Vivienda 10 (10)'			
Puerta de entrada a la vivienda, acorazada	2.03		1.00	3.00	42.2				Desde 'Vivienda 11 (11)'			
Puerta de entrada a la vivienda, acorazada	2.03		1.00	3.00	26.3				Desde 'Vivienda 12 (12)'			
Puerta de entrada a la vivienda, acorazada	2.03		1.00	3.00	61.3				Desde 'Vivienda 18 (18)'			
Puerta de entrada a la vivienda, acorazada	2.03		1.00	3.00	27.8				Desde 'Vivienda 17 (17)'			
Puerta de entrada a la vivienda, acorazada	2.03		1.00	3.00	36.5				Desde 'Vivienda 16 (16)'			
Puerta de entrada a la vivienda, acorazada	2.03		1.00	3.00	25.9				Desde 'Vivienda 15 (15)'			
Puerta de entrada a la vivienda, acorazada	2.03		1.00	3.00	36.5				Desde 'Vivienda 14 (14)'			
Puerta de entrada a la vivienda, acorazada	2.03		1.00	3.00	30.9				Desde 'Vivienda 13 (13)'			
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templite Azur.lite color azul	1.00	0.58	0.62	1.30	9.2				Desde 'Vivienda 10 (10)'			
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templite Azur.lite color azul	2.00	0.58	0.62	1.30	14.2				Desde 'Vivienda 11 (11)'			
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templite Azur.lite color azul	1.00	0.58	0.62	1.30	4.4				Desde 'Vivienda 12 (12)'			
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templite Azur.lite color azul	1.00	0.58	0.62	1.30	10.3				Desde 'Vivienda 18 (18)'			
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templite Azur.lite color azul	1.00	0.58	0.62	1.30	4.7				Desde 'Vivienda 17 (17)'			
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templite Azur.lite color azul	1.00	0.58	0.62	1.30	6.1				Desde 'Vivienda 16 (16)'			
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templite Azur.lite color azul	1.00	0.58	0.62	1.30	4.4				Desde 'Vivienda 15 (15)'			
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templite Azur.lite color azul	1.00	0.58	0.62	1.30	6.2				Desde 'Vivienda 14 (14)'			
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templite Azur.lite color azul	1.00	0.58	0.62	1.30	5.2				Desde 'Vivienda 13 (13)'			
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templite Azur.lite color azul	2.50	2.33	0.19	2.33	-390.7	0.31	0.4	V	SE(135.22)	0.81	1.00	547.8
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templite Azur.lite color azul	3.00	0.58	0.41	1.30	-176.6	0.31	0.4	V	S(176.22)	1.00	0.47	304.1
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templite Azur.lite color azul	3.00	0.58	0.41	1.30	-176.6	0.31	0.4	V	S(176.22)	1.00	0.46	297.6
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	3.60		1.00	2.25	-412.1				Hacia 'Zona no habitable 2'			
Puerta de entrada a la vivienda, acorazada	2.03		1.00	3.00	57.6				Desde 'Vivienda 19 (19)'			
Puerta de entrada a la vivienda, acorazada	2.03		1.00	3.00	22.6				Desde 'Vivienda 20 (20)'			
Puerta de entrada a la vivienda, acorazada	1.94		1.00	3.00	18.9				Desde 'Vivienda 21 (21)'			
Puerta de entrada a la vivienda, acorazada	2.03		1.00	3.00	27.2				Desde 'Vivienda 22 (22)'			
Puerta de entrada a la vivienda, acorazada	1.88		1.00	3.00	10.1				Desde 'Vivienda 23 (23)'			
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/18/6 Templite Azur.lite color azul	1.80	2.33	0.66	2.33	-281.3	0.31	0.4	V	NE(45.25)	1.00	1.00	106.4



Tipo	S (m ²)	U _g (W/(m ² ·K))	F _r (%)	U _t (W/(m ² ·K))	ΣQ _{tr} (kWh/año)	g _{gl}	α	I. (°)	O. (°)	F _{sh,gl}	F _{sh,o}	ΣQ _{sol} (kWh/año)
												-9228.8 -441.7*
												8985.0

donde:

- S: Superficie del elemento.
- U_g: Transmitancia térmica de la parte translúcida.
- F_r: Fracción de parte opaca del elemento ligero.
- U_t: 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.

2.3.3.- Composición constructiva. Puentes térmicos.

La transmisión de calor a través de los puentes térmicos incluidos en la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-6.3 kWh/(m²·año)) supone el **13.5%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-47.0 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 (-19.0 kWh/(m²·año)), el porcentaje debido a los puentes térmicos es el **33.2%**.

Tipo	L (m)	ψ (W/(m·K))	ΣQ _{tr} (kWh/año)
Vivienda 1 (1)			
Esquina saliente	6.31	0.042	-20.7
Forjado inferior en contacto con el aire exterior	6.31	0.190	-93.8
Frente de forjado	15.49	0.042	-50.7
Esquina entrante	3.15	-0.062	15.3
Forjado inferior en contacto con el aire exterior	7.15	0.191	-106.5
Frente de forjado	1.94	0.067	-10.1
			-266.5
Vivienda 2 (2)			
Esquina entrante	6.31	-0.062	28.2
Forjado inferior en contacto con el aire exterior	2.76	0.190	-37.9
Frente de forjado	9.87	0.042	-29.9
			-39.5
Vivienda 3 (3)			
Esquina saliente	3.15	0.500	-111.7
Forjado inferior en contacto con el aire exterior	2.83	0.190	-38.1
Frente de forjado	8.36	0.042	-24.8
Esquina entrante	3.15	-0.062	13.8
Esquina saliente	3.15	0.042	-9.4
Forjado inferior en contacto con el aire exterior	4.82	0.191	-65.2
			-235.4
Vivienda 4 (4)			



	Tipo	L (m)	Ψ (W/(m·K))	ΣQ_{tr} (kWh/año)
Frente de forjado		15.17	0.042	-46.7
Forjado inferior en contacto con el aire exterior		2.98	0.191	-41.7
Esquina saliente		3.15	0.042	-9.7
Forjado inferior en contacto con el aire exterior		6.94	0.190	-96.7
				-194.7

Vivienda 5 (5)

Frente de forjado		9.90	0.042	-30.4
				-30.4

Vivienda 6 (6)

Frente de forjado		5.02	0.043	-15.7
Frente de forjado		5.02	0.042	-15.4
				-31.1

Vivienda 7 (7)

Frente de forjado		4.86	0.067	-23.7
Frente de forjado		5.02	0.042	-15.4
				-39.1

Vivienda 8 (8)

Frente de forjado		5.02	0.067	-24.6
Frente de forjado		5.02	0.042	-15.5
				-40.1

Vivienda 9 (9)

Frente de forjado		12.77	0.067	-68.7
Frente de forjado		12.77	0.042	-43.2
Esquina saliente		3.15	0.042	-10.7
				-122.5

Vivienda 10 (10)

Esquina saliente		6.31	0.042	-20.6
Frente de forjado		27.19	0.042	-88.8
Esquina entrante		3.15	-0.062	15.2
				-94.2

Vivienda 11 (11)

Esquina entrante		6.31	-0.062	29.2
Frente de forjado		9.87	0.042	-30.9
				-1.7

Vivienda 12 (12)

Frente de forjado		13.28	0.042	-40.2
Esquina entrante		3.15	-0.062	14.1



	Tipo	L (m)	Ψ (W/(m·K))	ΣQ_{tr} (kWh/año)
Esquina saliente		3.15	0.042	-9.5
				-35.7

Vivienda 13 (13)

Frente de forjado		20.23	0.042	-62.3
Esquina saliente		3.15	0.042	-9.7
				-72.0

Vivienda 14 (14)

Frente de forjado		5.02	0.042	-15.5
Cubierta plana		5.02	0.500	-184.6
				-200.1

Vivienda 15 (15)

