

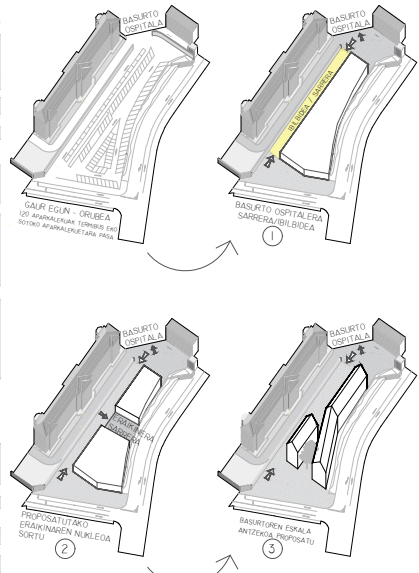
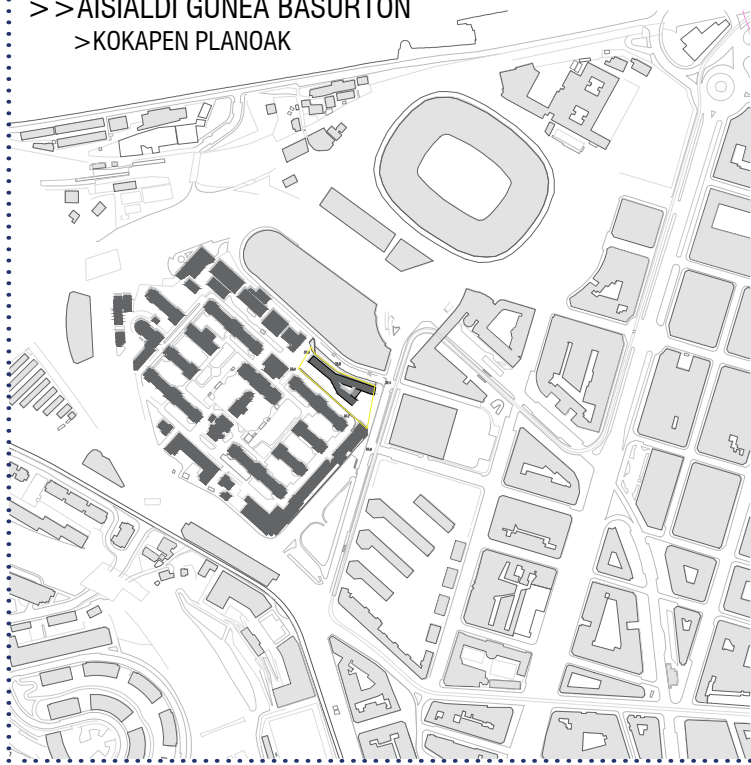
HAZIAK LORATZEN Basurton
Garapen tekniko_a_Master amaierako lana
LEIRE ALZOLA GORDOA

ERAIKUNTZA GARAPENA
AISIALDI GUNEA BASURTON

ERAIKUNTZA GARAPENA [EKT-DB HS:](#)

- PROIEKTUAREN DOKUMENTAZIO GRAFIKOA
- MEMORIA DESKRIBATZAILEA
 - URBANIZAZIOAREN DESKRIBAPENA
 - ERAIKUNTZA SOLUZIOEN DESKRIBAPENA
 - ZOLARRIA
 - FORJATUA
 - FATXADAK
 - ESTALKIA
 - BARNE BANAKETAK
- EKT DB HS ren JUSTIFIKAPENA
 - HS-1 HEZETASUNAREN AURKAKO BABESA
 - HS-5 URAK HUSTEA
- DOKUMENTAZIO GRAFIKOA
 - ERAIKIN OSOAREN EBAKETA KONSTRUKTIBOAK 1/150
 - XEHETASUNAK 1: 1/10

>> AISIALDI GUNEA BASURTON
> KOKAPEN PLANOAK



BILBO
E:1/1000



EITB

BASURTOKO KAPUTXINOEN KALEA

EHU

GURTUBAY KALEA

BILBO INTERMODALA

FARMAZIA

BASURTO OSPITALA

SUKALDEA

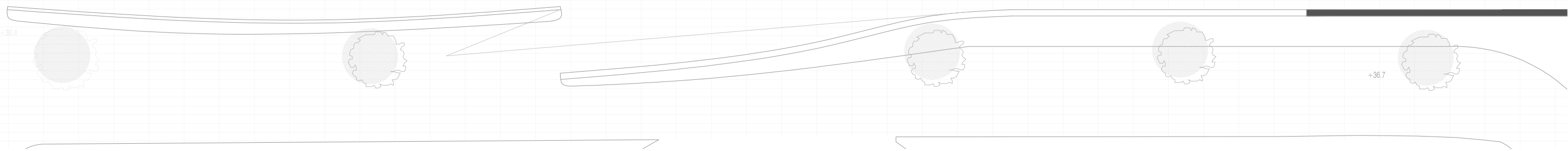
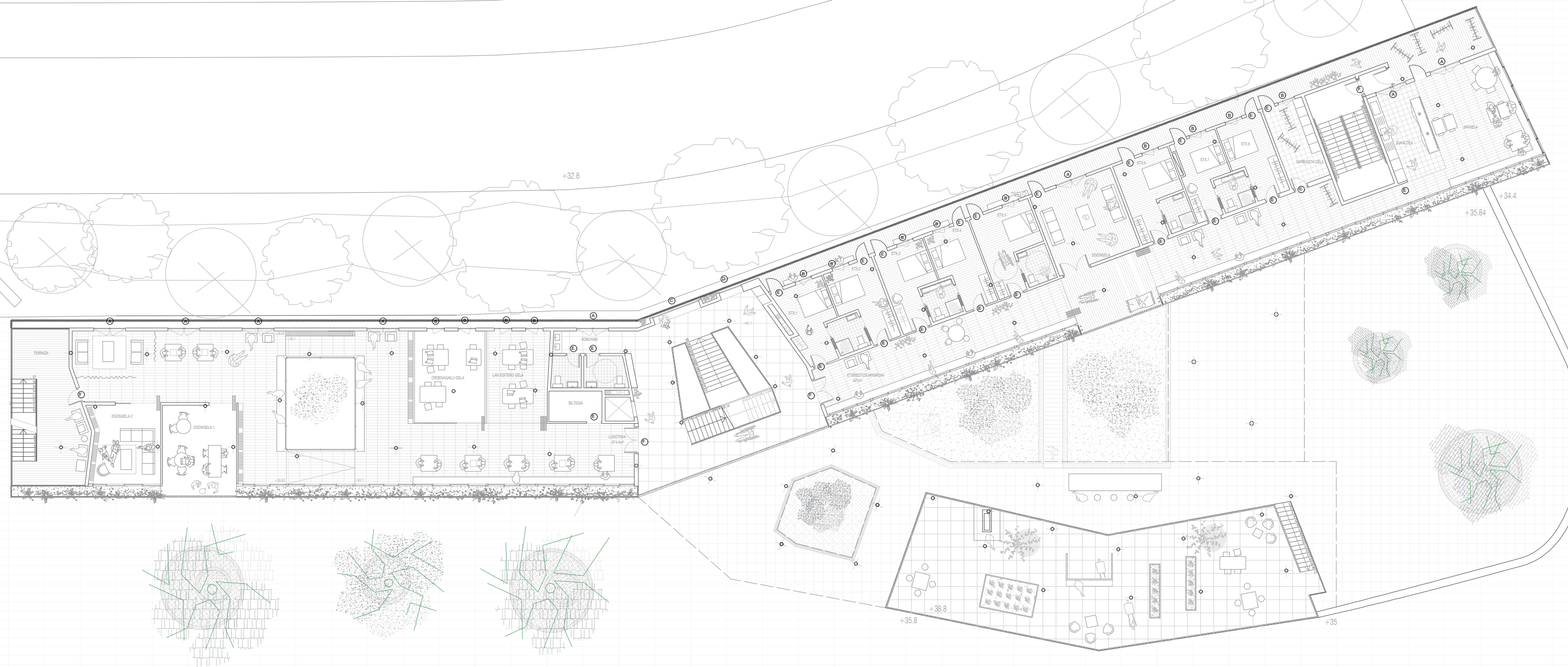
REVILLA PABILIOIA

+36.7

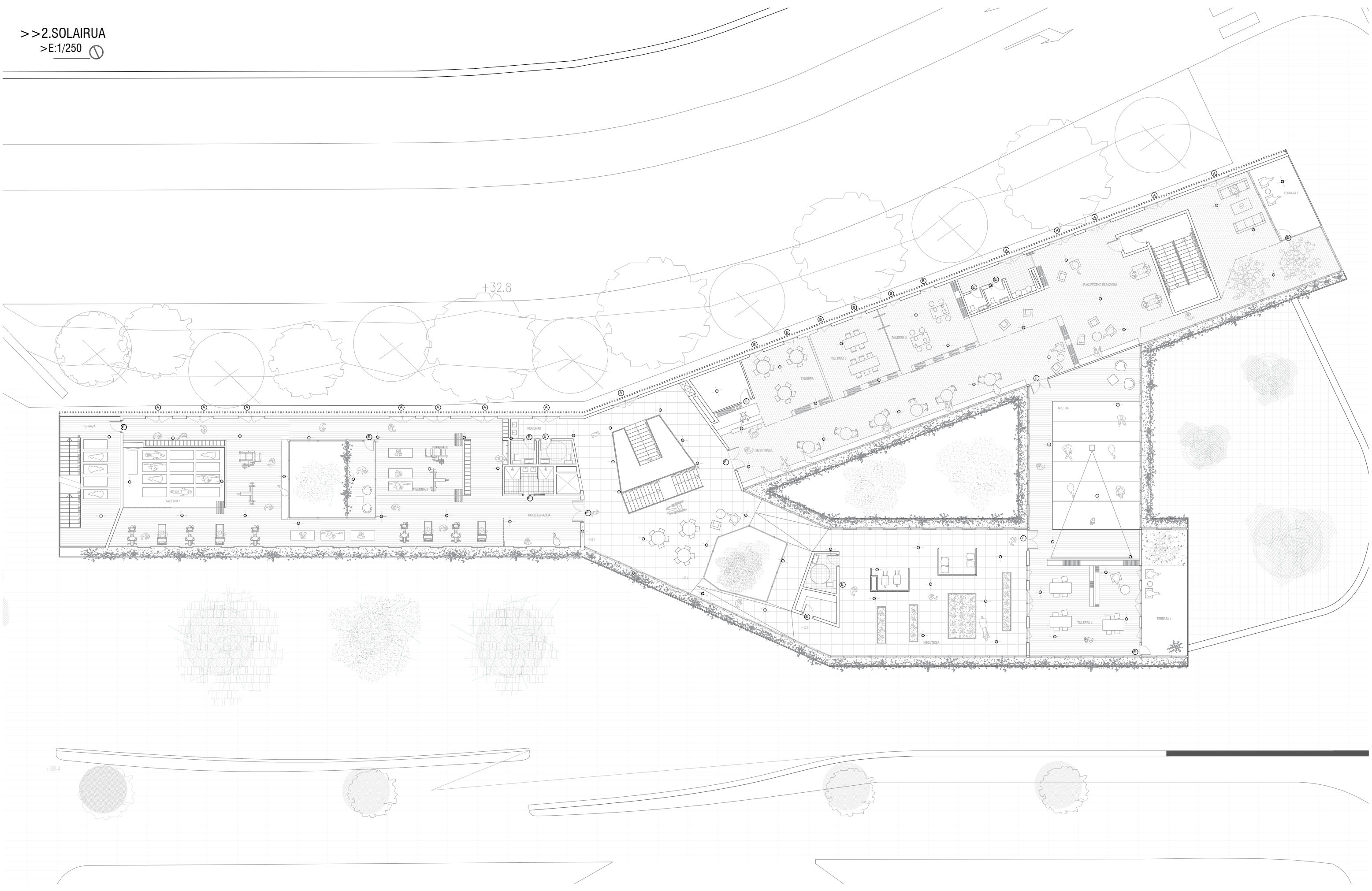
BASURTO
E:1/500



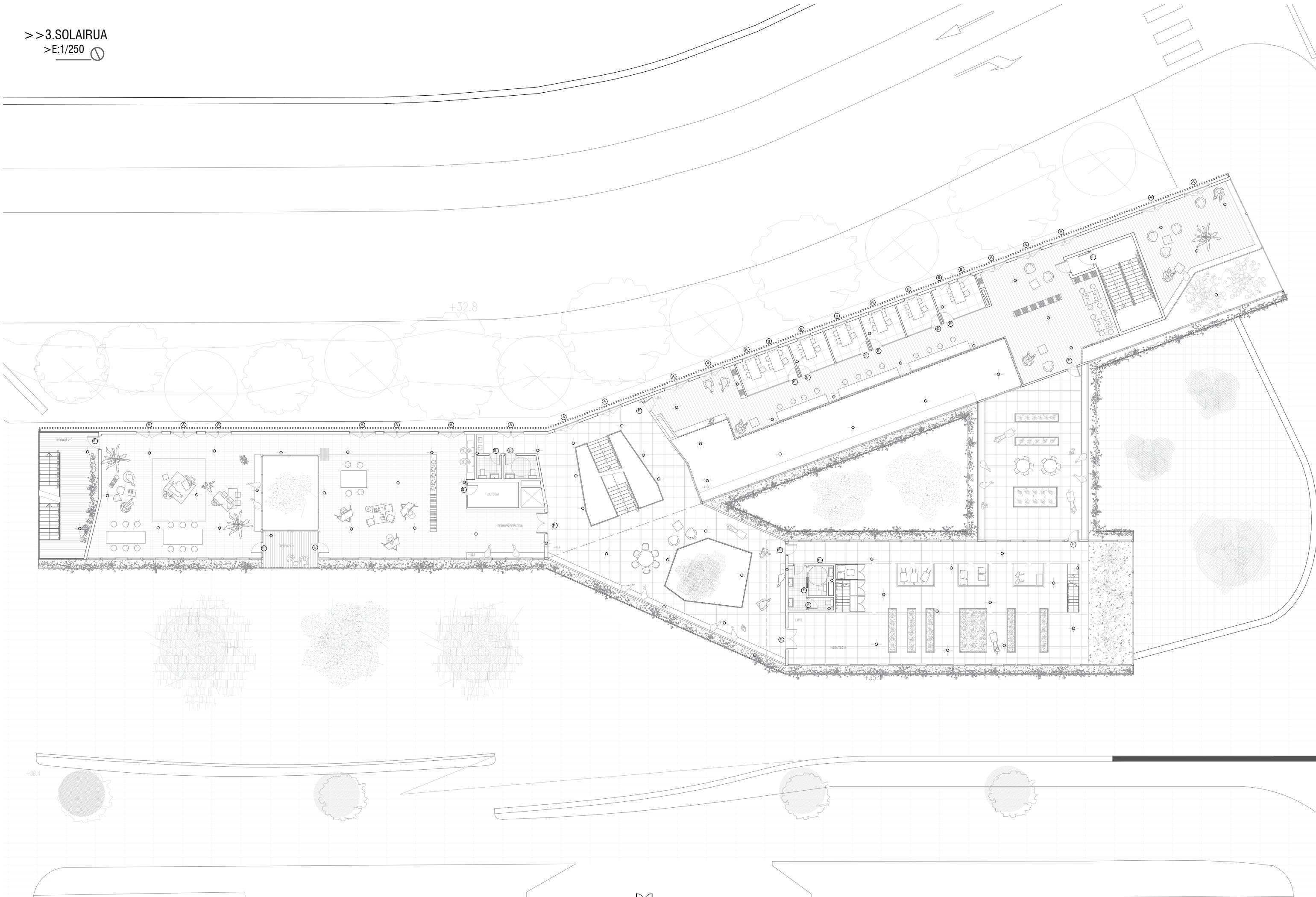
>> 1.SOLAIRUA
>E:1/250



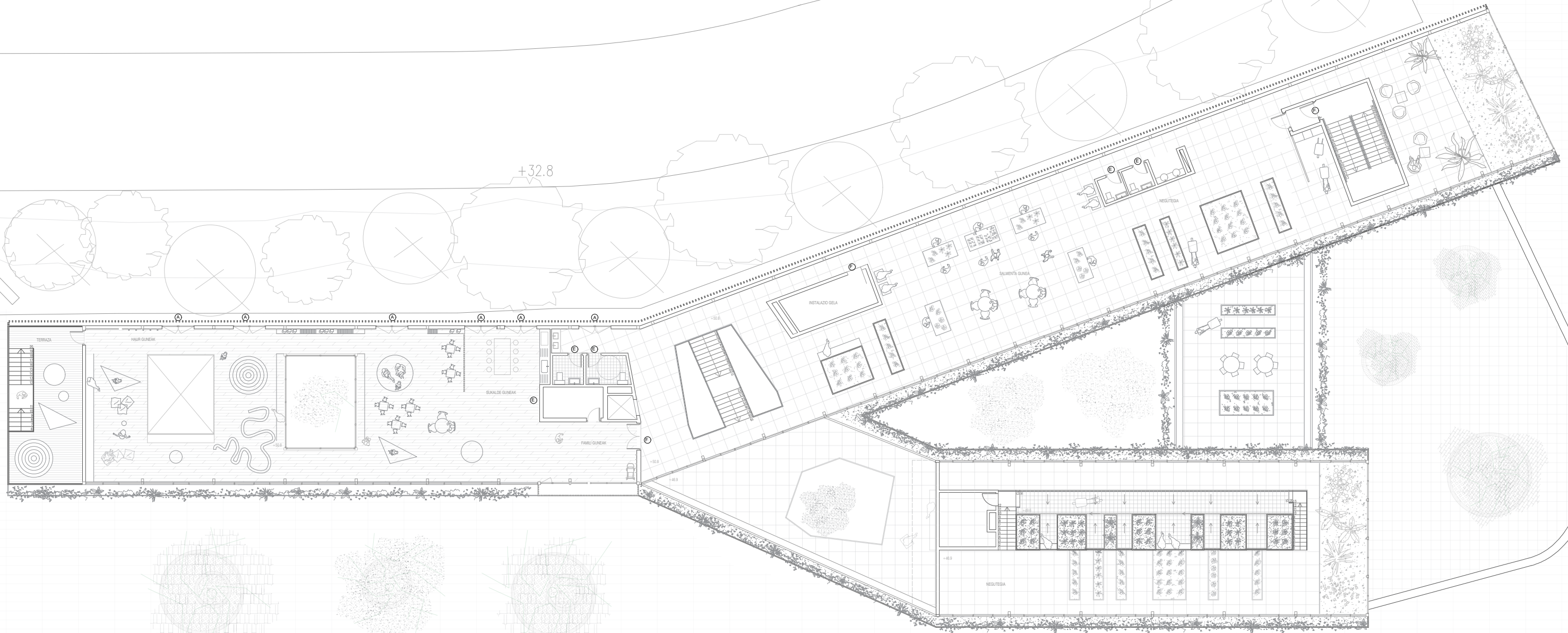
>>2.SOLAIRUA
>E:1/250



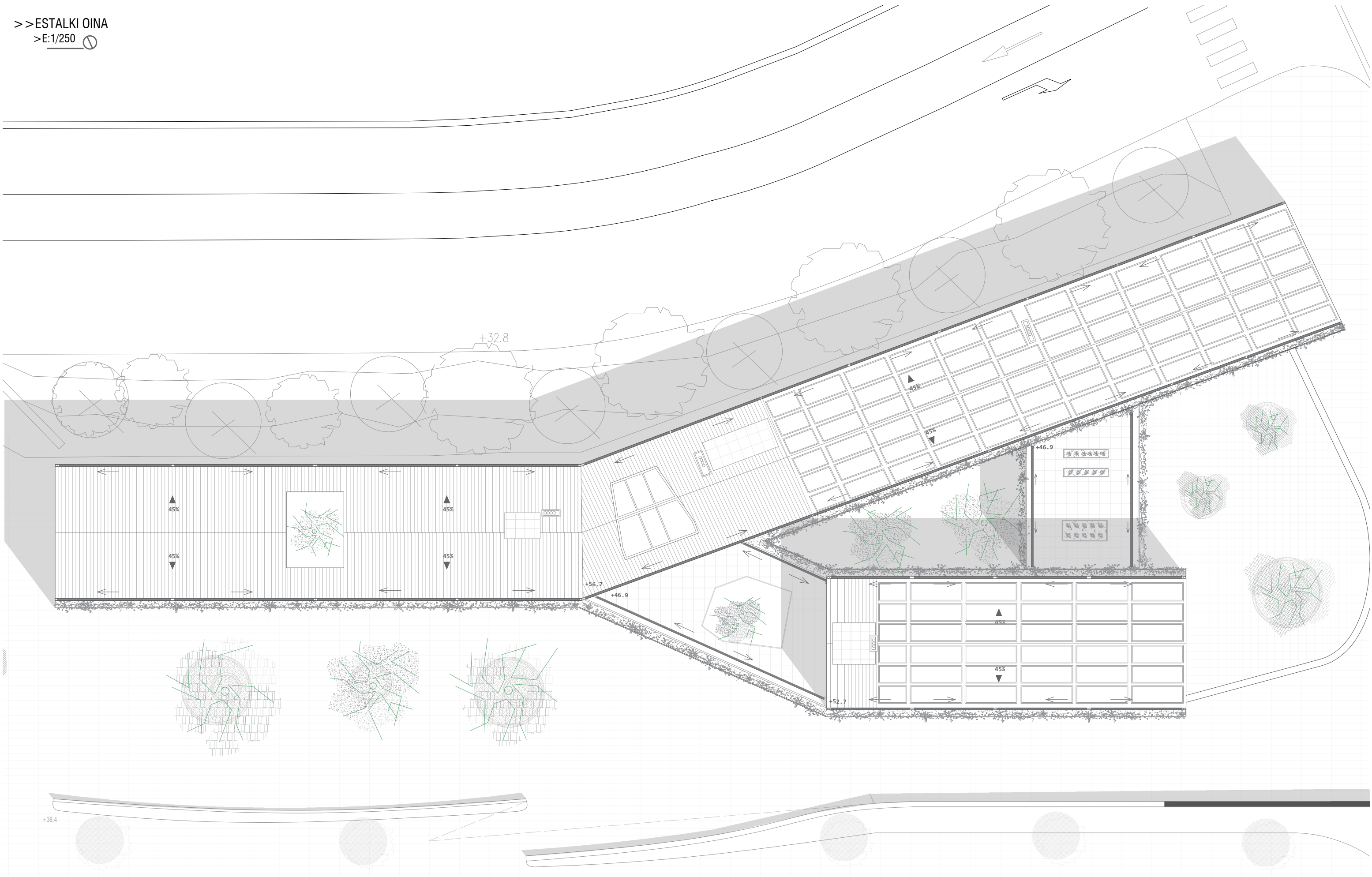
>>3.SOLAIRUA
>E:1/250

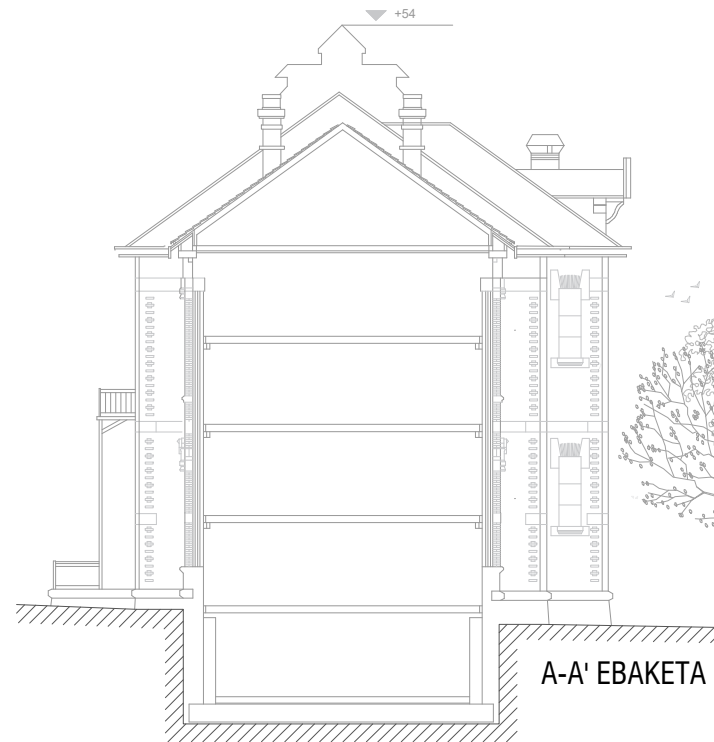


>>4.SOLAIRUA
>E:1/250

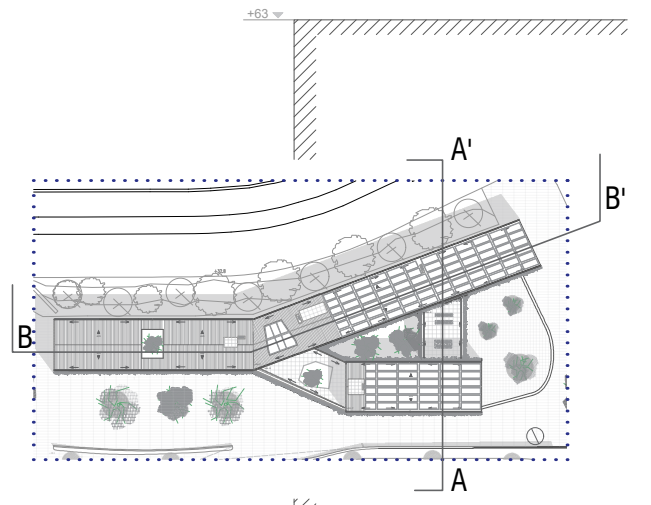
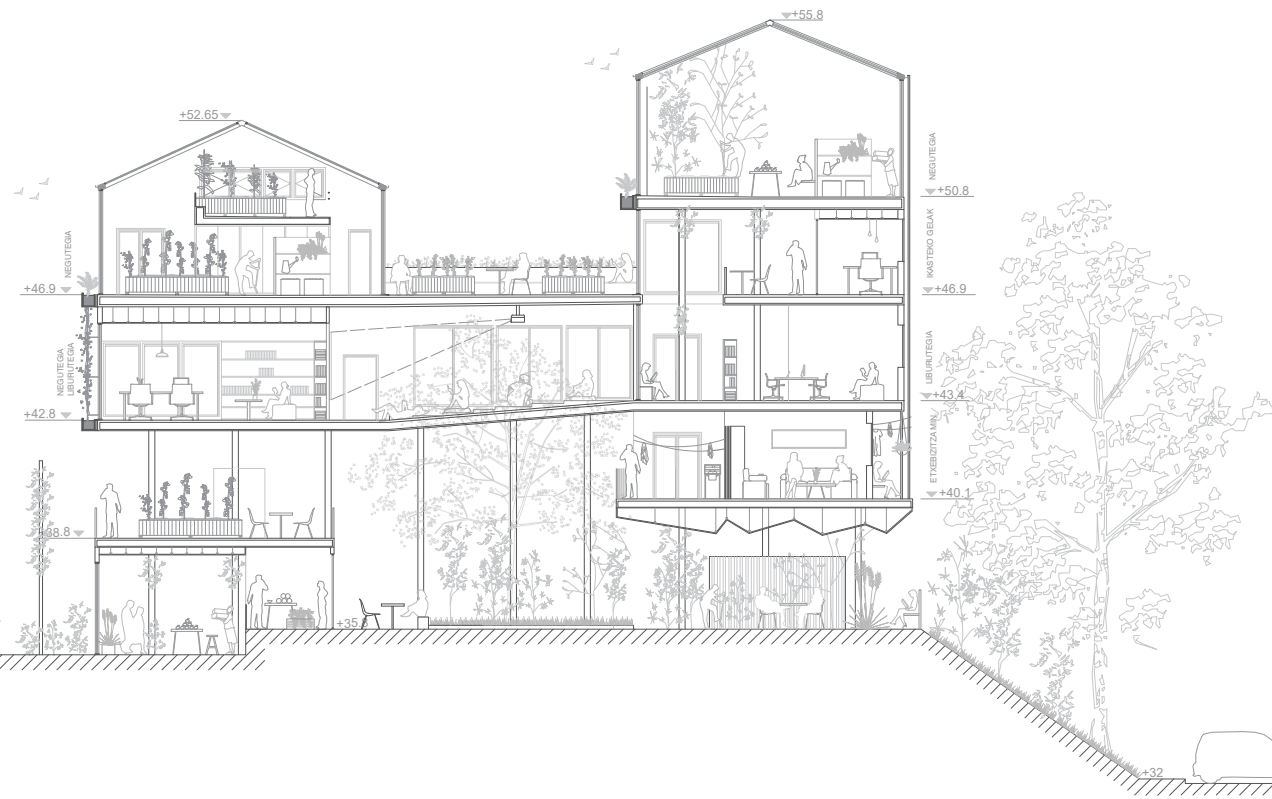


>>ESTALKI OINA
>E:1/250





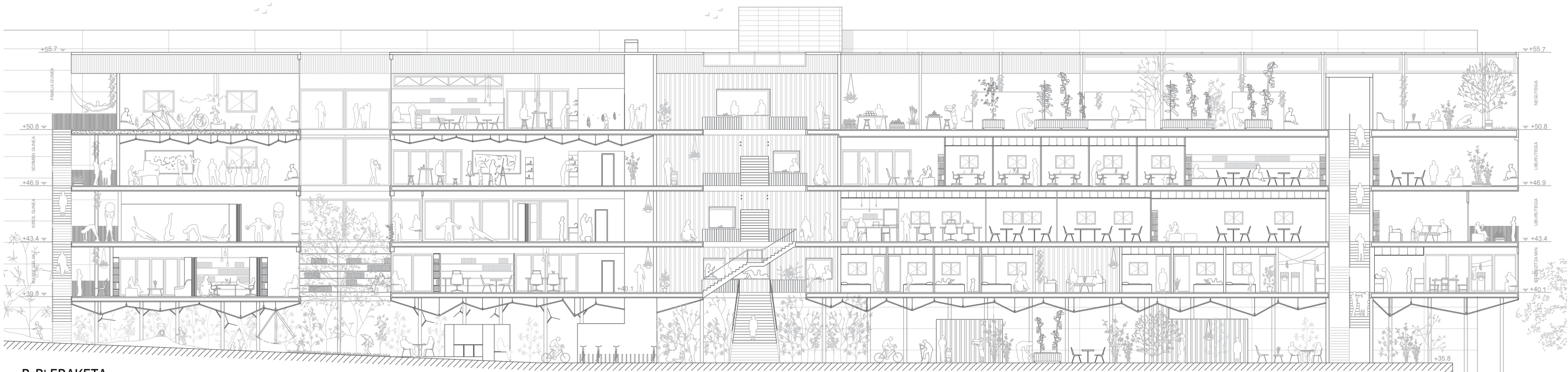
A-A' EBAKETA



A'

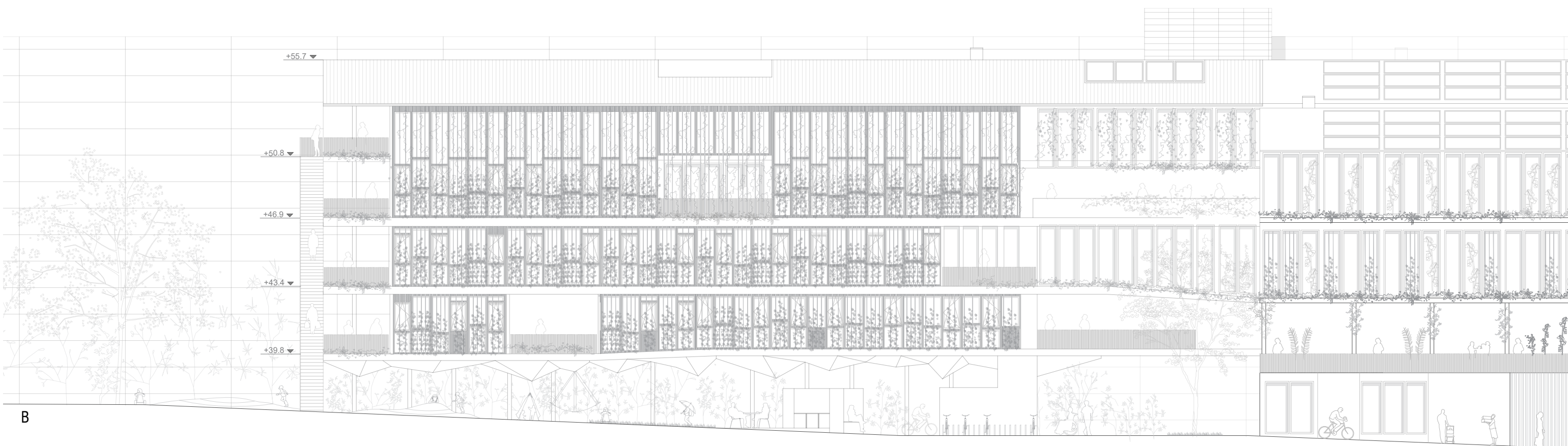
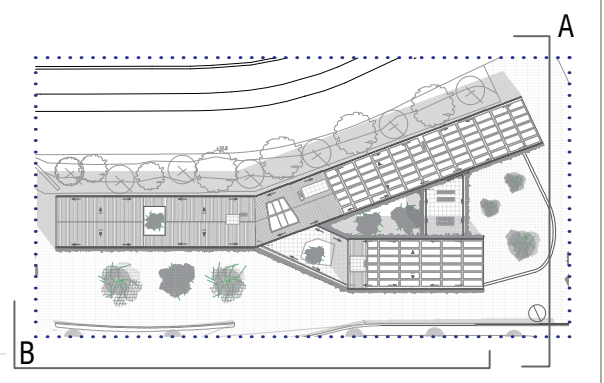
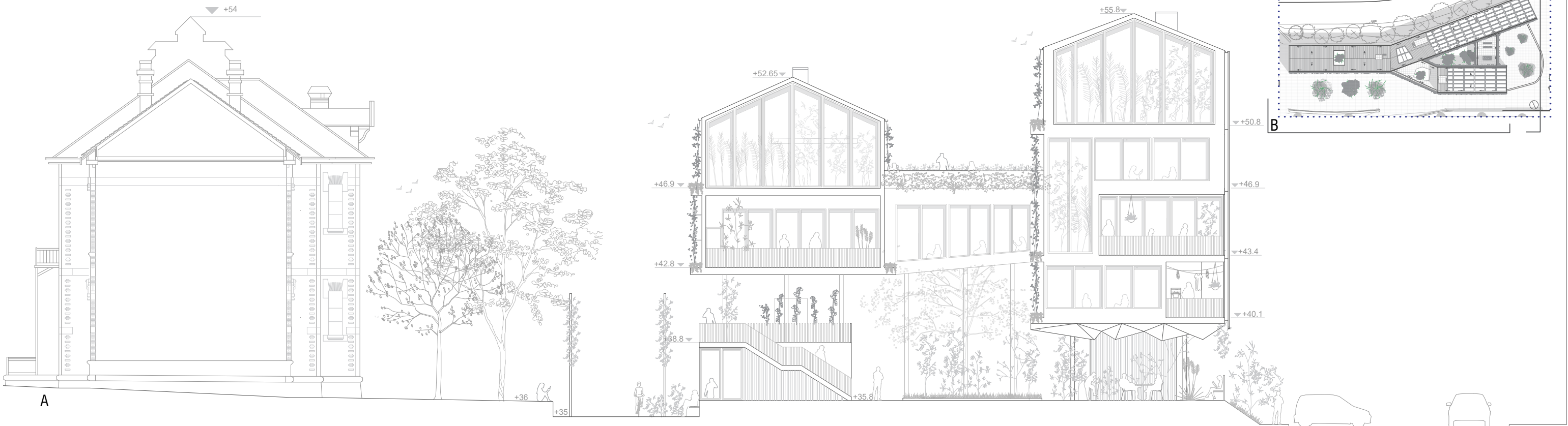
B'

A



B-B' EBAKETA

>> ALTXAERAK
eskala: 1/200



>>BASURTO OSPITALERA HARRERA
>ESPAZIO PUBLIKOA
eskala: 1/150



MEMORIA DESKRIBATZAILEA

URBANIZAZIOA

-Helburua

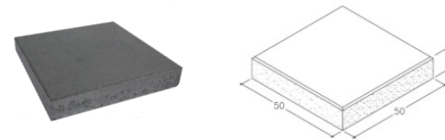
Gaur egungo orubearen zoladura egokia ez denez, eta gainera zemenduzkoa denez, aldaketa egitea proposatzen da. Horregatik, espazio desberdin bakoitzerako zoladura mota bat planteatuko da.

-Zoladura moten deskribapena

1. Lauza bikapa 50.50

Sortzen den plaza pribatu horretan, 50x50 ko losa bicapa zoladura erabiltzea planteatzen da. Labainkorra ez dela kontuan hartu da.

Dimensiones	Und./m ²	Kg./m ²	Detalles
50x50x8cm	4	175	biselada

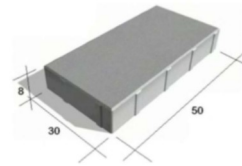


2. Lauza bikapa 30x50

Oinezkoentzako kale luzean zehar material berdineko tamaina desberdineko hormigoiko akabera proposatzen da, kalearen norabidea handitzeko. Labainkorra ez izatea da helburuetako bat.

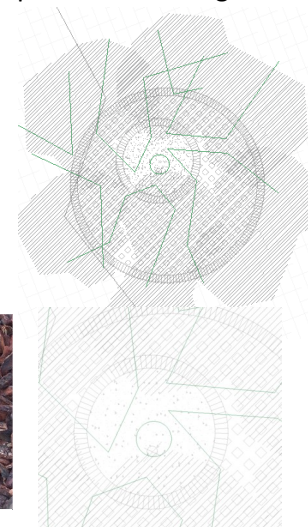
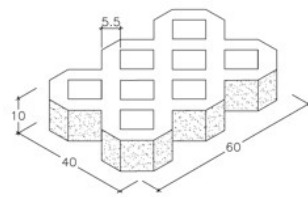
LOSA 30 x 50 sin bisel

ancho : 30 cm.
 largo : 50 cm.
 espesor : 8 cm.
 piezas por M² : 6,66 unidades
 peso por M² : 174 kilos
 M² por palet : 7,21 m2
 acabado : bicapa
 uso peatonal



3. Zelaiko lauza

Begetazio asko duen espazioa izanik eta zoladura gogorak alde batera utziz, txorko borobilak planteatu dira. Beraz, zuhaitzen inguruan sortuko den bigarren mailako pabimentua izango da.



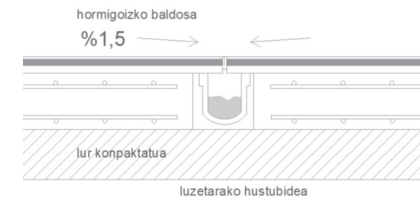
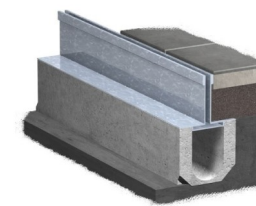
4. Azal apaingarria

Zuhaitzak enbor azalez beteko dira, garbiagoa izateaz gain, lurrez guztiz ez estaltzeko.



-Euri uren bilketa urbanizazioan.

Espazio publikoko drenai kanaloia, 50x50 ko baldosen artean erretena kokatzea planteatzen da. Aukeraketa hau ahal den gutxien ikusteko planteatu da. (acero inoxidable, abertura central)



-Landareria

1_ISATS ARRUNT	<i>Cytisus scoparius</i> , Fabaceae familiako basa landarea. Europako erdi-mendebaldean jatorria. Zuhaitza honek, 1-2 m ko altuera izan dezake (3max). Adar finak, berde kolorekoak eta lora horiarekin. Loreztatze fasea apiriletik uztaileira izaten da. Propietate diuretikoak ditu, lorea infusioan erabiltzen da.		
2_MAGNOLIA	<i>Magnolia grandiflora</i> , Amerikako estatu batuetako hego ekialdekoa izan arren, mundu osoan hedatua. Hosto iraunkorreko zuhaitza, 25m garaiera izan dezake. Kono eitea, adaburu zabala eta hostotsua. Hazkunde motela eta bizia luzea. Loreak, zuriak, oso handiak eta usaintsuak, bi-lau egun iraun. Hostoak bakunak, obalak eta handiak, bere ilunak gainekaldean eta argiako azpian.		
3_LIKIDANBAR	<i>Liquidambar styraciflua</i> , jatorriz ipar amerikakoa, baina mundu osoan hedatua. Hostotza trinkoa, udazkenean gorri kolorekoa. Hotza ondo jasan, argi ugari behar. 20-35 m tartera iritsi daiteke. Hosto erorkorrekoa. Hostoak: 5-7 lobuludun ertz trianguluar kaskoduna. Fruitu biribilak neguan. Kolorearen aldaketak atentzio asko deitu.		