Frente de forjado		5.02	0.042	-15.2
Cubierta plana		5.02	0.500	-180.6
				-195.8

Vivienda 16 (16)

Frente de forjado		5.02	0.042	-15.5
Cubierta plana		5.02	0.500	-184.6
				-200.1

Vivienda 17 (17)

Cubierta plana		5.70	0.500	-206.1
Frente de forjado		5.02	0.042	-15.2
				-221.3

Vivienda 18 (18)

Frente de forjado		12.77	0.042	-42.2
Cubierta plana		12.78	0.500	-503.0
Esquina saliente		3.15	0.042	-10.4
				-555.6

Vivienda 19 (19)

Frente de forjado		11.70	0.042	-38.4
Cubierta plana		12.03	0.500	-470.4
Esquina saliente		3.15	0.042	-10.4
				-519.1

Vivienda 20 (20)

Forjado inferior en contacto con el aire exterior		4.87	0.190	-66.1
Cubierta plana		5.02	0.500	-179.0
				-245.1

Producción de una versión definitiva de C/P/E

Producción de una versión definitiva de C/P/E

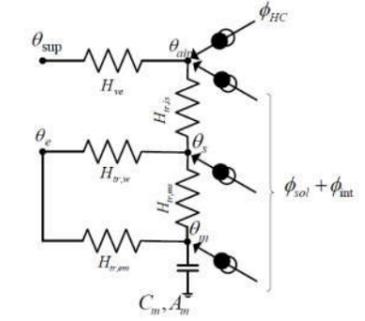
	Tipo	L (m)	ψ (W/(m·K))	ΣQ_{tr} (kWh/año)
Vivienda 21 (21)				
Forjado inferior en contacto con el aire exterior		4.91	0.190	-66.1
Cubierta plana		5.02	0.500	-177.9
				-244.0
Vivienda 22 (22)				
Frente de forjado		4.93	0.042	-14.9
Cubierta plana		5.02	0.500	-180.9
				-195.8
Vivienda 23 (23)				
Frente de forjado		5.01	0.042	-14.6
Cubierta plana		5.10	0.500	-176.9
Esquina saliente		3.15	0.500	-109.4
				-301.0
Zona no habitable 1				
Contorno de ventana		63.40	0.010	-5.7
				-5.7
Zona habitable 1				
Esquina saliente		3.15	0.500	-110.7
Esquina entrante		12.62	-0.083	73.2
Frente de forjado		8.18	0.067	-38.3
Forjado inferior en contacto con el aire exterior		7.44	0.190	-99.3
Frente de forjado		15.19	0.042	-44.7
Frente de forjado		17.98	0.463	-584.4
				-804.3
Zona habitable 2 (garbigune)				
Frente de forjado		3.35	0.459	-90.2
				-90.2
Zona habitable 3				
Esquina saliente		3.14	0.064	-13.8
Frente de forjado		53.25	0.042	-152.6
Esquina saliente		6.31	0.500	-215.4
Esquina entrante		34.69	-0.083	195.8
Frente de forjado		49.66	0.463	-1570.5
Cubierta plana		94.17	0.500	-3215.4
Contorno de ventana		14.80	0.010	-10.1
Esquina saliente		5.16	0.042	-14.8
Esquina saliente		5.16	0.062	-21.8
				-5018.6

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.

2.4.- Procedimiento de cálculo de la demanda energética.

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



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

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

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

DOKUMENTAZIO IDATZIA_ **MERKATUA**_
KLIMATIZAZIOA ETA AIREZTAPENA

1.JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES
TÉRMICAS DE LOS EDIFICIOS, RITE

ÍNDICE

1.- EXIGENCIAS TÉCNICAS	2
1.1.- Exigencia de bienestar e higiene	2
1.1.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1.....	2
1.1.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior del apartado 1.4.2.....	2
1.1.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado 1.4.3.....	4
1.1.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica del apartado 1.4.4.....	4
1.2.- Exigencia de eficiencia energética	4
1.2.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1.....	4
1.2.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.2.4.2.....	6
1.2.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3.....	9
1.2.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5.....	10
1.2.5.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado 1.2.4.6.....	10
1.2.6.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.7.....	11
1.2.7.- Lista de los equipos consumidores de energía.....	11
1.3.- Exigencia de seguridad	11
1.3.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1.....	11
1.3.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 3.4.2.....	12
1.3.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado 3.4.3.....	13
1.3.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad y utilización del apartado 3.4.4.....	13



EXIGENCIAS TÉCNICAS

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

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

1.1.- Exigencia de bienestar e higiene

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

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

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

Parámetros	Límite
Temperatura operativa en verano (°C)	$23 \leq T \leq 25$
Humedad relativa en verano (%)	$45 \leq HR \leq 60$
Temperatura operativa en invierno (°C)	$21 \leq T \leq 23$
Humedad relativa en invierno (%)	$40 \leq HR \leq 50$
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	$V \leq 0.14$
Velocidad media admisible con difusión por desplazamiento (m/s)	$V \leq 0.10$

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
Aulas	24	21	50
Baño no calefactado	24	21	50
Cafetería	24	21	50
Local sin climatizar	24	21	50
Oficinas	24	21	50
Zonas comunes	24	20	50

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

1.1.2.1.- Categorías de calidad del aire interior

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

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



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

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

IDA 4 (aire de calidad baja)

1.1.2.2.- Caudal mínimo de aire exterior

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

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

Referencia	Caudales de ventilación		Calidad del aire interior	
	Por 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))
Aulas			IDA 2	No
Baño no calefactado	2.7	54.0	Baño no calefactado	
Cafetería			IDA 3 NO FUMADOR	No
			Cuarto técnico	
			Escaleras	
			Garaje	
Local sin climatizar		36.0	Local sin climatizar	
Oficinas			IDA 2	No
			Sala de máquinas	
			Salas de espera	
			Vestíbulo de independencia	
			Vestíbulos	
Zonas comunes			IDA 2	No

1.1.2.3.- Filtración de aire exterior

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

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

Clases de filtración:

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

1.1.2.4.- Aire de extracción

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



AE 1 (bajo nivel de contaminación): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas. Está excluido el aire que procede de locales donde se permite fumar.

AE 2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupados con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar.

AE 3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc.

AE 4 (muy alto nivel de contaminación): aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada.

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

Referencia	Categoría
Aulas	AE 1
Cafetería	AE 2
Local sin climatizar	AE 1
Oficinas	AE 1

1.1.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado 1.4.3

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

1.1.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica del apartado 1.4.4

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

1.2.- Exigencia de eficiencia energética

1.2.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1

1.2.1.1.- Generalidades

Las unidades de producción del proyecto utilizan energías convencionales ajustándose a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos.

1.2.1.2.- Cargas térmicas

1.2.1.2.1.- Cargas máximas simultáneas

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



JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS DE LOS EDIFICIOS, RITE

merkatur grosen 5 VENTILACION

Fecha: 26/05/20

Refrigeración

		Conjunto: climatizado											
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna			Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
MERKATU GASTRONOMIKOAA	Planta baja	1143.05	23695.17	32845.17	25583.37	34733.37	8774.53	3711.23	33216.33	223.03	29294.60	67908.81	67949.70
HUAR ETA GAZTE GUNEA	Planta 1	282.46	0.00	0.00	290.93	290.93	855.70	361.92	3239.30	5.63	652.86	3509.52	3530.24
GELA 1	Planta 1	1799.89	2875.74	3715.74	4815.90	5655.90	1245.80	738.15	4707.00	187.16	5554.05	10038.04	10362.89
GELA 2	Planta 1	-47.11	513.72	663.72	480.61	630.61	218.75	92.52	828.10	150.04	573.13	1458.64	1458.71
GELA 3	Planta 1	-11.17	517.80	667.80	521.83	671.83	222.41	94.07	841.93	153.14	615.89	1513.68	1513.75
GELA 4	Planta 1	-8.90	576.28	756.28	584.40	764.40	226.48	95.79	857.35	161.12	680.19	1621.73	1621.75
LIBURUTEGIA	Planta 1	-54.46	0.00	0.00	-54.46	422.41	178.66	1599.06	4.99	124.20	1534.88	1544.60	
Total					11966.1						87585.3		

		Conjunto: AIREZTAPENA											
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna			Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
postuak 1	Planta baja	-9.48	3713.43	5153.43	3815.08	5255.08	1369.39	579.19	5183.88	219.54	4394.27	10438.96	10438.96
postuak 2	Planta baja	-9.51	3717.48	5157.48	3819.21	5259.21	1374.32	581.27	5202.53	219.23	4400.48	10461.74	10461.74
postuak 3	Planta baja	-9.16	3568.56	4948.56	3666.17	5046.17	1324.33	560.13	5013.29	218.76	4226.30	10059.47	10059.47
Total					4068.0						30960.2		

		Conjunto: Planta 1 - GELA 5											
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna			Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
GELA 5	Planta 1	-43.28	520.37	624.37	491.40	595.40	77.07	32.60	291.77	57.55	524.00	887.17	887.17
Total					77.1						887.2		

Calefacción

		Conjunto: climatizado						
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)	
MERKATU GASTRONOMIKOAA	Planta baja	3186.80	8774.53	49097.38	171.61	52284.18	52284.18	
HUAR ETA GAZTE GUNEA	Planta 1	6133.29	855.70	4546.23	17.02	10679.52	10679.52	
GELA 1	Planta 1	1121.37	1245.80	6970.80	146.15	8092.17	8092.17	
GELA 2	Planta 1	293.77	218.75	1224.03	156.11	1517.80	1517.80	
GELA 3	Planta 1	85.59	222.41	1244.46	134.56	1330.05	1330.05	
GELA 4	Planta 1	270.68	226.48	1267.25	152.79	1537.93	1537.93	
LIBURUTEGIA	Planta 1	2620.39	422.41	2244.21	15.70	4864.60	4864.60	
Total		11966.1	4068.0	Carga total simultánea	80306.2			

		Conjunto: AIREZTAPENA					
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)
postuak 1	Planta baja	138.83	1369.39	7662.34	164.07	7801.18	7801.18
postuak 2	Planta baja	139.33	1374.32	7689.91	164.07	7829.24	7829.24
postuak 3	Planta baja	134.25	1324.33	7410.20	164.07	7544.44	7544.44
Total		4068.0	Carga total simultánea	23174.9			

		Conjunto: Planta 1 - GELA 5					
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)
GELA 5	Planta 1	554.83	77.07	431.26	63.97	986.09	986.09
Total		77.1	Carga total simultánea	986.1			

En el anexo aparece el cálculo de la carga térmica para cada uno de los recintos de la instalación.

1.2.1.2.2.- Cargas parciales y mínimas

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

Refrigeración:



JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS DE LOS EDIFICIOS, RITE

merkatur grosen 5 VENTILACION

Fecha: 26/05/20

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
climatizado	61.87	68.23	74.83	78.11	87.14	86.61	101.86	101.86	92.75	83.86	67.77	61.04
AIREZTAPENA	24.60	26.28	27.78	28.65	31.42	30.96	36.01	36.01	33.26	30.77	26.17	24.28
Planta 1 - GELA 5	0.71	0.75	0.81	0.84	0.91	0.92	1.03	1.03	0.96	0.89	0.76	0.71

Calefacción:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)		
	Diciembre	Enero	Febrero
climatizado	93.40	93.40	93.40
AIREZTAPENA	26.95	26.95	26.95
Planta 1 - GELA 5	1.15	1.15	1.15

1.2.1.3.- Potencia térmica instalada

En la siguiente tabla se resume el cálculo de la carga máxima simultánea, la pérdida de calor en las tuberías y el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos con la potencia instalada para cada conjunto de recintos.

Conjunto de recintos	P _{instalada} (kW)	%q _{tub}	%q _{equipos}	Q _{cal} (kW)	Total (kW)
AIREZTAPENA	30.00	3.83	2.00	26.95	28.70

Abreviaturas utilizadas

P _{instalada}	Potencia instalada (kW)	%q _{equipos}	Porcentaje del equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos respecto a la potencia instalada (%)
q _{tub}	Porcentaje de pérdida de calor en tuberías para calefacción respecto a la potencia instalada (%)	Q _{cal}	Carga máxima simultánea de calefacción (kW)

La potencia instalada de los equipos es la siguiente:

Equipos	Potencia instalada de calefacción (kW)	Potencia de calefacción (kW)
Tipo 1	30.00	26.95
Total	30.0	27.0

Equipos	Referencia
Tipo 1	

1.2.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.2.4.2

1.2.2.1.- Aislamiento térmico en redes de tuberías

1.2.2.1.1.- Introducción

El aislamiento de las tuberías se ha realizado según la I.T.1.2.4.2.1.1 'Procedimiento simplificado'. Este método define los espesores de aislamiento según la temperatura del fluido y el diámetro exterior de la tubería sin aislar. Las tablas 1.2.4.2.1 y 1.2.4.2.2 muestran el aislamiento mínimo para un material con conductividad de referencia a 10 °C de 0.040 W/(m·K).

El cálculo de la transmisión de calor en las tuberías se ha realizado según la norma UNE-EN ISO 12241.



1.2.2.1.2.- Tuberías en contacto con el ambiente exterior

Se han considerado las siguientes condiciones exteriores para el cálculo de la pérdida de calor:

Temperatura seca exterior de verano: 26.1 °C

Temperatura seca exterior de invierno: 1.2 °C

Velocidad del viento: 5.7 m/s

1.2.2.1.3.- Tuberías en contacto con el ambiente interior

Se han considerado las condiciones interiores de diseño en los recintos para el cálculo de las pérdidas en las tuberías especificados en la justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1.

A continuación se describen las tuberías en el ambiente interior y los aislamientos empleados, además de las pérdidas por metro lineal y las pérdidas totales de calor.

Tubería	Ø	λ _{aisl.} (W/(m·K))	e _{aisl.} (mm)	L _{imp.} (m)	L _{ret.} (m)	Φ _{m.ref.} (kcal/(h·m))	q _{ref.} (kcal/h)	Φ _{m.cal.} (kcal/(h·m))	q _{cal.} (kcal/h)
Tipo 1	16 mm	0.037	25	103.66	99.14	0.00	0.0	6.01	1218.3
Total							1218		

Abreviaturas utilizadas

Diámetro nominal	Φ _{m.ref.}	Valor medio de las pérdidas de calor para refrigeración por unidad de longitud
Conductividad del aislamiento	q _{ref.}	Pérdidas de calor para refrigeración
Espesor del aislamiento	Φ _{m.cal.}	Valor medio de las pérdidas de calor para calefacción por unidad de longitud
Longitud de impulsión	q _{cal.}	Pérdidas de calor para calefacción
Longitud de retorno		

Tubería	Referencia
Tipo 1	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

Para tener en cuenta la presencia de válvulas en el sistema de tuberías se ha añadido un 15 % al cálculo de la pérdida de calor.

1.2.2.1.4.- Pérdida de calor en tuberías

La potencia instalada de los equipos es la siguiente:

Equipos	Potencia de calefacción (kW)
Tipo 1	30.00
Total	30.00

Equipos	Referencia
Tipo 1	

El porcentaje de pérdidas de calor en las tuberías de la instalación es el siguiente:

Refrigeración



Calefacción

Potencia de los equipos (kW)	q _{cal} (kcal/h)	Pérdida de calor (%)
30.00	1147.7	3.8

Por tanto la pérdida de calor en tuberías es inferior al 4.0 %.