4_HALTZ	<p><i>Alnus glutinosa</i>, Euskal herrian ohikoa. Tamaina ertaineko zuhaitza, 20 m iritsi daiteke. Metro betera iritsi daitekeen enbor zuzena, azal arre iluneko eta hauskorra. Hosto erorkorak, 4-10 cm ko hosto simple eta txandakatuak. Kolore bere ilunak goitik eta behealdean argiago. Loreak landare monoikoak dira, loraldia urtarrila-maiatza (hostoak agertu baino lehen). Fruituak udazkenean.</p>		
5_MIMOSA	<p><i>Acacia dealbata</i>, Australiarra izan arren, Euskal Herrian ondo moldatua klimagatik. Azkar hazten den hosto iraunkorreko zuhaitza. 10 m iritsi daiteke eta adaburua irregularra du. Zurtoinarene azala leuna. Hostoak bipinatuak, txandakatu eta handiak. Hostokak berriz, luma itxurakoak, berde kolorekoak eta obalak. Urtarrila-martxoa loratu. Loreak horiak eta usaintsuak.</p>		
FATXADA_HUNTZ ARRUNTA	<p><i>Araliaceae</i> familiako genero botanikoa. Landare bizikorak, berdeak eta zurkarak, herrestari eta igokariak. 25-30 m igo daitezke. Euskal herrian <i>Hedere helix</i>. Bi hosto mota, loreak txikiak, udazken amaieran banaka sortu (3-5cm Ø), berde horixkak.</p> <p>*** erabili nahi den sistema errealitatean aplikatzeko (ur eurien ura andela batean gorde eta bertatik landareak ureztatzea, in situ proba desberdinak egin beharko lirateke, adibidez; mekanismoaren funtzionamendua eta ur pilaketak proposamenaren bideragarritasunean arazoak ekarriko dituen edo ez konprobatzea, besteak beste. **</p>		



MEMORIA DESKRIBATZAILEA

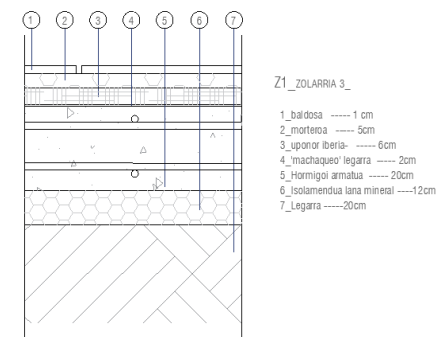
ERAIKUNTZA SOLUZIOAK. Materialen deskribapen eta elementu konstruktiboak.

1. Zolarria
2. Forjatuak
3. Fatxadak
 - 3.1. Fatxada aireztatua
 - 3.2. Fatxada berdea
4. Estalkiak
 - 4.1. Zink eko estalkia
 - 4.2. Beirazko estalkia
5. Barne banaketak

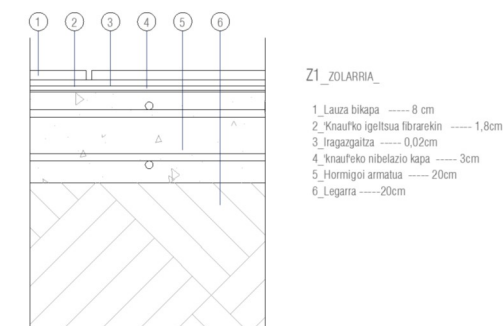
1. Zolarria

-bi zolarri mota proposatzen dira, bat kanpo espazioa izanik, ez du isolamendurik izango. Isolamendua duen lauzak, zoru erradiatzaileko isolamenduz arren, legarra eta lauzaren artean beste 12cm ko kapa bat ezarri da zubi termikoak ekiditeko eta eraikina isolatuago egoteko. Akabera desberdinak izango dituzte kontuan izanda kanpo espazioan plazarako, lauzak bikapa planteatzen dela.

Limitación de demanda energética: $U_s: 0.13 \text{ kcal}/(\text{h} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{°C})$



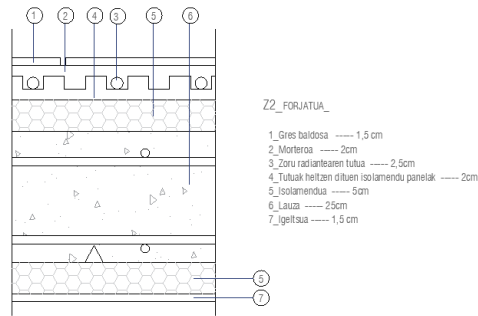
Limitación de demanda energética: $U_s: 0.19 \text{ kcal}/(\text{h} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{°C})$



2. Forjatuak

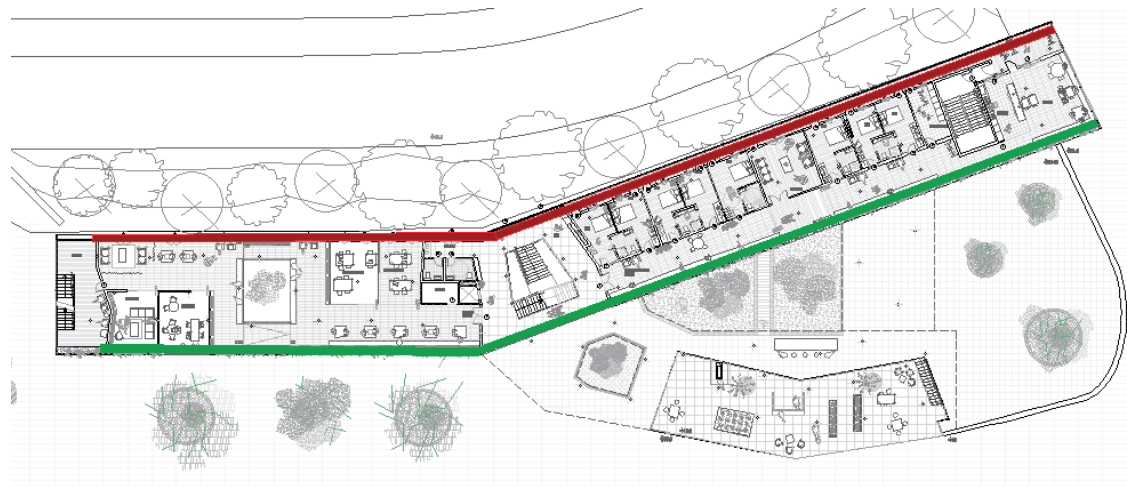
Berokuntza sistemarako zoru erradiatzailea proposatzen denez, uponor etxeko materiala erabiliko da. Zermikazko zoruak jarri dira zoruetan. Gres portzelanikoak duen eroankertasun termikoaren balioak sisteman errendimendu oso ona ahalbidetzen baitu. Zoru erradiatzailearen isolamenduaz aparte, beste isolatzaile kapa bat jartzea proposatu da, forjatuak eremu ez berotuekin duen kontaktuagatik.

Limitación de demanda energética: $U_s: 0.14\text{kcal}/(\text{h}\cdot\text{m}^2\cdot^\circ\text{C})$



3. Fatxadak

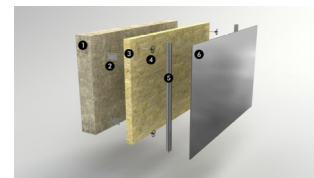
Bi fatxada nagusi proposatzen dira, iparraldeko aldean adreiluzko fatxada aireztatua, komposite panel eta celosiakin eta bestalde hegoaldeko fatxada, nagusia izango dena, beira hirukoizko fatxada landareen azalakin. Azken finean eraikinak aurpegia eman nahi dio Basurtoko ospitaleko sarrera eta espazio publikoari, horregatik eitb eta errepideari bizkarra emanez. Gorria, fatxada itxia litzateke, berdea berriz, landarez betetakoa.



3.1_iparraldeko fatxada_komposite fenolikozko panelak

Arkitekturari dagokionez, garrantzi gutxiko fatxada da iparraldekoa.

Limitación de demanda energética: $U_s: 0.30\text{kcal}/(\text{h}\cdot\text{m}^2\cdot^\circ\text{C})$



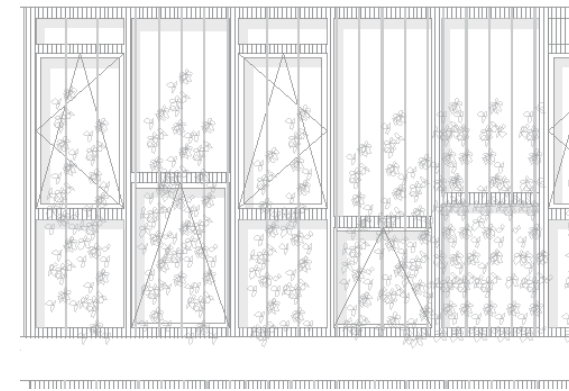
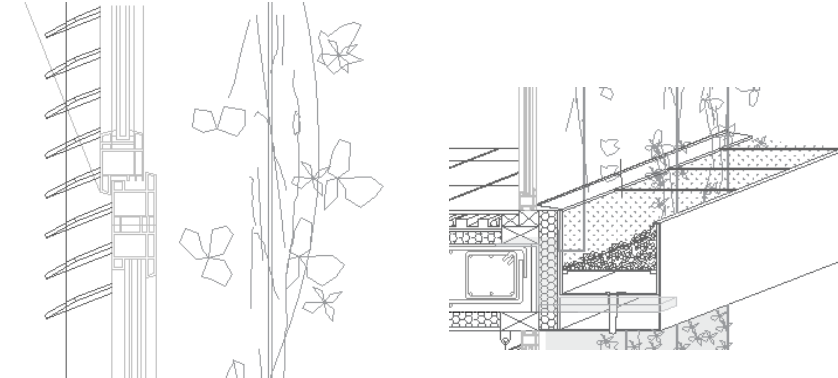
Solución ventilada con paneles Composite Alucobond.

1. Muro soporte (componente exterior de fachada ladrillo, hormigón, pladurco, etc.,...)
2. Aluminio de aluminio.
3. Aislamiento de paneles de lana de roca.
4. Espigas - Tacos de polipropileno.
5. Distribución vertical de aluminio.
6. Placa de Alucobond.

3.1_hegoaldeko fatxada_beirate hirukoitza eta landare huntza

Fatxada nagusia da, marketeriak garrantzia izango du, monotonia mozteko. Eguzkitik babesteko, azal berdea izan arren, barrutik ere protekzioa planteatzen da. Huntza saretak bertikal batetik gora haziko da. Saretak forjatuak kokatuta egongo diren lorontziei lotuta egonik. Forjatuak tirante batzuk izango ditu errefortzu bezala lorontzia hobeto eusteko. Eraikin barruko erabilera eta espazio desberdinen arabera saretako tira bertikalak banatuago egongo dira. Negutegietan adibidez. Bestalde leku pribatuagoetan saretak tarte txikiagokin planteatuko da.

Limitación de demanda energética: $U_s: 0.80\text{kcal}/(\text{h}\cdot\text{m}^2\cdot^\circ\text{C})$

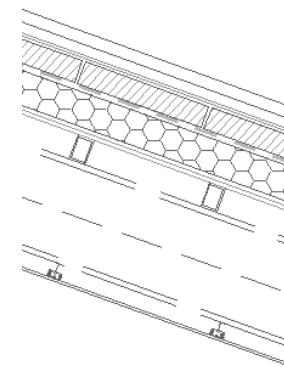


4. Estalkiak _**Estalki inklinatuetan eguzki panelak proposatzen dira. Eraikinaren orientazio ona dela eta, energia lortuko da.

4.1_Zink eko estalkia

Zink eko estalki inklinatua negutegiak ez diren beste eraikin guztiak planteatzen da.

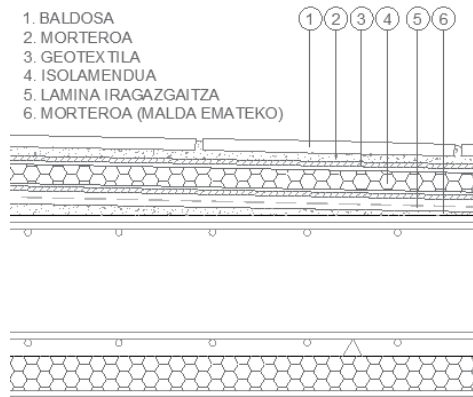
Limitación de demanda energética: $U_s: 0.18\text{kcal}/(\text{h}\cdot\text{m}^2\cdot^\circ\text{C})$



4.2_Estalki igarogarria

Estalki igarogarriak planteatzen dira bi eraikinak juntatzen diren bi espazioetan. Zeramikazko zorua proposatzen da, eta isolamendua ezarri zaio zubi termikoak ekiditeko.

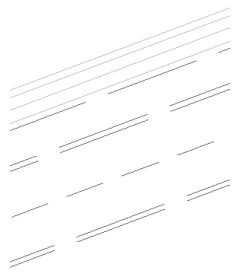
Limitación de demanda energética: U_s : 0.16kcal/(h·m²°C)



4.3_Beirazko estalkia

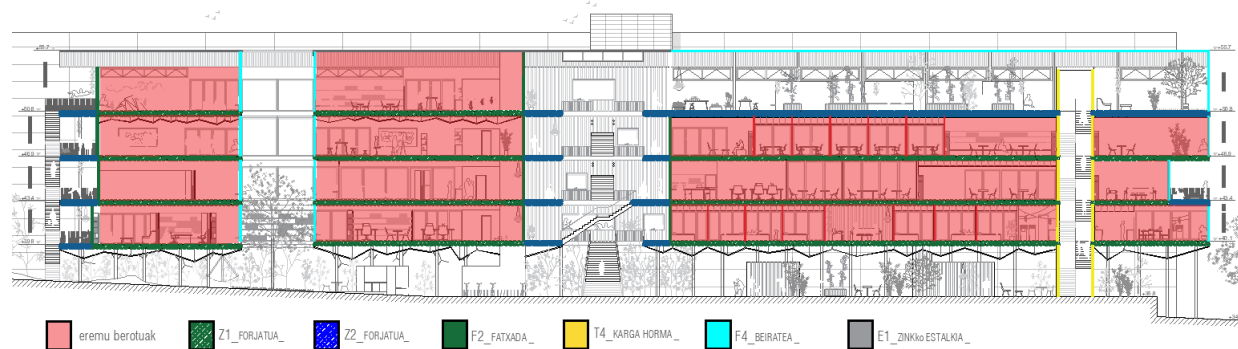
Eraikineko azken solairuko zati handi bat negutegiak direnez, beirazko estalkia plantetzen da. IPE 270 habeetan izango du euskarria.

Limitación de demanda energética: U_s : 0.96kcal/(h·m²°C)

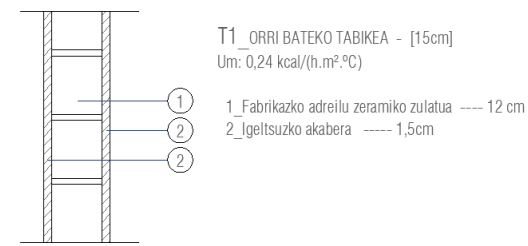


5.Barne banaketak

Iparraldeko fatxadan, adreilua erabili denez elementu portante bezala barne banaketarako ere berdina erabiltzea erabaki da. Sistema berdinarekin jarraitzeko eraikin osoan. Eskema honetan ikusi daiteke negutegiak ez direla berotuko. Bestalde beste guztia (12h). Honen eta erabileraren arabera proposatu da barne banaketa.



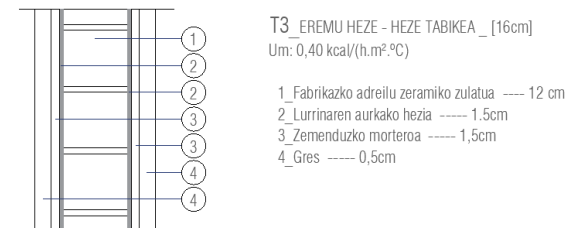
4.1_Orri bateko tabieka



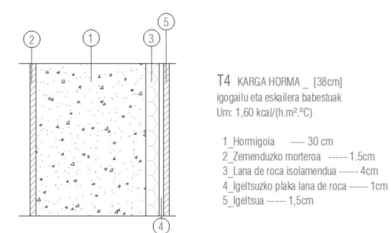
4.2_Eremu heze-ez heze tabieka



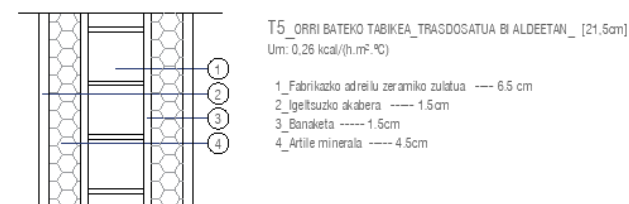
4.3_Eremu heze-heze tabieka



4.4_Karga horma



4.5_Orri bateko tabieka _ trasdosatuarekin



-HO – 1. ATALA: HEZETASUNAREN AURKAKO BABESA

-AURKIBIDEA

1. -EMPLAZAMIENTO
2. -SUELOS
 - 2.1- Grado de impermeabilidad
 - 2.2- Condiciones de las soluciones constructivas
 - 2.3- Puntos singulares de los suelos
3. -FACHADAS Y MEDIANERAS DESCUBIERTAS
 - 3.1- Grado de impermeabilidad
 - 3.2- Condiciones de las soluciones constructivas
 - 3.3- Puntos singulares de las fachadas
4. CUBIERTAS PLANAS
 - 4.1- Condiciones de las soluciones constructivas
 - 4.2- Puntos singulares de las cubiertas planas
5. CUBIERTAS INCLINADAS
 - 4.1- Condiciones de las soluciones constructivas
 - 4.2- Puntos singulares de las cubiertas inclinadas

1.- EMPLAZAMIENTO

El edificio se sitúa en el término municipal de Bilbao (Vizcaya), en un entorno de clase 'E1' siendo de una altura de 20 m. Le corresponde, por tanto, una zona eólica 'C', con grado de exposición al viento 'V2', y zona pluviométrica III.

El tipo de terreno de la parcela (arena semidensa) presenta un coeficiente de permeabilidad de 1×10^{-4} cm/s, sin nivel freático (Presencia de agua: baja), siendo su preparación con colocación de sub-base

2.- SUELOS

2.1.- Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno se obtiene mediante la tabla 2.3 de CTE DB HS 1, en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

La presencia de agua depende de la posición relativa de cada suelo en contacto con el terreno respecto al nivel freático.

Coeficiente de permeabilidad del terreno: Ks: 1×10^{-4} cm/s(1)

Notas:

(1) Este dato se obtiene del informe geotécnico.

2.2.- Condiciones de las soluciones constructivas

solarria	C2+C3
Presencia de agua:	Baja
Grado de impermeabilidad:	2⁽¹⁾
Tipo de suelo:	Placa⁽²⁾
Tipo de intervención en el terreno:	Subbase⁽³⁾

Notas:

⁽¹⁾ Este dato se obtiene de la tabla 2.3, apartado 2.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

⁽²⁾ Solera armada para resistir mayores esfuerzos de flexión como consecuencia, entre otros, del empuje vertical del agua freática.

⁽³⁾ Capa de bentonita de sodio sobre hormigón de limpieza dispuesta debajo del suelo.

Constitución del suelo:

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.

2.3.- Puntos singulares de los suelos

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Encuentros del suelo con los muros:

- En los casos establecidos en la tabla 2.4 de DB HS 1 Protección frente a la humedad, el encuentro debe realizarse de la forma detallada a continuación.

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

Encuentros entre suelos y particiones interiores:

- Cuando el suelo se impermeabilice por el interior, la partición no debe apoyarse sobre la capa de impermeabilización, sino sobre la capa de protección de la misma.

3.- FACHADAS Y MEDIANERAS DESCUBIERTAS

3.1.- Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas se obtiene de la tabla 2.5 de CTE DB HS 1, en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio, según las tablas 2.6 y 2.7 de CTE DB HS 1.

Clase del entorno en el que está situado el edificio:	E1⁽¹⁾
Zona pluviométrica de promedios:	III⁽²⁾
Altura de coronación del edificio sobre el terreno:	20.0 m⁽³⁾
Zona eólica:	C⁽⁴⁾
Grado de exposición al viento:	V2⁽⁵⁾
Grado de impermeabilidad:	3⁽⁶⁾

Notas:

⁽¹⁾ Clase de entorno del edificio E1(Terreno tipo V: Centros de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura).

⁽²⁾ Este dato se obtiene de la figura 2.4, apartado 2.3 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

⁽³⁾ Para edificios de más de 100 m de altura y para aquellos que están próximos a un desnivel muy pronunciado, el grado de exposición al viento debe ser estudiada según lo dispuesto en DB SE-AE.

⁽⁴⁾ Este dato se obtiene de la figura 2.5, apartado 2.3 de HS1, CTE.

⁽⁵⁾ Este dato se obtiene de la tabla 2.6, apartado 2.3 de HS1, CTE.

⁽⁶⁾ Este dato se obtiene de la tabla 2.5, apartado 2.3 de HS1, CTE.

3.2.- Condiciones de las soluciones constructivas

Fachada ventilada con paneles composite	R2+B3+C2+H1+J2
--	-----------------------

Fachada ventilada con paneles composite, con cámara de aire de 5 cm de espesor, compuesta de: REVESTIMIENTO EXTERIOR: revestimiento exterior de fachada ventilada, de paneles composite Stacbond FR "CORTIZO", de 4 mm de espesor total, formados por una lámina de aluminio en la cara interior de 0,5 mm de espesor y una lámina exterior de aleación de aluminio EN AW-5005, con acabado lacado, con una capa de PVDF Kynar, y núcleo intermedio de baja densidad, de 3 mm de espesor, Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego, en forma de bandejas; colocación en posición vertical mediante el sistema de anclaje oculto con piezas de cuelgue STB-CH, sobre subestructura soporte de aleación de aluminio. Incluso tirafondos y anclajes mecánicos de expansión de acero inoxidable A2, para la fijación de la subestructura soporte; AISLANTE TÉRMICO: aislamiento térmico, formado por panel de lana mineral, de 80 mm de espesor, resistencia térmica 2,35 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope y fijado mecánicamente; HOJA PRINCIPAL: de 12 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico perforado para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; formación de los dinteles mediante vigueta prefabricada T-18, revestida con piezas cerámicas, colocadas con mortero de alta adherencia;

Revestimiento exterior:	Sí
Grado de impermeabilidad alcanzado:	5 (B3+C1, Tabla 2.7, CTE DB HS1)

Resistencia a la filtración del revestimiento exterior:

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

Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua:

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

-Una cámara de aire ventilada y un aislante no hidrófilo de las siguientes características:

-La cámara debe disponerse por el lado exterior del aislante;

-Debe disponerse en la parte inferior de la cámara y cuando ésta quede interrumpida, un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada a la misma (véase el apartado 2.3.3.5 de DB HS 1 Protección frente a la humedad);

-El espesor de la cámara debe estar comprendido entre 3 y 10 cm;

-Deben disponerse aberturas de ventilación cuya área efectiva total sea como mínimo igual a 120 cm² por cada 10 m² de paño de fachada entre forjados repartidas al 50 % entre la parte superior y la inferior. Pueden utilizarse como aberturas rejillas, llagas desprovistas de mortero, juntas abiertas en los revestimientos discontinuos que tengan una anchura mayor que 5 mm u otra solución que produzca el mismo efecto.

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

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

-Adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;

-Permeabilidad suficiente al vapor para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal;

-Adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento muy bueno frente a la fisuración, de forma que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo;

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

Composición de la hoja principal:

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

-1 pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;

-24 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

Higroscopicidad del material componente de la hoja principal:

H1 Debe utilizarse un material de higroscopicidad baja, que corresponde a una fábrica de:

-Ladrillo cerámico de succión $\leq 4,5 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{min})$, según el ensayo descrito en UNE EN 772-11:2001 y UNE EN 772-11:2001/A1:2006;

-Piedra natural de absorción $\leq 2 \%$, según el ensayo descrito en UNE-EN 13755:2002.

Resistencia a la filtración de las juntas entre las piezas que componen la hoja principal:

J2 Las juntas deben ser de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero con adición de un producto hidrófugo, de las siguientes características:

-Sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja;

-Juntas horizontales llagueadas o de pico de flauta;

-Cuando el sistema constructivo así lo permita, con un rejuntado de un mortero más rico.

Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado directo **R1+B1+C2+J2**

Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado directo, compuesta de: REVESTIMIENTO EXTERIOR: revestimiento con mortero monocapa acabado con piedra proyectada, espesor 15 mm, aplicado manualmente; HOJA PRINCIPAL: muro de hormigón armado 2C, espesor 30 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, ejecutado en condiciones complejas. Incluso alambre de atar, separadores, pasamuros para paso de los tensores y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado; TRASDOSADO: trasdosado directo realizado con placas de yeso laminado - |(10+40) (LR) Labelrock| "ROCKWOOL", con aislamiento de lana de roca, de 40 mm de espesor, incorporado a la placa, recibida con pasta de agarre sobre el paramento vertical; 65 mm de espesor total.

Revestimiento exterior:

Sí

Grado de impermeabilidad alcanzado:

4 (R1+B1+C2, Tabla 2.7, CTE DB HS1)

Resistencia a la filtración del revestimiento exterior:

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

-Revestimientos continuos de las siguientes características:

-Espesor comprendido entre 10 y 15 mm, salvo los acabados con una capa plástica delgada;

-Adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;

-Permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal;

-Adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento aceptable frente a la fisuración;

-Cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, compatibilidad química con el aislante y disposición de una armadura constituida por una malla de fibra de vidrio o de poliéster.

-Revestimientos discontinuos rígidos pegados de las siguientes características:

-De piezas menores de 300 mm de lado;

-Fijación al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;

-Disposición en la cara exterior de la hoja principal de un enfoscado de mortero;

-Adaptación a los movimientos del soporte.

Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua:

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

-Cámara de aire sin ventilar;

-Aislante no hidrófilo colocado en la cara interior de la hoja principal.

Composición de la hoja principal:

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

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

Resistencia a la filtración de las juntas entre las piezas que componen la hoja principal:

J2 Las juntas deben ser de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero con adición de un producto hidrófugo, de las siguientes características:

- Sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja;
- Juntas horizontales llagueadas o de pico de flauta;
- Cuando el sistema constructivo así lo permita, con un rejuntado de un mortero más rico.

Fachada ligera Placo	R2+B2+C2+J1+N1
-----------------------------	-----------------------

Fachada ligera de placas. Sistema Placotherm Integra Glasroc X "PLACO" formado por: ESTRUCTURA EXTERIOR: estructura metálica de acero galvanizado de canales horizontales THR 100, de acero galvanizado Z1 (Z140) y montantes verticales THM 100, de acero galvanizado Z1 (Z140), con una modulación de 400 mm; AISLAMIENTO EXTERIOR: panel compacto de lana mineral Arena, de alta densidad, Arena Master "ISOVER", de 90 mm de espesor, resistencia térmica 2,35 m²K/W, conductividad térmica 0,038 W/(mK), colocado a tope; PLACA EXTERIOR: placa de yeso laminado GM-FH1, Glasroc X 13 "PLACO"; ESTRUCTURA INTERIOR: estructura metálica interior de acero galvanizado de perfiles angulares CR2 y perfiles intermedios THZ 45, de acero galvanizado Z1 (Z140) con una modulación de 600 mm; AISLAMIENTO INTERIOR: panel semirrígido de lana mineral Arena de alta densidad, Arena Basic, de 65 mm de espesor, resistencia térmica 1,8 m²K/W, conductividad térmica 0,037 W/(mK), colocado a tope; PLACAS INTERIORES: dos placas de yeso laminado DFI, Phonique PPH 13 "PLACO"; IMPERMEABILIZACIÓN: lámina altamente transpirable, impermeable al agua de lluvia, Tyvek StuccoWrap, fijada a los montantes de la estructura metálica por la cara exterior; REVESTIMIENTO EXTERIOR: capa base de malla de refuerzo CMALL 160 embebida entre dos capas de mortero polimérico de altas prestaciones reforzado con fibras, Placotherm Base, compuesto de cemento blanco, cargas minerales, resinas hidrófugas redispersables, fibras y aditivos especiales y capa de acabado de mortero acrílico Webertene Stilo, de 2 a 3 mm de espesor, acabado gota, compuesto de cargas minerales, resinas en dispersión acuosa, pigmentos orgánicos, fungicidas y aditivos especiales sobre imprimación reguladora de la absorción Weber CS, compuesta de cargas minerales, resinas en dispersión acuosa, pigmentos orgánicos, fungicidas y aditivos especiales. Incluso banda acústica, tornillería para la fijación de las placas, fijaciones para el anclaje de los perfiles, mortero Placotherm Base y cinta CMALL 160 "PLACO", para el tratamiento de juntas entre placas exteriores, pasta SN "PLACO" y cinta "PLACO", para el tratamiento de juntas entre placas interiores, perfil de PVC con malla de fibra de vidrio antiálcalis, Perfil Goteo "PLACO", para remate de dinteles, y cinta adhesiva de doble cara para la fijación de la lámina altamente transpirable.

Revestimiento exterior:	Sí
Grado de impermeabilidad alcanzado:	5 (R1+B2+C2, Tabla 2.7, CTE DB HS1)

Resistencia a la filtración del revestimiento exterior:

R2 El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia alta a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los revestimientos discontinuos rígidos fijados mecánicamente dispuestos de tal

manera que tengan las mismas características establecidas para los discontinuos de R1, salvo la del tamaño de las piezas.

Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua:

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

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

Composición de la hoja principal:

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

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

Resistencia a la filtración de las juntas entre las piezas que componen la hoja principal:

J1 Las juntas deben ser al menos de resistencia media a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja;

Resistencia a la filtración del revestimiento intermedio en la cara interior de la hoja principal:

N1 Debe utilizarse al menos un revestimiento de resistencia media a la filtración. Se considera como tal un enfoscado de mortero con un espesor mínimo de 10 mm.

3.3.- Puntos singulares de las fachadas

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, así como las de continuidad o discontinuidad relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Juntas de dilatación:

- Deben disponerse juntas de dilatación en la hoja principal de tal forma que cada junta estructural coincida con una de ellas y que la distancia entre juntas de dilatación contiguas sea como máximo la que figura en la tabla 2.1 Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas de DB SE-F Seguridad estructural: Fábrica.

Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas

Tipo de fábrica	Distancia entre las juntas (m)
de piedra natural	30
de piezas de hormigón celular en autoclave	22
de piezas de hormigón ordinario	20
de piedra artificial	20
de piezas de árido ligero (excepto piedra pómez o arcilla expandida)	20

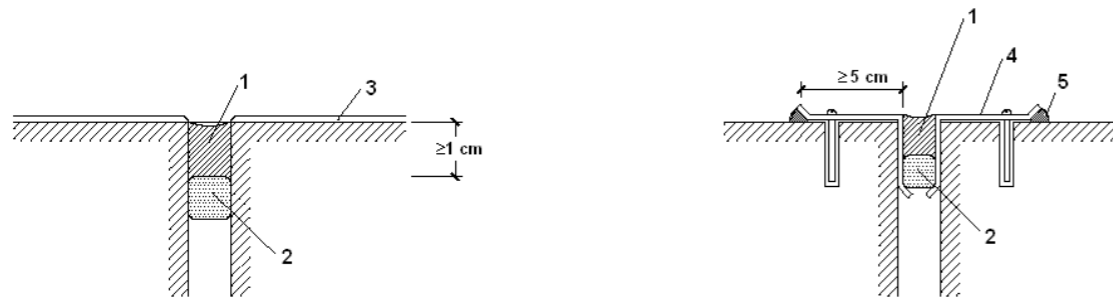
de piezas de hormigón ligero
de piedra pómez o arcilla 15
expandida

de ladrillo cerámico ⁽¹⁾	Retracción final del mortero (mm/m)	Expansión final por humedad de la cerámica (mm/m)	por pieza
	£0,15	£0,15	30
	£0,20	£0,30	20
	£0,20	£0,50	15
	£0,20	£0,75	12
	£0,20	£1,00	8

⁽¹⁾ Puede interpolarse linealmente

-En las juntas de dilatación de la hoja principal debe colocarse un sellante sobre un relleno introducido en la junta. Deben emplearse rellenos y sellantes de materiales que tengan una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y que sean impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos. La profundidad del sellante debe ser mayor o igual que 1 cm y la relación entre su espesor y su anchura debe estar comprendida entre 0,5 y 2. En fachadas enfoscadas debe enrasarse con el paramento de la hoja principal sin enfoscar. Cuando se utilicen chapas metálicas en las juntas de dilatación, deben disponerse las mismas de tal forma que éstas cubran a ambos lados de la junta una banda de muro de 5 cm como mínimo y cada chapa debe fijarse mecánicamente en dicha banda y sellarse su extremo correspondiente (véase la siguiente figura).

-El revestimiento exterior debe estar provisto de juntas de dilatación de tal forma que la distancia entre juntas contiguas sea suficiente para evitar su agrietamiento.

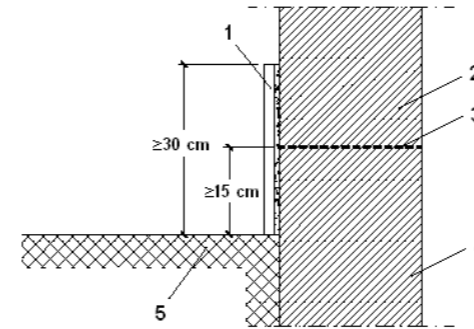


1. Sellante
2. Relleno
3. Enfoscado
4. Chapa metálica
5. Sellado

Arranque de la fachada desde la cimentación:

-Debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

-Cuando la fachada esté constituida por un material poroso o tenga un revestimiento poroso, para protegerla de las salpicaduras, debe disponerse un zócalo de un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3%, de más de 30 cm de altura sobre el nivel del suelo exterior que cubra el impermeabilizante del muro o la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada, y sellarse la unión con la fachada en su parte superior, o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto (véase la siguiente figura).



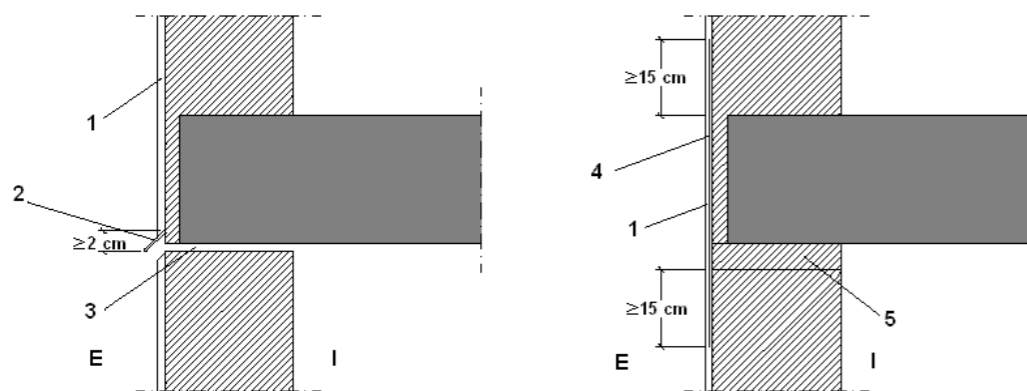
1. Zócalo
2. Fachada
3. Barrera impermeable
4. Cimentación
5. Suelo exterior

-Cuando no sea necesaria la disposición del zócalo, el remate de la barrera impermeable en el exterior de la fachada debe realizarse según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad o disponiendo un sellado.

Encuentros de la fachada con los forjados:

-Cuando la hoja principal esté interrumpida por los forjados y se tenga revestimiento exterior continuo, debe adoptarse una de las dos soluciones siguientes (véase la siguiente figura):

- a) Disposición de una junta de desolidarización entre la hoja principal y cada forjado por debajo de éstos dejando una holgura de 2 cm que debe rellenarse después de la retracción de la hoja principal con un material cuya elasticidad sea compatible con la deformación prevista del forjado y protegerse de la filtración con un goterón;
- b) Refuerzo del revestimiento exterior con mallas dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de la fábrica.



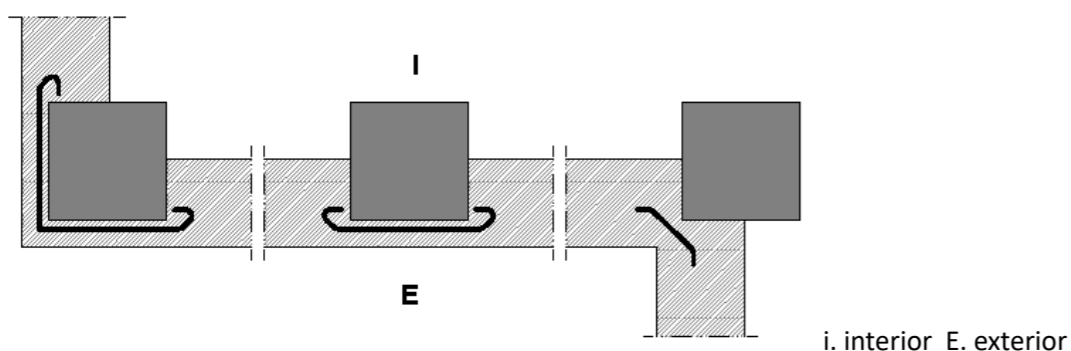
1. Revestimiento continuo
2. Perfil con goterón
3. Junta de desolidarización
4. Armadura
5. 1ª Hilada
- I. interior
- E. exterior

-Cuando en otros casos se disponga una junta de desolidarización, ésta debe tener las características anteriormente mencionadas.

Encuentros de la fachada con los pilares:

-Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, en el caso de fachada con revestimiento continuo, debe reforzarse éste con armaduras dispuestas a lo largo del pilar de tal forma que lo sobrepasen 15 cm por ambos lados.

-Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, si se colocan piezas de menor espesor que la hoja principal por la parte exterior de los pilares, para conseguir la estabilidad de estas piezas, debe disponerse una armadura o cualquier otra solución que produzca el mismo efecto (véase la siguiente figura).



Encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles:

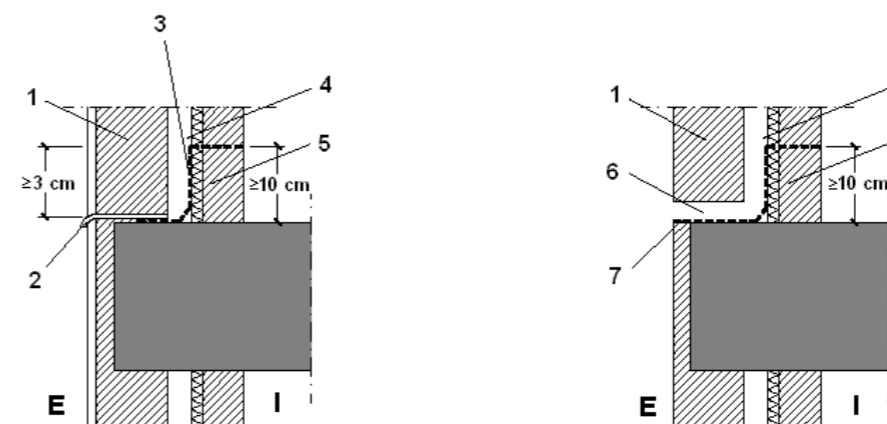
-Cuando la cámara quede interrumpida por un forjado o un dintel, debe disponerse un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada o condensada en la misma.

-Como sistema de recogida de agua debe utilizarse un elemento continuo impermeable (lámina, perfil especial, etc.) dispuesto a lo largo del fondo de la cámara, con inclinación hacia el exterior, de tal forma que su borde superior esté situado como mínimo a 10 cm del fondo y al menos 3 cm por encima del punto más alto del

sistema de evacuación (véase la siguiente figura). Cuando se disponga una lámina, ésta debe introducirse en la hoja interior en todo su espesor.