1.2.2.2.- Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos

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

Equipos	Sistema	Categoría	Categoría límite
Tipo 1 (Planta 1 - Planta 2)	Climatización	SFP3	SFP4
Tipo 2 (ZABOR GELA 1 - Planta 1)	Ventilación y extracción	SFP3	SFP2
Tipo 2 (ZABOR GELA 1 - Planta 1)	Ventilación y extracción	SFP3	SFP2
Tipo 2 (- Planta 2)	Ventilación y extracción	SFP3	SFP2
Tipo 2 (Exterior - Planta 3)	Ventilación y extracción	SFP3	SFP2
Tipo 2 (Exterior - Planta 6)	Ventilación y extracción	SFP3	SFP2

Equipos	Referencia
Tipo 1	Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), de 2610x2115x2005 mm, potencia frigorífica total nominal 83,9 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 58,9 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 85,9 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), EER (calificación energética nominal) 2,9, COP (coeficiente energético nominal) 2,9, potencia sonora 90 dBA, montaje (toma de aire exterior con compuerta motorizada y compuerta de retorno motorizada), para gas R-410A, equipado con carrocería de chapa de acero galvanizado con aislamiento térmico de 10 mm de espesor, circuito exterior con 2 ventiladores axiales con motor estanco clase F y grado de protección IP54 y batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, circuito interior con 1 ventilador centrífugo con 1 turbina con motor eléctrico de 4 kW, filtros de aire reutilizables (prefiltro G4), batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, bandeja de recogida de condensados y válvulas de expansión termostáticas, circuito frigorífico con 2 compresores herméticos de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima PRO
Tipo 2	Ventilador centrífugo de perfil bajo, con motor para alimentación trifásica a 400 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, grado de protección IP55 y caja de bornes ignífuga, de 1160 r.p.m., potencia absorbida 500 W, caudal máximo de 1700 m³/h, dimensiones 520x270 mm y 535 mm de largo y nivel de presión sonora de 65 dBA

1.2.2.3.- Eficiencia energética de los motores eléctricos

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

1.2.2.4.- Redes de tuberías

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



1.2.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3

1.2.3.1.- Generalidades

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

1.2.3.2.- Control de las condiciones termohigrométricas

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

THM-C1:

Variación de la temperatura del fluido portador (agua-aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C2:

Como THM-C1, más el control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

THM-C3:

Como THM-C1, más variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C4:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del recinto más representativo.

THM-C5:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa en locales.

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

Conjunto de recintos	Sistema de control
climatizado	THM-C1
AIREZTAPENA	THM-C1
Planta 1 - GELA 5	THM-C1

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

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

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

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



1.2.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5

1.2.4.1.- Recuperación del aire exterior

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

Tipo	N	Caudal (m³/h)	ΔP (mm.c.a.)
Tipo 1	3000	15900.0	3.0
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	Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), de 2610x2115x2005 mm, potencia frigorífica total nominal 83,9 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 58,9 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 85,9 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), EER (calificación energética nominal) 2,9, COP (coeficiente energético nominal) 2,9, potencia sonora 90 dBA, montaje (toma de aire exterior con compuerta motorizada y compuerta de retorno motorizada), para gas R-410A, equipado con carrocería de chapa de acero galvanizado con aislamiento térmico de 10 mm de espesor, circuito exterior con 2 ventiladores axiales con motor estanco clase F y grado de protección IP54 y batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, circuito interior con 1 ventilador centrífugo con 1 turbina con motor eléctrico de 4 kW, filtros de aire reutilizables (prefiltro G4), batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, bandeja de recogida de condensados y válvulas de expansión termostáticas, circuito frigorífico con 2 compresores herméticos de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima PRO

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

1.2.4.2.- Zonificación

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

1.2.5.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado 1.2.4.6

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

Producido por una versión editada de CYPE

Producido por una versión editada de CYPE



1.2.6.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.7

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

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

1.2.7.- Lista de los equipos consumidores de energía

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

Calderas y grupos térmicos

Equipos	Referencia
Tipo 1	

Equipos de transporte de fluidos

Equipos	Referencia
Tipo 1	Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), de 2610x2115x2005 mm, potencia frigorífica total nominal 83,9 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 58,9 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 85,9 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), EER (calificación energética nominal) 2,9, COP (coeficiente energético nominal) 2,9, potencia sonora 90 dBA, montaje (toma de aire exterior con compuerta motorizada y compuerta de retorno motorizada), para gas R-410A, equipado con carrocería de chapa de acero galvanizado con aislamiento térmico de 10 mm de espesor, circuito exterior con 2 ventiladores axiales con motor estanco clase F y grado de protección IP54 y batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, circuito interior con 1 ventilador centrífugo con 1 turbina con motor eléctrico de 4 kW, filtros de aire reutilizables (prefiltro G4), batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, bandeja de recogida de condensados y válvulas de expansión termostáticas, circuito frigorífico con 2 compresores herméticos de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima PRO
Tipo 2	Ventilador centrífugo de perfil bajo, con motor para alimentación trifásica a 400 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, grado de protección IP55 y caja de bornes ignífuga, de 1160 r.p.m., potencia absorbida 500 W, caudal máximo de 1700 m³/h, dimensiones 520x270 mm y 535 mm de largo y nivel de presión sonora de 65 dBA

1.3.- Exigencia de seguridad

1.3.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1.

1.3.1.1.- Condiciones generales

Los generadores de calor y frío utilizados en la instalación cumplen con lo establecido en la instrucción técnica 1.3.4.1.1 Condiciones generales del RITE.



1.3.1.2.- Salas de máquinas

El ámbito de aplicación de las salas de máquinas, así como las características comunes de los locales destinados a las mismas, incluyendo sus dimensiones y ventilación, se ha dispuesto según la instrucción técnica 1.3.4.1.2 Salas de máquinas del RITE.

1.3.1.3.- Chimeneas

La evacuación de los productos de la combustión de las instalaciones térmicas del edificio se realiza de acuerdo a la instrucción técnica 1.3.4.1.3 Chimeneas, así como su diseño y dimensionamiento y la posible evacuación por conducto con salida directa al exterior o al patio de ventilación.

1.3.1.4.- Almacenamiento de biocombustibles sólidos

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

1.3.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 3.4.2.

1.3.2.1.- Alimentación

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

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

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

1.3.2.2.- Vaciado y purga

Las redes de tuberías han sido diseñadas de tal manera que pueden vaciarse de forma parcial y total. El vaciado total se hace por el punto accesible más bajo de la instalación con un diámetro mínimo según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor	Frio
	DN (mm)	DN (mm)
P ≤ 70	20	25
70 < P ≤ 150	25	32
150 < P ≤ 400	32	40
400 < P	40	50

Los puntos altos de los circuitos están provistos de un dispositivo de purga de aire.



1.3.2.3.- Expansión y circuito cerrado

Los circuitos cerrados de agua de la instalación están equipados con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permite absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.

El diseño y el dimensionamiento de los sistemas de expansión y las válvulas de seguridad incluidos en la obra se han realizado según la norma UNE 100155.

1.3.2.4.- Dilatación, golpe de ariete, filtración

Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías debido a la variación de la temperatura han sido compensadas según el procedimiento establecido en la instrucción técnica 1.3.4.2.6 Dilatación del RITE.

La prevención de los efectos de los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito se realiza conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.7 Golpe de ariete del RITE.

Cada circuito se protege mediante un filtro con las propiedades impuestas en la instrucción técnica 1.3.4.2.8 Filtración del RITE.

1.3.2.5.- Conductos de aire

El cálculo y el dimensionamiento de la red de conductos de la instalación, así como elementos complementarios (plenums, conexión de unidades terminales, pasillos, tratamiento de agua, unidades terminales) se ha realizado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.10 Conductos de aire del RITE.

1.3.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado 3.4.3.

Se cumple la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que es de aplicación a la instalación térmica.

1.3.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad y utilización del apartado 3.4.4.

Ninguna superficie con la que existe posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, tiene una temperatura mayor que 60 °C.

Las superficies calientes de las unidades terminales que son accesibles al usuario tienen una temperatura menor de 80 °C.