-Para la evacuación debe disponerse uno de los sistemas siguientes:

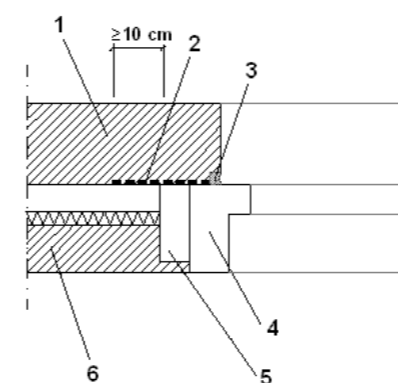
- a) Un conjunto de tubos de material estanco que conduzcan el agua al exterior, separados 1,5 m como máximo (véase la siguiente figura);
- b) Un conjunto de llagas de la primera hilada desprovistas de mortero, separadas 1,5 m como máximo, a lo largo de las cuales se prolonga hasta el exterior el elemento de recogida dispuesto en el fondo de la cámara.



1. Hoja principal
2. Sistema de evacuación
3. Sistema de recogida
4. Cámara
5. Hoja interior
6. Llagas desprovistas de mortero
7. Sistema de recogida y evacuación
- I. Interior
- E. Exterior

Encuentro de la fachada con la carpintería:

-Debe sellarse la junta entre el cerco y el muro con un cordón que debe estar introducido en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos.

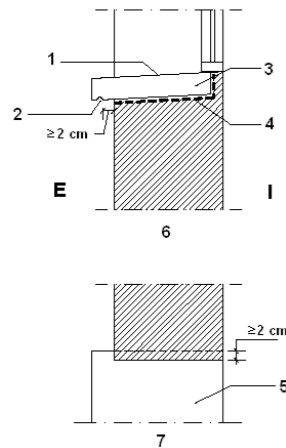


1. Hoja principal

2. Barrera impermeable
3. Sellado
4. Cerco
5. Precerco
6. Hoja interior

-Cuando la carpintería esté retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada, debe rematarse el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y disponerse un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o adoptarse soluciones que produzcan los mismos efectos.

-El vierteaguas debe tener una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo, debe ser impermeable o disponerse sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. El vierteaguas debe disponer de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2 cm como mínimo (véase la siguiente figura).-La junta de las piezas con goterón debe tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.



1. Pendiente hacia el exterior
2. Goterón
3. Vierteaguas
4. Barrera impermeable
5. Vierteaguas
6. Sección
7. Planta
- I. Interior
- E. Exterior

Antepechos y remates superiores de las fachadas:

-Los antepechos deben rematarse con albardillas para evacuar el agua de lluvia que llegue a su parte superior y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

-Las albardillas deben tener una inclinación de 10° como mínimo, deben disponer de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm y deben ser impermeables o deben disponerse sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. Deben disponerse juntas de dilatación cada dos

piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean cerámicas. Las juntas entre las albardillas deben realizarse de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado.

Anclajes a la fachada:

-Cuando los anclajes de elementos tales como barandillas o mástiles se realicen en un plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada debe realizarse de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella mediante el sellado, un elemento de goma, una pieza metálica u otro elemento que produzca el mismo efecto.

Aleros y cornisas:

-Los aleros y las cornisas de constitución continua deben tener una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua de 10° como mínimo y los que sobresalgan más de 20 cm del plano de la fachada deben

- a) Ser impermeables o tener la cara superior protegida por una barrera impermeable, para evitar que el agua se filtre a través de ellos;
- b) Disponer en el encuentro con el paramento vertical de elementos de protección prefabricados o realizados in situ que se extiendan hacia arriba al menos 15 cm y cuyo remate superior se resuelva de forma similar a la descrita en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad, para evitar que el agua se filtre en el encuentro y en el remate;
- c) Disponer de un goterón en el borde exterior de la cara inferior para evitar que el agua de lluvia evacuada alcance la fachada por la parte inmediatamente inferior al mismo.

-En el caso de que no se ajusten a las condiciones antes expuestas debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

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

4.- CUBIERTAS PLANAS

4.1.- Condiciones de las soluciones constructivas

Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo. Impermeabilización con láminas asfálticas. (losa aislamiento)

Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, tipo convencional. FORMACIÓN DE PENDIENTES: tablero cerámico hueco machihembrado, sobre tabiques aligerados de ladrillo cerámico hueco; AISLAMIENTO TÉRMICO: fieltro aislante de lana mineral; IMPERMEABILIZACIÓN: tipo monocapa, adherida, formada por lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP previa imprimación con emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB; CAPA SEPARADORA BAJO PROTECCIÓN: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado; CAPA DE PROTECCIÓN: pavimento de baldosas cerámicas de gres rústico 20x20 cm colocadas en capa fina con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1, color gris, sobre una capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5. Incluso crucetas de PVC.

REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido registrable, con cámara de aire de 30 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico a ruido aéreo, formado por panel semirrígido de lana mineral, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK); TECHO SUSPENDIDO: falso techo registrable suspendido, decorativo, situado a una altura menor de 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilera vista, de acero galvanizado; PLACAS: placas de yeso laminado, acabado sin revestir. Incluso perfiles angulares, fijaciones para el anclaje de los perfiles y accesorios de montaje.

Tipo:	Transitable peatones Con cámara de aire ventilada
Formación de pendientes:	
Pendiente mínima/máxima:	1.0 % / 5.0 %⁽¹⁾
Aislante térmico⁽²⁾:	
Material aislante térmico:	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]
Espesor:	0.1 cm⁽³⁾
Barrera contra el vapor:	Impermeabilización asfáltica monocapa adherida
Tipo de impermeabilización:	
Descripción:	Material bituminoso/bituminoso modificado

Notas:

⁽¹⁾ Este dato se obtiene de la tabla 2.9 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

⁽²⁾ Según se determine en DB HE 1 Ahorro de energía.

⁽³⁾ Debe disponerse una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles.

Sistema de formación de pendientes

-El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

-Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

Aislante térmico:

-El material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas.

-Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos.

-Cuando el aislante térmico se disponga encima de la capa de impermeabilización y quede expuesto al contacto con el agua, dicho aislante debe tener unas características adecuadas para esta situación.

Capa de impermeabilización:

-Cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma.

-Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados:

-Las láminas pueden ser de oxiasfalto o de betún modificado.

-Cuando la pendiente de la cubierta esté comprendida entre 5 y 15%, deben utilizarse sistemas adheridos.

-Cuando se quiera independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte para mejorar la absorción de movimientos estructurales, deben utilizarse sistemas no adheridos.

-Cuando se utilicen sistemas no adheridos debe emplearse una capa de protección pesada.

Camara de aire ventilada:

-Cuando se disponga una cámara de aire, ésta debe situarse en el lado exterior del aislante térmico y ventilarse mediante un conjunto de aberturas de tal forma que el cociente entre su área efectiva total, S_s , en cm^2 , y la superficie de la cubierta, A_c , en m^2 cumpla la siguiente condición:

$$30 > \frac{S_s}{A_c} > 3$$

Capa de protección:

-Cuando se disponga una capa de protección, el material que forma la capa debe ser resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y debe tener un peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.

-Solado fijo:

-El solado fijo puede ser de los materiales siguientes: baldosas recibidas con mortero, capa de mortero, piedra natural recibida con mortero, hormigón, adoquín sobre lecho de arena, mortero filtrante, aglomerado asfáltico u otros materiales de características análogas.

-El material que se utilice debe tener una forma y unas dimensiones compatibles con la pendiente.

-Las piezas no deben colocarse a hueso.

Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo. Impermeabilización con láminas asfálticas. (losa aislamiento)

Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, tipo convencional. FORMACIÓN DE PENDIENTES: tablero cerámico hueco machihembrado, sobre tabiques aligerados de ladrillo cerámico hueco; AISLAMIENTO TÉRMICO: fieltro aislante de lana mineral; IMPERMEABILIZACIÓN: tipo monocapa, adherida, formada por lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP previa imprimación con emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB; CAPA SEPARADORA BAJO PROTECCIÓN: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado; CAPA DE PROTECCIÓN: pavimento de baldosas cerámicas de gres rústico 20x20 cm colocadas en capa fina con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1, color gris, sobre una capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5. Incluso crucetas de PVC.

Tipo:	Transitable peatones Con cámara de aire ventilada
Formación de pendientes:	
Pendiente mínima/máxima:	1.0 % / 5.0 %⁽¹⁾
Aislante térmico⁽²⁾:	
Material aislante térmico:	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]
Espesor:	0.1 cm⁽³⁾
Barrera contra el vapor:	Impermeabilización asfáltica monocapa adherida
Tipo de impermeabilización:	
Descripción:	Material bituminoso/bituminoso modificado

Notas:

⁽¹⁾ Este dato se obtiene de la tabla 2.9 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

⁽²⁾ Según se determine en DB HE 1 Ahorro de energía.

⁽³⁾ Debe disponerse una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles.

Sistema de formación de pendientes

-El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

-Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

Aislante térmico:

-El material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas.

-Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos.

-Cuando el aislante térmico se disponga encima de la capa de impermeabilización y quede expuesto al contacto con el agua, dicho aislante debe tener unas características adecuadas para esta situación.

Capa de impermeabilización:

-Cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma.

-Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados:

-Las láminas pueden ser de oxiasfalto o de betún modificado.

-Cuando la pendiente de la cubierta esté comprendida entre 5 y 15%, deben utilizarse sistemas adheridos.

-Cuando se quiera independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte para mejorar la absorción de movimientos estructurales, deben utilizarse sistemas no adheridos.

-Cuando se utilicen sistemas no adheridos debe emplearse una capa de protección pesada.

Camara de aire ventilada:

-Cuando se disponga una cámara de aire, ésta debe situarse en el lado exterior del aislante térmico y ventilarse mediante un conjunto de aberturas de tal forma que el cociente entre su área efectiva total, S_s , en cm^2 , y la superficie de la cubierta, A_c , en m^2 cumpla la siguiente condición:

$$30 > \frac{S_s}{A_c} > 3$$

Capa de protección:

-Cuando se disponga una capa de protección, el material que forma la capa debe ser resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y debe tener un peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.

-Solado fijo:

-El solado fijo puede ser de los materiales siguientes: baldosas recibidas con mortero, capa de mortero, piedra natural recibida con mortero, hormigón, adoquín sobre lecho de arena, mortero filtrante, aglomerado asfáltico u otros materiales de características análogas.

-El material que se utilice debe tener una forma y unas dimensiones compatibles con la pendiente.

-Las piezas no deben colocarse a hueso.

Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo. Impermeabilización con láminas asfálticas. (Losa maciza)

REVESTIMIENTO EXTERIOR: Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, tipo convencional. FORMACIÓN DE PENDIENTES: tablero cerámico hueco machihembrado, sobre tabiques aligerados de ladrillo cerámico hueco;

ASLAMIENTO TÉRMICO: fieltro aislante de lana mineral; IMPERMEABILIZACIÓN: tipo monocapa, adherida, formada por lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP previa imprimación con emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB; CAPA SEPARADORA BAJO PROTECCIÓN: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado; CAPA DE PROTECCIÓN: pavimento de baldosas cerámicas de gres rústico 20x20 cm colocadas en capa fina con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1, color gris, sobre una capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5. Incluso crucetas de PVC.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

Losa maciza de hormigón armado, horizontal, canto 24 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos, alambre de atar, separadores, aplicación de líquido desencofrante y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.

REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido registrable, con cámara de aire de 30 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico a ruido aéreo, formado por panel semirrígido de lana mineral, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 $\text{m}^2\text{K/W}$, conductividad térmica 0,035 $\text{W}/(\text{mK})$; TECHO SUSPENDIDO: falso techo registrable suspendido, decorativo, situado a una altura menor de 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilería vista, de acero galvanizado; PLACAS: placas de yeso laminado, acabado sin revestir. Incluso perfiles angulares, fijaciones para el anclaje de los perfiles y accesorios de montaje.

Tipo:

Transitable peatones

Con cámara de aire ventilada

Formación de pendientes:

Pendiente mínima/máxima:

1.0 % / 5.0 %⁽¹⁾

Aislante térmico⁽²⁾:

Material aislante térmico:

Lana mineral

Espesor:

0.1 cm⁽³⁾

Barrera contra el vapor:

Impermeabilización asfáltica monocapa adherida

Tipo de impermeabilización:

Descripción:

Material bituminoso/bituminoso modificado

Notas:

⁽¹⁾ Este dato se obtiene de la tabla 2.9 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

⁽²⁾ Según se determine en DB HE 1 Ahorro de energía.

⁽³⁾ Debe disponerse una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles.

Sistema de formación de pendientes

-El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

-Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

Aislante térmico:

-El material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las solicitaciones mecánicas.

-Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos.

-Cuando el aislante térmico se disponga encima de la capa de impermeabilización y quede expuesto al contacto con el agua, dicho aislante debe tener unas características adecuadas para esta situación.

Capa de impermeabilización:

-Cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma.

-Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados:

-Las láminas pueden ser de oxiasfalto o de betún modificado.

-Cuando la pendiente de la cubierta esté comprendida entre 5 y 15%, deben utilizarse sistemas adheridos.

-Cuando se quiera independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte para mejorar la absorción de movimientos estructurales, deben utilizarse sistemas no adheridos.

-Cuando se utilicen sistemas no adheridos debe emplearse una capa de protección pesada.

Camara de aire ventilada:

-Cuando se disponga una cámara de aire, ésta debe situarse en el lado exterior del aislante térmico y ventilarse mediante un conjunto de aberturas de tal forma que el cociente entre su área efectiva total, S_s , en cm^2 , y la superficie de la cubierta, A_c , en m^2 cumpla la siguiente condición:

$$30 > \frac{S_s}{A_c} > 3$$

Capa de protección:

-Cuando se disponga una capa de protección, el material que forma la capa debe ser resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y debe tener un peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.

-Solado fijo:

-El solado fijo puede ser de los materiales siguientes: baldosas recibidas con mortero, capa de mortero, piedra natural recibida con mortero, hormigón, adoquín sobre lecho de arena, mortero filtrante, conglomerado asfáltico u otros materiales de características análogas.

-El material que se utilice debe tener una forma y unas dimensiones compatibles con la pendiente.

-Las piezas no deben colocarse a hueso.

Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo. Impermeabilización con láminas asfálticas. (Losa maciza)

REVESTIMIENTO EXTERIOR: Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, tipo convencional. FORMACIÓN DE PENDIENTES: tablero cerámico hueco machihembrado, sobre tabiques aligerados de ladrillo cerámico hueco; AISLAMIENTO TÉRMICO: fieltro aislante de lana mineral; IMPERMEABILIZACIÓN: tipo monocapa, adherida, formada por lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP previa imprimación con emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB; CAPA SEPARADORA BAJO PROTECCIÓN: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado; CAPA DE PROTECCIÓN: pavimento de baldosas cerámicas de gres rústico 20x20 cm colocadas en capa fina con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1, color gris, sobre una capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5. Incluso crucetas de PVC.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

Losa maciza de hormigón armado, horizontal, canto 24 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos, alambre de atar, separadores, aplicación de líquido desencofrante y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.

REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido registrable, con cámara de aire de 40 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico a ruido aéreo, formado por placa de aglomerado de corcho expandido, de 50 mm de espesor, resistencia térmica 1,25 $\text{m}^2\text{K}/\text{W}$, conductividad térmica 0,036 $\text{W}/(\text{mK})$; TECHO SUSPENDIDO: falso techo registrable suspendido, situado a una altura menor de 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilaría vista acabado lacado, color blanco; PLACAS: placas de escayola, de superficie fisurada, 60x60 cm. Incluso perfiles angulares, fijaciones para el anclaje de los perfiles y accesorios de montaje.

Tipo:

Transitable peatones

Con cámara de aire ventilada

Formación de pendientes:

Pendiente mínima/máxima:

1.0 % / 5.0 %⁽¹⁾

Aislante térmico⁽²⁾:

Material aislante térmico:

Lana mineral

Espesor:

0.1 cm⁽³⁾

Barrera contra el vapor:

Impermeabilización asfáltica monocapa adherida

Tipo de impermeabilización:

Descripción:

Material bituminoso/bituminoso modificado

Notas:

⁽¹⁾ Este dato se obtiene de la tabla 2.9 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

⁽²⁾ Según se determine en DB HE 1 Ahorro de energía.

⁽³⁾ Debe disponerse una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles.

Sistema de formación de pendientes

-El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las solicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

-Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

Aislante térmico:

-El material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las solicitaciones mecánicas.

-Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos.

-Cuando el aislante térmico se disponga encima de la capa de impermeabilización y quede expuesto al contacto con el agua, dicho aislante debe tener unas características adecuadas para esta situación.

Capa de impermeabilización:

-Cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma.

-Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados:

-Las láminas pueden ser de oxiasfalto o de betún modificado.

-Cuando la pendiente de la cubierta esté comprendida entre 5 y 15%, deben utilizarse sistemas adheridos.

-Cuando se quiera independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte para mejorar la absorción de movimientos estructurales, deben utilizarse sistemas no adheridos.

-Cuando se utilicen sistemas no adheridos debe emplearse una capa de protección pesada.

Camara de aire ventilada:

-Cuando se disponga una cámara de aire, ésta debe situarse en el lado exterior del aislante térmico y ventilarse mediante un conjunto de aberturas de tal forma que el cociente entre su área efectiva total, S_s , en cm^2 , y la superficie de la cubierta, A_c , en m^2 cumpla la siguiente condición:

$$30 > \frac{S_s}{A_c} > 3$$

Capa de protección:

-Cuando se disponga una capa de protección, el material que forma la capa debe ser resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y debe tener un peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.

-Solado fijo:

-El solado fijo puede ser de los materiales siguientes: baldosas recibidas con mortero, capa de mortero, piedra natural recibida con mortero, hormigón, adoquín sobre lecho de arena, mortero filtrante, aglomerado asfáltico u otros materiales de características análogas.

-El material que se utilice debe tener una forma y unas dimensiones compatibles con la pendiente.

-Las piezas no deben colocarse a hueso.

4.2.- Puntos singulares de las cubiertas planas

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Juntas de dilatación:

-Deben disponerse juntas de dilatación de la cubierta y la distancia entre juntas de dilatación contiguas debe ser como máximo 15 m. Siempre que exista un encuentro con un paramento vertical o una junta estructural debe disponerse una junta de dilatación coincidiendo con ellos. Las juntas deben afectar a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente. Los bordes de las juntas de dilatación deben ser romos, con un ángulo de 45° aproximadamente, y la anchura de la junta debe ser mayor que 3 cm.

-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:

a)Coincidiendo con las juntas de la cubierta;

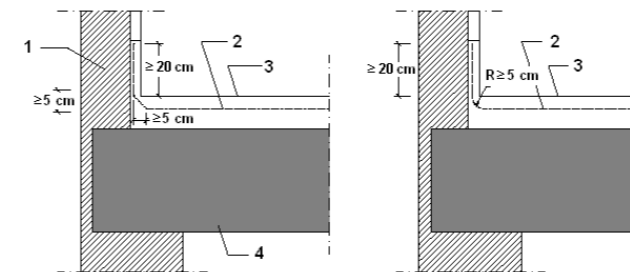
b)En el perímetro exterior e interior de la cubierta y en los encuentros con paramentos verticales y elementos pasantes;

c)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.

-En las juntas debe colocarse un sellante dispuesto sobre un relleno introducido en su interior. El sellado debe quedar enrasado con la superficie de la capa de protección de la cubierta.

Encuentro de la cubierta con un paramento vertical:

-La impermeabilización debe prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta (véase la siguiente figura).



- 1.Paramento vertical
- 2.Impermeabilización
- 3.Protección
- 4.Cubierta

-El encuentro con el paramento debe realizarse redondeándose con un radio de curvatura de 5 cm aproximadamente o achaflanándose una medida análoga según el sistema de impermeabilización.

-Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por el remate superior de la impermeabilización, dicho remate debe realizarse de alguna de las formas siguientes o de cualquier otra que produzca el mismo efecto:

a)Mediante una roza de 3x3 cm como mínimo en la que debe recibirse la impermeabilización con mortero en bisel formando aproximadamente un ángulo de 30° con la horizontal y redondeándose la arista del paramento;

b)Mediante un retranqueo cuya profundidad con respecto a la superficie externa del paramento vertical debe ser mayor que 5 cm y cuya altura por encima de la protección de la cubierta debe ser mayor que 20 cm;

c)Mediante un perfil metálico inoxidable provisto de una pestaña al menos en su parte superior, que sirva de base a un cordón de sellado entre el perfil y el muro. Si en la parte inferior no lleva pestaña, la arista debe ser redondeada para evitar que pueda dañarse la lámina.

Encuentro de la cubierta con el borde lateral:

-El encuentro debe realizarse mediante una de las formas siguientes:

a)Prolongando la impermeabilización 5 cm como mínimo sobre el frente del alero o el paramento;

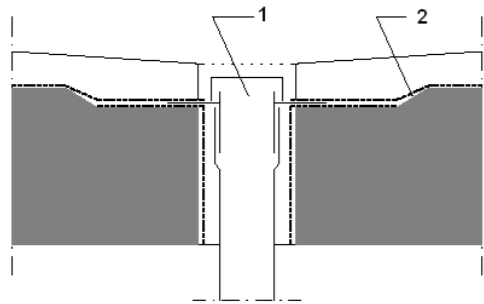
b)Disponiéndose un perfil angular con el ala horizontal, que debe tener una anchura mayor que 10 cm, anclada al faldón de tal forma que el ala vertical descuelgue por la parte exterior del paramento a modo de goterón y prolongando la impermeabilización sobre el ala horizontal.

Encuentro de la cubierta con un sumidero o un canalón:

-El sumidero o el canalón debe ser una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice y debe disponer de un ala de 10 cm de anchura como mínimo en el borde superior.

-El sumidero o el canalón debe estar provisto de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante. En cubiertas transitables este elemento debe estar enrasado con la capa de protección y en cubiertas no transitables, este elemento debe sobresalir de la capa de protección.

-El elemento que sirve de soporte de la impermeabilización debe rebajarse alrededor de los sumideros o en todo el perímetro de los canalones (véase la siguiente figura) lo suficiente para que después de haberse dispuesto el impermeabilizante siga existiendo una pendiente adecuada en el sentido de la evacuación.



1.Sumidero
2.Rebaje de soporte

- La impermeabilización debe prolongarse 10 cm como mínimo por encima de las alas.
- La unión del impermeabilizante con el sumidero o el canalón debe ser estanca.
- Cuando el sumidero se disponga en la parte horizontal de la cubierta, debe situarse separado 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales o con cualquier otro elemento que sobresalga de la cubierta.
- El borde superior del sumidero debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta.
- Cuando el sumidero se disponga en un paramento vertical, el sumidero debe tener sección rectangular. Debe disponerse un impermeabilizante que cubra el ala vertical, que se extienda hasta 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta y cuyo remate superior se haga según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.
- Cuando se disponga un canalón su borde superior debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta y debe estar fijado al elemento que sirve de soporte.
- Cuando el canalón se disponga en el encuentro con un paramento vertical, el ala del canalón de la parte del encuentro debe ascender por el paramento y debe disponerse una banda impermeabilizante que cubra el borde superior del ala, de 10 cm como mínimo de anchura centrada sobre dicho borde resuelto según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

Rebosaderos:

-En las cubiertas planas que tengan un paramento vertical que las delimite en todo su perímetro, deben disponerse rebosaderos en los siguientes casos:

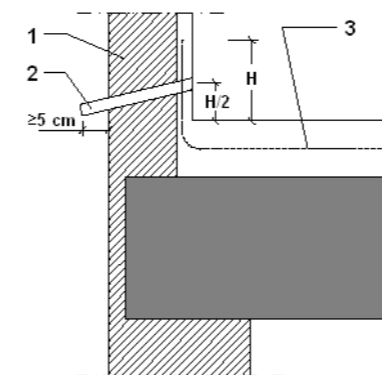
- a) Cuando en la cubierta exista una sola bajante;

b) Cuando se prevea que, si se obtura una bajante, debido a la disposición de las bajantes o de los faldones de la cubierta, el agua acumulada no pueda evacuar por otras bajantes;

c) Cuando la obturación de una bajante pueda producir una carga en la cubierta que comprometa la estabilidad del elemento que sirve de soporte resistente.

-La suma de las áreas de las secciones de los rebosaderos debe ser igual o mayor que la suma de las de bajantes que evacuan el agua de la cubierta o de la parte de la cubierta a la que sirvan.

-El rebosadero debe disponerse a una altura intermedia entre la del punto más bajo y la del más alto de la entrega de la impermeabilización al paramento vertical (véase la siguiente figura) y en todo caso a un nivel más bajo de cualquier acceso a la cubierta.



1.Paramento vertical
2.Rebosadero
3.Impermeabilización

-El rebosadero debe sobresalir 5 cm como mínimo de la cara exterior del paramento vertical y disponerse con una pendiente favorable a la evacuación.

Encuentro de la cubierta con elementos pasantes:

- Los elementos pasantes deben situarse separados 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales y de los elementos que sobresalgan de la cubierta.
- Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben ascender por el elemento pasante 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta.

Anclaje de elementos:

-Los anclajes de elementos deben realizarse de una de las formas siguientes:

- a) Sobre un paramento vertical por encima del remate de la impermeabilización;
- b) Sobre la parte horizontal de la cubierta de forma análoga a la establecida para los encuentros con elementos pasantes o sobre una bancada apoyada en la misma.

Rincones y esquinas:

-En los rincones y las esquinas deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ hasta una distancia de 10 cm como mínimo desde el vértice formado por los dos planos que conforman el rincón o la esquina y el plano de la cubierta.

Accesos y aberturas:

-Los accesos y las aberturas situados en un paramento vertical deben realizarse de una de las formas siguientes:

- a) Disponiendo un desnivel de 20 cm de altura como mínimo por encima de la protección de la cubierta, protegido con un impermeabilizante que lo cubra y ascienda por los laterales del hueco hasta una altura de 15 cm como mínimo por encima de dicho desnivel;
- b) Disponiéndolos retranqueados respecto del paramento vertical 1 m como mínimo. El suelo hasta el acceso debe tener una pendiente del 10% hacia fuera y debe ser tratado como la cubierta, excepto para los casos de accesos en balconeras que vierten el agua libremente sin antepechos, donde la pendiente mínima es del 1%.

-Los accesos y las aberturas situados en el paramento horizontal de la cubierta deben realizarse disponiendo alrededor del hueco un antepecho de una altura por encima de la protección de la cubierta de 20 cm como mínimo e impermeabilizado según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

5.- CUBIERTAS INCLINADAS

5.1.- Condiciones de las soluciones constructivas

Zinc

Formación de pendientes:

Descripción:	Tablero cerámico y tabicones aligerados sobre forjado de hormigón
Pendiente:	35.3 %

Aislante térmico⁽¹⁾:

Material aislante térmico:	Aislamiento lana mineral
Espesor:	0.1 cm⁽²⁾
Barrera contra el vapor:	Sin barrera contra el vapor

Tipo de impermeabilización:

Descripción:	Material bituminoso/bituminoso modificado
--------------	---

Notas:

⁽¹⁾ Según se determine en DB HE 1 Ahorro de energía.

⁽²⁾ Debe disponerse una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles.

Sistema de formación de pendientes

-El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

-Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

Aislante térmico:

- El material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas.

-Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos.

-Cuando el aislante térmico se disponga encima de la capa de impermeabilización y quede expuesto al contacto con el agua, dicho aislante debe tener unas características adecuadas para esta situación.

Capa de impermeabilización:

-Cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma.

-Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados:

-Las láminas pueden ser de oxiasfalto o de betún modificado.

-Cuando la pendiente de la cubierta sea mayor que 15%, deben utilizarse sistemas fijados mecánicamente.

-Cuando se quiera independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte para mejorar la absorción de movimientos estructurales, deben utilizarse sistemas no adheridos.

-Cuando se utilicen sistemas no adheridos debe emplearse una capa de protección pesada.

Tejado

-Debe estar constituido por piezas de cobertura tales como tejas, pizarra, placas, etc. El solapo de las piezas debe establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica.

-Debe recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar su estabilidad dependiendo de la pendiente de la cubierta, la altura máxima del faldón, el tipo de piezas y el solapo de las mismas, así como de la ubicación del edificio.

Zinc

Formación de pendientes:

Descripción:	Tablero cerámico y tabicones aligerados sobre forjado de hormigón
Pendiente:	38.0 %

Aislante térmico⁽¹⁾:

Material aislante térmico:	Aislamiento lana mineral
Espesor:	0.1 cm⁽²⁾
Barrera contra el vapor:	Sin barrera contra el vapor

Tipo de impermeabilización:

Descripción:	Material bituminoso/bituminoso modificado
--------------	---

Notas:

⁽¹⁾ Según se determine en DB HE 1 Ahorro de energía.

⁽²⁾ Debe disponerse una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles.

Sistema de formación de pendientes

-El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

-Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

Aislante térmico:

- El material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las solicitaciones mecánicas.
- Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos.
- Cuando el aislante térmico se disponga encima de la capa de impermeabilización y quede expuesto al contacto con el agua, dicho aislante debe tener unas características adecuadas para esta situación.

Capa de impermeabilización:

- Cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma.
- Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados:
- Las láminas pueden ser de oxiasfalto o de betún modificado.
- Cuando la pendiente de la cubierta sea mayor que 15%, deben utilizarse sistemas fijados mecánicamente.
- Cuando se quiera independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte para mejorar la absorción de movimientos estructurales, deben utilizarse sistemas no adheridos.
- Cuando se utilicen sistemas no adheridos debe emplearse una capa de protección pesada.

Tejado

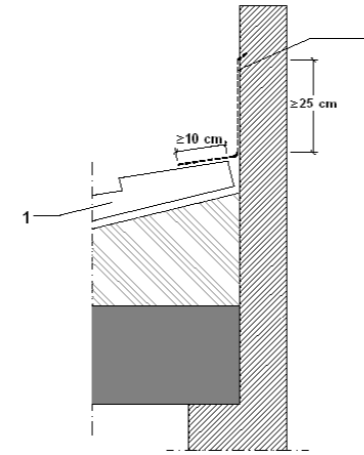
- Debe estar constituido por piezas de cobertura tales como tejas, pizarra, placas, etc. El solapo de las piezas debe establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica.
- Debe recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar su estabilidad dependiendo de la pendiente de la cubierta, la altura máxima del faldón, el tipo de piezas y el solapo de las mismas, así como de la ubicación del edificio.

5.2.- Puntos singulares de las cubiertas inclinadas

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Encuentro de la cubierta con un paramento vertical:

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



1. Piezas de tejado

2. Elemento de protección del paramento vertical

Alero:

-Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo y media pieza como máximo del soporte que conforma el alero.

-Cuando el tejado sea de pizarra o de teja, para evitar la filtración de agua a través de la unión de la primera hilada del tejado y el alero, debe realizarse en el borde un recalde de asiento de las piezas de la primera hilada de tal manera que tengan la misma pendiente que las de las siguientes, o debe adoptarse cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.

Borde lateral:

-En el borde lateral deben disponerse piezas especiales que vuelen lateralmente más de 5 cm o baberos protectores realizados in situ. En el último caso el borde puede rematarse con piezas especiales o con piezas normales que vuelen 5 cm.

Limahoyas:

- En las limahoyas deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.
- Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre la limahoya.
- La separación entre las piezas del tejado de los dos faldones debe ser 20 cm. como mínimo.

Cumbreras y limatesas:

- En las cumbreras y limatesas deben disponerse piezas especiales, que deben solapar 5 cm como mínimo sobre las piezas del tejado de ambos faldones.
- Las piezas del tejado de la última hilada horizontal superior y las de la cumbrera y la limatesa deben fijarse.
- Cuando no sea posible el solape entre las piezas de una cumbrera en un cambio de dirección o en un encuentro de cumbreras este encuentro debe impermeabilizarse con piezas especiales o baberos protectores.

Encuentro de la cubierta con elementos pasantes:

-Los elementos pasantes no deben disponerse en las limahoyas.

- La parte superior del encuentro del faldón con el elemento pasante debe resolverse de tal manera que se desvíe el agua hacia los lados del mismo.
- En el perímetro del encuentro deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento pasante por encima del tejado de 20 cm de altura como mínimo.

Lucernarios:

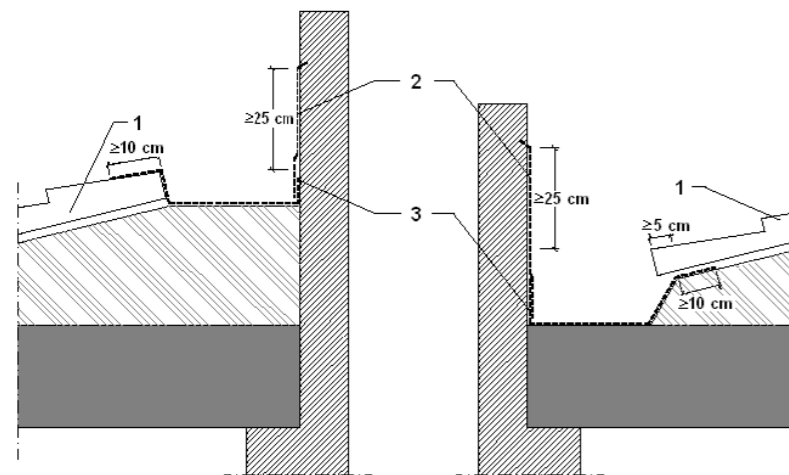
- Deben impermeabilizarse las zonas del faldón que estén en contacto con el precerco o el cerco del lucernario mediante elementos de protección prefabricados o realizados in situ.
- En la parte inferior del lucernario, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro y en la superior por debajo y prolongarse 10 cm como mínimo.

Anclaje de elementos:

- Los anclajes no deben disponerse en las limahoyas.
- Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento anclado de una altura de 20 cm como mínimo por encima del tejado.

Canalones:

- Para la formación del canalón deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.
- Los canalones deben disponerse con una pendiente hacia el desagüe del 1% como mínimo.
- Las piezas del tejado que vierten sobre el canalón deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre el mismo.
- Cuando el canalón sea visto, debe disponerse el borde más cercano a la fachada de tal forma que quede por encima del borde exterior del mismo.
- Elementos de protección prefabricados o realizados in situ de tal forma que cubran una banda del paramento vertical por encima del tejado de 25 cm como mínimo y su remate se realice de forma similar a la descrita para cubiertas planas (véase la siguiente figura).



1. Piezas de tejado
2. Elemento de protección del paramento vertical
3. Elemento de protección del canalón

- Cuando el canalón esté situado junto a un paramento vertical deben disponerse:

- a) Cuando el encuentro sea en la parte inferior del faldón, los elementos de protección por debajo de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo (véase la siguiente figura);
 - b) Cuando el encuentro sea en la parte superior del faldón, los elementos de protección por encima de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo (véase la siguiente figura);
- Cuando el canalón esté situado en una zona intermedia del faldón debe disponerse de tal forma que:
 - a) El ala del canalón se extienda por debajo de las piezas del tejado 10 cm como mínimo;
 - b) La separación entre las piezas del tejado a ambos lados del canalón sea de 20 cm como mínimo.
 - c) El ala inferior del canalón debe ir por encima de las piezas del tejado

-HO – 5. ATALA: URAK HUSTEA

-AURKIBIDEA

1. -ALDERDI OROKORRAK
2. -ESKAKIZUNEN KARAKTERIZAZIOA ETA KUANTIFIKAZIOA
3. -DISEINUA
 - 3.1- Hustuketaren kondizio orokorrak
 - 3.2- Ura husteko sistemen konfigurazioa
 - 3.3- Instalazioak osatzen dituzten elementuak
4. NEURRIAK
 - 4.1- Hondakin urak husteko sarearen neurriak
 - 4.2- Euri urak husteko sarearen neurriak
 - 4.4- Aireztapen sarearen neurriak
 - 4.5- Osagarriak

HO-5. ATALA-URAK HUSTEA:

URBANIZAZIOA

1. ALDERDI OROKORRAK

1.1 Aplikazio-esparrua

EKT honen aplikazio-esparru orokorrean jasotako eraikinetako hondakin- eta euri-urak husteko instalazioari aplikatu behar zaio atal hau. Lehendikako instalazioak handitzea, aldatzea, berriztatzea edo birgaitzea ere atal honen barnean sartzen da instalazioko hargailuen kopurua edo ahalmena handitzen den kasuan.

1.2 Egiaztapen-prozedura

Atal hau aplikatzeko, jarraian ageri den egiaztapen-sekuentzia bete behar da.

- a) 3. atalean ezarritako diseinuari dagozkion baldintzak betetzea.
- b) 4. atalean ezarritako neurriei dagozkien baldintzak betetzea.
- c) 5. atalean ezarritako lanak egiteko baldintzak betetzea.
- d) 6. atalean ezarritako eraikuntza-produktuei dagozkien baldintzak betetzea.
- e) 7. atalean ezarritako erabilerari eta mantentze-lanei dagozkien baldintzak betetzea.

2. ESKAKIZUNEN KARAKTERIZAZIOA ETA KUANTIFIKAZIOA

1. Instalazioaren barruan dagoen airea lokaletara pasatzen ez uzteko itxitura hidraulikoak jarri behar dira instalazioan, eta hondakinen emariari eragin gabe egin behar da.
2. Ura husteko sareko hodiekin ahalik eta ibilbide sinpleena izan behar dute, hondakinak aise husteko distantziak eta maldak izango dituzte eta autogarbigarriak izango dira. Saihestu egin behar da barnean ura atxikitzea.
3. Aurreikus daitezkeen emariak kondizio seguruetan garraiatzeko egokiak izan behar dute hodian diametroak.
4. Mantentze- eta konponketa-lanetarako erraz iristeko modukoak izan daitezkeen diseinatuko dira hodisareak; hori dela eta, agerian jarri behar dira, edo irekiguneetan edo patio txiki erregistragarrietan. Bestela, kutxatila edo erregistroak izan behar dituzte.
5. Itxitura hidraulikoen funtzionamendua eta gas mefitikoen ebakuazioa ahalbidetzen duten aireztapensistema egokiak jarriko dira.
6. Instalazioa ezin da erabili hondakin- edo euri-urez besteko hondakin motak husteko.

3. DISEINUA

3.1 Hustuketaren kondizio orokorrak

1. Ura husteko instalazioa eta estolda-sare publikoa lotzen dituen putzu edo kutxatila orokorrean hustu behar dute ura eraikinetako hodi biltzaileek, ahal dela grabitatez, dagokion hargunetik barrena.
2. Estolda-sare publikorik ez dagoenean, sistema indibidualizatu bereziak erabili behar dira: bata, hondakin-urak hustekoa, araztegi partikular bat duela; bestea, euri-urak lurrera hustekoa.
3. Hondakin erasokor industrialak, estolda-sarera edo arazketa-sistemara isuri baino lehen, tratatu egin behar dira.
4. Etxebizitzaren barnean egindako beste edozein jardueraren profesionalak —etxeko lanez bestelakoak— sortutako hondakinak tratatu egin behar dira aldez aurretik, hartarako gailuak erabiliz, hala nola dekantazio-andelak, bereizgailuak edo neutralizazio-andelak.

3.2 Ura husteko sistemen konfigurazioak

1. Estolda-sare publiko bakarra dagoenean, kanpoko sarera irten baino lehen, sistema misto bat edo sistema banatzaile bat jarri behar da, euri-uren eta hondakin-uren amaierako lotura bat duena. Euri-uren eta hondakin-uren sareen arteko lotura egitekoan, itxitura hidrauliko bat jarri behar da tartean, batetik bestera gasak pasatzen ez uzteko eta atzitze-puntuetatik ez irteteko (esaterako, galdaratxoetatik, saretetatik edo isurbideetatik). Itxitura hori urak atzitzeko puntuei erantsia egon daiteke, edo loturan bertan jarritako amaierako sifoi bat izan daiteke.

2. Bi estolda-sare publiko daudenean, bata euri-urena eta bestea hondakin-urena, sistema banatzaile bat jarri behar da eta hodi-sare bakoitza bereiz lotu behar zaio dagokion kanpoko sareari.

[Bilboko udalak emandako sare orokorreko planoak kontuan hartu dira proposamena egiterako orduan.](#)

3.2 Instalazioak osatzen dituzten elementuak

3.3.1 Urak husteko sareko elementuak

3.3.1.1.ITXITURA HIDRAULIKOAK

1. Itxitura hidraulikoak izan daitezke:

- a) sifoi indibidualak; gailu bakoitzak berea du;
- b) sifoi-potoak; gailu batenak baino gehiagorenak izan daitezke;
- c) sifoi-isurbideak;
- d) sifoi-kutxatila, zeinak euri-uren eta hondakin-uren eroanbide lurperatuen loturetan baitaude.

2. Itxitura hidraulikoek ezaugarri hauek izan behar dituzte:

- a) autogarbigarriak izan behar dute, halako moldez non haiek zeharkatzen dituen urak eramango baititu solido esekiak;
- b) haien barne-gainazalek ez dituzte atxiki behar materia solidoak;
- c) ez dute izan behar egoki funtzionatzea eragozten dien zati mugikorrik; d) erraz iristeko eta manipulatzeko moduko garbiketa-erregistro bat izan behar dute;
- e) itxitura hidraulikoaren gutxieneko garaierak 50 mm izan behar du erabilera jarraituentzat, eta 70 mm, berriz, erabilera etenentzat. Gehienezko garaierak 100 mm izan behar du. Gailuaren hustuketa-balbularen azpitik 60 cm edo gutxiagora egon behar du koroak. Sifoiaren diametroak hustuketa-balbularen diametroa baino handiagoa edo berdina izan behar du, edo hustuketa-adarraren diametroa baino txikiagoa edo berdina. Diametro-desberdintasunik izanez gero, emariaren norabidean handitu behar du tamainak;
- f) gailuaren hustuketa-balbulatik ahalik eta hurbilen instalatu behar da, giroarekiko babesik gabeko hodi zikinaren luzera mugatzeko;
- g) ez dira seriean instalatu behar, eta, beraz, tresna sanitario multzo batentzat sifoi-potoa instalatzen denean, gailuok ez dute sifoi indibidualik izan behar;
- h) gailu bati baino gehiagori zerbitzua emateko itxitura hidrauliko bakarra jartzen bada, gailuen eta itxituraren artean ahalik eta distantzia txikiena utziko da;
- i) sifoi-poto batek ezin die zerbitzua eman hura instalatua dagoen gela hezean ez dauden beste tresna sanitario batzuei;
- j) harrasken, garbitegien eta ponpagailuen (garbigailuak eta ontzi-garbigailuak) isurbidea sifoi indibidualez egin behar da.

3.3.1.2. HUSTUKETA TXIKIKO SAREAK

1. Irizpide hauei jarraikiz diseinatu behar dira hustuketa txikiko sareak:

- sarearen ibilbideak ahalik eta sinpleena izan behar du, grabitate bidezko zirkulazio naturala lortzeko, bat-bateko norabide-aldaketak saihestuz eta pieza berezi egokiak erabiliz;
- zorrotenei lotu behar zaizkie; diseinuagatik hori posible ez denean, komun-hodiari lotzea onartzen da;
- sifoi-pototik zorrotenera dagoen distantziak ez du 2,00 m baino handiagoa izan behar;
- sifoi-potora ura eramaten duten adarrek 2,50 m edo gutxiagoko luzera izan behar dute, eta % 2-4 arteko malda;
- sifoi indibiduala duten gailuetan, ezaugarri hauek izan behar dituzte:
 - harrasketan, garbitegietan, konketetan eta bidetetan, zorrotenera arteko distantziak 4,00 m izan behar du, gehienez, eta maldek % 2,5-5 bitartekoak izan behar dute;
 - bainuontzietan eta dutxetan, maldek % 10ekoa edo txikiagoa izan behar du;
 - komunontziek zorrotenera zuzenean hustu behar dute, edo 1,00 m edo gutxiagoko komuneko hargune-hodi baten bitartez, baldin eta hodiari ezin bazaio behar duen malda eman;
- konketetan, bidetetan, bainuontzietan eta harrasketan gainezkabide bat jarri behar da;
- ez dira bi isurbide aurrez aurre jarri behar hodi komun batera sartzen;
- isurbideetatik zorrotenetarako loturek ahalik eta inklinazio handiena izan behar dute; inoiz ez 45º baino txikiagoa;
- sifoi indibidualen sistema erabiltzen denean, tresna sanitarioen hustuketa-adarrak adar-hodi bati lotu behar zaizkio, eta hodi horrek zorrotenean amaitu behar du, edo, hori ezinezkoa bada, komun-hodian; burua erregistragarria izan behar du hodiak, tapoi hariztatuarekin;
- aldi baterako instalazioetan izan ezik, sareetan ez da isurbide ponpaturik jarri behar.

3.3.1.3. ZORROTENAK ETA ERRETENAK

- Zorrotanak desbideratzerik eta atzeraemangunerik gabe egin behar dira, diametro uniformea dutela garaiera guztian, salbu, hondakin-uren zorrotenean kasuan, honelakoetan: ibilbidean oztopo gaindiezinak dituztenean, eta, komunontziak direla medio, diametro jakin bat izan behar dutenean goiko tarteetatik hasita, zorrotenaren gainerako zatian gaudituko ez dena.
- Diametroak ez du txikitu behar uraren norabidean.
- Diametroa handitzea erabaki daiteke, goragoko tartearenak baino askoz ere emari handiagoak eramaten dituztenean zorrotenera.

3.3.1.4. HODI BILTZAILEAK

- Hodi biltzaileak esekita edo lurperatuta jar daitezke.

3.3.1.4.1. HODI BILTZAILE ESEKIAK

- Zorrotanak pieza bereziekin lotu behar dira, materialaren zehaztapen teknikoei jarraikiz. Lotura hori ezin da ukondo hutsen bitartez egin, ezta ukondoak sendotuak izanagatik ere.
- Sistema mistoetan, hodi biltzailera doan euri-uren zorroten baten lotura, uretan gora dagoen hondakin-uren zorroten hurbilenaren loturatik 3 m-ra jarri behar da, gutxienez.
- % 1eko malda izan behar dute, gutxienez.
- Puntu berean ezin dira bi hodi biltzaile baino gehiago beste hodi batera sartu.

- Tarte zuzenetan, elkargune edo akoplamendu bakoitzean, bai horizontaletan bai bertikaletan, eta orobat adarretan, material bakoitzaren araberako pieza bereziko erregistroak jarri behar dira, eta haien arteko tarteez ez dute 15 m baino handiagoak izan behar.

3.3.1.4.2. HODI BILTZAILE LURPERATUAK

- Hodiak neurri egokiko zanga batzuetan jarri behar dira, 5.4.3 atalean ezartzen den bezala, edateko uraren banaketa-sarearen azpian.
- % 2ko malda izan behar dute, gutxienez.
- Banaketa-sarera doazen zorrotenean eta komun-hodien hargunean, zorrotenean oinarriko kutxatila bat jarriko da tartean —ezin da sifoi-kutxatila bat izan—.
- Erregistroak jarriko dira, halako moldez non ondoz ondoko arteko tarteez ez baitira 15 m-tik gorakoak izango.

Hodiak dimentsio egokiko zangetan ezarriko dira, ur edangarriaren saretik behera kokatuta. Gutxienez %2-ko malda izan behar dute, gure kasuan %2 ko malda. Zorrotenean eta mangetoien isuriak sare honetara interposizioen bidez egingo da zorrotenaren oinarriko kutxatila ez sifoniko baten bidez. Erregistroak ezarriko dira.

3.3.1.5. LOTURA-ELEMENTUAK

- Sare lurperatuetan, sare bertikalen eta horizontalen arteko lotura, eta horizontaletan, haien elkargune eta adarren artekoa, hormigoizko zimenduen gainean jarritako kutxatilekin egin behar da, ireki daitezkeen estalkiak jarrita. Kutxatilaren alde bakoitzetik hodi biltzaile bakarra sar daiteke, halako moldez non hodi biltzaileak eta irteerak eratutako angeluak 90º baino gehiago izango baititu.

2 Ezaugarri hauek izan behar dituzte:

- zorrotenaren oinarriko kutxatilatik hasten den eroanbideak lurpean gelditu behar duenean, kutxatila hori zorrotenaren oinarriko erregistroa egiteko erabili behar da; ezin da sifoi motakoa izan;
- loturako kutxatiletara, gehienez, hiru hodi biltzaile sar daitezke;
- erregistro-kutxatilek estalki bat izan behar dute, erraz maneiatzeko eta irekitzeko modukoa;
- eraikineko putzu orokorrera hodi biltzaile bat baino gehiago heltzen bada, estradoseko kutxatila jarri behar da;
- Sifoi-kutxatila gisa erabili daiteke. Aireztapen-irekidura bat izan behar du, deskarga-aldetik hurbil, eta, berebat, erregistro-estalki bat, erraz maneia daitekeena, aldi behin egin beharreko garbiketarako egiteko. Trenkada berezile bat baino gehiago izan dezake. Gailuren batek zuzenean bereizgailuan deskargatzen bada, dagokion itxitura hidraulikoa izan behar du. Ahal dela, sare horizontalaren amaieran jarri behar da, putzu irtena eta hargunea baino lehen. Behar bezala justifikatzen denean izan ezik, aipatutako hondakinek zuzenean eragin dieten urak baino ezin izango dira isuri koipe-bereizgailuan (koipeak, olioak eta abar).
- Instalazioaren amaieran eta hargunea baino lehen, eraikineko putzu orokorra jarri behar da.
- Instalazioaren amaierako muturraren kotaren eta hargune-puntuaren kotaren arteko aldea 1 m baino handiagoa denean, urak husteko barne-sarea, batetik, eta kanpoko estolda-sarea edo arazketa-sistemak, bestetik, lotzeko elementu gisa, putzu irten bat jarri behar da.
- Hodi biltzaileak garbitzeko erregistroak elkargune eta norabide-aldaketa bakoitzean jarri eta tarte zuzenetan tartekatuta behar dira.

3.3.2. Elementu bereziak

3.3.2.1. PONPAKETA- ETA GORATZE-SISTEMA

1. Barne-sarea edo haren zati bat hargune-puntuaren kotaren azpitik jarri behar denean, ponpaketa- eta goratze-sistema bat instalatu behar da. Ponpaketa-sistema horretara ezin dira euri-urak isuri, eraikinaren diseinuak hala eskatzen duenean izan ezik: isur daitezke, esaterako, barneko patioetan edo garaje/aparkalekuetara sartzeko arrapaletan jasotzen diren urak, grabitate bidezko irteera-kota baino beherago geratzen baitira. Hargune-puntua baino gorago dauden eraikineko tokietatik datozen hondakin-urak ere ezin dira sistema horretara isuri.
2. Materia solido esekien kontrako babes egokia izan behar dute ponpek. Bi babesgailu instalatu behar dira, gutxienez, matxurarik izanez gero edota konpondu edo aldatu behar izanez gero zerbitzua etengabe bermatzeko. Eraikinean ekipo elektrogeno bat badago, hari konektatu behar zaizkio ponpak, edo bestela, horretarako bakarrik erabiliko den bat jarri behar da, edo gutxienez 24 orduko funtzionamendu-autonomia emateko ahalmena duen bateria bat.
3. Erregistro- eta mantentze-lanak egiteko erraz heltzeko lekuetan dauden ponpaketa-putzuetan jarri behar dira ponpaketa- eta goratze-sistemak.
4. Putzu horietan ezin dira sartu koipeak, olioak, gasolinak edo likido sukoiak dituzten urak.
5. Jasotze-andelaren airea behar bezala deskargatzeko ahalmena duen aireztapen-hodi bat izan behar dute.
6. Ekipo horien elektrizitate-hornidurak segurtasun- eta jarraitutasun-maila egokia eman behar du, eta ekipoen ezaugarriekin bateragarria izan behar du (maiztasuna, elikatze-tentsioa, lineen gehienezko intentsitate onargarria eta abar).
7. Zerbitzuaren jarraitutasunak hala eskatzen duenean (esate baterako, uholdeak, araztu gabeko isuriek eragindako kutsadura edo hustuketa-sarea ezin erabili izatea saihesteko), elektrizitatez hornitzeko sistema autonomo osagarri bat jarri behar da.
8. Haren eta kanpoko estolda-sistemaren arteko loturan, uren errefluxuaren kontrako begizta bat jarri behar da, hustuketa-sistema orokorraren irteera-maila baino gorago.

3.3.2.2. ATZERA EZINEKO SEGURTASUN-BALBULAK

1. Kanpoko estolda-sareak gainezka egiten duen kasuetarako prestatuta egoteko, atzera ezineko segurtasun-balbulak instalatu behar dira, batik bat sistema mistoetan (eskuz ixteko ataka bikoitza), erregistro- eta mantentze-lanak egiteko erraz iristeko lekuetan.

3.3.3. Instalazioak aireztatzeko azpisistemak

1. Aireztapen-azpisistemak jarri behar dira bai hondakin-uren sarean, bai euri-uren sarean. Aireztapen primarioko, sekundarioko eta tertziarioko azpisistemak, eta, orobat, aireztatze-/aireztapen-balbulen bidezko aireztapen-azpisistemak erabili behar dira.

3.3.3.1. AIREZTAPEN PRIMARIOKO AZPISISTEMA

1. Aireztapen-sistema hori bakarrik izatea aski dute 7 solairu baino gutxiagoko eraikinek, eta orobat 11 baino gutxiagoen baldin eta zorrotena berez dagokion baino handiagoa bada eta hustuketa-adarrek 5 m baino gutxiago badituzte.
2. Hondakin-uren zorrotenean 1,30 m luzatu behar dute eraikinaren estalkiaren gainetik, gutxienez, baldin eta estalkia ibiltzekoa ez bada. Ibiltzekoa bada, berriz, estalkiaren zoladuraren gainetik 2,00 m luzatu behar dute, gutxienez.
3. Aireztapen primarioaren irteera ezin da egon klimatizatzeko edo aireztatzeko edozein kanpoko aire-hargunetatik 6 m baino gutxiagora, eta hura baino gorago egon behar du.

4. Aireztapen primarioko irteeratik 6 m baino gutxiagora bizitzeko esparruetako irekigunerik baldin bada, haien gehienezko kota baino 50 cm gorago, gutxienez, jarri behar da aireztapen primarioa.
5. Gorputz arrotzik ez sartzeko behar bezala babesturik egon behar du aireztapenaren irteerak, eta haizearen ekintzak gasak errazago kanporatzeko moduan diseinatua izan behar du.
6. Ezin da zutabe-amaierarik jarri markesinen edo terrazen azpian.

3.3.3.2. AIREZTAPEN SEKUNDARIOKO AZPISISTEMA

1. Aurreko ataleko 1. puntuan sartzen ez diren eraikinetan, aireztapen sekundarioko sistema bat jarri behar da, loturak izango dituen, 15 solairu baino gutxiagoko eraikinetan, zorrotenetik hasi eta solairu biz behin, eta, eraikinak 15 solairu edo gehiago dituen, solairu bakoitzean.
2. Tresna sanitarioen hargunearen gainetik egin behar dira loturak.
3. Lotura, goiko aldetik, azken tresna sanitarioa baino 1 m gorago egin behar da, gutxienez, eta, era berean, beheko aldetik, sare horizontaleko biltzeko hodiari lotu behar zaio, haren goiko sortzailean eta ahalik eta punturik hurbilenean, haren diametroa halako 10 den distantzia batera, gehienez. Hori posible ez bada, beheko lotura azken adarraren azpitik egin behar da.
4. Aireztapen-zutabeak, aipatutako garaiera gainditutakoan, zorrotenari lotuz amaitu behar du, edota eraikinaren estalkiaren gainetik luzatu behar du, zorrotenaren garaierara heldu arte, gutxienez.
5. Zorrotena 45º baino gehiago desbideratuz gero, tarte horizontal gisa hartuko da, eta zorroten horren tarte bakoitza bereiz aireztatuko da.

3.3.3.3. AIREZTAPEN TERTZIARIOKO AZPISISTEMA

1. Hustuketa-adarrak 5 m baino luzeagoak direnean, edo eraikinak 14 solairu baino gehiago dituen, aireztapen tertziarioa jarri behar da. Itxitura hidraulikoak eta aireztapen sekundarioko zutabeak gorako norabidean lotu behar ditu sistemak.
2. Itxitura hidraulikotik, gailuaren hustuketa-hodiaren diametroa halako 2-20 bitarteko distantziara lotu behar da.
3. Aireztapen-irekidura ezin da egon sifoia koroa baino beherago. Zeharkako sekzioaren ardatz bertikala baino gorago egon behar du hargunear, bertikalki igoz, bertikalarekiko 45º baino gehiagokoa ez den angelua eratuz.
4. Hustuketa-hodirantz, gutxienez, % 1eko malda izan behar du, sortzen den kondentsazioa biltzeko.
5. Tarte horizontalek 20 cm gorago egon behar dute, gutxienez, sifoi aireztatzen duen tresna sanitarioaren gainezka bidea baino.

3.3.3.4. AIREZTATZE-BALBULEN BIDEZKO AIREZTAPEN-AZPISISTEMA

1. Sistema hau erabili behar da baldin eta, diseinu-irizpideengatik, erabakitzen bada gainerako aireztapen-sistemetako elementuak konbinatzea, estalki sistemara ez irtetearren eta aireztapen sekundarioko sistemako elementuek hartzen duten tokia ez betetzearren. 5 solairu edo gutxiagoko eraikinetan balbula bakarra instalatu behar da, eta 5 solairutik gorakoetan, berriz, 4 solairu bakoitzeko bat. Garrantzi pixka bateko adarretan, komenigarria da balbula sekundarioak instalatzea, eta sifoi indibidual konbinatuak erabil daitezke.

4. NEURRIAK

1. Sistema banatzaile bati dagokion neurketa-prozedura aplikatu behar da; hau da, alde batetik, hondakin-uren sarea neurtu behar da, eta, bestetik, euri-uren sarea, bakoitza bere aldetik, eta ondoren, bihurtuta egokiak eginez, sistema misto baten neurriak kalkulatu behar dira.

2. Tresna sanitario bakoitzari zenbat hustuketa-unitate (HU) dagozkion erabakitzeke, erabilera publikokoa edo pribatukoa den hartuko da kontuan.

4.1. Hondakin-urak husteko sarearen neurriak

4.1.1. Hondakin-uren hustuketa txikiko sarea

4.1.1.1. ADAR INDIBIDUALAK

1. Gailu bakoitzari dagokion HU kopurua eta sifoiaren gutxieneko diametroak eta haien dagozkien adar indibidualak esleitzeko jarraibideak 4.1 taulan ezarrita daude, erabilerearen arabera.
2. Isurbide jarraituentzat edo etenentzat, hala nola klimatizazio-ekipoen, kondentsazio-erretiluen eta abarren isurbideentzat, 1 HU hartu behar da 0,03 dm³/s-ko gutxi gorabeherako emariarentzat.

4.1 taula
Tresna sanitarioei dagozkien HUak

Tresna sanitario mota		Hustuketa-unitateak (HU)		Sifoiaren eta adar indibidualaren gutxieneko diametroa (mm)	
		Erabilera pribatua	Erabilera publikoa	Erabilera pribatua	Erabilera publikoa
Konketa		1	2	32	40
Bideta		2	3	32	40
Dutxa		2	3	40	50
Bainuontzia (dutzaduna edo dutzarik gabea)		3	4	40	50
Komunontzia	Tangaduna	4	5	100	100
	Fluxometro duna	8	10	100	100
Pixatokia	Oinarriduna	—	4	—	50
	Esekia	—	2	—	40
	Ilarako	—	3.5	—	—
Harraska	Sukaldekoa	3	6	40	50
	Laborategikoa, jatetxekoa eta abar	—	2	—	40
Garbitegia		3	—	40	—
Isurontzia		—	8	—	100
Edateko iturria		—	0.5	—	25
Sifoi-isurbidea		1	3	40	50
Ontzi-garbigailua		3	6	40	50
Garbigailua		3	6	100	50
Bainugela (konketa, komunontzia, bainuontzia eta bideta)	Komunontzi tangaduna	7	—	100	—
	Komunontzi fluxometro duna	8	—	100	—
Komuna (konketa, komunontzia eta dutxa)	Komunontzi tangaduna	6	—	100	—
	Komunontzi fluxometro duna	8	—	100	—

3. 4.1 taulan adierazitako diametroek 1,5 m luzeko adar indibidualentzat balio dute. Adar luzeagoentzat, kalkulu xeheagoa egin behar da, luzeraren, maldaren eta hustu beharreko emariaren arabera.

4. Eroanbideen diametroa ezin da izan uretan gora dauden tarteen baino txikiagoa.

5. 4.1 taulan agertzen ez diren tresna sanitarioen edo ekipoen HUak kalkulatzeko, 4.2 taulan adierazten diren balioak erabil daitezke, hustuketa-hodiaren diametroaren arabera.

4.2 taula
Beste tresna sanitario eta ekipo batzuen HUak

Isurbidearen diametroa (mm)	Hustuketa-unitateak (HU)
32	1
40	2
50	3
60	4
80	5
100	6

4.1.1.2. SIFOI-POTOAK EDO SIFOI INDIBIDUALAK

1. Sifoi indibidualek haiekin loturik dagoen hustuketa-balbularen diametro bera izan behar dute.
2. Sifoi-potoek sarrera kopuru eta -tamaina egokia eta behar besteko garaiera izango dute, tresna sanitario garai baten deskarga garaiera txikiagoko beste batetik irtetea saihesteko.

4.1.1.3. HODI BILTZAILE ADARRAK

1. 4.3 taulan, tresna sanitarioen eta zorrotzen arteko hodi biltzaile adarren diametroa adierazten da, gehienezko hustuketa-unitateen kopuruaren eta hodi biltzaile adarraren maldaren arabera.

4.3 taula
Tresna sanitarioen eta zorrotzen arteko hodi biltzaile adarren diametroak

% 1	Gehienezko HU kopurua		Diametroa (mm)
	Malda % 2	% 4	
—	1	1	32
—	2	3	40
—	6	8	50
—	11	14	63
—	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

Beraz, eraikineko tresna sanitarioen eta zorrotzen arteko hodi biltzaile adarren diametroen kalkulua egin behar da. %2 malda finkatuko da. Komunak biltzen dituzten hodi biltzaileek, 100 mm ko diametroa izango dute.

4.1.2. Hondakin-uren zorrotzenak

1. Zorrotzen neurriak zehazteko garaian, kontuan hartuko da ± 250 Pa-eko presio-aldaketa ez gainditzea, eta urak betetzen duen azalera hodiaren zeharkako sekzioaren 1/3 baino handiagoa ez izateko moduko emari batentzat izatea.

2. Zorrotzen diametroa 4.4 taulatik lortzen da; solairu kopuruaren arabera zorrotzen egon daitekeen gehieneko HU kopurua eta adar bakoitzean egon daitekeen gehieneko HU kopurua kontuan hartuz lortzen den baliorik handiena izango da diametroa.

3 Bertikalarekiko desbideratzeak irizpide hauen arabera neurtuko dira:

- a) Bertikalarekiko 45° baino gutxiago desbideratzen bada, sekzioan ez da ezein aldaketarik egin behar.
- b) Desbideratzearen angelua 45° baino handiagoa bada, honela neurtuko da:

- i) desbideratzearen gaineko zorrotzen-tartea oro har egin behar den bezala neurtuko da;
- ii) desbideratzearen tartea hodi biltzaile horizontal baten moduan neurtzen da, % 4ko malda aplikatuz eta kontuan hartuz ezin dela izan aurreko tartea baino txikiagoa;

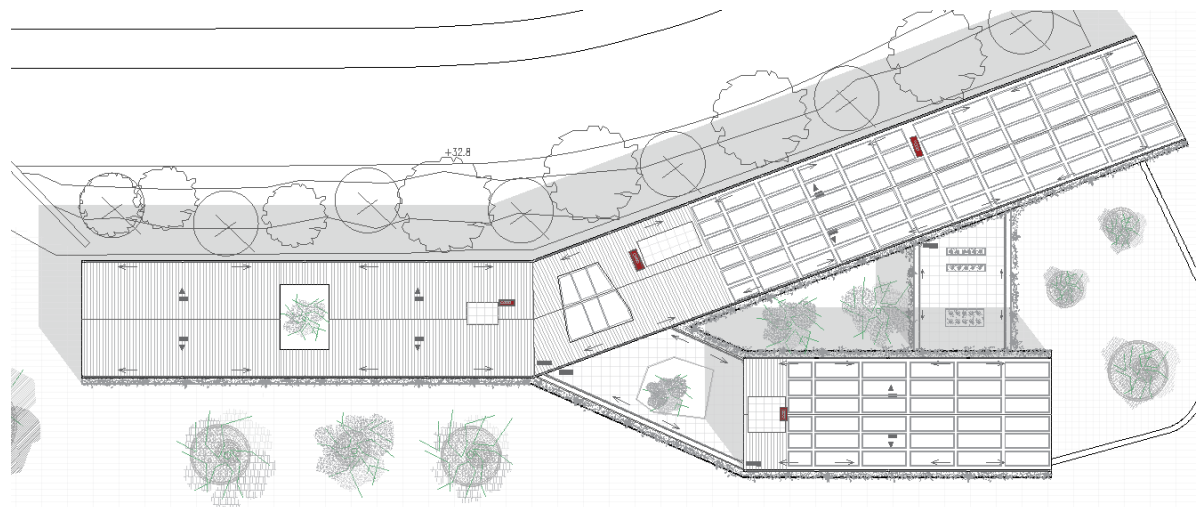
iii) desbideratzearen azpian dagoen tartearentzat, desbideratzeak duenaren diametro berdina edo handiagoa hartuko da.

4.4 taula
Zorrotzen diametroa eraikinaren solairu kopuruaren eta HU kopuruaren arabera

Gehieneko HU kopurua, zorrotzen-garaiera hauentzat:		Gehieneko HU kopurua, adar bakoitzean, zorrotzen-garaiera hauentzat:		Diametroa (mm)
3 solairu bitarte	3 solairu baino gehiago	3 solairu bitarte	3 solairu baino gehiago	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1.100	280	200	125
1.208	2.240	1.120	400	160
2.200	3.600	1.680	600	200
3.800	5.600	2.500	1.000	250
6.000	9.240	4.320	1.650	315

Patinillo bakoitzean eremu hezeetako ur zikinak biltzeko zorrotzen bat joango da.

Komun ontzietan konektatutako zorrotzen guztiak 110mmØ koak izango dira. Komunaren hustutze minimoa 100 mmØ izanik, badaezpada neurri honetakoak jarriko dira. Hauek izango dira patinillo nagusiak.



4.2. Euri-urak husteko sarearen neurriak

Diseinuarekin hasteko, Bilboko intentsitate pluviometrikoa ikusiko da.



Figura B.1 Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

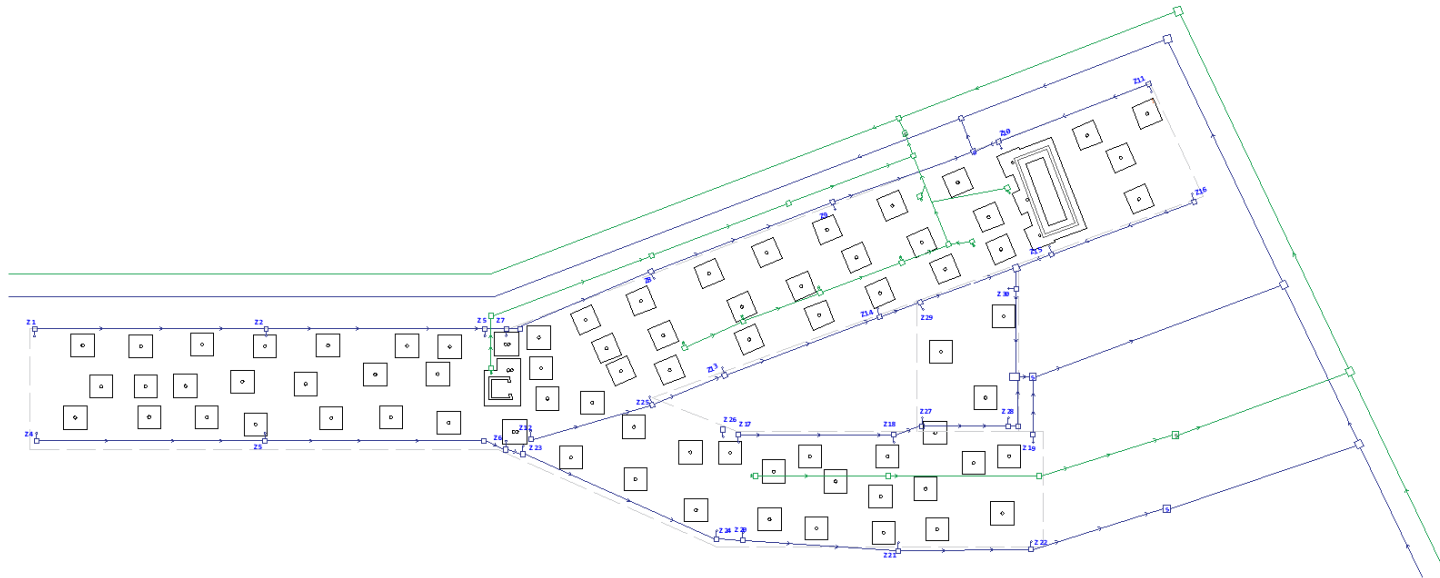
Isoyeta	Tabla B.1 Intensidad Pluviométrica i (mm/h)											
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

Kontutan hartuta, Bilbo A zonan eta 50 isoyetaren gainean dagoela, intentsitate pluviometrikoa **155 mm/h** izango da.

4.2.1. Euri-uren hustuketa txikiko sarea

- Galdaratxo baten elementu iragazlearen pasoko gainazalaren azalera, lotzen zaion hodiaren sekzio zuzena halako 1,5-2 izango da.
- 4.6 taulan adierazten da jarri beharreko gutxienezko isurbide kopurua, zerbitzua ematen dioten estalkiaren azalera horizontalki proiektatuaren arabera.
- Behar beste bilketa-puntu jarriko dira 150 mm baino gehiagoko desnibelik eta % 0,5 baino gehiagoko maldarik ez izateko, eta estalkiaren gehiegizko gainkarga saihesteko.
- Diseinu-arrazoiak direla eta, urak biltzeko puntu horiek instalatzen ez direnean, prezipitazio-urak husteko irtenbideren bat bilatuko da; adibidez, gainezkabideak jartzea.

Saneamndua, Bilboko udalak emandako sare orokorreko planoan kontutan hartuta planteatu da. Bertan, saneamendu eta euri uren sistema proposatzen da, sare orokorrera iritsi arte.



4.6 taula
Isurbide kopurua estalkiaren azaleraren arabera

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

4.2.2. Erretenak

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

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

Estalkiaren gehienezko azalera horizontalki proiektatua (m ²)				Erretenaren diametro izendatua (mm)
Erretenaren maldak				
% 0.5	% 1	% 2	% 4	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

ez da kasua

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

Proiektuaren kasua da beraz, $f = i/100 = 155/100 = 1,25$

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

Erretea karratua izango da proiektuaren diseinuarengatik beraz, sekzio erdizirkularrekin lortutakoa baino % 10 handiagoa izan beharko da.

ESTALKI INKLINATUAREN ERRETEENAK:

Erretea	AZALERA m ²	A.f (f = 1,25)	(A.f) + %10	A/2 A/3	∅
E1/E1	182,24m ²	227,8m ²	249,8m ²	124,9m ²	150mm
E2/E2	182,24m ²	227,8m ²	249,8m ²	124,9m ²	150mm
E3/E3	270,55m ²	338,18m ²	371,18m ²	123,72m ²	150mm
E4/E4	270,55m ²	338,18m ²	371,18m ²	123,72m ²	150mm
E5/E5	130,15m ²	162,68m ²	178,88m ²	89,44m ²	125mm
E6/E6	130,15m ²	162,68m ²	178,88m ²	89,44m ²	125mm

4.2.3. Euri-urak biltzeko zorrotzenak

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

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

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

ez da kasua

2. Erretenen kasuan egin behar den bezala, 100 mm/h-ko intentsitatekoak ez direnentzat, bakoitzari dagokion f faktorea aplikatu behar da.

Proiektuaren kasua da beraz, $f = i/100 = 155/100 = 1,25$

ESTALKI INKLINATUAREN ZORROTENAK:

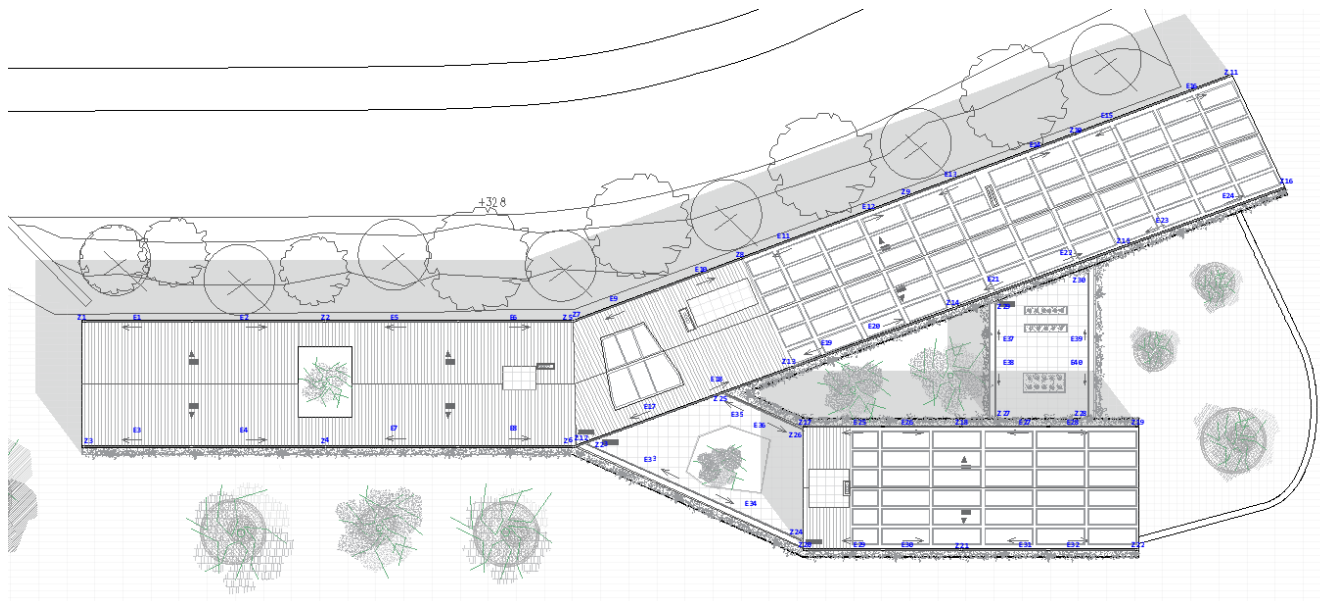
Zorrotena	AZALERA m ²	A.f (f = 1,25)	∅
Z1	182,24m ²	227,8m ²	90mm
Z2	182,24m ²	227,8m ²	90mm
Z3	270,55m ²	338,18m ²	110mm
Z4	270,55m ²	338,18m ²	110mm
Z5	130,15m ²	162,68m ²	75mm
Z6	130,15m ²	162,68m ²	75mm

ESTALKI LAU IGAROGARRIAREN ZORROTENAK:

Zorrotena	AZALERA m ²	A.f (f = 1,25)	∅
Z7	29,8m ²	37,25m ²	50mm

Z8	50,12m ²	62,65m ²	50mm
Z9	39,84m ²	49,8m ²	50mm
Z10	38,20m ²	57,3m ²	50mm

Kalkuluak hau esan arren, oso eraikin luzea izanik eta fatxadak tutuak estaltzen dutenez, zorroten eta erreten gehiago jarri dira horrela tutu eta erreten txikiakoak eta malda gutxiago izateko.



4.2.4. Euri-urak biltzeko hodi biltzaileak

1. Euri-urak biltzeko hodi biltzaileak sekzio betean kalkulatu dira, erregimen iraunkorrean.
2. Euri-urak biltzeko hodi biltzaileen diametroa 4.9 taulatik lortzen da, duten maldaren eta zerbitzua ematen dioten azaleraren arabera.

4.9 taula
Euri-urak biltzeko hodi biltzaileen diametroa 100 mm/h-ko erregimen plubiometrikorantz

%	Azalera proiektatua (m ²)		Hodi biltzaileen diametro izendatua (mm)
	Hodi biltzaileen malda	%4	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

Zorroten guztiak, behe oinera modu independentean jaitziko dira.

Sare orokorrera lehen ikusi bezala, bi konexio egingo dira. Orubeak malda izanik, sare orokorrera hobeto heltzea ahalbidetzen baitugu.

4.4. Aireztapen-sareen neurriak

4.4.2. Aireztapen sekundarioa

1. Ibilbide osoan diametro uniformeak izan behar du.
2. Zorrotenaren desbideratzerik baldin bada, desbideratzearen aurreko tarteari dagokion aireztapen-zutabe tarte horren kargaren arabera neurtzen da; desbideratzearen ondoko tarteari dagokiona, berriz, zorroten osoaren kargaren arabera.
3. Zorrotena eta aireztapen-zutabea lotzeko hodiaren diametroak zutabearena bera izan behar du.
4. Aireztapen-zutabearen diametroak zerbitzua ematen dion zorrotenaren diametroaren erdia izan behar du, gutxienez.
5. Aireztapen sekundarioko zutabearen diametro izendatuak 4.10 taulatik lortzen dira, zorrotenaren diametroaren, HU kopuruaren eta luzera eraginkorren arabera.