La accesibilidad a la instalación, la señalización y la medición de la misma se ha diseñado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.4 Seguridad de utilización del RITE.

Procedido por una versión educativa de CYPE

DOKUMENTAZIO IDATZIA_ **ETXEBIZITZAK**_
KLIMATIZAZIOA ETA AIREZTAPENA

1.JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES
TÉRMICAS DE LOS EDIFICIOS, RITE

1.- EXIGENCIAS TÉCNICAS..... 2

1.1.- Exigencia de bienestar e higiene..... 2

1.1.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1..... 2

1.1.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior del apartado 1.4.2..... 2

1.1.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado 1.4.3..... 3

1.1.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica del apartado 1.4.4.....3

1.2.- Exigencia de eficiencia energética..... 4

1.2.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1..... 4

1.2.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.2.4.2..... 13

1.2.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3..... 15

1.2.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5.....17

1.2.5.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado 1.2.4.6..... 17

1.2.6.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.7..... 17

1.2.7.- Lista de los equipos consumidores de energía.....17

1.3.- Exigencia de seguridad..... 17

1.3.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1..... 17

1.3.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 3.4.2..... 18

1.3.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado 3.4.3..... 19

1.3.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad y utilización del apartado 3.4.4..... 19

Producido por una versión educativa de CYPE



1.- EXIGENCIAS TÉCNICAS

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

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

1.1.- Exigencia de bienestar e higiene

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

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

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

Parámetros	Límite
Temperatura operativa en verano (°C)	$23 \leq T \leq 25$
Humedad relativa en verano (%)	$45 \leq HR \leq 60$
Temperatura operativa en invierno (°C)	$21 \leq T \leq 23$
Humedad relativa en invierno (%)	$40 \leq HR \leq 50$
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	$V \leq 0.14$

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

Referencia	Condiciones interiores de diseño		
	Temperatura de verano	Temperatura de invierno	Humedad relativa interior
Aulas	24	21	50
Baño no calefactado	24	21	50
Cocina	24	21	50
Dormitorio	24	21	50
Estar - comedor	24	21	50
Salón / Comedor	24	21	50

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

1.1.2.1.- Categorías de calidad del aire interior

La instalación proyectada se incluye en un edificio de viviendas, por tanto se han considerado los requisitos de calidad de aire interior establecidos en la sección HS 3 del Código Técnico de la Edificación.

1.1.2.2.- Caudal mínimo de aire exterior

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



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

Referencia	Caudales de ventilación			Calidad del aire interior	
	Por persona (m ³ /h)	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))
Aulas				IDA 2	No
Baño no calefactado		2.7	54.0	Baño no calefactado	
Cocina		7.2		Cocina	
				Cuarto técnico	
Dormitorio	18.0	2.7		Dormitorio	
Estar - comedor	10.8	2.7		Estar - comedor	
				Local sin climatizar	
				Sala de máquinas	
Salón / Comedor	10.8	2.7		Salón / Comedor	
				Vestíbulo de independencia	
				Vestíbulos	

1.1.2.3.- 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
Aulas	AE 1

1.1.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado 1.4.3

La temperatura de preparación del agua caliente sanitaria se ha diseñado para que sea compatible con su uso, considerando las pérdidas de temperatura en la red de tuberías.

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

1.1.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica del apartado 1.4.4

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



1.2.- Exigencia de eficiencia energética

1.2.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1

1.2.1.1.- Generalidades

Las unidades de producción del proyecto utilizan energías convencionales ajustándose a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos.

1.2.1.2.- Cargas térmicas

1.2.1.2.1.- Cargas máximas simultáneas

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

Producido por una versión educativa de CYPE



JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS DE LOS EDIFICIOS, RITE

ETXEBIZITZAK 3

Fecha: 13/05/20

Calefacción

Conjunto: 1							
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)
logela1	Planta 2	405.13	36.00	201.44	62.38	606.57	606.57
sukalde 1	Planta 2	884.96	179.19	501.32	55.70	1386.29	1386.29
Total		215.2	Carga total simultánea		1992.9		

Conjunto: 2							
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)
logela2	Planta 2	278.74	36.00	201.44	70.40	480.18	480.18
logela3	Planta 2	273.93	36.00	201.44	42.76	475.36	475.36
sukalde 2	Planta 2	459.17	64.80	362.58	36.04	821.76	821.76
Total		136.8	Carga total simultánea		1777.3		

Conjunto: 3							
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)
logela4	Planta 2	256.36	36.00	201.44	47.43	457.80	457.80
sukalde 3	Planta 2	697.02	200.52	560.99	45.17	1258.01	1258.01
Total		236.5	Carga total simultánea		1715.8		

Conjunto: 4							
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)
logela5	Planta 2	265.36	36.30	203.14	34.84	468.50	468.50
sukalde 4	Planta 2	315.90	72.89	203.93	51.35	519.83	519.83
egongela1	Planta 2	614.58	64.80	362.58	92.78	977.16	977.16
Total		174.0	Carga total simultánea		1965.5		

Conjunto: 5							
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)
logela6	Planta 2	267.70	36.05	201.72	35.16	469.43	469.43
sukalde 5	Planta 2	290.04	71.07	198.82	49.53	488.87	488.87
egongela2	Planta 2	138.77	64.80	362.58	49.32	501.36	501.36
Total		171.9	Carga total simultánea		1459.7		

Conjunto: 6							
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)
logela7	Planta 2	268.90	36.30	203.14	35.11	472.04	472.04
sukalde 6	Planta 2	288.48	70.74	197.92	49.50	486.40	486.40
egongela3	Planta 2	139.26	64.80	362.58	49.82	501.85	501.85
Total		171.8	Carga total simultánea		1460.3		

Conjunto: 7							
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)
logela8	Planta 2	266.36	36.18	202.46	34.98	468.82	468.82



JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS DE LOS EDIFICIOS, RITE

ETXEBIZITZAK 3

Fecha: 13/05/20

Conjunto: 7							
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)
sukalde 7	Planta 2	290.45	71.35	199.61	49.45	490.06	490.06
egongela4	Planta 2	139.56	64.80	362.58	49.63	502.15	502.15
Total		172.3	Carga total simultánea		1461.0		

Conjunto: 8							
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)
logela9	Planta 2	268.82	36.30	203.14	35.10	471.95	471.95
sukalde 8	Planta 2	289.99	70.80	198.07	49.64	488.05	488.05
egongela5	Planta 2	139.31	64.80	362.58	49.83	501.90	501.90
Total		171.9	Carga total simultánea		1461.9		

Conjunto: 9							
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)
logela10	Planta 2	224.72	36.05	201.72	31.94	426.44	426.44
sukalde 9	Planta 2	301.80	72.91	203.98	49.95	505.79	505.79
egongela6	Planta 2	554.68	64.80	362.58	86.75	917.27	917.27
Total		173.8	Carga total simultánea		1849.5		

Conjunto: JANGELA							
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)
jangela komuna	Planta 2	3829.46	439.29	2458.00	38.64	6287.46	6287.46
Total		439.3	Carga total simultánea		6287.5		

Conjunto: Planta 2 - bainugela 1							
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)
bainugela 1	Planta 2	229.17	54.00	151.08	97.93	380.24	380.24
Total		54.0	Carga total simultánea		380.2		

Conjunto: Planta 2 - bainugela 2							
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)
bainugela 2	Planta 2	264.30	54.00	151.08	85.89	415.37	415.37
Total		54.0	Carga total simultánea		415.4		

Conjunto: Planta 2 - bainugela 3							
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)
bainugela 3	Planta 2	290.13	54.00	151.08	106.05	441.21	441.21
Total		54.0	Carga total simultánea		441.2		

Conjunto: Planta 2 - bainugela 4							
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)
bainugela 4	Planta 2	267.78	54.00	151.08	83.15	418.86	418.86

Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE



JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS DE LOS EDIFICIOS, RITE

ETXEBIZITZAK 3

Fecha: 13/05/20

Producido por una versión educativa de CYPE

Conjunto: Planta 2 - bainugela 4							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m ²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
Total			54.0	Carga total simultánea		418.9	

Conjunto: Planta 2 - bainugela 5							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m ²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
bainugela 5	Planta 2	266.98	54.00	151.08	83.64	418.06	418.06
Total			54.0	Carga total simultánea		418.1	

Conjunto: Planta 2 - bainugela 6							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m ²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
bainugela 6	Planta 2	266.93	54.00	151.08	82.88	418.01	418.01
Total			54.0	Carga total simultánea		418.0	

Conjunto: Planta 2 - bainugela 7							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m ²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
bainugela 7	Planta 2	265.96	54.00	151.08	84.09	417.04	417.04
Total			54.0	Carga total simultánea		417.0	

Conjunto: Planta 2 - bainugela 8							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m ²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
bainugela 8	Planta 2	267.71	54.00	151.08	83.16	418.79	418.79
Total			54.0	Carga total simultánea		418.8	

Conjunto: Planta 2 - bainugela 9							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m ²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
bainugela 9	Planta 2	266.93	54.00	151.08	83.58	418.01	418.01
Total			54.0	Carga total simultánea		418.0	

Conjunto: 10							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m ²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
logela10	Planta 3	387.30	36.00	201.44	60.06	588.74	588.74
sukalde 10	Planta 3	1029.95	177.87	497.63	61.83	1527.58	1527.58
Total			213.9	Carga total simultánea		2116.3	

Conjunto: 11							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m ²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
logela11	Planta 3	275.16	36.00	201.44	69.88	476.59	476.59
logela12	Planta 3	269.50	36.00	201.44	42.37	470.94	470.94
sukalde 11	Planta 3	446.75	161.21	451.03	40.10	897.78	897.78
Total			233.2	Carga total simultánea		1845.3	



JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS DE LOS EDIFICIOS, RITE

ETXEBIZITZAK 3

Fecha: 13/05/20

Producido por una versión educativa de CYPE

Conjunto: 12							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m ²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
logela13	Planta 3	246.75	36.00	201.44	46.27	448.19	448.19
sukalde 12	Planta 3	836.06	190.15	531.97	51.80	1368.03	1368.03
Total			226.1	Carga total simultánea		1816.2	

Conjunto: 13							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m ²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
logela14	Planta 3	257.38	36.30	203.14	34.25	460.52	460.52
sukalde 13	Planta 3	371.28	72.91	203.99	56.81	575.27	575.27
egongela 7	Planta 3	736.21	64.80	362.58	104.33	1098.80	1098.80
Total			174.0	Carga total simultánea		2134.6	

Conjunto: 14							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m ²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
logela15	Planta 3	272.96	36.05	201.72	35.55	474.68	474.68
sukalde 14	Planta 3	291.98	71.07	198.82	49.73	490.80	490.80
egongela 8	Planta 3	89.19	64.80	362.58	44.44	451.77	451.77
Total			171.9	Carga total simultánea		1417.3	

Conjunto: 15							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m ²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
logela16	Planta 3	267.58	36.30	203.14	35.01	470.72	470.72
sukalde 15	Planta 3	292.19	71.44	199.86	49.59	492.05	492.05
egongela 9	Planta 3	284.53	64.80	362.58	64.24	647.11	647.11
Total			172.5	Carga total simultánea		1609.9	

Conjunto: 16							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m ²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
logela17	Planta 3	272.70	36.18	202.46	35.46	475.16	475.16
sukalde 16	Planta 3	292.22	71.35	199.61	49.63	491.83	491.83
egongela10	Planta 3	88.90	64.80	362.58	44.62	451.48	451.48
Total			172.3	Carga total simultánea		1418.5	

Conjunto: 17							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m ²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
logela18	Planta 3	268.42	36.30	203.14	35.07	471.56	471.56
sukalde 17	Planta 3	291.90	71.01	198.68	49.74	490.58	490.58
egongela11	Planta 3	284.53	64.80	362.58	64.24	647.11	647.11
Total			172.1	Carga total simultánea		1609.2	

Conjunto: 18							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m ²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
logela19	Planta 3	266.65	36.05	201.72	35.08	468.37	468.37



JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS DE LOS EDIFICIOS, RITE

ETXEBIZITZAK 3

Fecha: 13/05/20

Conjunto: 18							
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)
sukalde 18	Planta 3	305.86	73.50	205.62	50.11	511.48	511.48
egongela12	Planta 3	504.20	64.80	362.58	81.97	866.78	866.78
Total			174.3	Carga total simultánea		1846.6	

Conjunto: EGONGELA							
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)
egongela komuna	Planta 3	3546.43	580.60	3248.74	31.60	6795.17	6795.17
Total			580.6	Carga total simultánea		6795.2	

Conjunto: Planta 3 - bainugela 10							
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)
bainugela 10	Planta 3	224.19	54.00	151.08	98.60	375.27	375.27
Total			54.0	Carga total simultánea		375.3	

Conjunto: Planta 3 - bainugela 11							
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)
bainugela 11	Planta 3	258.52	54.00	151.08	87.24	409.59	409.59
Total			54.0	Carga total simultánea		409.6	

Conjunto: Planta 3 - bainugela 12							
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)
bainugela 12	Planta 3	291.03	54.00	151.08	105.61	442.11	442.11
Total			54.0	Carga total simultánea		442.1	

Conjunto: Planta 3 - bainugela 13							
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)
bainugela 13	Planta 3	256.53	54.00	151.08	80.96	407.61	407.61
Total			54.0	Carga total simultánea		407.6	

Conjunto: Planta 3 - bainugela 14							
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)
bainugela 14	Planta 3	266.88	54.00	151.08	83.62	417.95	417.95
Total			54.0	Carga total simultánea		418.0	

Conjunto: Planta 3 - bainugela 15							
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)
bainugela 15	Planta 3	265.81	54.00	151.08	84.27	416.89	416.89
Total			54.0	Carga total simultánea		416.9	



JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS DE LOS EDIFICIOS, RITE

ETXEBIZITZAK 3

Fecha: 13/05/20

Conjunto: Planta 3 - bainugela 16							
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)
bainugela 16	Planta 3	266.07	54.00	151.08	84.11	417.15	417.15
Total			54.0	Carga total simultánea		417.2	

Conjunto: Planta 3 - bainugela 17							
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)
bainugela 17	Planta 3	267.61	54.00	151.08	83.64	418.69	418.69
Total			54.0	Carga total simultánea		418.7	

Conjunto: Planta 3 - bainugela 18							
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)
bainugela 18	Planta 3	266.14	54.00	151.08	84.80	417.22	417.22
Total			54.0	Carga total simultánea		417.2	

Conjunto: 19							
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)
logela19	Planta 4	256.24	36.00	201.44	40.98	457.68	457.68
sukalde 19	Planta 4	381.94	73.91	206.77	57.35	588.71	588.71
egongela13	Planta 4	481.41	64.80	362.58	96.48	843.99	843.99
Total			174.7	Carga total simultánea		1890.4	

Conjunto: 20							
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)
logela20	Planta 4	279.28	36.00	201.44	43.10	480.71	480.71
sukalde 20	Planta 4	269.68	71.54	200.14	47.29	469.81	469.81
egongela14	Planta 4	179.47	64.80	362.58	64.91	542.06	542.06
Total			172.3	Carga total simultánea		1492.6	

Conjunto: 21							
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)
logela21	Planta 4	279.27	36.00	201.44	43.25	480.71	480.71
sukalde 21	Planta 4	267.66	71.38	199.71	47.14	467.37	467.37
egongela15	Planta 4	180.17	64.80	362.58	64.69	542.75	542.75
Total			172.2	Carga total simultánea		1490.8	