4.5. Osagarriak

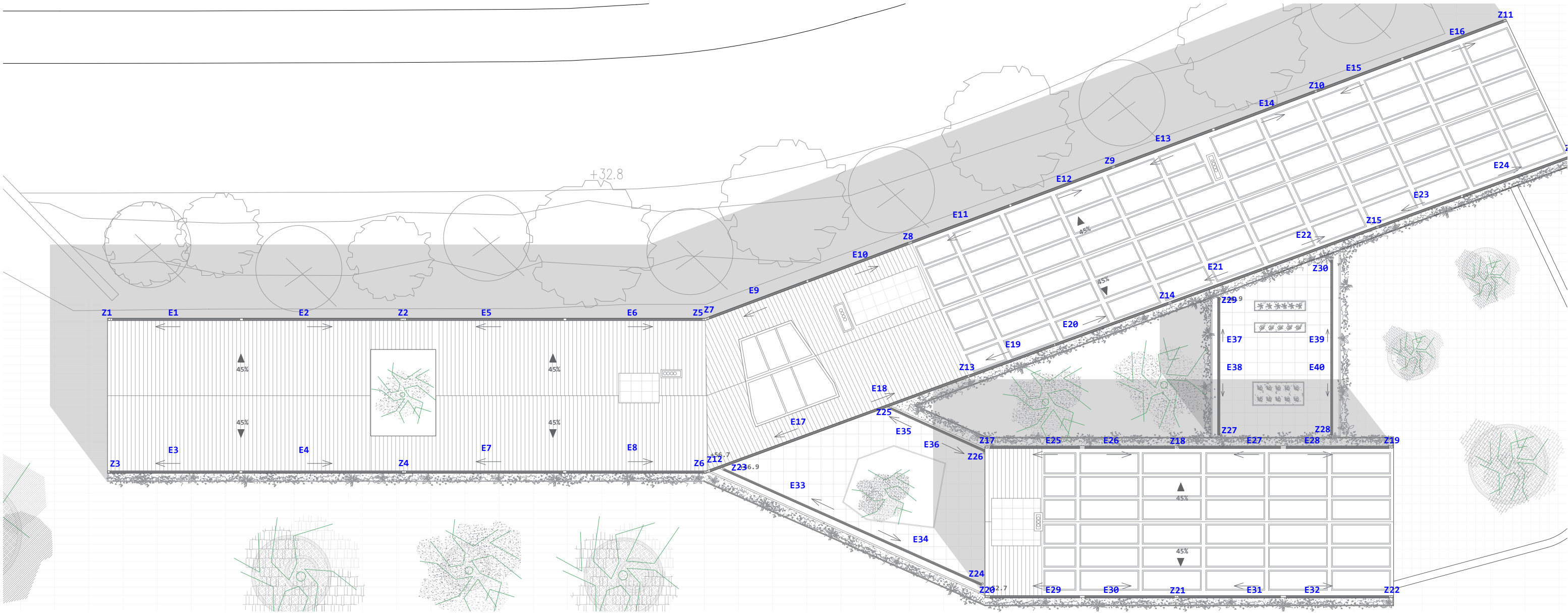
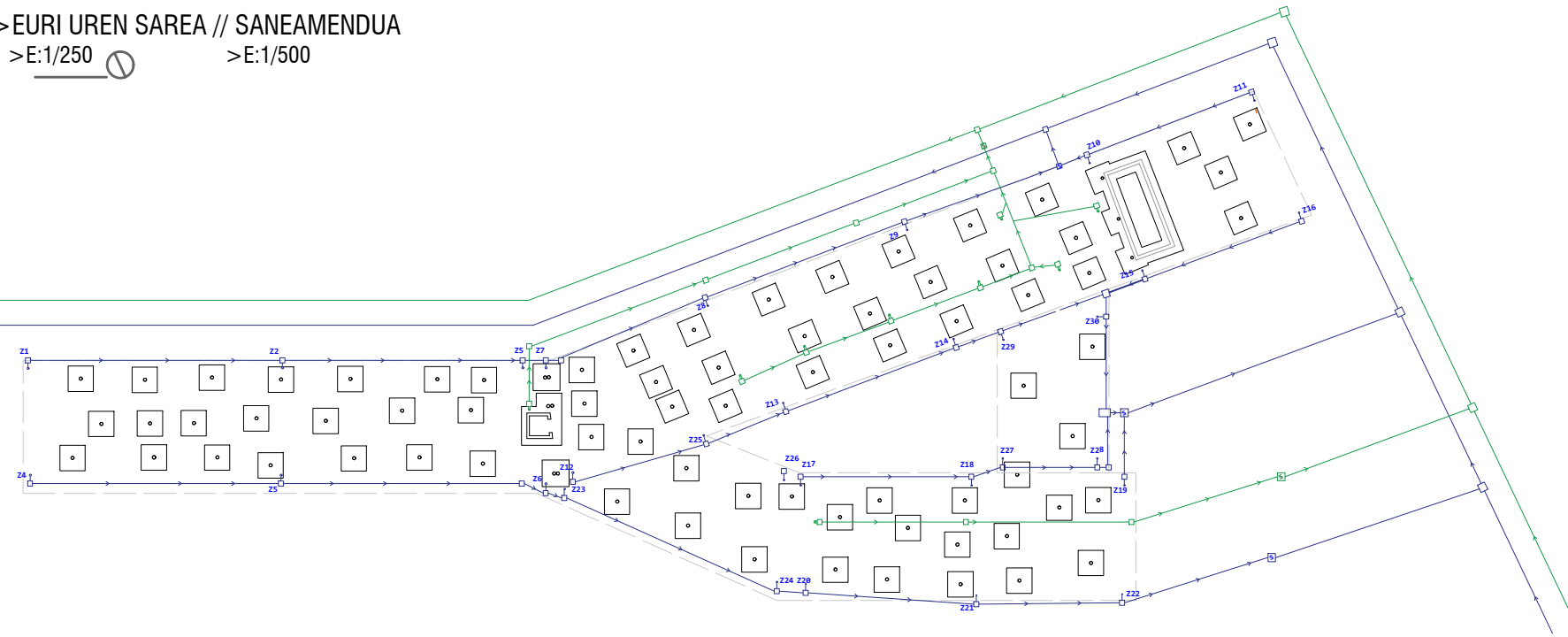
1. Kutxatila batek izan beharreko gutxieneko neurriak (gutxieneko luzera, L, eta gutxieneko zabalera, Z) 4.13 taulatik lortzen dira, haren irteerako hodi biltzailearen diametroaren arabera.

4.13 taula
Kutxatilen neurriak

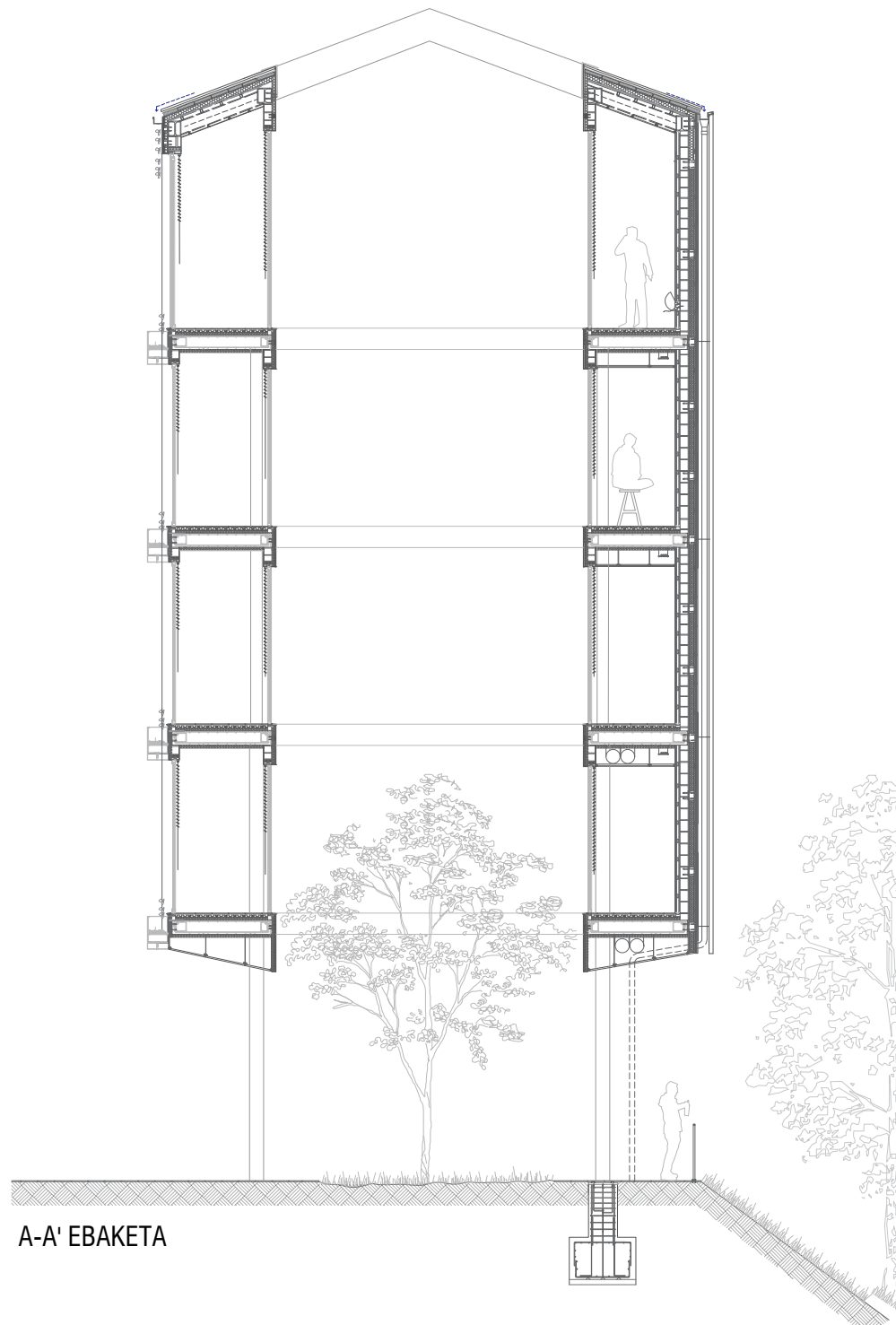
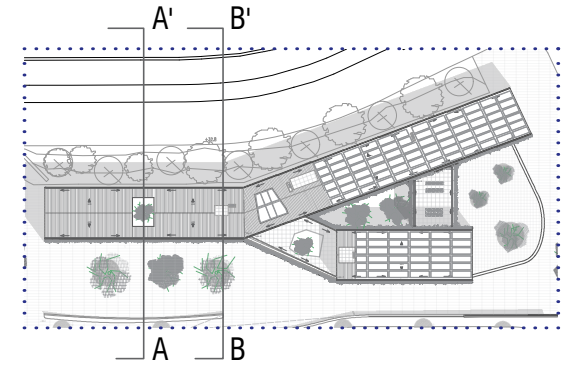
L x Z [cm]	Irteerako hodi biltzailearen diametroa [mm]								
	100	200	150	250	300	350	400	450	500
	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

Arketaren neurriak hodi biltzaileen arabekoak izango dira.

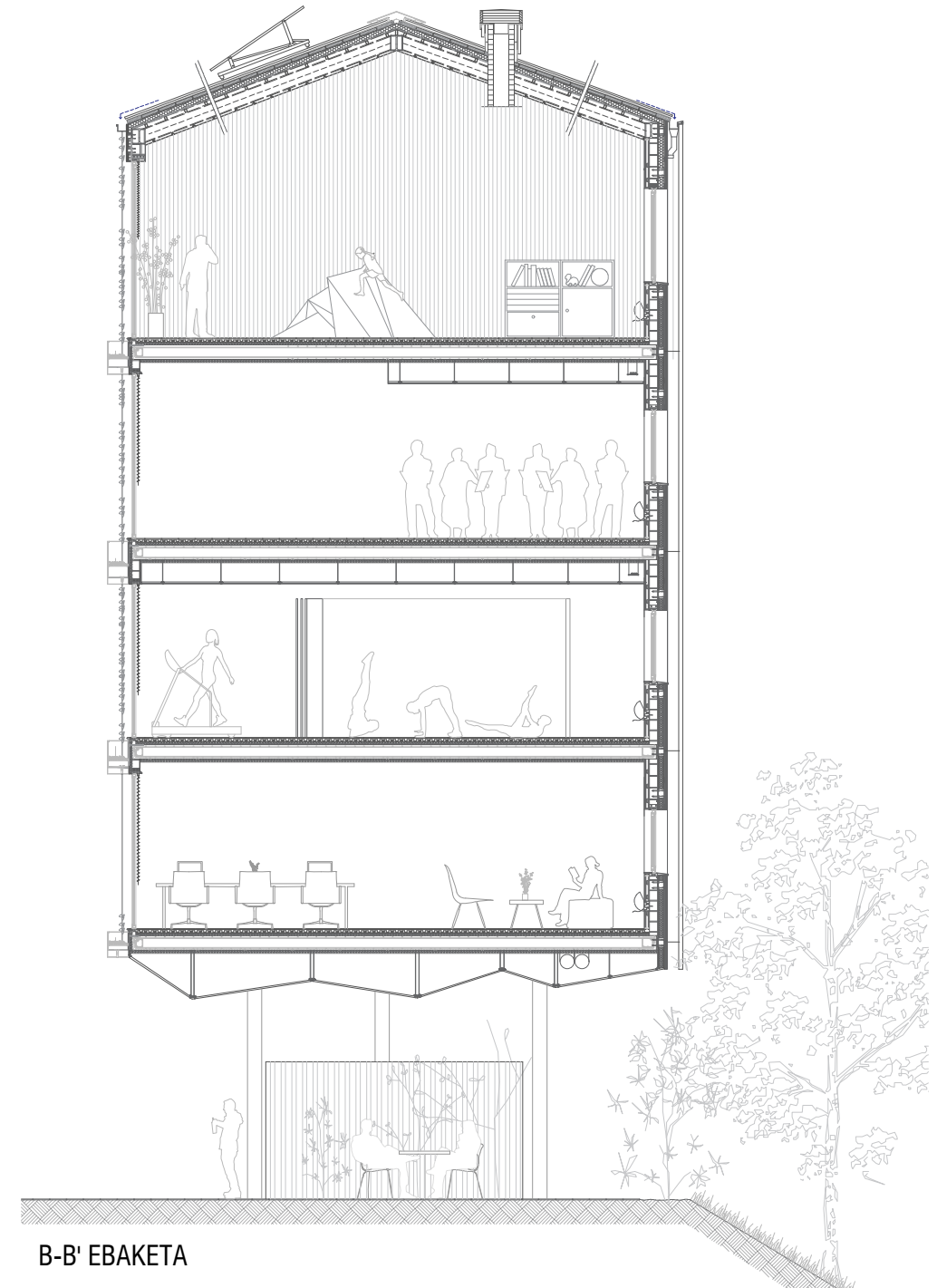
>> EURI UREN SAREA // SANEAMENDUA
>E:1/250  >E:1/500



>> ERAIKIN OSOAREN EBAKETA KONSTRUKTIBOA
>E:1/150

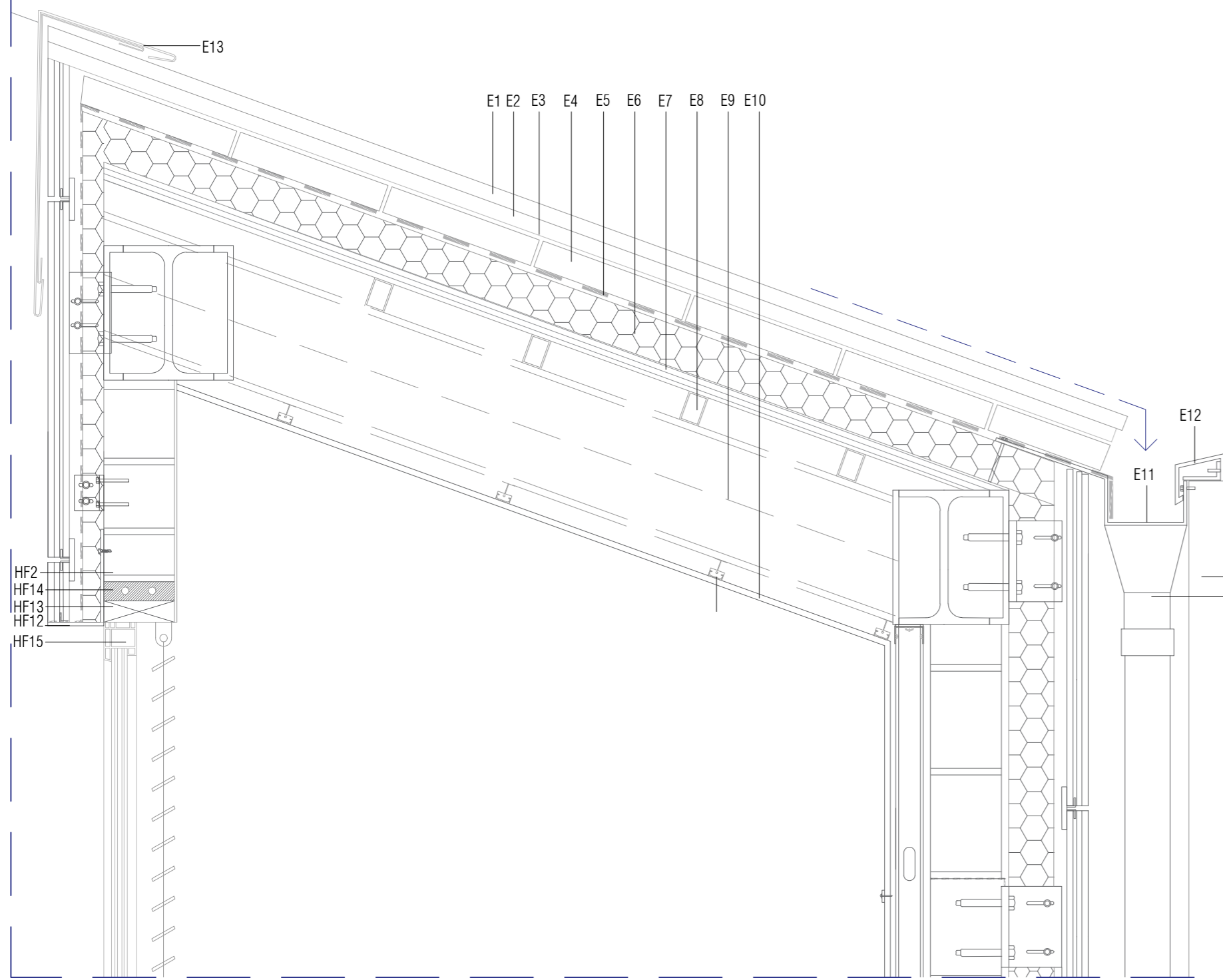


A-A' EBAKETA

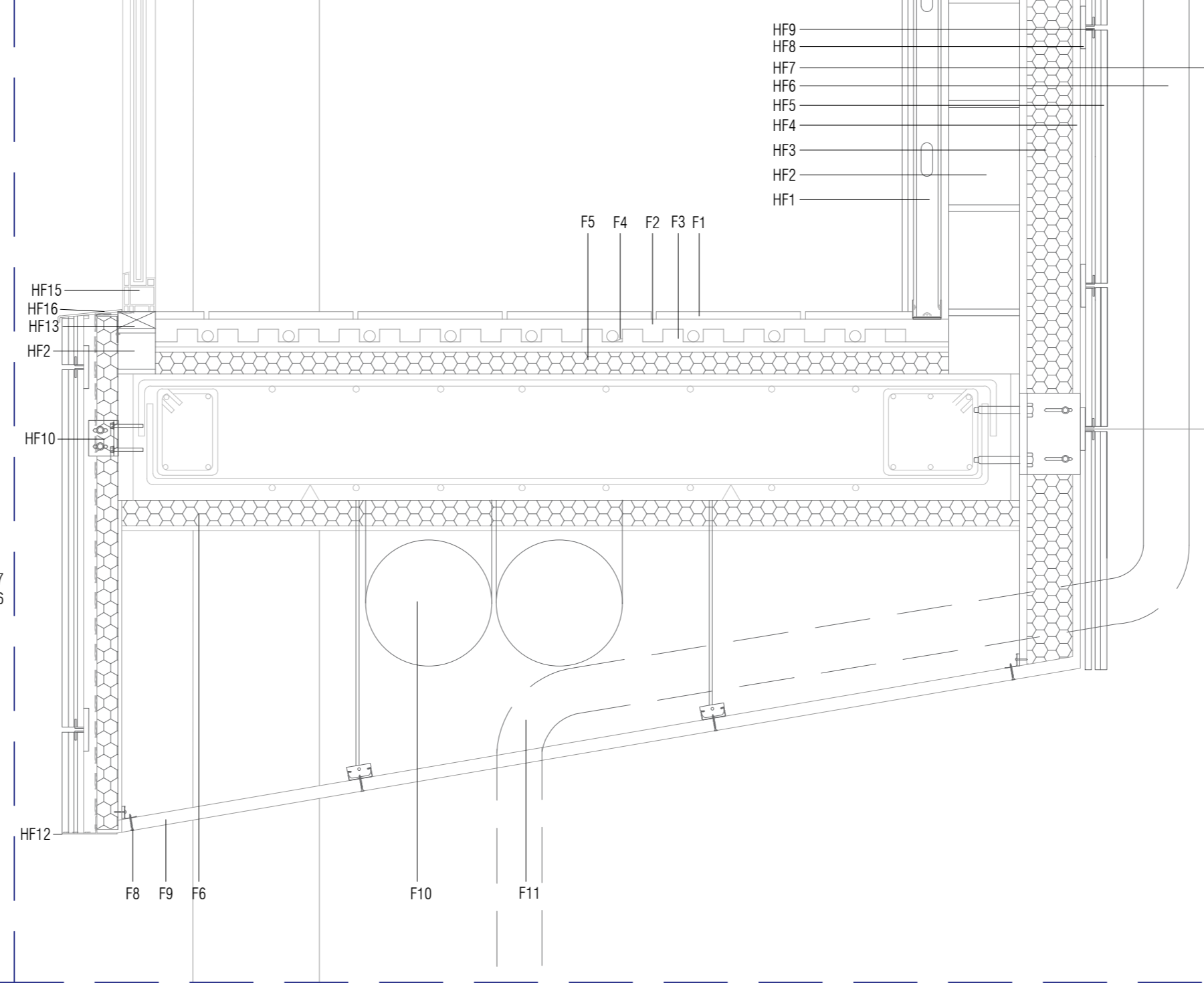


B-B' EBAKETA

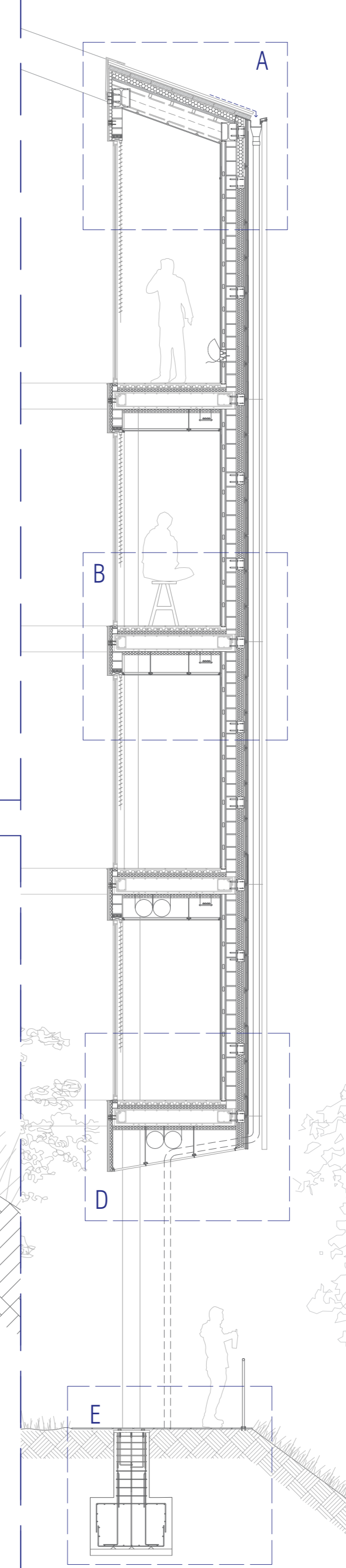
PATIOA ETA ESTALKIA A xehetasuna e:1/10



SABAI FALTSUA - 1.SOLAIRUA D xehetasuna e:1/10



HEGOALDEKO FATXADA



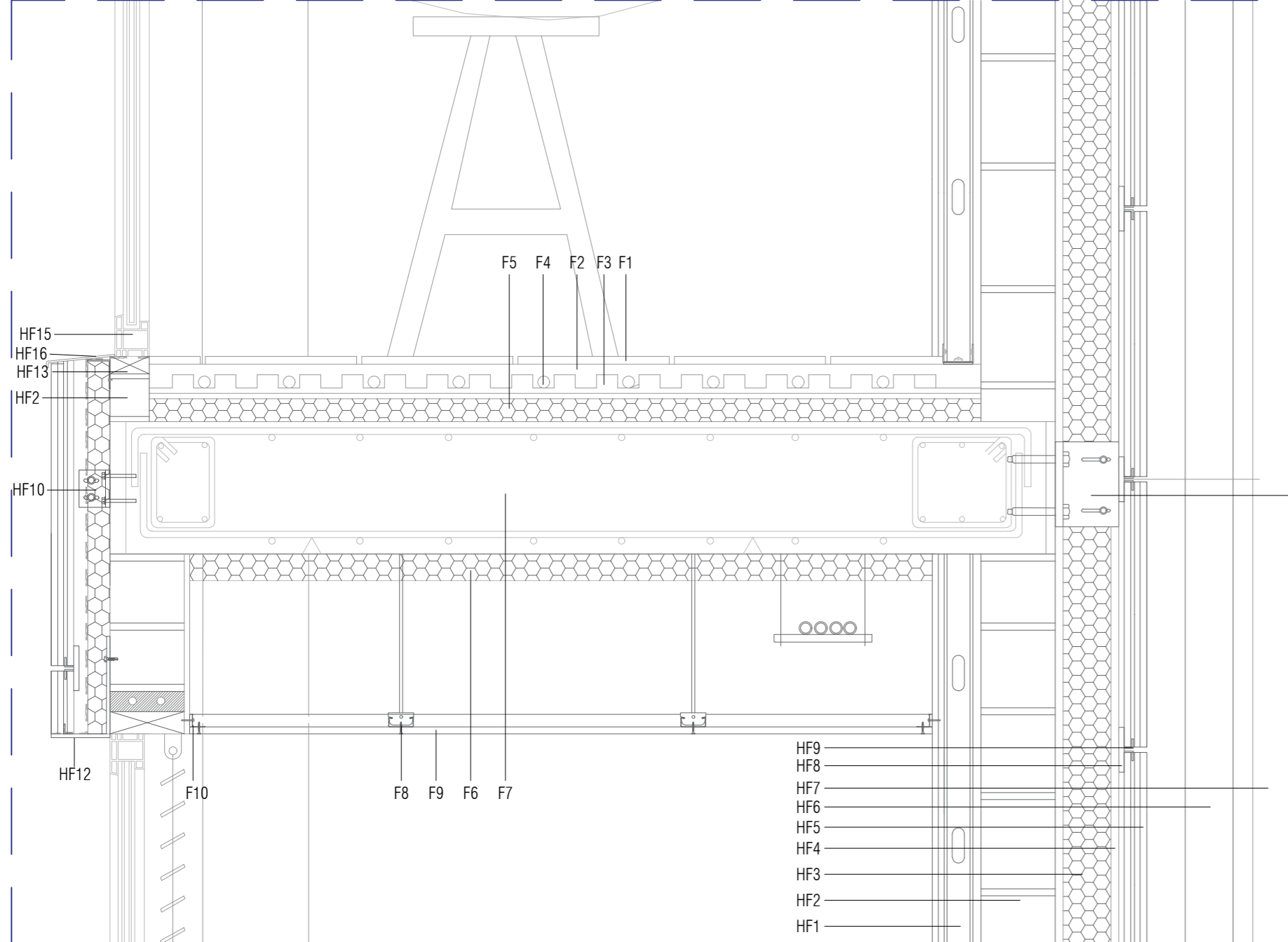
FATXADA

- HF1 _ IGELTSUZKO TRASDOZATU AUTOPORTANTEA
- HF2 _ ADREILU PERFORATUKO FABRIKA
- HF3 _ ISOLAMENDUA
- HF4 _ MORTERO HIDROFUGO ENFOSKATUA
- HF5 _ KONPOSITE PANELAK
- HF6 _ ZORROTENA
- HF7 _ SARETA
- HF8 _ BIGARREN MAILAKO PERFILERIA; MONTANTE HORIZONTAL LAIA
- HF9 _ L PLETINAK
- HF10 _ MONTANTE BERTIKALA LOTZEKO "L" FORMAKO PLETINA
- HF12 _ ALUMINIOZKO REMATEAK
- HF13 _ AURREMARKOA
- HF14 _ HORMIGOIZKO DINTELA
- HF15 _ ORRI HIRUKOITZEKO ALUMINIOZKO KARPINTERIA
- HF16 _ TANTAKINA

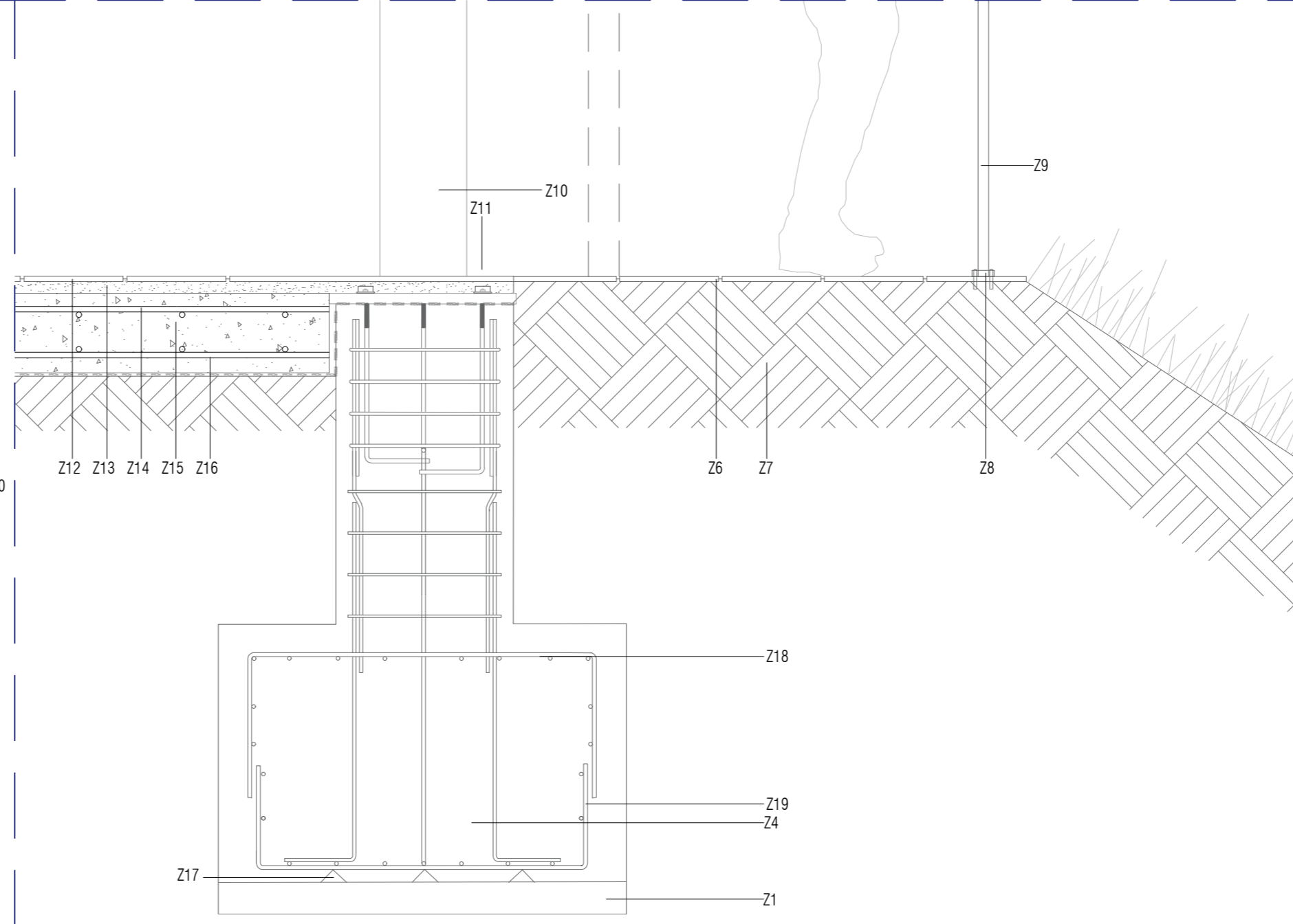
ESTALKI INKLINATUA

- E1 _ ZINKa
- E2 _ KAPA BANATZAILEA
- E3 _ AIRE GANBARA
- E4 _ SOPORTEA
- E5 _ LAMINA IRAGAZGAITZA
- E6 _ ISOLAMENDUA
- E7 _ EGURREZKO PLANTXA
- E8 _ AZPIGIEGITURA METALIKOA
- E9 _ IPE 270 HABEA
- E10 _ SABAI FALTSUA
- E11 _ EURI URAK BILTZEKO ERRETENA
- E12 _ ALUMINIOZKO ERREMATEA
- E13 _ ZINK ezko ERREMATEA

PATIOA ETA FORJATUA B xehetasuna e:1/10



ZIMENTAZIOA E xehetasuna e:1/15



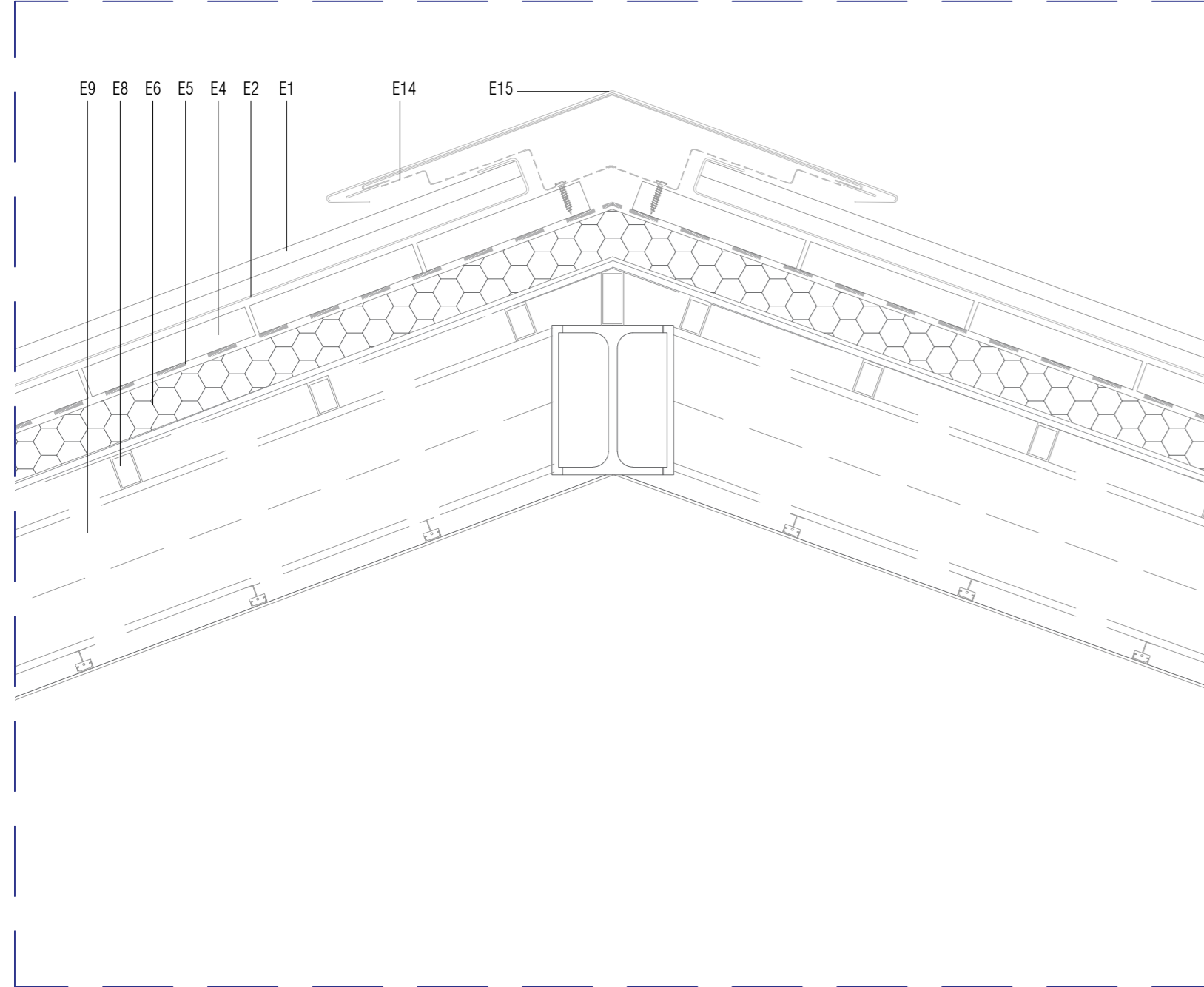
FORJATUA _ sabai faltsua

- F1 _ ZERAMIKAZKO ZORUA
- F2 _ MORTERO KAPA
- F3 _ TUTUAK HELTZEN DITUEN ISOLAMENDU PANELA
- F4 _ ZORU ERRADIATZAILEAREN TUTUA
- F6 _ ISOLAMENDUA
- F7 _ LAUZA FORJATUA
- F8 _ SABAI FALTSUZKO ANKLIAIK
- F9 _ IGELTSUZKO SABAI FALTSUA
- F10 _ AIREZTAPENEO TUTUAK
- F11 _ ZORROTENA

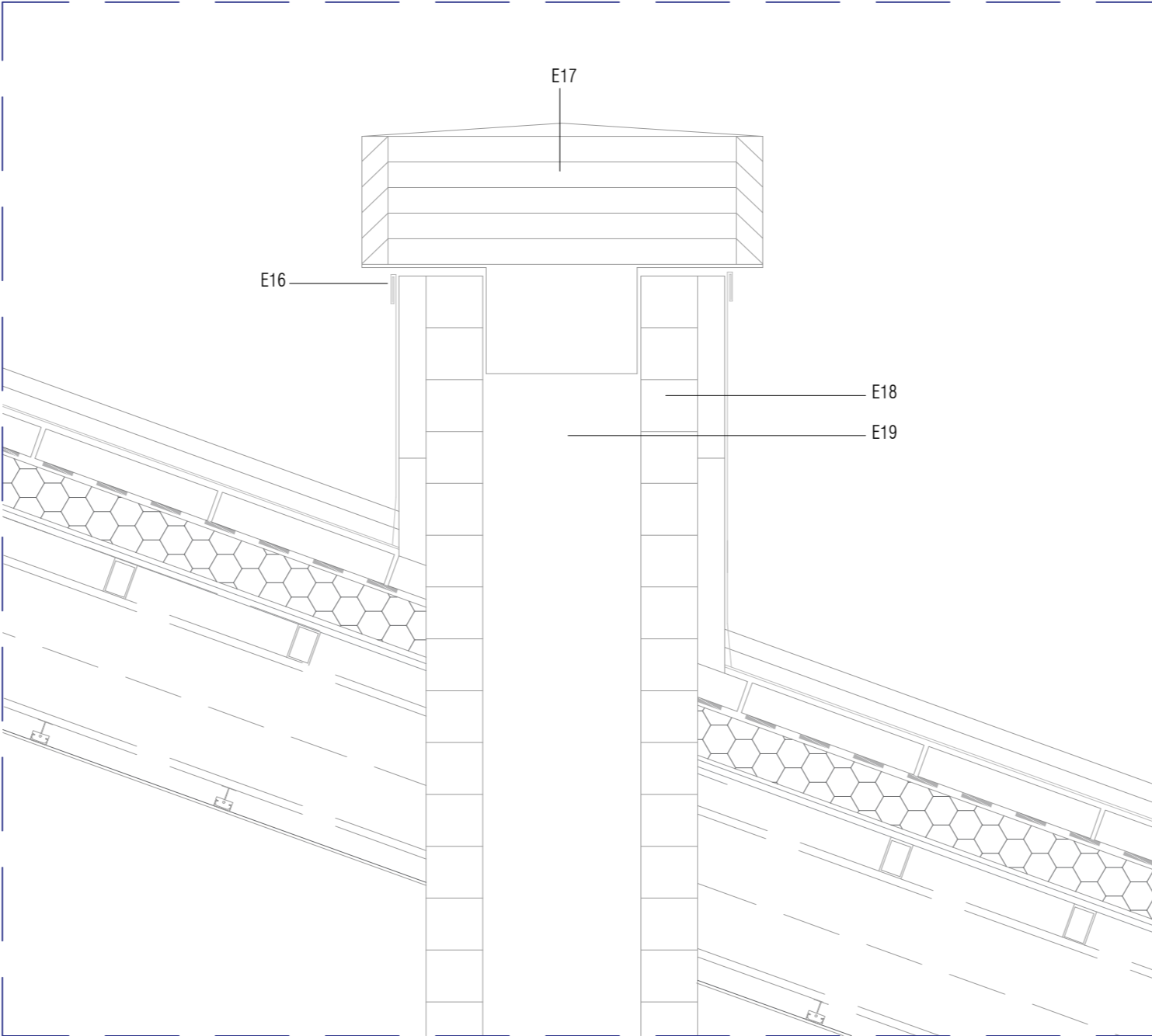
ZIMENTAZIOA

- Z1 _ GARBIKETA HORMIGOIA
- Z4 _ HORMIGOIA
- Z6 _ AKABERA
- Z7 _ LEGARRA
- Z8 _ BARANDAREN EUSTEA
- Z9 _ BARANDA
- Z10 _ Ø 25 cm ALTZAIUZKO ZUTABEAK
- Z11 _ ZIMENTAZIOA LOTZEKO PERNOAK
- Z12 _ BALDOSA AKABERA
- Z13 _ MORTEROA
- Z14 _ ZOLARRIA - HORMIGOIA
- Z15 _ ARMATUA
- Z16 _ IRAGAZGAITZA
- Z17 _ BANATZAILEA
- Z18 _ KAIOLA
- Z19 _ TRAKZIORAKO ARMATUA

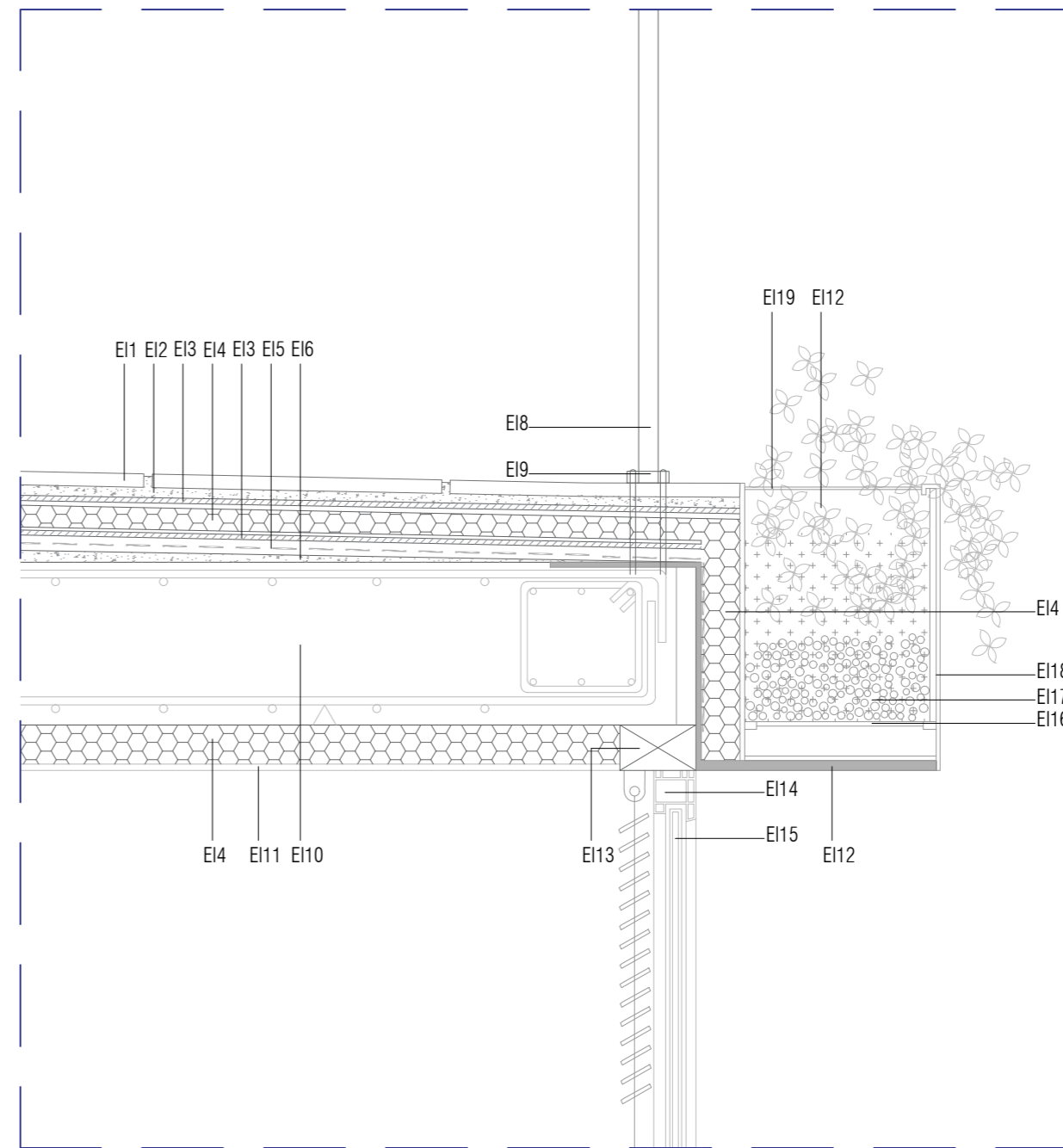
ZINKeko ESTALKIA F xehetasuna_e:1/10



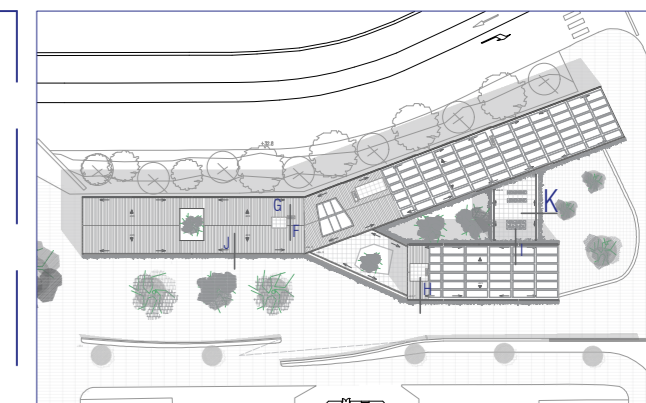
ZINKeko ESTALKIA G xehetasuna_e:1/10



BALKOIA J xehetasuna_e:1/10



ESTALKIAK



ZINKeko ESTALKI INKLINATUA

- E1 _ ZINKa
- E2 _ KAPA BANATZAILEA
- E4 _ SOPORTEA
- E5 _ LAMINA IRAGAZGAITZA
- E6 _ ISOLAMENDUA
- E8 _ AZPIGIEITURA METALIKOA
- E9 _ IPE 270 HABEA
- E13 _ EGUZKI PANELA
- E14 _ ZULATUTAKO MALLA
- E15 _ TXAPA GALBANIZATUA
- E16 _ ZINKeko AKABERA
- E17 _ TXIMENEA
- E18 _ ADREILUZKO PARETA
- E19 _ AIREZTAPEN BERTIKALA
- E20 _ ALUMINIOZKO REMATEA

BEIRAzko ESTALKI INKLINATUA

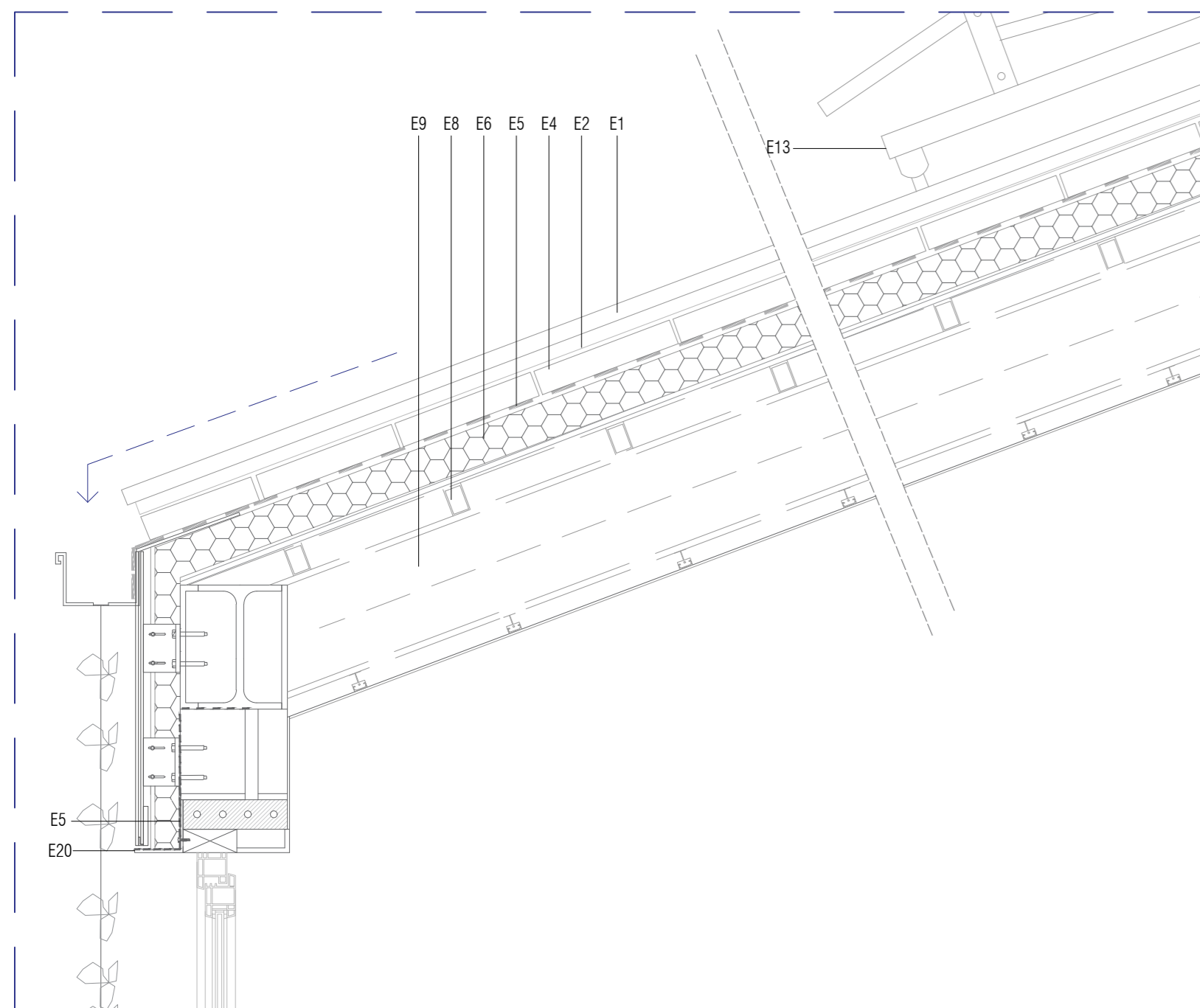
- BE1 _ ISOLAMENDUA
- BE2 _ ALUMINIOZKO C SOPORTEAK
- BE3 _ ALUMINIOZKO REMATEA
- BE4 _ BEIRA
- BE5 _ IPE 270 HABEA
- BE6 _ ZORROTENA
- BE7 _ ALUMINIOZKO PREMARKOIA
- BE8 _ ALUMINIOZKO MARKOIA
- BE9 _ SOLDADURA
- BE10 _ ZUTABEAREN PROIEKZIOA

**Zubi termikoa ekiditeko, aluminiozko C soporteei isolamendua sartu da

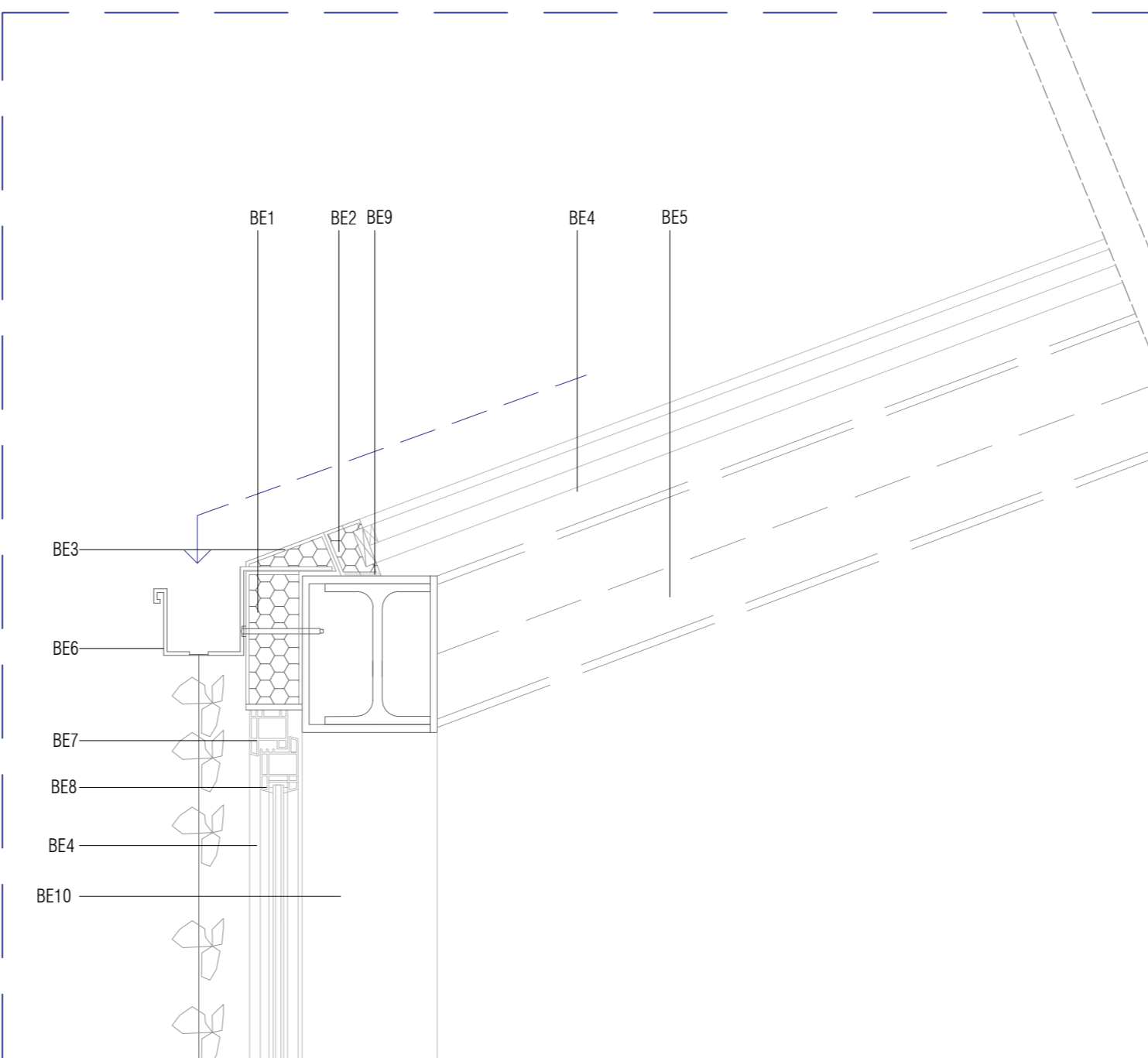
ESTALKI IGAROGARRIA

- E11 _ HORMIGOIZKO BALDOSA
- E12 _ MORTEROA
- E13 _ GEOTEXTILA
- E14 _ ISOLAMENDUA
- E15 _ LAMINA IRAGAZGAITZA
- E16 _ MALDA EMATEKO MORTEROA
- E17 _ ERRETENA
- E18 _ BARANDA
- E19 _ BARANDAREN ANKLIAIK FORJATURAINO
- E10 _ LAUZA FORJATUA
- E11 _ IGELTSUZKO SABAI FALTSUA
- E12 _ LORONTZIAREN ALTZAIRUZKO ANKLIAIA
- E13 _ AURREMARKOIA
- E14 _ MARKOIA
- E15 _ BEIRA HIRUKOITZA
- E16 _ FILTROA
- E17 _ LURRA
- E18 _ ALTZAIRUZKO AKABERADUN LORONTZIA
- E19 _ TIRANTEA
- E20 _ ADREILU PERFORATUKO FABRIKA
- E19 _ TIRANTEA
- E20 _ CELENIT PLAKA
- E21 _ TANTAKINA

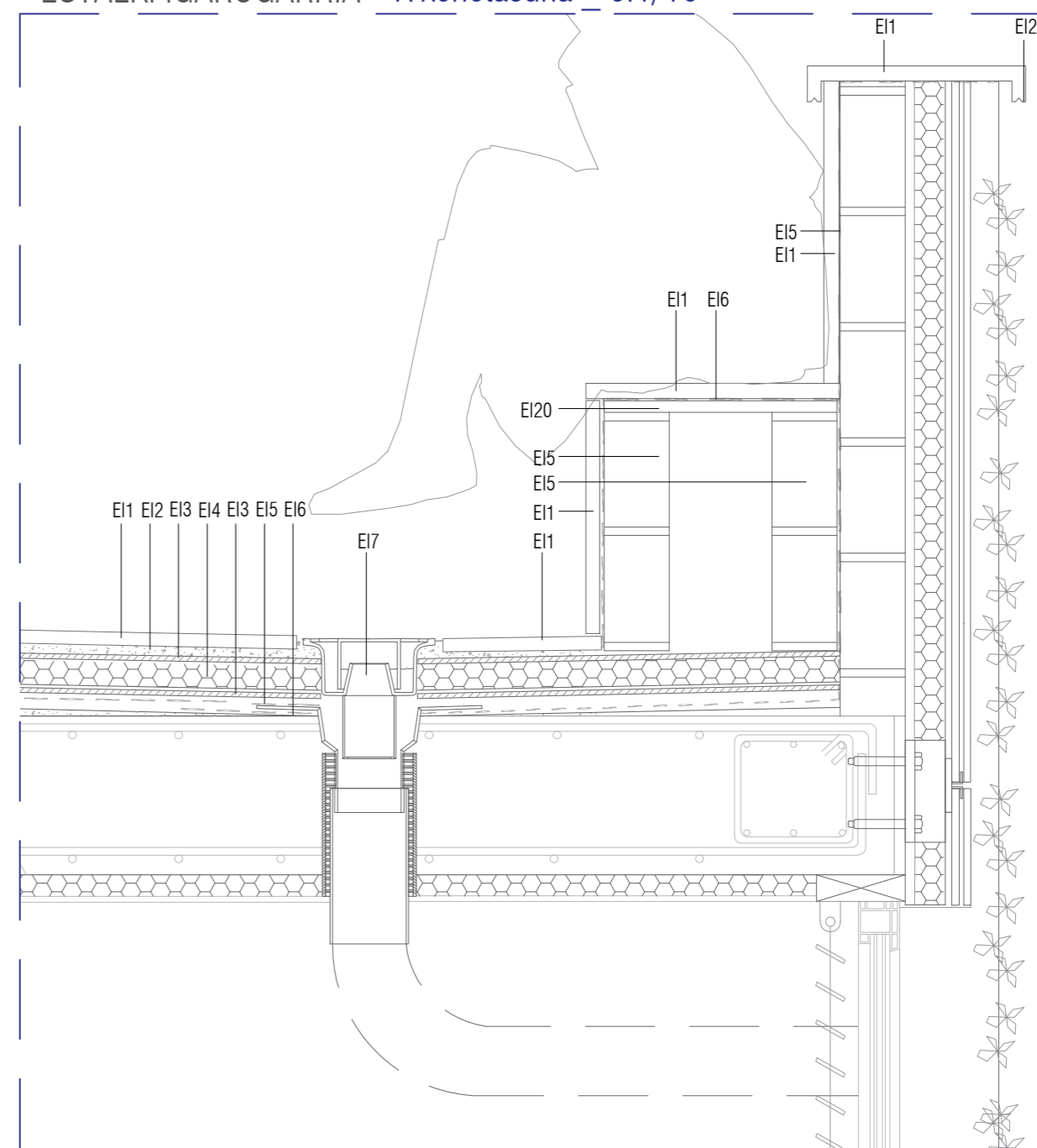
ZINKeko ESTALKIA-BEIRAzko FATXADA H xehetasuna_e:1/12



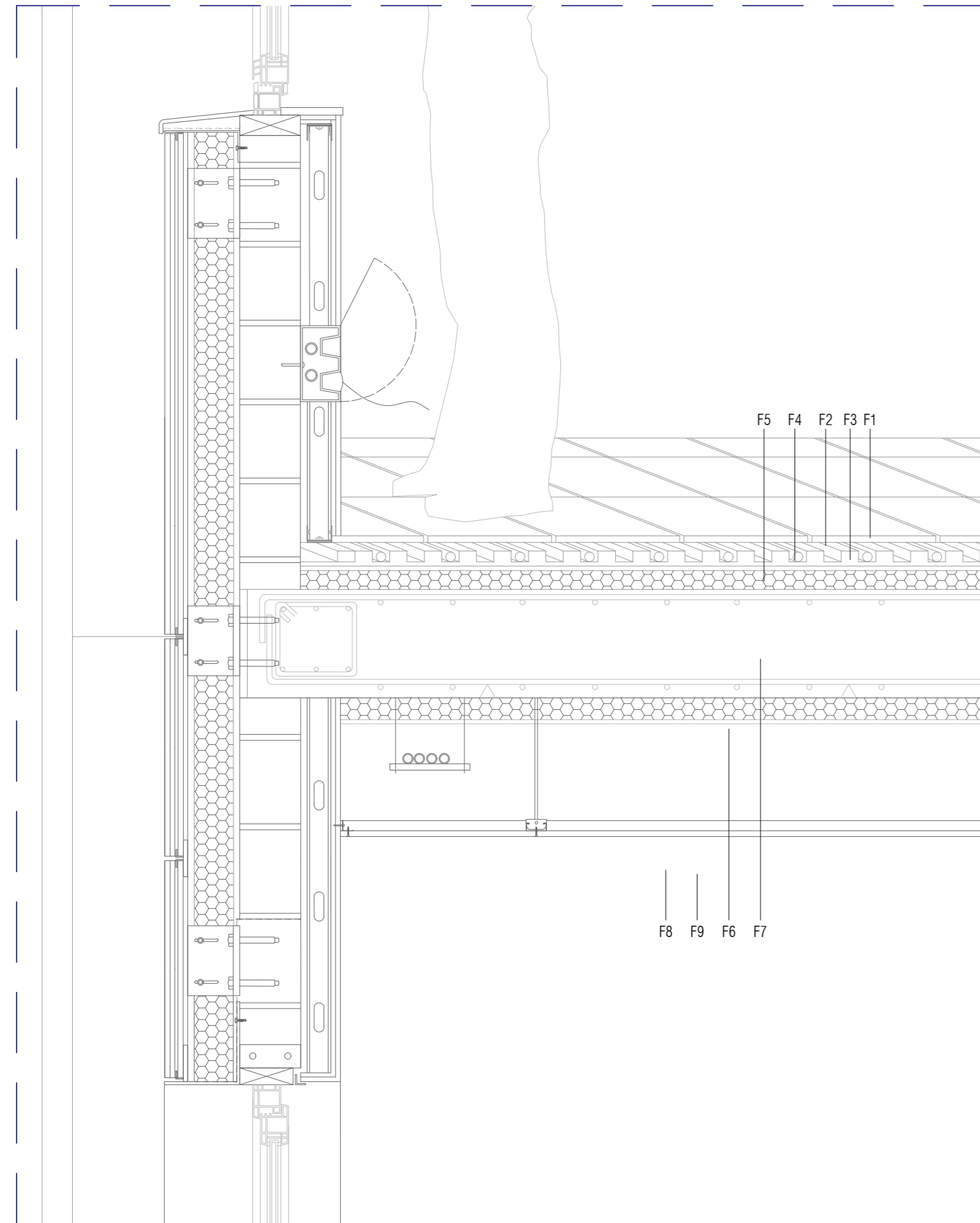
BEIRAzko ESTALKIA I xehetasuna_e:1/10



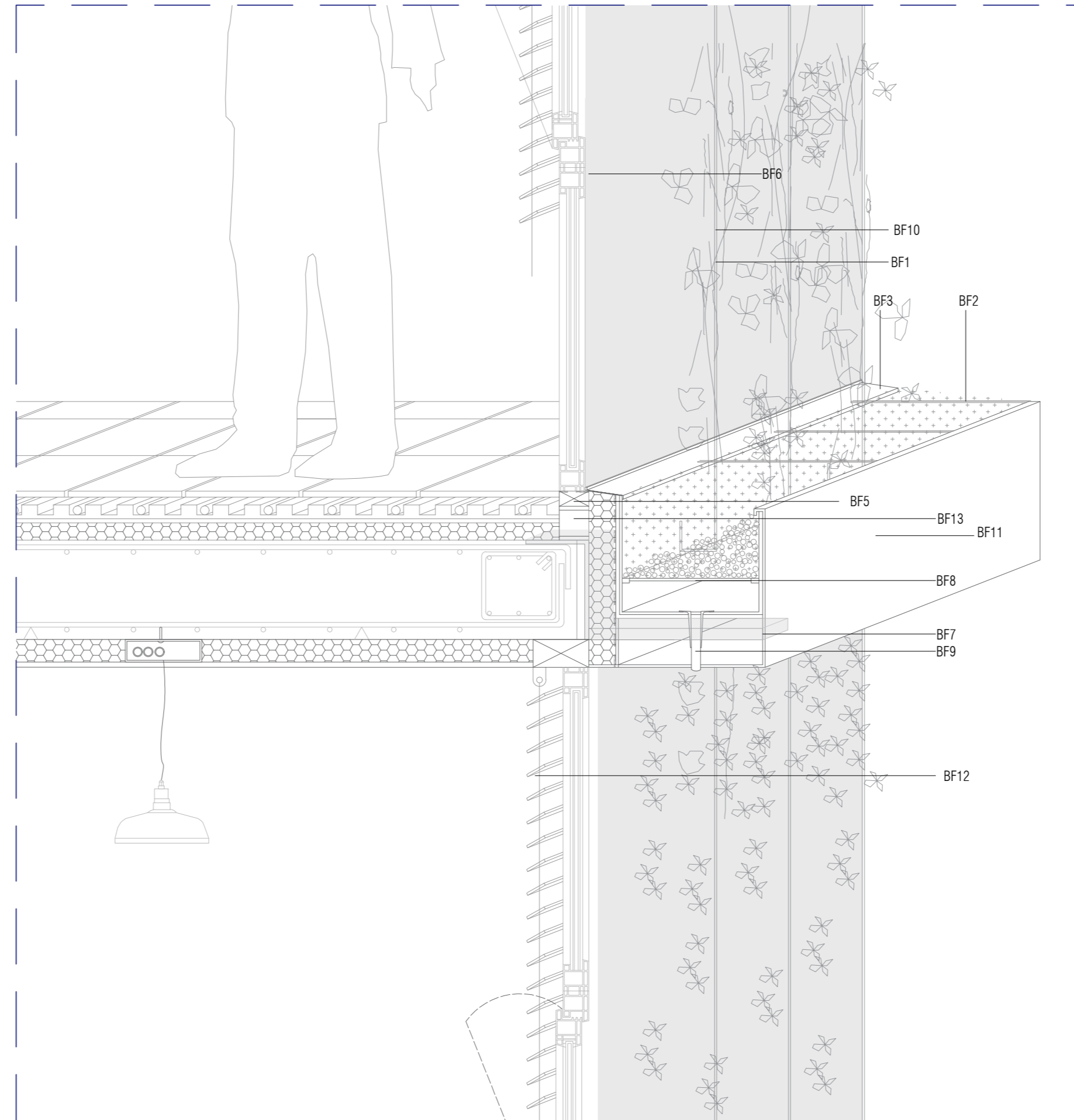
ESTALKI IGAROGARRIA K xehetasuna_e:1/10



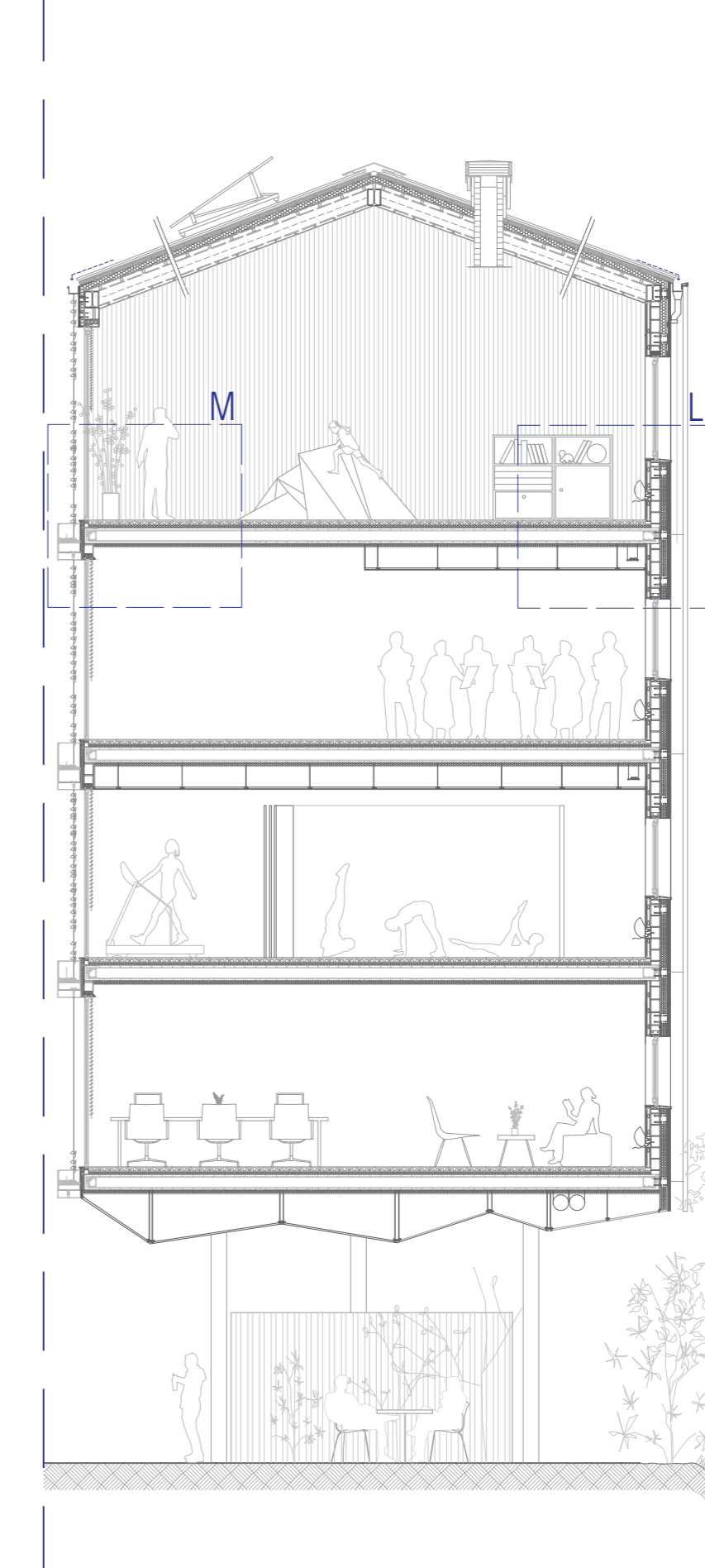
IPARRALDEKO FATXADA L xehetasuna _e:1/10



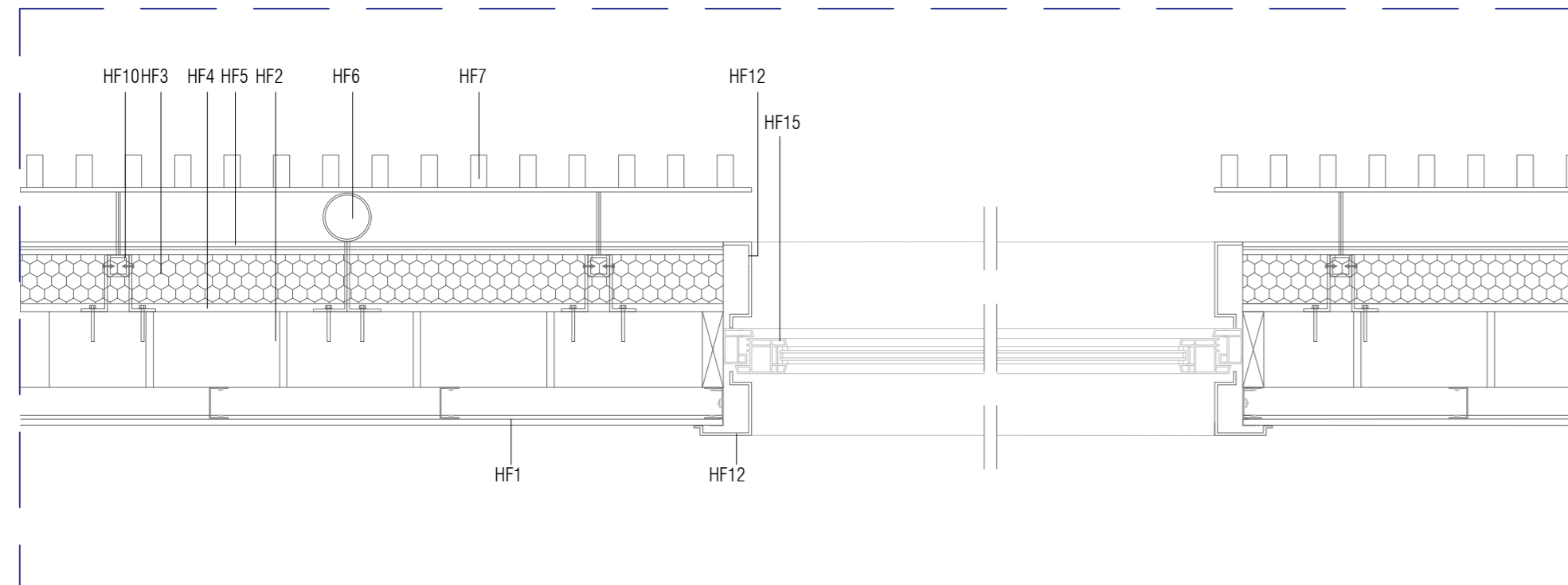
HEGOALDEKO FATXADA M xehetasuna _e:1/10



HEGOALDEKO FATXADA



FATXADA. EBAKETA HORIZONTALA



FATXADA

- HF1 _IGELTSUZKO TRASDOZATU AUTOPORTANTEA
- HF2 _ADREILU PERFORATUKO FABRIKA
- HF3 _ISOLAMENDUA
- HF4 _MORTERO HIDROFUGO ENFOSKATUA
- HF5 _KONPOSITE PANELAK
- HF6 _ZORROTENA
- HF7 _CELOSIA
- HF8 _BIGARREN MAILAKO PERFILERIA: MONTANTE HORIZONTAL LAIA
- HF9 _L PLETINAK
- HF10 _MONTANTE BERTIKALA LOTZEKO "L" FORMAKO PLETINA
- HF12 _ALUMINIOZKO REMATEAK
- HF13 _AURREMARKOA
- HF14 _HORMIGOIZKO DINTELA
- HF15 _ORRI HIRUKOITZEKO ALUMINIOZKO KARPINTERIA

BEIRAZKO FATXADA

- BF1 _SARETA BERTIKALAK
 - BF2 _LORONTZIA EUSTEKO TIRANTEAK
 - BF3 _TANTAKINA
 - BF4 _BEIRA HIRUKOITZA
 - BF5 _AURREMARKOA
 - BF6 _MARKOA
 - BF7 _FORJATURA ANKLATUTA joango den Z ANKLAI
 - BF8 _FILTROA
 - BF9 _TANTAKINA (cuenta gotas)
 - BF10 _HUNTZA
 - BF11 _ALTZAIUZKO REMATEA (txapa)
 - BF12 _EGUZKIAREN BABESA
 - BF13 _ADREILUA
- **tirante eta anklaiak tartekatuta joango dira fatxada guztian zehar*

FORJATUA_sabai faltsua

- F1 _ZERAMIKAZKO ZORUA
- F2 _MORTERO KAPA
- F3 _TUTUAK HELTZEN DITUEN ISOLAMENDU PANELA
- F4 _ZORU ERRADIATZAILAREN TUTUA
- F6 _ISOLAMENDUA
- F7 _LAUZA FORJATUA
- F8 _SABAI FALTSUZKO ANKLAIK
- F9 _IGELTSUZKO SABAI FALTSUA

EGITURA PROPOSAMENA
AISIALDI GUNEA BASURTON

-MEMORIA DESKRIBATZAILEA

Egitura metaliko portikatua, lauzadun forjatu batekin osatua proposatzen da. Behe solairuan berriz, solarria planteatuz. Laugarren solairuraino, metalezko zutabe borobilak, hormigoizko losa eta hormigoizko zimenduan datza. Bestalde azken solairuan metalezko egitura independente bat izango du estalkia eta fatxadak batzen dituen.

Egitura proposamenaren arrazoia nagusia, eraikinaren **forma** eta **bolumenaz** aparte, altura libre handiak eta **diametro txikiko zutabe borobil** irregularrak erabili nahi izan dira, **baso itxuraz** jarraituz. Bestalde, azken solairuan, Basurtoko pabilioien jarraipenari ekinez eta negutegiak izanik negutegi forma emanez, IPE perfilak erabiliko dira, egitura independente giza. Habe eta zutabeetarako perfil berdinak erabiliko dira jarraitasuna emateko.

Eraikinaren luzeeragatik, egitura hiru zatitan banatu da, 2m ko dilatazio junta batekin, eta portiko birtual metodoaren bidez kalkulatu da erdiko tartea.

Eraikinaren luzeera eta altuera dela eta, haizearen esfortzuak desplomazio desberdinak jasatearen ondorioagatik, eraikina arriostatru egin da. Aldaketa handia dagoela ikusi da baina eraikinaren barne banaketa eta estetikarengatik eta konprobazioak betetzen duela ikusirik, azkenean ez arriostatrua erabaki da.



ERABILIKO DEN LEGEDIA

Kode teknikoaren egituraren segurtasunaren oinarriko dokumentuaren arabera justifikatuko da:

EKT DB - SE. Documento básico de seguridad estructural

EKT DB – SE - AE. Documento básico de seguridad estructural. Acciones en la edificación

EKT DB – SE - A. Documento básico de seguridad estructural. Acero

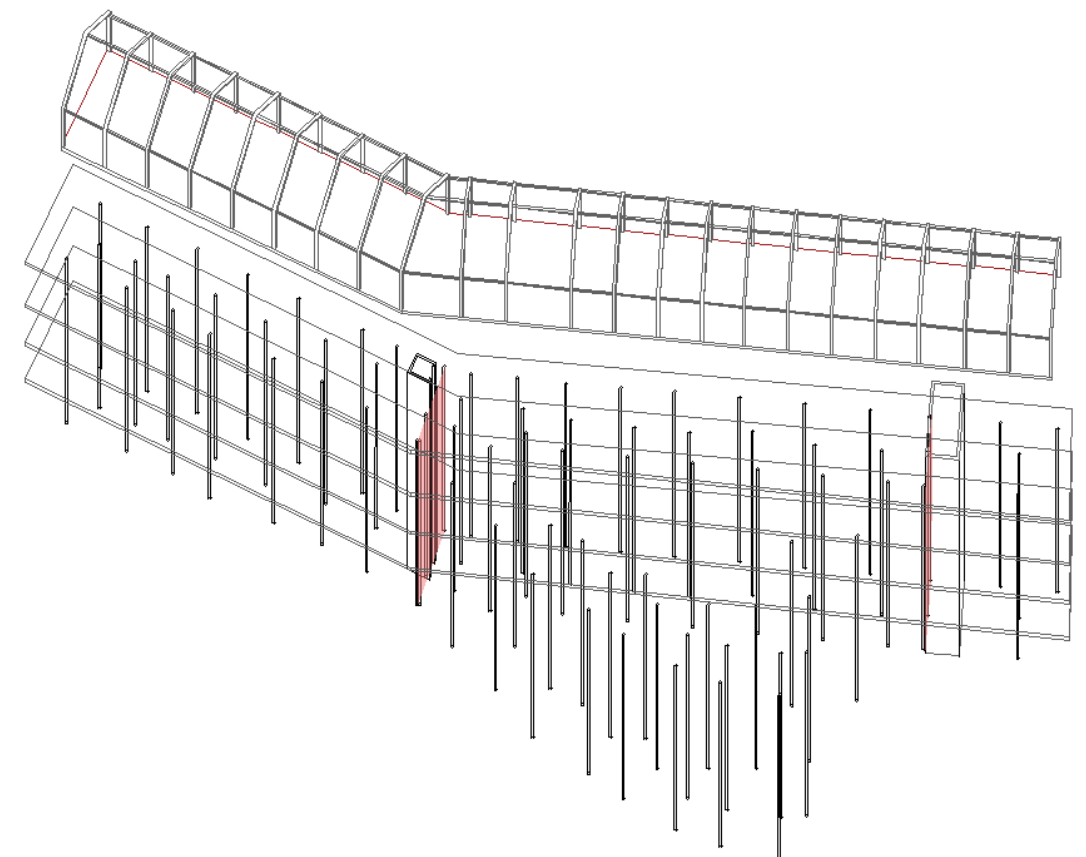
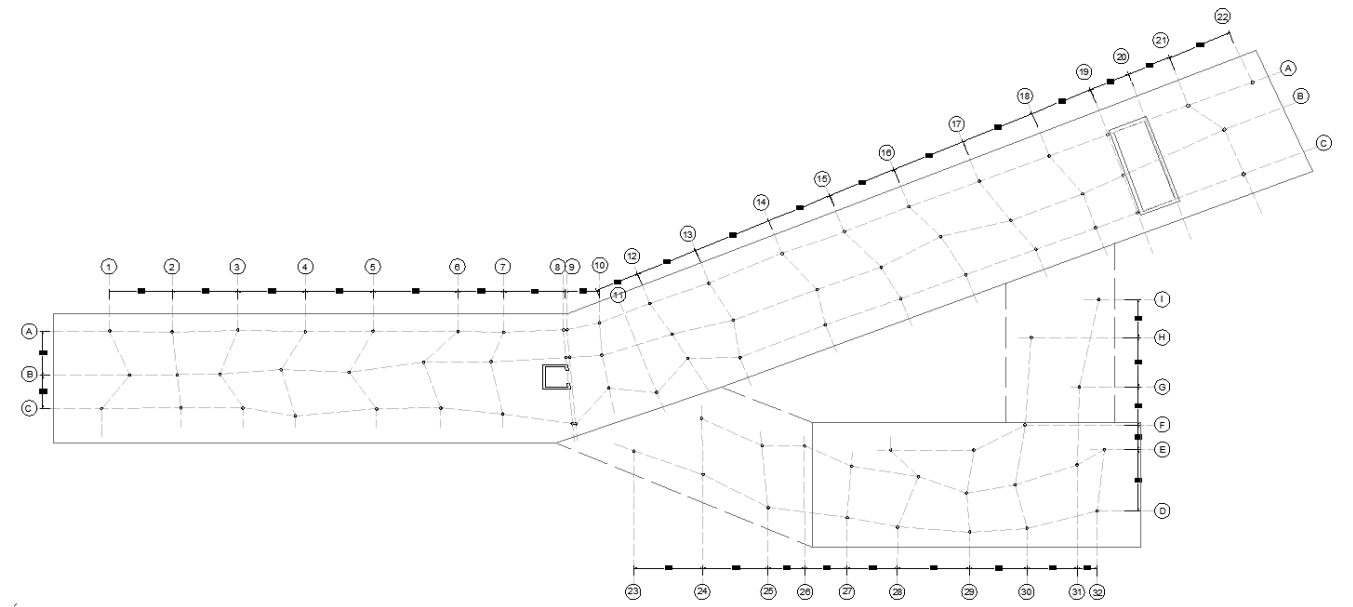
EKT DB – SE - C. Documento básico de seguridad estructural. Cimentación

EHE-08. Instrucción del hormigón estructural.