Conjunto: 22							
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)
logela22	Planta 4	261.23	36.00	201.44	41.40	462.66	462.66
sukalde 22	Planta 4	270.62	71.40	199.76	47.43	470.38	470.38
egongela16	Planta 4	168.51	64.80	362.58	63.53	531.10	531.10
Total			172.2	Carga total simultánea		1464.1	

Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE



JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS DE LOS EDIFICIOS, RITE

ETXEBIZITZAK 3

Fecha: 13/05/20

Conjunto: 23							
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)
logela23	Planta 4	261.48	36.00	201.44	41.56	462.92	462.92
sukalde 23	Planta 4	264.72	73.52	205.68	46.07	470.40	470.40
egongela17	Planta 4	167.07	64.80	362.58	60.75	529.66	529.66
Total			174.3	Carga total simultánea		1463.0	

Conjunto: langune							
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)
etxe 4	Planta 4	3503.42	589.44	3298.19	31.16	6801.61	6801.61
gela 1	Planta 4	131.77	175.53	982.14	142.79	1113.91	1113.91
gela 2	Planta 4	132.76	180.68	1011.00	142.43	1143.76	1143.76
gela 3	Planta 4	132.41	179.97	1007.00	142.45	1139.40	1139.40
gela 4	Planta 4	172.53	159.57	892.89	150.22	1065.42	1065.42
Total			1285.2	Carga total simultánea		11264.1	

Conjunto: Planta 4 - bainugela 19							
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)
bainugela 19	Planta 4	263.77	54.00	151.08	83.42	414.85	414.85
Total			54.0	Carga total simultánea		414.9	

Conjunto: Planta 4 - bainugela 20							
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)
bainugela 20	Planta 4	266.00	54.00	151.08	82.66	417.08	417.08
Total			54.0	Carga total simultánea		417.1	

Conjunto: Planta 4 - bainugela 21							
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)
bainugela 21	Planta 4	265.97	54.00	151.08	82.30	417.05	417.05
Total			54.0	Carga total simultánea		417.0	

Conjunto: Planta 4 - bainugela 22							
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)
bainugela 22	Planta 4	264.88	54.00	151.08	82.67	415.96	415.96
Total			54.0	Carga total simultánea		416.0	

Conjunto: Planta 4 - bainugela 23							
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)
bainugela 23	Planta 4	264.28	54.00	151.08	83.58	415.36	415.36
Total			54.0	Carga total simultánea		415.4	

En el anexo aparece el cálculo de la carga térmica para cada uno de los recintos de la instalación.



JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS DE LOS EDIFICIOS, RITE

ETXEBIZITZAK 3

Fecha: 13/05/20

1.2.1.2.2.- Cargas parciales y mínimas

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

Calefacción:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)		
	Diciembre	Enero	Febrero
1	2.32	2.32	2.32
2	2.07	2.07	2.07
3	2.00	2.00	2.00
4	2.29	2.29	2.29
5	1.70	1.70	1.70
6	1.70	1.70	1.70
7	1.70	1.70	1.70
8	1.70	1.70	1.70
9	2.15	2.15	2.15
JANGELA	7.31	7.31	7.31
19	2.20	2.20	2.20
20	1.74	1.74	1.74
21	1.73	1.73	1.73
22	1.70	1.70	1.70
23	1.70	1.70	1.70
langune	13.10	13.10	13.10
10	2.46	2.46	2.46
11	2.15	2.15	2.15
12	2.11	2.11	2.11
13	2.48	2.48	2.48
14	1.65	1.65	1.65
15	1.87	1.87	1.87
16	1.65	1.65	1.65
17	1.87	1.87	1.87
18	2.15	2.15	2.15
EGONGELA	7.90	7.90	7.90
Planta 3 - bainugela 10	0.44	0.44	0.44
Planta 3 - bainugela 11	0.48	0.48	0.48
Planta 3 - bainugela 12	0.51	0.51	0.51
Planta 3 - bainugela 13	0.47	0.47	0.47
Planta 3 - bainugela 14	0.49	0.49	0.49
Planta 3 - bainugela 15	0.48	0.48	0.48
Planta 3 - bainugela 16	0.49	0.49	0.49
Planta 3 - bainugela 17	0.49	0.49	0.49
Planta 3 - bainugela 18	0.49	0.49	0.49
Planta 4 - bainugela 19	0.48	0.48	0.48
Planta 2 - bainugela 1	0.44	0.44	0.44
Planta 2 - bainugela 2	0.48	0.48	0.48
Planta 2 - bainugela 3	0.51	0.51	0.51
Planta 2 - bainugela 4	0.49	0.49	0.49

Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE



Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)		
	Diciembre	Enero	Febrero
Planta 2 - bainugela 5	0.49	0.49	0.49
Planta 2 - bainugela 6	0.49	0.49	0.49
Planta 2 - bainugela 7	0.49	0.49	0.49
Planta 2 - bainugela 8	0.49	0.49	0.49
Planta 2 - bainugela 9	0.49	0.49	0.49
Planta 4 - bainugela 20	0.49	0.49	0.49
Planta 4 - bainugela 21	0.49	0.49	0.49
Planta 4 - bainugela 22	0.48	0.48	0.48
Planta 4 - bainugela 23	0.48	0.48	0.48

1.2.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.2.4.2

1.2.2.1.- Aislamiento térmico en redes de tuberías

1.2.2.1.1.- Introducción

El aislamiento de las tuberías se ha realizado según la I.T.1.2.4.2.1.1 'Procedimiento simplificado'. Este método define los espesores de aislamiento según la temperatura del fluido y el diámetro exterior de la tubería sin aislar. Las tablas 1.2.4.2.1 y 1.2.4.2.2 muestran el aislamiento mínimo para un material con conductividad de referencia a 10 °C de 0.040 W/(m·K).

El cálculo de la transmisión de calor en las tuberías se ha realizado según la norma UNE-EN ISO 12241.

1.2.2.1.2.- Tuberías en contacto con el ambiente exterior

Se han considerado las siguientes condiciones exteriores para el cálculo de la pérdida de calor:

Temperatura seca exterior de invierno: 1.2 °C

Velocidad del viento: 5.7 m/s

1.2.2.1.3.- Tuberías en contacto con el ambiente interior

Se han considerado las condiciones interiores de diseño en los recintos para el cálculo de las pérdidas en las tuberías especificados en la justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1.

A continuación se describen las tuberías en el ambiente interior y los aislamientos empleados, además de las pérdidas por metro lineal y las pérdidas totales de calor.

Tubería	Ø	$\lambda_{\text{aisl.}}$ (W/(m·K))	$e_{\text{aisl.}}$ (mm)	$L_{\text{imp.}}$ (m)	$L_{\text{ret.}}$ (m)	$\Phi_{\text{m.cal.}}$ (kcal/(h·m))	$q_{\text{cal.}}$ (kcal/h)
Tipo 1	50 mm	0.037	29	9.73	9.72	7.88	153.4
Tipo 1	40 mm	0.037	27	39.22	55.20	5.76	543.7

Abreviaturas utilizadas			
Ø	Diámetro nominal	$L_{\text{ret.}}$	Longitud de retorno
$\lambda_{\text{aisl.}}$	Conductividad del aislamiento	$\Phi_{\text{m.cal.}}$	Valor medio de las pérdidas de calor para calefacción por unidad de longitud
$e_{\text{aisl.}}$	Espesor del aislamiento	$q_{\text{cal.}}$	Pérdidas de calor para calefacción
$L_{\text{imp.}}$	Longitud de impulsión		



Tubería	Ø	$\lambda_{\text{aisl.}}$ (W/(m·K))	$e_{\text{aisl.}}$ (mm)	$L_{\text{imp.}}$ (m)	$L_{\text{ret.}}$ (m)	$\Phi_{\text{m.cal.}}$ (kcal/(h·m))	$q_{\text{cal.}}$ (kcal/h)
Tipo 1	25 mm	0.037	25	76.14	78.24	4.17	643.9
Tipo 1	20 mm	0.037	25	108.85	112.43	3.25	718.5
Tipo 1	32 mm	0.037	27	80.91	64.93	4.94	720.0
Tipo 1	16 mm	0.037	25	5.68	0.00	4.25	24.1
						Total	2804

Abreviaturas utilizadas			
Ø	Diámetro nominal	$L_{\text{ret.}}$	Longitud de retorno
$\lambda_{\text{aisl.}}$	Conductividad del aislamiento	$\Phi_{\text{m.cal.}}$	Valor medio de las pérdidas de calor para calefacción por unidad de longitud
$e_{\text{aisl.}}$	Espesor del aislamiento	$q_{\text{cal.}}$	Pérdidas de calor para calefacción
$L_{\text{imp.}}$	Longitud de impulsión		

Tubería	Referencia
Tipo 1	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

Para tener en cuenta la presencia de válvulas en el sistema de tuberías se ha añadido un 15 % al cálculo de la pérdida de calor.