-KALKULUEN METODOLOGIA

Portiko birtualaren metodologiarekin kalkulatu dira eraikinaren bi noranzkoetako portikoak. WinEVA programaren bidez eta EKT-a jarraituz. Dilatazio junten artean bi noranzkoetako portikoak kalkulatu dira, eta kalkulatuak portikoekin asimilazioz, gainerako egitura elementuak ere dimentsionatu dira; zimentazioa eta lauza.

-PROPOSATUTAKO EGITURA



-AKZIOAK

EKT – DB SE – AE dokumentuan ikusi da; akzio iraunkor, aldakor edo akzidentalak egon daitekeela. Akzioen kalkulua egiteko orduan bertako informazioa kontutan hartu da.

-AKZIO IRAUNKORRAK

EKT – DB SE – AE ko C eranskinean agertzen diren eraikuntza elementuen berezko pisuak hartuko dira kontutan.

BEREZKO PISUA:

Forjatua:

- Losa maciza de hormigón, grueso total 0,20m → **5 kN/m²**

Fatxadak:

-Itxitura opakoa → **7kN/m**

-Beirazko itxitura → **5kN/m**

Zoruko akabera:

- Pavimento de madera, cerámico o hidráulico sobre plastón; grueso total < 0.08m → **1kN/m²**

Sabaia:

- Faldones de chapa, tablero o paneles ligeros → **1,5 kN/m²**

Barne itxitura:

-Tabicón u hoja simple de albañilería; grueso total <0,14 m → **5 kN/m**

-AKZIO ALDAKORRAK

DB-SEAE ko 3.1. taulan dauden erabileraren arabera definitu dira.

ERABILERA GAINKARGA :

- Behe oina: espazio irekia → **5 kN/m²**

- 1. solairua: etxebizitzak → **2 kN/m²**

- 2. solairua: liburutegia → **3 kN/m²**

- 3. solairua: liburutegia → **3 kN/m²**

- 4. solairua: negutegiak → **5 kN/m²**

- Estalkia: estalkia → **0,4 kN/m²**

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

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

HAIZEA

DB-SEAE ko 3.3. atala hartuko da kontutan.

Haizearen akzioa horrela definitu daiteke; **qe = qb · ce · cp**

qb: **0.52kN/m²** (C zona)

ce: **1.9kN/m²** (3.4. taula)

cp : presio kefizientea **0.8** / sukzio koefizientea **-0.6** (3.4. taula)

Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición ce

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

Tabla 3.5. Coeficiente eólico en edificios de pisos

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

Beraz; -presio karga: **0.79 kN/m²**

-sukzio karga: **0.59 kN/m²**

Haizeak forjatuan duen karga puntualari (Banda de soporte x h) biderkatu beharko zaio solairu bakoitzean eta fatxaduan duen karga linealari banda de soporte beraz;

Portiko nagusia:

	1.solairua (k.lineala)	2.solairua (k.lineala)	3.solairua (k.lineala)	4.solairua (k.lineala)	Estalkia1 (k.lineala)
Presio karga	$0,79 \times 1,7 = 1,34 \text{ kN/m}$	$0,79 \times 1,7 = 1,34 \text{ kN/m}$	$0,79 \times 1,7 = 1,34 \text{ kN/m}$	$0,79 \times 1,7 = 1,34 \text{ kN/m}$	$0,79 \times 1,7 = 1,34 \text{ kN/m}$
Sukzio karga	$0,59 \times 1,7 = 1,03 \text{ kN/m}$	$0,59 \times 1,7 = 1,03 \text{ kN/m}$	$0,59 \times 1,7 = 1,03 \text{ kN/m}$	$0,59 \times 1,7 = 1,03 \text{ kN/m}$	$0,59 \times 1,7 = 1,03 \text{ kN/m}$

2.mailako portikoa:

	1.solairua (k.puntuala)	2.slairua (k.puntuala)	3.solairua (k.puntuala)	4.solairua (k.puntuala)	Estalkia1 (k.lineala)	Estalki punta (k.lineala)
Presio karga	$0,79 \times 2,9 \times 4,3 = 9,85 \text{ kN}$	$0,79 \times 2,9 \times 3,3 = 7,56 \text{ kN}$	$0,79 \times 2,9 \times 3,5 = 8,01 \text{ kN}$	$0,79 \times 2,9 \times 3,9 = 8,93 \text{ kN}$	$0,79 \times 2,9 = 2,29 \text{ kN/m}$	$0,79 \times 2,9 = 2,29 \text{ kN/m}$
Sukzio karga	$0,59 \times 2,9 \times 4,3 = 7,35 \text{ kN}$	$0,59 \times 2,9 \times 3,3 = 5,64 \text{ kN}$		$0,59 \times 2,9 \times 7,4 = 12,6 \text{ kN}$	$0,59 \times 2,9 = 1,71 \text{ kN/m}$	$0,59 \times 2,9 = 1,71 \text{ kN/m}$

ELURRA

DB-SEAE ko 3.5. atala hartuko da kontutan.

Elurraren akzioa horrela definitu daiteke; $q_n = \mu \cdot s_k$

μ : 1 kN/m^2 (3.5.3. arabera : 1 para cubiertas con inclinación menor o igual que 30°)

s k: 0.3 kN/m^2 (3.8. taula)

proposatutako estalkiaren angelua:

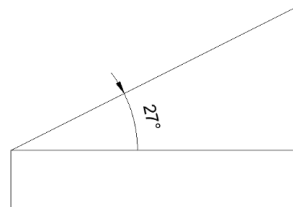


Tabla 3.8 Sobrecarga de nieve en capitales de provincia y ciudades autónomas

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

Beraz; elurraren karga: 0.3 kN/m^2

-AKZIOEN KALKULUA SOLAIRUKA

Kontutan hartu beharrekoa: a = 1.portikoan : 3,5m // 2.portikoan : 5,8m

BEHE OINA:

-Zolarria ez da egituraren parte izango

1.SOLAIRUA: etxebizitzak

-EG_A1 Viviendas y zonas de habitaciones → 2 kN/m^2 : 7 kN/m // $11,6 \text{ kN/m}$

-BP_Forjatua + tabike eta zorua + fatxada → $(5 \text{ kN/m}^2 \cdot a) + (1 \text{ kN/m}^2 \cdot a) + 5 \text{ kN/m} + 5 \text{ kN/m}$

2.SOLAIRUA: liburutegia

-EG_C1 zonas de mesas y sillas → 3 kN/m^2 : $10,5 \text{ kN/m}$ // $17,4 \text{ kN/m}$

-BP_Forjatua + tabike eta zorua + fatxada → $(5 \text{ kN/m}^2 \cdot a) + (1 \text{ kN/m}^2 \cdot a) + 5 \text{ kN/m} + 5 \text{ kN/m}$

3.SOLAIRUA: liburutegia

-EG_C1 zonas de mesas y sillas → 3 kN/m^2 : $10,5 \text{ kN/m}$ // $17,4 \text{ kN/m}$

-BP_Forjatua + tabike eta zorua + fatxada → $(5 \text{ kN/m}^2 \cdot a) + (1 \text{ kN/m}^2 \cdot a) + 5 \text{ kN/m} + 5 \text{ kN/m}$

4.SOLAIRUA: negutegiak

-EG_C3 zonas sin obstáculos que impidas el libre movimiento de las personas →

5 kN/m^2 : $17,5 \text{ kN/m}$ // 29 kN/m

-BP_Forjatua + tabike eta zorua + fatxada →

$(5 \text{ kN/m}^2 \cdot a) + (1 \text{ kN/m}^2 \cdot a) + 5 \text{ kN/m}$

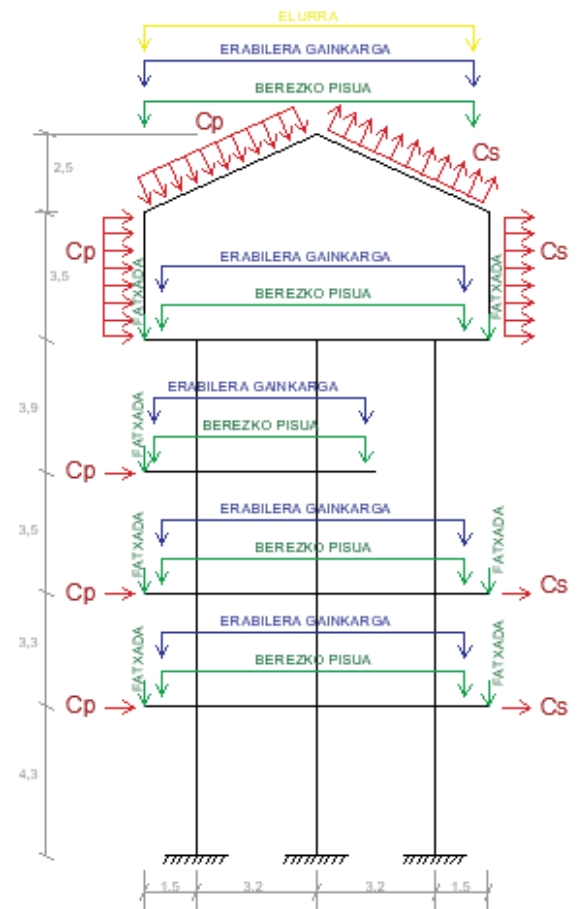
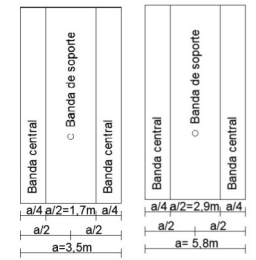
ESTALKIA:

-EG_G1 cubiertas ligeras sobre correas →

$0,4 \text{ kN/m}^2$: $1,4 \text{ kN/m}$ // $2,32 \text{ kN/m}$

-BP_Estalkia → $1,5 \text{ kN/m}^2$: $5,25 \text{ kN/m}$ // $8,7 \text{ kN/m}$

-ELURRA_ $0,3 \text{ kN/m}^2$: $1,05 \text{ kN/m}$ // $1,74 \text{ kN/m}$



EKT DB-SE. EGITURAREN SEGURTASUNA

AZKEN LIMITE EGOERAK // ZERBITZU LIMITE EGOERAK

Proposatzen den egiturak bete behar dituen kalitate eta egongortasun oinarriak:

Azken limite egoerak ezingo da honek ezarritako balioak gainditu (ELU – estado limite último : Estado asociado al colapso o a otra forma similar de fallo estructural.)

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

Bete ahal izateko, EKT- DB SE 4.ataleko tauletak kontutan hartuko dira. Y balioak 4.1 taularen segurtasun koefizienteak dira. Kasu honetan, karga iraunkorretan 1,35 balioa hartuko da kontuan eta aldakorretan berriz 1,50. Bestalde, ψ balioak 4.2 taularen arabera lortuko diren aldiberekotasun koefizienteak dira; erabilera gainkarga 0,7 , elurra 0,5 eta haizearena 0,6.

Tabla 4.2 Coeficientes de simultaneidad (ψ)

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
• Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
• Zonas administrativas (Categoría B)	0,7	0,5	0,3
• Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
• Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
• Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría E)	0,7	0,7	0,6
• Cubiertas transitables (Categoría F)		(1)	
• Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría G)	0	0	0
Nieve			
• para altitudes > 1000 m	0,7	0,5	0,2
• para altitudes ≤ 1000 m	0,5	0,2	0
Viento	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7

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

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

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

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

Zerbitzu limite egoerak (ELS – estado limite de servicio: Estado más allá del que no se satisfacen los requisitos de servicio establecidos. Estado)

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

ψ balioak 4.2 taularen arabera lortuko diren aldiberekotasun koefizienteak dira; erabilera gainkarga 0,7 , elurra 0,5 eta haizearena 0,6.

Deformazioak

4.3.3 atala hartuko da kontutan, egiturak izan dezakeen desplome eta gezi maximoa definituko da. Honen arabera egingo da egituraren aurre-dimentsionaketa.

Gezia:

Gezia, egiturak horizontalki izan dezakeen deformazioa da, lauzak izan dezakeena. 1/400 balioa kontsideratu da solairu guztietan estalkian izan ezik. Sabaian berriz, 1/300.

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

Desplomea:

Desplome totala: 1/500 eraikinaren altuera totala.
Solairuko desplomea: 1/250 solairuko altuera.

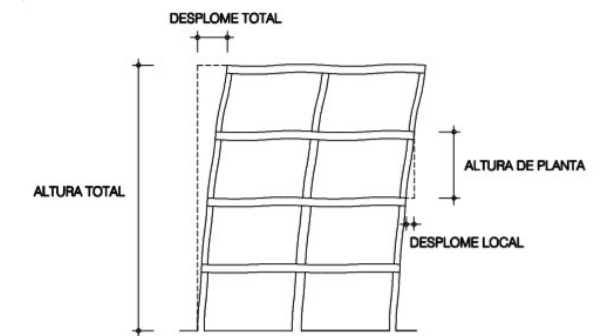


Figura 4.1 Desplomes

ELS	Berezko pisua	Erabilera gainkarga	Elurra	Haizea
ELS-Erabilera gainkarga	1	1	0,5	0,6
ELS- Elurra	1	0,7	1	0,6
ELS- Haizea	1	0,7	0,5	1

ELU

ELU-Erabilera gainkarga	1.35	1.5	0.75	0.9
ELU-Elurra	1.35	1.05	1.5	0.9
ELU-Haizea	1.35	1.05	0.75	1.5

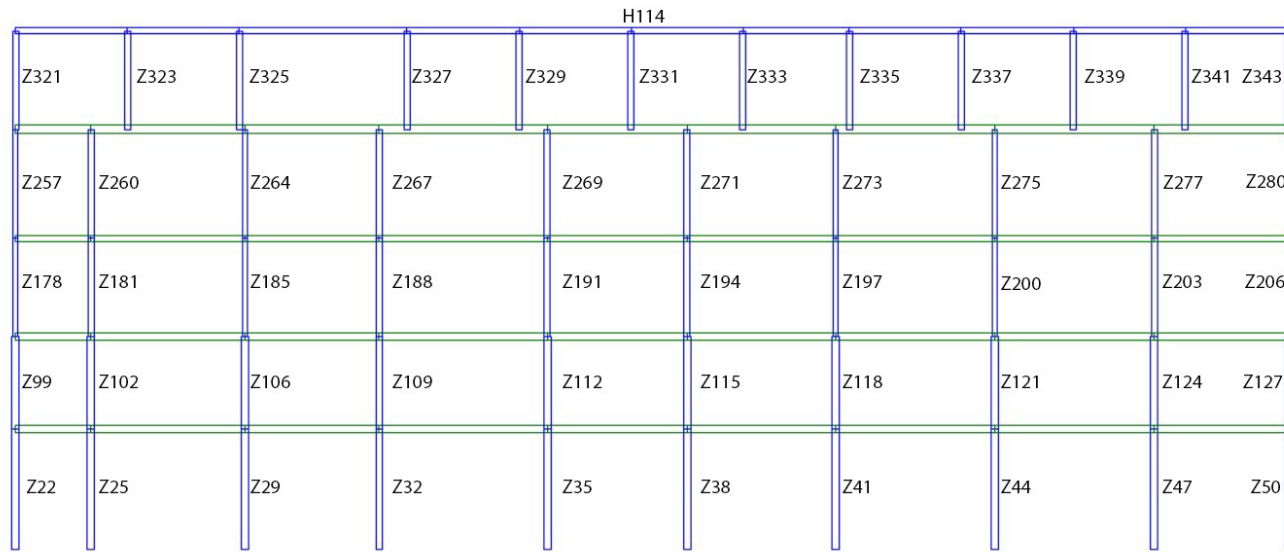
PORTIKO BIRTUALA_WINEVA PROGRAMAN EGINDAKO HIPOTESIAK

Bi noranzkoetan portikoak.

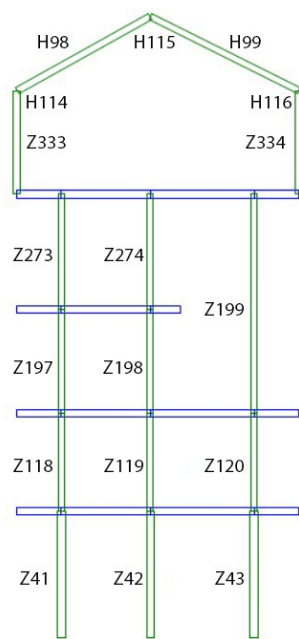
Eraikinaren egitura kalkulatzeko orduan, **portiko birtualaren metodoakin** kalkulatu da. Horretarako eraikinaren bi noranzkoak kontutan izango dira.

Portiko nagusia.

Bi norabideen kalkulo azkar bat egin ondoren, desfaborableena zein den ikusi da eta horren arabera portiko nagusia aukeratu da. Eraikina oso luzea izanik, dilatazio juntak proposatzen dira, portiko honen bi aldeetan ain zuzen ere.

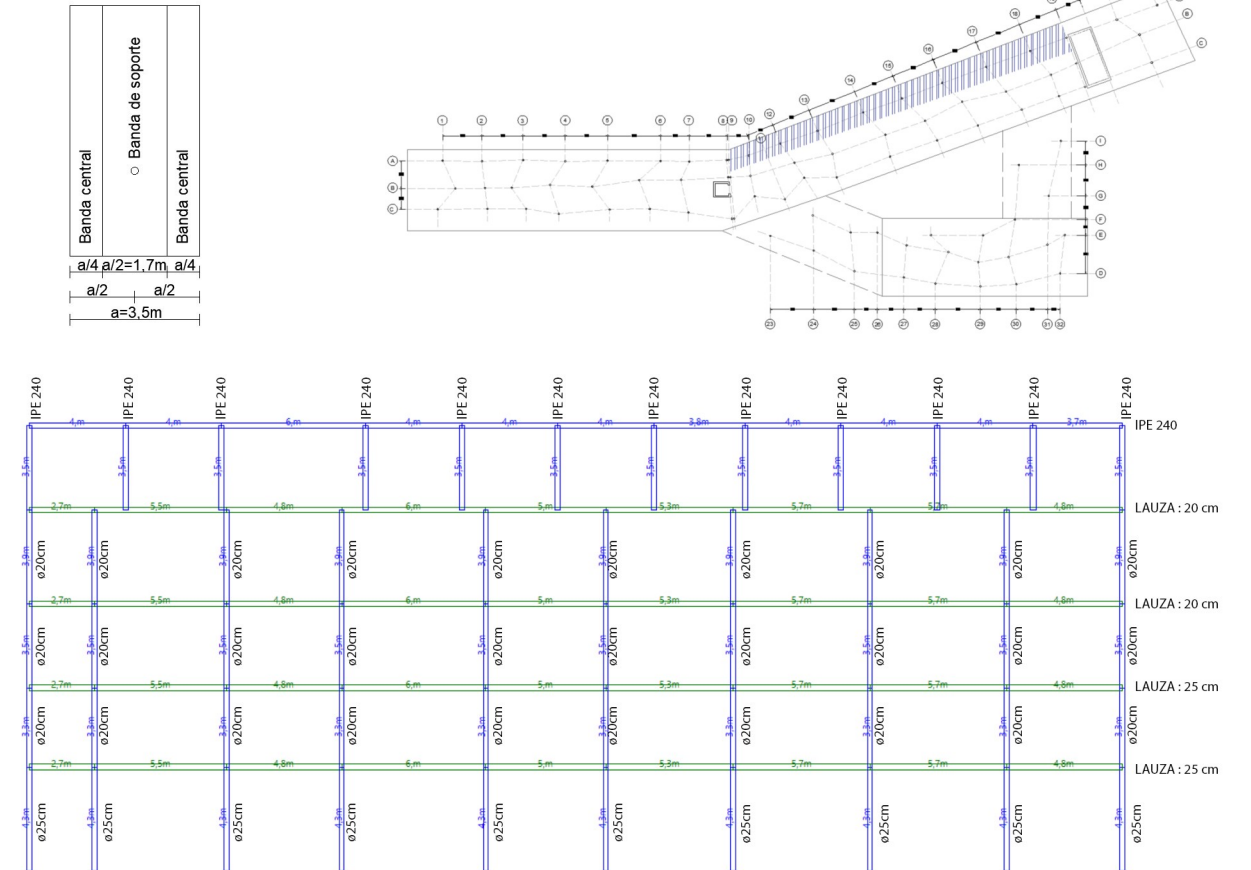


2.mailako portikoa.



PORTIKO NAGUSIA_x ardatza_

Desplome eta deformazioaren konprobaketak, azken saiakeranak izan arren, gerora ikusiko da hasierako planteamendutik perfilak aldatu direla. Hasiera baten zutabe tubular guztiak Ø20cm koak eta estalkiko egitura independentea IPE 220 ko perfilekin planteatu da.



DESPLOMEA_ELS_HAIZEA



Deformaciones (ELS-HAIZEA)

konprobazioak:

Behe oina: $430/250 = 1,72\text{cm} = 17,2\text{mm} > 2,4\text{mm} \checkmark$

1.solairua: $330/250 = 1,32\text{cm} = 13,2\text{mm} > 1,5\text{mm} \checkmark$

3.solairua: $390/250 = 1,56\text{cm} = 15,6\text{mm} > 0,5\text{mm} \checkmark$

4.solairua: $600/250 = 2,4\text{cm} > 24\text{mm} > 0,7\text{mm} \checkmark$

Totala: $2100/500 = 4,2\text{cm} = 42\text{mm} > 0,6\text{mm} \checkmark$

BETETZEN DA

DEFORMAZIOA_GEZIA_ELS_EG



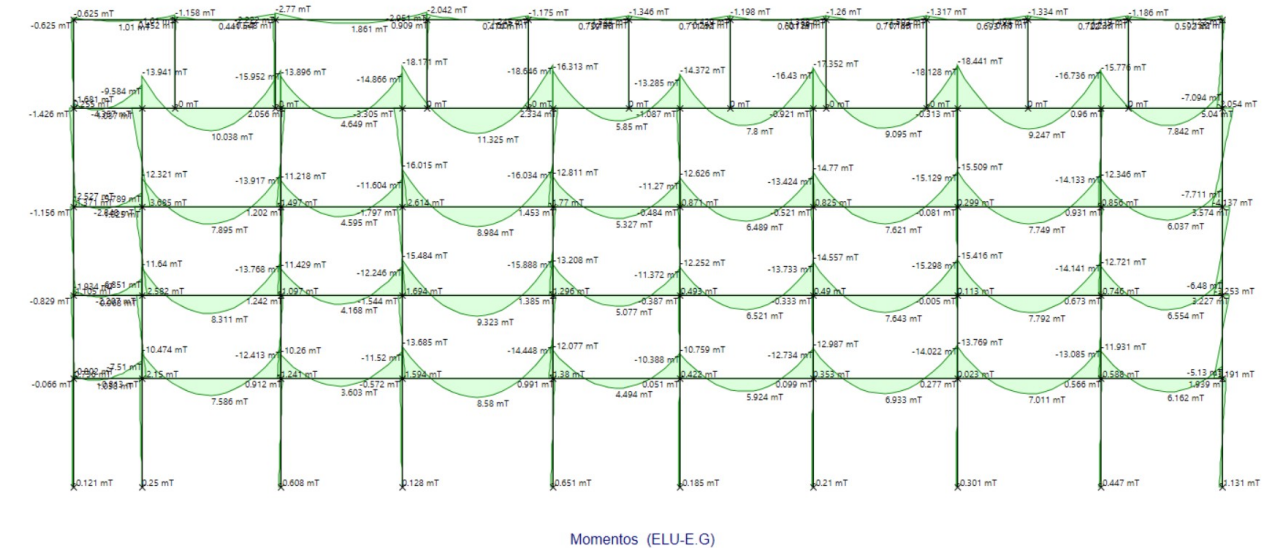
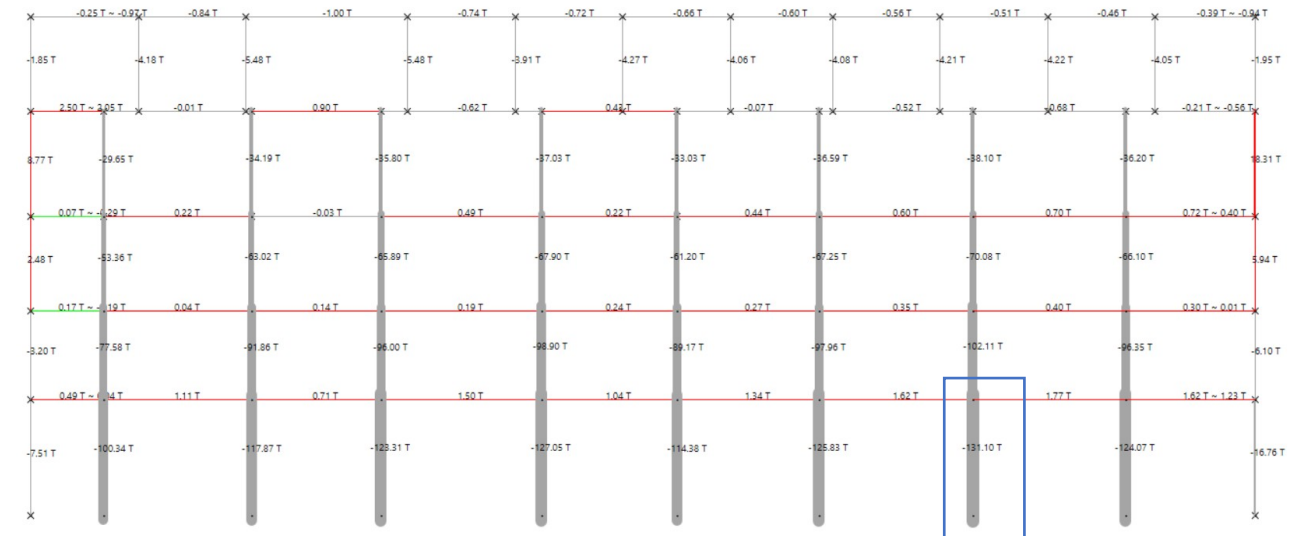
konprobazioak:

$L/400 : 6\text{m} = 600/400 = 1,5\text{cm} = 15\text{mm} > 6,7\text{mm} \checkmark$

$L/300 : 6\text{m} = 600/300 = 2\text{cm} = 20\text{mm} > 4,4\text{mm} \checkmark$

BETETZEN DA

Beraz, **portiko nagusiaren** kalkuluarekin hasteko, hasieran altzairuzko zutabe guztiak 200mm Ø eta e=8mm proposatu dira.



ERRESISTENTZIA:

TENTSIO NORMALA: $N_{ed} / A + M_{ed} / W_x < f_{yd}$

Datuak:
 N_{ED} : 131T
 M_{ED} : 0,35mT
 A : 62,07 cm²
 W : 371,9cm³
131000kg/62,07 + 35000/3719 = 2119 < 2619 BETETZEN DA

TENTSIO TANGENTZIALA $V_{ed} = A_v \times f_y / \sqrt{3} > 1T_n$

Datuak:
 V_{ED} : 0,15T = 150kg
 f_y : 1,05
150kg x 1,05cm³ / $\sqrt{3}$ = 90,93 < 2619 BETETZEN DA

EGONKORTASUNA (AXIAL HUTSA) :

Zutabe tubularra izanik, ardatz bakarrean kalkulatu da noranzko guztietan inertzia berdina delako eta luzeera karakteristikoare.

$L_k = \beta \times l \rightarrow 0,7 \times 4,3 = 3,01 \text{ m} \rightarrow 3010 \text{ mm}$

$N_{cr} = (\pi / L_k)^2 \times E \times I \rightarrow (\pi / 3010 \text{ mm})^2 \times (2 \times 10^5) \times 4739,1 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$

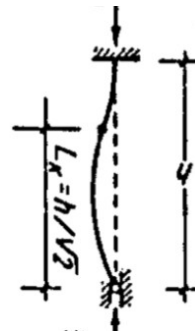
$N_{cr} = 10.324.843,05 \text{ N}$

$\lambda = \sqrt{(A \cdot x_{f,y}) / N_{cr}} = \sqrt{(6207 \text{ mm} \times 275) / 10.324.843,05} = 0,40 = \lambda$

Tabla 6.3 Valores del coeficiente de pandeo (χ)

Esbeltez reducida	Curva de pandeo				
	a_0	a	b	c	d
Coeficiente (α) de imperfección	0,13	0,21	0,34	0,49	0,76
$\leq 0,20$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
0,30	0,99	0,98	0,96	0,95	0,92
0,40	0,97	0,95	0,93	0,90	0,85
0,50	0,95	0,92	0,88	0,84	0,78
0,60	0,93	0,89	0,84	0,79	0,71
0,70	0,90	0,85	0,78	0,72	0,64
0,80	0,85	0,80	0,72	0,66	0,58
0,90	0,80	0,73	0,66	0,60	0,52
1,00	0,73	0,67	0,60	0,54	0,47
1,10	0,65	0,60	0,54	0,48	0,42
1,20	0,57	0,53	0,48	0,43	0,38
1,30	0,51	0,47	0,43	0,39	0,34
1,40	0,45	0,42	0,38	0,35	0,31
1,50	0,40	0,37	0,34	0,31	0,28
1,60	0,35	0,32	0,31	0,28	0,25
1,80	0,28	0,27	0,25	0,23	0,21
2,00 ⁽¹⁾	0,23	0,22	0,21	0,20	0,18
2,20 ⁽¹⁾	0,19	0,19	0,18	0,17	0,15
2,40 ⁽¹⁾	0,16	0,16	0,15	0,14	0,13
2,70 ⁽²⁾	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11
3,00 ⁽²⁾	0,11	0,10	0,10	0,10	0,09

⁽¹⁾ esbeltez intolerable en los elementos principales
⁽²⁾ esbeltez intolerable incluso en elementos de arriostramiento



Z121 ZUTABEA : 200mm \varnothing eta e=8mm

ERRESISTENTZIA:

TENTSIO NORMALA: $N_{ed} / A + M_{ed} / W_x < f_{yd}$

Datuak:
 N_{ED} : 102,07T
 M_{ED} : 0,067mT
 A : 48,3cm²
 W : 223cm³
102070kg/48,3 + 6700/223 = 2143,25 < 2619 BETETZEN DA

TENTSIO TANGENTZIALA $V_{ed} \times S_x / I_x \times e < f_{yd} / \sqrt{3}$

Datuak:
 V_{ED} : 0,14T = 140kg
 S : 148cm³
 I : 2230cm⁴
 e : 0.08cm
140kg x 148 cm³ / 2230cm⁴ x 0.08cm = 116,14 < 2619 BETETZEN DA

EGONKORTASUNA (AXIAL HUTSA) :

Zutabe tubularra izanik, ardatz bakarrean kalkulatu da noranzko guztietan inertzia berdina delako.

$L_k = \beta \times l \rightarrow 0,7 \times 3,3 = 2,31 \text{ m} \rightarrow 2310 \text{ mm}$

$N_{cr} = (\pi / L_k)^2 \times E \times I \rightarrow (\pi / 2310 \text{ mm})^2 \times (2 \times 10^5) \times 2230 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$

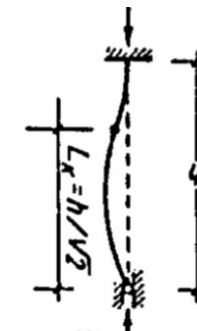
$N_{cr} = 8.249.177,42 \text{ N}$

$\lambda = \sqrt{(A \cdot x_{f,y}) / N_{cr}} = \sqrt{(4830 \text{ mm} \times 275) / 8.249.177,42} = 0,40 = \lambda$

Tabla 6.3 Valores del coeficiente de pandeo (χ)

Esbeltez reducida	Curva de pandeo				
	a_0	a	b	c	d
Coeficiente (α) de imperfección	0,13	0,21	0,34	0,49	0,76
$\leq 0,20$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
0,30	0,99	0,98	0,96	0,95	0,92
0,40	0,97	0,95	0,93	0,90	0,85
0,50	0,95	0,92	0,88	0,84	0,78
0,60	0,93	0,89	0,84	0,79	0,71
0,70	0,90	0,85	0,78	0,72	0,64
0,80	0,85	0,80	0,72	0,66	0,58
0,90	0,80	0,73	0,66	0,60	0,52
1,00	0,73	0,67	0,60	0,54	0,47
1,10	0,65	0,60	0,54	0,48	0,42
1,20	0,57	0,53	0,48	0,43	0,38
1,30	0,51	0,47	0,43	0,39	0,34
1,40	0,45	0,42	0,38	0,35	0,31
1,50	0,40	0,37	0,34	0,31	0,28
1,60	0,35	0,32	0,31	0,28	0,25
1,80	0,28	0,27	0,25	0,23	0,21
2,00 ⁽¹⁾	0,23	0,22	0,21	0,20	0,18
2,20 ⁽¹⁾	0,19	0,19	0,18	0,17	0,15
2,40 ⁽¹⁾	0,16	0,16	0,15	0,14	0,13
2,70 ⁽²⁾	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11
3,00 ⁽²⁾	0,11	0,10	0,10	0,10	0,09

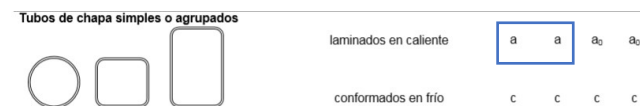
⁽¹⁾ esbeltez intolerable en los elementos principales
⁽²⁾ esbeltez intolerable incluso en elementos de arriostramiento



kurba a $\rightarrow X_z = 0,95$

$N / (X_z \cdot A) < f_{yd}$ 131000 kg / 0,95 . 62,07cm² < 2619,04

2221,6 < 2619,04 BETETZEN DA



kurba a $\rightarrow X_z = 0,95$

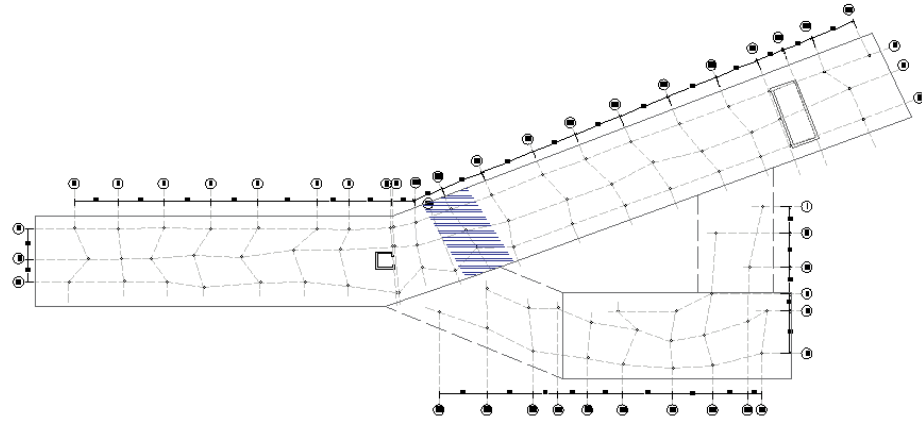
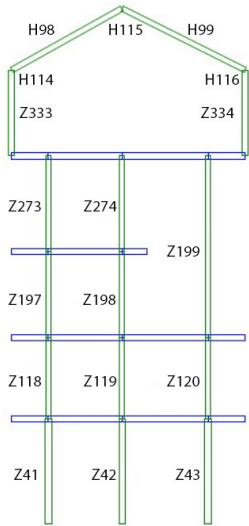
$N / (X_z \cdot A) < f_{yd}$ 102700 kg / 0,95 . 48,8cm² < 2619,04

2215,27 < 2619,04 BETETZEN DA



2.PORTIKOA_ y ardatzean_

Desplome eta deformazioaren konprobaketak, azken saiakeranak izan arren, gerora ikusiko da hasierako planteamendutik perfilak aldatu direla. Hasiera baten zutabe tubular guztiak Ø20cm koak eta estalkiko egitura independentea IPE 220 ko profilekin planteatu da.

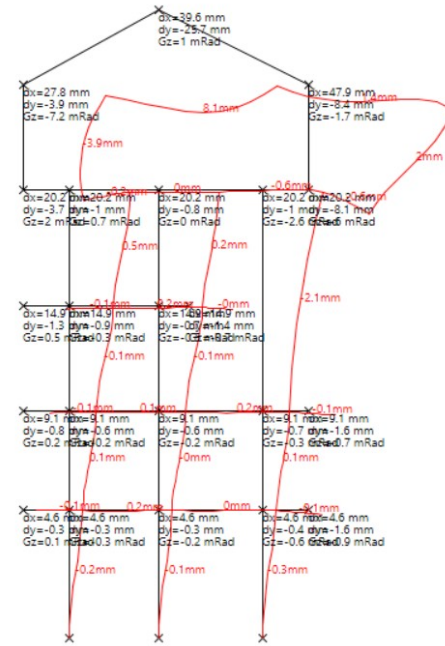


DESPLOMEA_ELS_HAIZEA

konprobazioak:

Behe oina: $430/250 = 1,72\text{cm} = 17,2\text{mm} > 4,6\text{mm} \checkmark$
 1.solairua: $330/250 = 1,32\text{ cm} = 13,2\text{ mm} > 9,1\text{ mm} \checkmark$
 3.solairua: $390/250 = 1,56\text{ cm} = 15,6\text{mm} > 14,9\text{ mm} \checkmark$
 4.solairua: $600/250 = 2,4\text{ cm} > 24\text{mm} > 20,2\text{mm} \checkmark$
 Totala: $2100/500 = 4,2\text{ cm} = 42\text{mm} > 47,9\text{mm}$

EZ DA BETETZEN **gutxigatik beraz arriostatzea proposatzen da



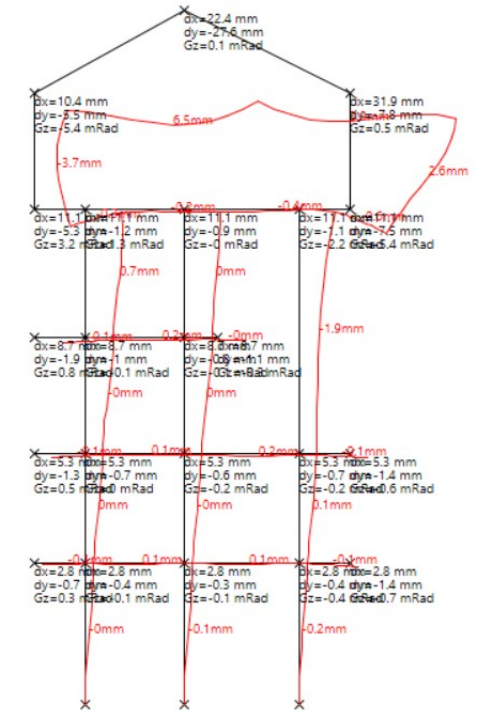
Deformaciones (ELS-HAIZEA)

DEFORMAZIOA_GEZIA_ELS_EG

Konprobazioak:

$L/400 : 3,5\text{m} = 350/400 = 0,87\text{cm} = 8,7\text{ mm} > 1\text{ mm}$
 $L/300 : 5,5\text{m} = 550/300 = 1,87\text{cm} = 18,7\text{ mm} > 6,5\text{mm} \checkmark$

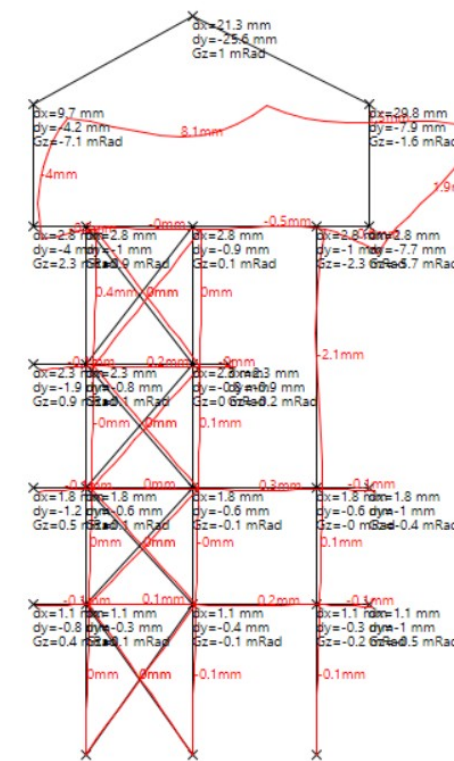
BETETZEN DA



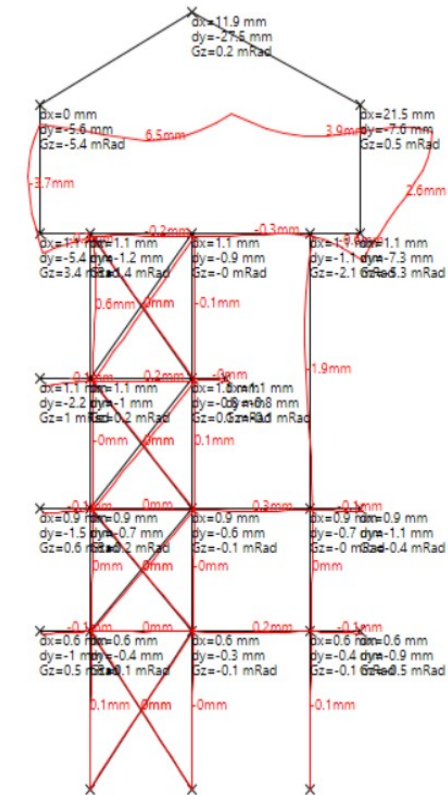
Deformaciones (ELS-E.G)

ERAIKINA ARRIOSTRATUTA

Eraikinaren luzeera eta altuera dela eta, haizearen esfortzuak desplomazio desberdinak jasatearen ondorioz, eraikina arriostatuta da altzairuzko Ø50mm tutu zirkular mazizoenekin. Aldaketa handia dagoela ikusi da eta konprobazioak soberan betetzen direla beraz eraikina arriostatutako da.