1.2.2.1.4.- Pérdida de calor en tuberías

La potencia instalada de los equipos es la siguiente:

Equipos	Potencia de calefacción (kW)
Tipo 1	(x3) 40.00
Total	120.00

Equipos	Referencia
Tipo 1	Caldera mural de condensación a gas N, para calefacción, cámara de combustión estanca y tiro forzado, encendido electrónico y seguridad por ionización, sin llama piloto, con electrónica Bosch Heatronic 3, panel de mandos con display digital con indicación de código de avería, programador digital para programación semanal del circuito de calefacción, vaso de expansión de 10 litros, kit estándar de evacuación de humos y plantilla de montaje

El porcentaje de pérdidas de calor en las tuberías de la instalación es el siguiente:

Calefacción

Potencia de los equipos (kW)	$q_{\text{cal.}}$ (kcal/h)	Pérdida de calor (%)
40.00	2221.5	5.6
40.00	656.8	1.6
40.00	382.4	1.0

1.2.2.2.- Eficiencia energética de los motores eléctricos

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



1.2.2.3.- Redes de tuberías

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

1.2.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3

1.2.3.1.- Generalidades

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

1.2.3.2.- Control de las condiciones termohigrométricas

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

THM-C1:

Variación de la temperatura del fluido portador (agua-aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

Además, en los sistemas de calefacción por agua en viviendas se incluye una válvula termostática en cada una de las unidades terminales de los recintos principales.

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
1	THM-C1
2	THM-C1
3	THM-C1
4	THM-C1
5	THM-C1
6	THM-C1
7	THM-C1
8	THM-C1
9	THM-C1
JANGELA	THM-C1
19	THM-C1
20	THM-C1
21	THM-C1



Conjunto de recintos	Sistema de control
22	THM-C1
23	THM-C1
langune	THM-C1
10	THM-C1
11	THM-C1
12	THM-C1
13	THM-C1
14	THM-C1
15	THM-C1
16	THM-C1
17	THM-C1
18	THM-C1
EGONGELA	THM-C1
Planta 3 - bainugela 10	THM-C1
Planta 3 - bainugela 11	THM-C1
Planta 3 - bainugela 12	THM-C1
Planta 3 - bainugela 13	THM-C1
Planta 3 - bainugela 14	THM-C1
Planta 3 - bainugela 15	THM-C1
Planta 3 - bainugela 16	THM-C1
Planta 3 - bainugela 17	THM-C1
Planta 3 - bainugela 18	THM-C1
Planta 4 - bainugela 19	THM-C1
Planta 2 - bainugela 1	THM-C1
Planta 2 - bainugela 2	THM-C1
Planta 2 - bainugela 3	THM-C1
Planta 2 - bainugela 4	THM-C1
Planta 2 - bainugela 5	THM-C1
Planta 2 - bainugela 6	THM-C1
Planta 2 - bainugela 7	THM-C1
Planta 2 - bainugela 8	THM-C1
Planta 2 - bainugela 9	THM-C1
Planta 4 - bainugela 20	THM-C1
Planta 4 - bainugela 21	THM-C1
Planta 4 - bainugela 22	THM-C1
Planta 4 - bainugela 23	THM-C1

Producido por una versión educativa de CYPE

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

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

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

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



1.2.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5

1.2.4.1.- Zonificación

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

1.2.5.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado 1.2.4.6

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

1.2.6.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.7

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

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

1.2.7.- Lista de los equipos consumidores de energía

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

Calderas y grupos térmicos

Equipos	Referencia
Grupo 1	Caldera mural de condensación a gas N, para calefacción, cámara de combustión estanca y tiro forzado, encendido electrónico y seguridad por ionización, sin llama piloto, con electrónica Bosch Heatronic 3, panel de mandos con display digital con indicación de código de avería, programador digital para programación semanal del circuito de calefacción, vaso de expansión de 10 litros, kit estándar de evacuación de humos y plantilla de montaje

1.3.- Exigencia de seguridad

1.3.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1.

1.3.1.1.- Condiciones generales

Los generadores de calor y frío utilizados en la instalación cumplen con lo establecido en la instrucción técnica 1.3.4.1.1 Condiciones generales del RITE.

1.3.1.2.- Salas de máquinas

El ámbito de aplicación de las salas de máquinas, así como las características comunes de los locales destinados a las mismas, incluyendo sus dimensiones y ventilación, se ha dispuesto según la instrucción técnica 1.3.4.1.2 Salas de máquinas del RITE.



1.3.1.3.- Chimeneas

La evacuación de los productos de la combustión de las instalaciones térmicas del edificio se realiza de acuerdo a la instrucción técnica 1.3.4.1.3 Chimeneas, así como su diseño y dimensionamiento y la posible evacuación por conducto con salida directa al exterior o al patio de ventilación.

1.3.1.4.- Almacenamiento de biocombustibles sólidos

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

1.3.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 3.4.2.

1.3.2.1.- Alimentación

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

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

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

1.3.2.2.- Vaciado y purga

Las redes de tuberías han sido diseñadas de tal manera que pueden vaciarse de forma parcial y total. El vaciado total se hace por el punto accesible más bajo de la instalación con un diámetro mínimo según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor	Frio
	DN (mm)	DN (mm)
$P \leq 70$	20	25
$70 < P \leq 150$	25	32
$150 < P \leq 400$	32	40
$400 < P$	40	50

Los puntos altos de los circuitos están provistos de un dispositivo de purga de aire.

1.3.2.3.- Expansión y circuito cerrado

Los circuitos cerrados de agua de la instalación están equipados con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permite absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.

El diseño y el dimensionamiento de los sistemas de expansión y las válvulas de seguridad incluidos



en la obra se han realizado según la norma UNE 100155.

1.3.2.4.- Dilatación, golpe de ariete, filtración

Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías debido a la variación de la temperatura han sido compensadas según el procedimiento establecido en la instrucción técnica 1.3.4.2.6 Dilatación del RITE.

La prevención de los efectos de los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito se realiza conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.7 Golpe de ariete del RITE.

Cada circuito se protege mediante un filtro con las propiedades impuestas en la instrucción técnica 1.3.4.2.8 Filtración del RITE.

1.3.2.5.- Conductos de aire

El cálculo y el dimensionamiento de la red de conductos de la instalación, así como elementos complementarios (plenums, conexión de unidades terminales, pasillos, tratamiento de agua, unidades terminales) se ha realizado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.10 Conductos de aire del RITE.

1.3.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado 3.4.3.

Se cumple la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que es de aplicación a la instalación térmica.

1.3.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad y utilización del apartado 3.4.4.

Ninguna superficie con la que existe posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, tiene una temperatura mayor que 60 °C.

Las superficies calientes de las unidades terminales que son accesibles al usuario tienen una temperatura menor de 80 °C.

La accesibilidad a la instalación, la señalización y la medición de la misma se ha diseñado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.4 Seguridad de utilización del RITE.

Elaborado por una persona responsable de CYE