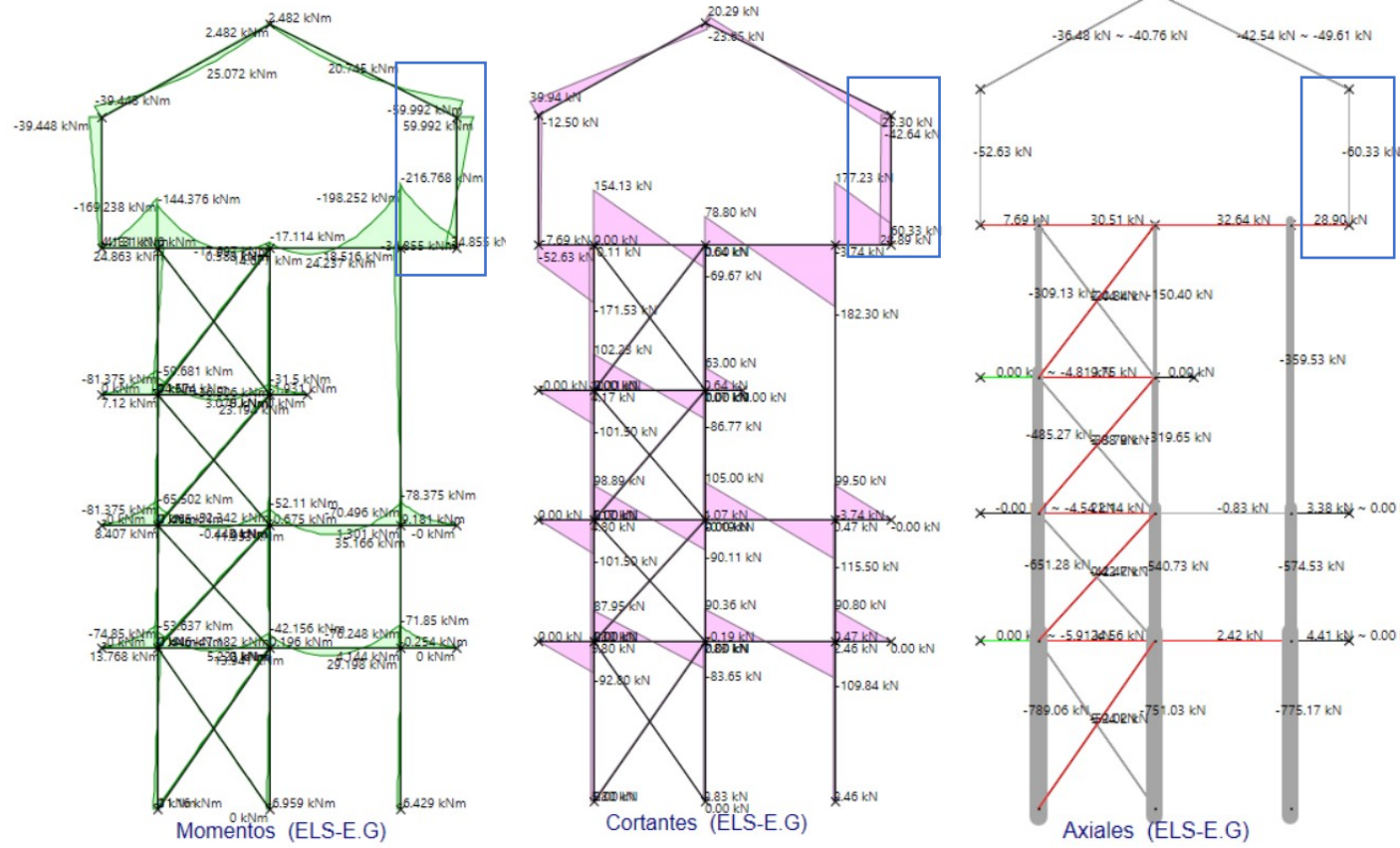


Deformaciones (ELS-HAIZEA)



Deformaciones (ELS-E.G)

2.PORTIKOIA



ERRESISTENTZIA:

TENTSIO NORMALA: $(N_{ed} / A) + (M_{ed} / W) < f_{yd}$

Datuak:

$N_{ED}: 8,02T = 8020kg$

$M_{ED}: 8,99mT$

$A: 39,10cm^2$

$W: 324cm^3$

$8020kg/39,10cm^2 + 899000 kg/324 = 2913,70 < 2619$ **EZ DA BETETZEN**

TENTSIO TANGENTZIALA $(V_{ed} \times S) / (I \times e) < f_{yd}/\sqrt{3}$

Datuak:

$V_{ED}: 4,53 T = 4530kg$

$S: 183cm^3$

$I: 3890,1cm^4$

$e: 0,62cm$

$4530kg \times 183 cm^3 / 3890 cm^4 \times 0,62cm = 343,96 < 2619$ **BETETZEN DA**

*Beraz, perfila handitu eta **IPE 270** aukeratuko da.

ERRESISTENTZIA:

TENTSIO NORMALA: $(N_{ed} / A) + (M_{ed} / W) < f_{yd}$

Datuak:

$N_{ED}: 8,44T = 6020kg$

$M_{ED}: 8,74mT$

$A: 45,90cm^2$

$W: 429cm^3$

$8440kg/45,90cm^2 + 874000 kg/429 = 2221,17 < 2619$ **BETETZEN DA**

TENTSIO TANGENTZIALA $(V_{ed} \times S) / (I \times e) < f_{yd}/\sqrt{3}$

Datuak:

$V_{ED}: 3,8 T = 3800kg$

$S: 242cm^3$

$I: 5790cm^4$

$e: 0,66cm$

$2530kg \times 242 cm^3 / 5490 cm^4 \times 0,66cm = 168,96 < 2619$ **BETETZEN DA**

EGONKORTASUNA (AXIAL HUTSA) :

Datuak:

$N_{ED}: 8,44T = 8440 kg$

$W_x: 429cm^3$

$I_x: 5790 cm^4$

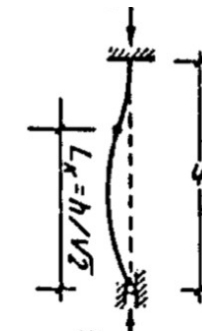
$A: 45,90cm^2$

$C_1: 1,13$

$L_c: 2450mm$

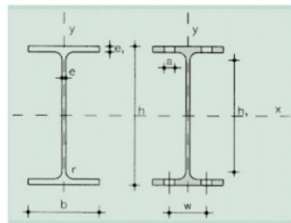
$I_y: 420 cm^4$

$W_y: 62,2cm^3$



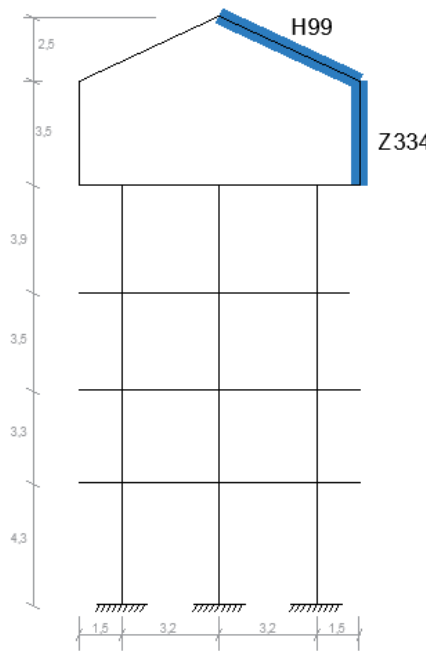
Z334 ZUTABEA [IPE 240]

grafikoak bukaerakoak izan arren, estalkia perfil txikiagokoekin egitea probatu da, hemen adibide, ipe240, balioak aurretik egindako grafikoetatik hartu dira.



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

Perfil	Dimensiones								Términos de sección								Agujeros		Peso			
	h	b	e	a	i _x	i _y	u	A	S _x	S _y	I _x	I _y	W _x	W _y	i _x	i _y	W _x	W _y		w	a	p
IPE 80	80	46	3,8	5,2	5	60	328	7,64	11,6	80,1	20,0	3,24	8,49	3,69	1,05	0,721	118	-	-	3,8	6,00	C
IPE 100	100	55	4,1	5,7	7	75	400	10,30	19,7	171,0	34,2	4,07	15,90	5,79	1,24	1,140	351	-	-	4,1	8,10	C
IPE 120	120	64	4,4	6,3	7	90	475	13,20	30,4	318,0	53,0	4,90	27,70	8,65	1,45	1,770	890	35	-	4,4	10,40	C
IPE 140	140	73	4,7	6,9	7	112	551	16,40	44,2	541,0	77,3	5,74	44,90	12,90	1,65	2,630	1.981	40	11	4,7	12,90	C
IPE 160	160	82	5,0	7,4	9	127	625	20,10	61,9	869,0	109,0	6,58	68,30	16,70	1,84	3,640	3.959	44	13	5,0	15,80	P
IPE 180	180	91	5,3	8,0	9	146	696	23,90	83,2	1.320,0	146,0	7,42	101,00	22,20	2,05	5,060	7.431	48	13	5,3	18,80	P
IPE 200	200	100	5,6	8,5	12	159	788	28,50	110,0	1.940,0	194,0	8,26	142,00	28,50	2,24	6,670	12.990	52	13	5,6	22,40	P
IPE 220	220	110	5,9	9,2	12	176	848	33,40	143	2.770,0	252	9,11	205	37,3	2,48	9,15	22.670	58	17	5,9	26,20	P
IPE 240	240	120	6,2	9,8	15	196	922	39,16	180	3.890,0	324	9,97	264	47,9	2,69	12,00	37.890	65	17	6,2	30,70	P
IPE 270	270	135	6,6	10,2	15	220	1.040	45,90	242	5.790,0	429	11,20	420	62,2	3,02	15,40	70.580	72	21	6,6	36,10	P



W:429cm³
 (8440 kg/45,90cm²) + (874000 kg/429) = 2221,17 < 2619 **BETETZEN DA**

TENTSIO TANGENTZIALA $(V_{ed} \times S) / (I \times e) < f_{yd} / \sqrt{3}$

Datuak:
 V_{ED}: 6,02T = 6020kg
 S:242cm³
 I:5790cm⁴
 e:0,66cm
6020kg x 242 cm³ / 5790cm⁴ x 0.66cm = 381,02 < 2619 BETETZEN DA

EGONKORTASUNA (albo gilbordura):

$M / (W \times X_{LT}) < f_{yd}$

Datuak:
 M_{ED}: 8,74 mT = 874000 zm. kg
 W: 429cm³
 C₁= 1,13
 L_c= 5,5x0,7= 3850mm
 Bl_{TV}= 329.524. 10⁶Nmm²
 Bl_{TW}= 968.287. 10⁹Nmm²

Albo gilborduraren minorazio koefizientea kalkulatu da: **X_{LT}**
 IPE 270 – h/b=270/135 = 2 – beraz **a** hartuko da kontutan.

$\lambda_{LT} = \sqrt{(W_y \times f_y / M_{cr})} = \sqrt{(429 \times 2750 / 7,36 \cdot 10^6)} = \mathbf{0,40}$

$M_{CR} = \sqrt{(M_{LTV}^2 + M_{LTW}^2)} = \mathbf{7,36 \cdot 10^6 kg \cdot zm}$

$M_{LTV} = C_1 / L_c \times b_{LTV} = (1,13 / 3850) \times 329524 \cdot 10^6 = 96,71 \cdot 10^6 N \cdot mm = \mathbf{96,71 \cdot 10^4 kg \cdot zm}$

$M_{LTW} = C_1 / L_c^2 \times b_{LTW} = (1,13 / 3850^2) \times 968287 \cdot 10^9 = 0,073 \cdot 10^9 N \cdot mm = \mathbf{0,73 \cdot 10^7 kg \cdot zm}$

X_{LT} aterako da tabla honetatik, kontuan izanda λ_{LT}=0,40 eta 'a curva de pandeo' X_{LT}= 0,95

Tabla 6.3 Valores del coeficiente de pandeo (χ)

Esbeltez reducida	Curva de pandeo		
	a ₀	a	b
Coeficiente (α) de imperfección	0,13	0,21	0,34
≤ 0,20	1,00	1,00	1,00
0,30	0,99	0,98	0,96
0,40	0,97	0,95	0,93
0,50	0,95	0,92	0,88
0,60	0,93	0,89	0,84
0,70	0,90	0,85	0,78
0,80	0,85	0,80	0,72
0,90	0,80	0,73	0,66
1,00	0,73	0,67	0,60

$M / (W \times X_{LT}) < f_{yd}$

874000 cm.kg / (429 x 0,95) = 2144,5 < 2619,04 BETETZEN DA

HABEAREN MAKADURA:

$h_i / e_i < 70 \cdot \sqrt{(235 / f_c)} = 220mm / 10,2mm < 70 \cdot \sqrt{(235 / 275)} = 21,56 < 64,7$
BETETZEN DA

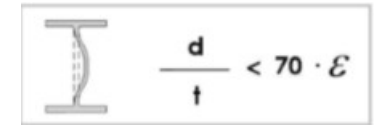


Tabla 6.10 Factor de imperfección α_{LT}

Elemento	Límites	Curva de pandeo	α _{LT}
Perfil laminado con sección en doble T	h/b ≤ 2	a	0,21
	h/b > 2	b	0,34

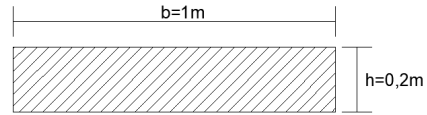
IPE	i _z (mm)	I _T ·10 ⁴ (mm ⁴)	I _s ·10 ⁶ (mm ⁶)	b _{LT,v} ·10 ⁶ (N·mm ²)	b _{LT,w} ·10 ⁹ (N·mm ²)	IPE
80	11,4	0,72	118	10130	5387	80
100	13,5	1,14	351	17444	12919	100
120	15,7	1,77	890	28690	27077	120
140	17,9	2,63	1981	44525	51334	140
160	20,0	3,64	3959	64605	90366	160
180	22,2	5,06	7431	92627	149134	180
200	24,4	6,67	12990	126098	239387	200
220	26,9	9,15	22670	177456	377941	220
240	29,4	12	37390	239195	580442	240
270	33,0	15,4	70580	329524	968287	270
300	36,5	20,1	125900	451459	1538013	300
330	38,8	26,5	199100	592090	2224703	330
360	41,3	37,3	313600	806999	3195859	360
400	43,3	48,3	490000	1034576	4507677	400
450	45,2	65,9	791000	1363325	6351659	450
500	47,2	91,8	1249000	1816060	8911696	500
550	49,1	122	1884000	2338501	12191913	550
600	51,3	172	2846000	3128716	16745270	600

Lauzaren kalkulua

Losaren kalkulua egiterako orduan, metro bat zabaleko hormigoi armatzuko habe bat izango balitz moduan kalkulatu da norabide nagusiko habetartea kontuan hartuta, momento eta ebakitzaile gehien daukan norabidea baita.

-DATUAK

b= 100 cm
 Hormigoia: HA 35
 Altzairua: B 500 S
 Rnom: Ila:



-ERABILI BEHARREKO TULAK

Diametroa ϕ (mm)	Masa (kg/m)	BARRA KOPURUA - SEKZIOA (cm ²)								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	0,222	0,283	0,565	0,848	1,131	1,414	1,696	1,979	2,262	2,545
8	0,395	0,503	1,005	1,508	2,011	2,513	3,016	3,519	4,021	4,524
10	0,617	0,785	1,571	2,356	3,142	3,927	4,712	5,498	6,283	7,069
12	0,888	1,131	2,262	3,393	4,524	5,655	6,786	7,917	9,048	10,179
14	1,208	1,539	3,079	4,618	6,158	7,697	9,236	10,776	12,315	13,854
16	1,578	2,011	4,021	6,032	8,042	10,053	12,064	14,074	16,085	18,096
20	2,466	3,142	6,283	9,425	12,566	15,708	18,850	21,991	25,133	28,274
25	3,853	4,909	9,818	14,726	19,635	24,544	29,453	34,361	39,270	44,179
32	6,313	8,042	16,085	24,127	32,170	40,212	48,255	56,297	64,340	72,382
40	9,865	12,566	25,133	37,699	50,266	62,832	75,398	87,965	100,531	113,098

Diametroa ϕ (mm)	BARRA KOPURUA									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	12,29	24,59	36,88	49,17	61,47	73,76	86,05	98,35	110,64	122,93
8	21,85	43,71	65,56	87,42	109,27	131,13	152,98	174,84	196,69	218,55
10	34,15	68,30	102,44	136,59	170,74	204,89	239,03	273,18	307,33	341,48
12	49,17	98,35	147,52	196,69	245,86	295,04	344,21	393,38	442,56	491,73
14	66,93	133,86	200,79	267,72	334,65	401,58	468,51	535,44	602,37	669,30
16	87,42	174,84	262,26	349,67	437,09	524,51	611,93	699,35	786,77	874,18
20	136,59	273,18	409,77	546,37	682,96	819,55	956,14	1092,73	1229,32	1365,91
25	213,42	426,85	640,27	853,70	1067,12	1280,54	1493,97	1707,39	1920,82	2134,24
32	349,67	699,35	1049,02	1398,69	1748,37	2098,04	2447,72	2797,39	3147,06	3496,74
40	546,37	1092,73	1639,10	2185,46	2731,83	3278,19	3824,56	4370,92	4917,29	5463,65

-LAUZAREN AUREDIMENTSIONAMENDUA_ X noranzkoan _

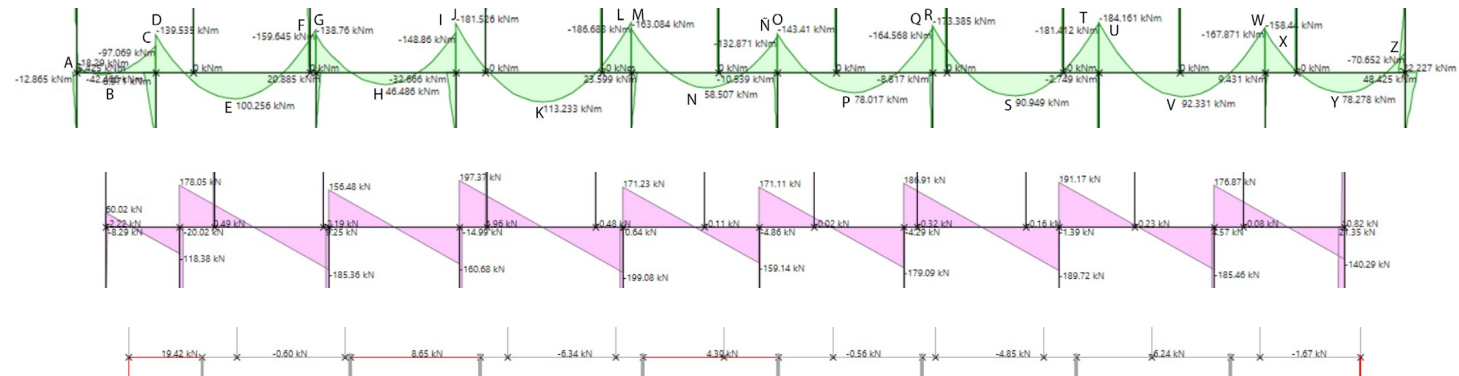
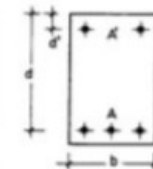


TABLA UNIVERSAL PARA FLEXIÓN SIMPLE O COMPUESTA

ξ	μ	w	$\frac{w}{f_{cd}} \cdot 10^2$	
0,0890	0,0300	0,0310		D
0,1042	0,0400	0,0415		O
0,1181	0,0500	0,0522		M
0,1312	0,0600	0,0630		I
0,1438	0,0700	0,0739		N
0,1561	0,0800	0,0849		I
0,1667	0,0886	0,0945		O
0,1685	0,0900	0,0961		
0,1810	0,1000	0,1074		2
0,1937	0,1100	0,1189		
0,2066	0,1200	0,1306		
0,2197	0,1300	0,1425		
0,2330	0,1400	0,1546		
0,2466	0,1500	0,1669		
0,2593	0,1592	0,1785		
0,2608	0,1600	0,1795		
0,2796	0,1700	0,1924		
0,2987	0,1800	0,2055		D
0,3183	0,1900	0,2190		O
0,3382	0,2000	0,2327		M
0,3587	0,2100	0,2468		I
0,3797	0,2200	0,2613		N
0,4012	0,2300	0,2761		I
0,4233	0,2400	0,2913		O
0,4461	0,2500	0,3070		
0,4500	0,2517	0,3097		
0,4696	0,2600	0,3231		3
0,4938	0,2700	0,3388		
0,5189	0,2800	0,3571		
0,5450	0,2900	0,3750		
0,5722	0,3000	0,3937		
0,6005	0,3100	0,4132		
0,6168	0,3155	0,4244	0,0929	B 500 S
0,6303	0,3200	0,4337	0,1006	
0,6617	0,3300	0,4553	0,1212	D
0,6680	0,3319	0,4596	0,1258	O
0,6951	0,3400	0,4783	0,1483	M
0,7308	0,3500	0,5029	0,1857	I
0,7695	0,3600	0,5295	0,2404	N
0,7882	0,3648	0,5430	0,2765	I
0,8119	0,3700	0,5587	0,3282	O
0,8596	0,3800	0,5915	0,4929	
0,9152	0,3900	0,6297	0,9242	4
0,9844	0,4000	0,6774	5,8238	

NOTACIONES:
 $\xi = \frac{x}{d}$, $\delta = \frac{e}{d}$
 $\mu = \frac{M}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}$
 $v = \frac{N}{b \cdot d \cdot f_{cd}}$
 $w = \frac{A \cdot f_{yd}}{b \cdot d \cdot f_{cd}}$
 $w' = \frac{N' \cdot f_{yd}}{b \cdot d \cdot f_{cd}}$



$r_{nom} = r_{min} + A_r = 25\text{mm} + 5\text{mm} = 30\text{mm}$

Kalkulua m 1 eko zabaleran egingo da.

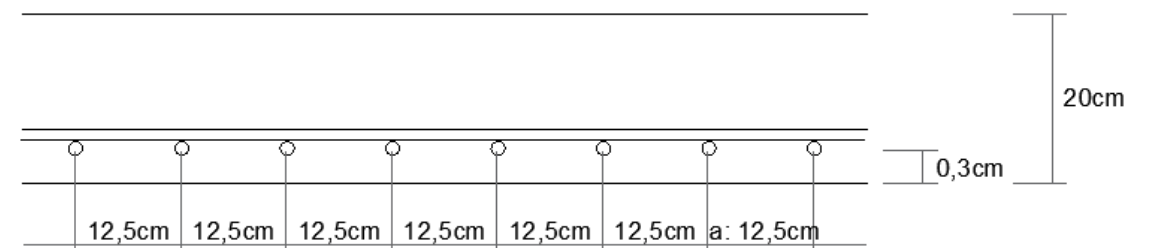
$M_{max}: 186,68\text{kN.m}$

$\mu = Md / (b \cdot d^2 \cdot f_{cd}) = 186,68 \cdot 10^6 / (1000 \cdot 200^2 \cdot (35/1,5)) = 0,20 = \mu \rightarrow w = 0,2327$

$As_{fyd} = w \cdot b \cdot d \cdot f_{cd} = 0,2327 \cdot 1000 \cdot 200 \cdot (35/1,5) = 1.085.933,3\text{N} \rightarrow 1.085\text{ kN/ml}$

1.085 kN/ml $\rightarrow \phi 20 / 8 - 100/8 - 12,5\text{cm}$ distantzia

Amax



Armatu minimoa

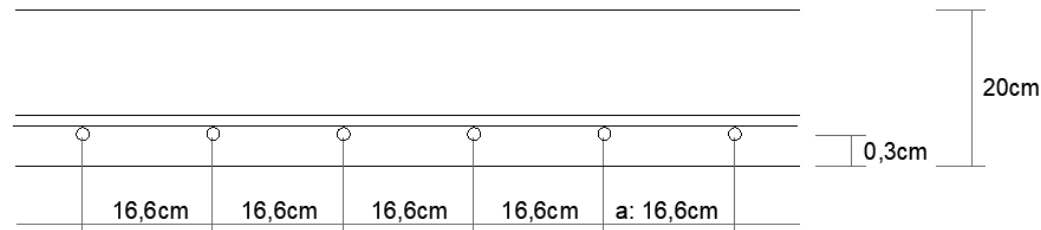
Geometrikoa $\rightarrow A_s = 0,0028 \cdot A_c = 0,0028 \cdot 1000 \cdot 200 = 560 \text{ mm}^2 \rightarrow 5,6 \text{ cm}^2$

Taulan $\rightarrow \emptyset 10 / 8 \quad \emptyset 12 / 6 \quad \emptyset 14 / 4 \quad \emptyset 16 / 3$

Mekanikoa $\rightarrow A_{sTOTfcd} = 0,04 \cdot A_c \cdot f_{cd} = 0,04 \cdot 1000 \cdot 200 \cdot (35/1,5) = 186.666,33 \text{ N} \rightarrow 186,6 \text{ kN}$

Taulan $\rightarrow \emptyset 10 / 6 \quad \emptyset 12 / 4 \quad \emptyset 14 / 3 \quad \emptyset 16 / 3$

- 100/6 - 16,6cm distantzia $\rightarrow \emptyset 12 / 6$



Ebaketa (kN.m)	μ	w	Asfydtot	Amin 6/ $\emptyset 12$	Asfcd gehigarria
Ma= -18,29kN.m	0.019	0.031	144 kN	295,04 kN	Amin
Mb= 8,97kN.m	0.009	0.031	144 kN	295,04 kN	Amin
Mc= -97,06kN.m	0.103	0.1189	554 kN	295,04 kN	258,96 kN 6/ $\emptyset 12$
Md= -139,53kN.m	0.14	0.1669	774 kN	295,04 kN	478,96 kN 6/ $\emptyset 16$
Me= 100,25kN.m	0.10	0.1074	501 kN	295,04 kN	205,96kN 5/ $\emptyset 12$
Mf= -159,64kN.m	0.17	0.1924	897 kN	295,04 kN	601,96 kN 7/ $\emptyset 16$
Mg= -138,76kN.m	0.147	0.1669	778 kN	295,04 kN	482,96 kN 6/ $\emptyset 16$
Mh= 46,486kN.m	0.049	0.0522	242 kN	295,04 kN	Amin
Mi= -148,86kN.m	0.15	0.1795	837 kN	295,04 kN	541,96kN 7/ $\emptyset 16$
Mj= -181,52kN.m	0.19	0.2190	1022 kN	295,04 kN	726,96kN 9/ $\emptyset 16$
Mk= 113,23kN.m	0.12	0.1306	598 kN	295,04 kN	302,96kN 4/ $\emptyset 16$
Ml= -186,68kN.m	0.19	0.2190	1022 kN	295,04 kN	726,96kN 9/ $\emptyset 16$
Mm= -163,08kN.m	0.24	0.1795	598 kN	295,04 kN	302,96kN 4 / $\emptyset 16$
Mn= 58,51kN.m	0.06	0.063	294 kN	295,04 kN	Amin
Mñ= -132,8kN.m	0.14	0.1546	720 kN	295,04 kN	424,96kN 5/ $\emptyset 16$
Mo= -143,40kN.m	0.21	0.2468	778 kN	295,04 kN	482,96kN 6/ $\emptyset 16$
Mp= 78,01kN.m	0.08	0.0945	441 kN	295,04 kN	145,96kN 3/ $\emptyset 12$
Mq= -164,56kN.m	0.17	0.1924	897 kN	295,04 kN	600,96kN 7/ $\emptyset 16$
Mr= -173,38kN.m	0.18	0.2055	959 kN	295,04 kN	663,96kN 8/ $\emptyset 16$
Ms= 90,95kN.m	0.13	0.1425	448 kN	295,04 kN	152,96 kN 4/ $\emptyset 12$
Mt= -181,4kN.m	0.19	0.2190	1022 kN	295,04 kN	726,96kN 9/ $\emptyset 16$
Mu= -184,16kN.m	0.19	0.2190	1022 kN	295,04 kN	726,96kN 9/ $\emptyset 16$
Mv= 92,31kN.m	0.09	0.0961	448 kN	295,04 kN	152,96kN 4/ $\emptyset 12$
Mw= -167,83kN.m	0.18	0.2055	959 kN	295,04 kN	663,96kN 8/ $\emptyset 16$
Mx= -158,44kN.m	0.16	0.1795	837 kN	295,04 kN	541,96kN 7/ $\emptyset 16$
My= 78,27kN.m	0.11	0.1189	396 kN	295,04 kN	100,96kN 3/ $\emptyset 12$
Mz= -70,65kN.m	0.10	0.1074	358 kN	295,04 kN	62,96kN 2/ $\emptyset 12$

A $\rightarrow \mu = M_d / (b \cdot d^2 \cdot f_{cd}) = 18,29 \cdot 10^6 / 1000 \cdot 200^2 \cdot (35/1,5) = 0,019 = \mu \rightarrow w = 0,031$

$Asfyd = w \cdot b \cdot d \cdot f_{cd} = 0,031 \cdot 1000 \cdot 200 \cdot (35/1,5) = 144666 \text{ N} \rightarrow 144 \text{ kN}$

B $\rightarrow \mu = M_d / (b \cdot d^2 \cdot f_{cd}) = 8,97 \cdot 10^6 / 1000 \cdot 200^2 \cdot (35/1,5) = 0,009 = \mu \rightarrow w = 0,031$

$Asfyd = w \cdot b \cdot d \cdot f_{cd} = 0,031 \cdot 1000 \cdot 200 \cdot (35/1,5) = 144666 \text{ N} \rightarrow 144 \text{ kN}$

C $\rightarrow \mu = M_d / b \cdot d^2 \cdot f_{cd} = 97,06 \cdot 10^6 / 1000 \cdot 200^2 \cdot (35/1,5) = 0,103 = \mu \rightarrow w = 0,1189$

$Asfyd = w \cdot b \cdot d \cdot f_{cd} = 0,1189 \cdot 1000 \cdot 200 \cdot (35/1,5) = 554866,3 \text{ N} \rightarrow 554 \text{ kN}$

D $\rightarrow \mu = M_d / b \cdot d^2 \cdot f_{cd} = 139,91 \cdot 10^6 / 1000 \cdot 200^2 \cdot (35/1,5) = 0,14 = \mu \rightarrow w = 0,1669$

$Asfyd = w \cdot b \cdot d \cdot f_{cd} = 0,1669 \cdot 1000 \cdot 200 \cdot (35/1,5) = 774666,66 \text{ N} \rightarrow 774 \text{ kN}$

E $\rightarrow \mu = M_d / b \cdot d^2 \cdot f_{cd} = 100,09 \cdot 10^6 / 1000 \cdot 200^2 \cdot (35/1,5) = 0,10 = \mu \rightarrow w = 0,1074$

$Asfyd = w \cdot b \cdot d \cdot f_{cd} = 0,1074 \cdot 1000 \cdot 200 \cdot (35/1,5) = 501200 \text{ N} \rightarrow 501 \text{ kN}$

F $\rightarrow \mu = M_d / b \cdot d^2 \cdot f_{cd} = 159,59 \cdot 10^6 / 1000 \cdot 200^2 \cdot (35/1,5) = 0,17 = \mu \rightarrow w = 0,1924$

$Asfyd = w \cdot b \cdot d \cdot f_{cd} = 0,1924 \cdot 1000 \cdot 200 \cdot (35/1,5) = 897.866,6 \text{ N} \rightarrow 897 \text{ kN}$

G $\rightarrow \mu = M_d / b \cdot d^2 \cdot f_{cd} = 138,54 \cdot 10^6 / 1000 \cdot 200^2 \cdot (35/1,5) = 0,147 = \mu \rightarrow w = 0,1669$

$Asfyd = w \cdot b \cdot d \cdot f_{cd} = 0,1669 \cdot 1000 \cdot 200 \cdot (35/1,5) = 778.866,3 \text{ N} \rightarrow 778 \text{ kN}$

H $\rightarrow \mu = M_d / b \cdot d^2 \cdot f_{cd} = 46,519 \cdot 10^6 / 1000 \cdot 200^2 \cdot (35/1,5) = 0,049 = \mu \rightarrow w = 0,0522$

$Asfyd = w \cdot b \cdot d \cdot f_{cd} = 0,0522 \cdot 1000 \cdot 200 \cdot (35/1,5) = 242.000 \text{ N} \rightarrow 242 \text{ kN}$

I $\rightarrow \mu = M_d / b \cdot d^2 \cdot f_{cd} = 149 \cdot 10^6 / 1000 \cdot 200^2 \cdot (35/1,5) = 0,159 = \mu \rightarrow w = 0,1795$

$Asfyd = w \cdot b \cdot d \cdot f_{cd} = 0,1795 \cdot 1000 \cdot 200 \cdot (35/1,5) = 837.000 \text{ N} \rightarrow 837 \text{ kN}$

J $\rightarrow \mu = M_d / b \cdot d^2 \cdot f_{cd} = 181,44 \cdot 10^6 / 1000 \cdot 200^2 \cdot (35/1,5) = 0,19 = \mu \rightarrow w = 0,2190$

$Asfyd = w \cdot b \cdot d \cdot f_{cd} = 0,2190 \cdot 1000 \cdot 200 \cdot (35/1,5) = 1022133 \text{ N} \rightarrow 1022 \text{ kN}$

K $\rightarrow \mu = M_d / b \cdot d^2 \cdot f_{cd} = 113,27 \cdot 10^6 / 1000 \cdot 200^2 \cdot (35/1,5) = 0,12 = \mu \rightarrow w = 0,1306$

$Asfyd = w \cdot b \cdot d \cdot f_{cd} = 0,1306 \cdot 1000 \cdot 200 \cdot (35/1,5) = 598.333 \text{ N} \rightarrow 598 \text{ kN}$

L $\rightarrow \mu = M_d / b \cdot d^2 \cdot f_{cd} = 186,74 \cdot 10^6 / 1000 \cdot 200^2 \cdot (35/1,5) = 0,19 = \mu \rightarrow w = 0,2190$

$Asfyd = w \cdot b \cdot d \cdot f_{cd} = 0,2190 \cdot 1000 \cdot 200 \cdot (35/1,5) = 1022000 \text{ N} \rightarrow 1022 \text{ kN}$

M $\rightarrow \mu = M_d / b \cdot d^2 \cdot f_{cd} = 162,96 \cdot 10^6 / 1000 \cdot 200^2 \cdot (35/1,5) = 0,17 = \mu \rightarrow w = 0,1924$

$Asfyd = w \cdot b \cdot d \cdot f_{cd} = 0,1924 \cdot 1000 \cdot 200 \cdot (35/1,5) = 598.333,3 \text{ N} \rightarrow 598 \text{ kN}$

N $\rightarrow \mu = M_d / b \cdot d^2 \cdot f_{cd} = 58,51 \cdot 10^6 / 1000 \cdot 200^2 \cdot (35/1,5) = 0,06 = \mu \rightarrow w = 0,0630$

$Asfyd = w \cdot b \cdot d \cdot f_{cd} = 0,0630 \cdot 1000 \cdot 200 \cdot (35/1,5) = 294.400 \text{ N} \rightarrow 294 \text{ kN}$

Ñ $\rightarrow \mu = M_d / b \cdot d^2 \cdot f_{cd} = 132,98 \cdot 10^6 / 1000 \cdot 200^2 \cdot (35/1,5) = 0,14 = \mu \rightarrow w = 0,1546$

$Asfyd = w \cdot b \cdot d \cdot f_{cd} = 0,1546 \cdot 1000 \cdot 200 \cdot (35/1,5) = 720000 \text{ N} \rightarrow 720 \text{ kN}$

O $\rightarrow \mu = M_d / b \cdot d^2 \cdot f_{cd} = 143,30 \cdot 10^6 / 1000 \cdot 200^2 \cdot (35/1,5) = 0,15 = \mu \rightarrow w = 0,1669$

- Asfyd = w.b.d.fcd = 0,1669 . 1000 . 200 . (35/1,5) = 778000 N → **778 kN**
- P →** $\mu = Md/b. d^2 . fcd = 78,01.10^6 / 1000 . 200^2 . (35/1,5) = 0,08 = \mu \rightarrow w = 0,0945$
 Asfyd = w.b.d.fcd = 0,0945 . 1000 . 200 . (35/1,5) = 441000,3N → **441 kN**
- Q →** $\mu = Md/b. d^2 . fcd = 164,67.10^6 / 1000 . 200^2 . (35/1,5) = 0,17 = \mu \rightarrow w = 0,1924$
 Asfyd = w.b.d.fcd = 0,1924 . 1000 . 200 . (35/1,5) = 897866N → **897 kN**
- R →** $\mu = Md/b. d^2 . fcd = 173,28.10^6 / 1000 . 200^2 . (35/1,5) = 0,18 = \mu \rightarrow w = 0,2055$
 Asfyd = w.b.d.fcd = 0,2055 . 1000 . 200 . (35/1,5) = 959.000 N → **959 kN**
- S →** $\mu = Md/b. d^2 . fcd = 90,95.10^6 / 1000 . 200^2 . (35/1,5) = 0,09 = \mu \rightarrow w = 0,0961$
 Asfyd = w.b.d.fcd = 0,0961 . 1000 . 200 . (35/1,5) = 448000N → **448 kN**
- T →** $\mu = Md/b. d^2 . fcd = 181,50.10^6 / 1000 . 200^2 . (35/1,5) = 0,19 = \mu \rightarrow w = 0,2190$
 Asfyd = w.b.d.fcd = 0,2190 . 1000 . 200 . (35/1,5) = 1022000N → **1022 kN**
- U →** $\mu = Md/b. d^2 . fcd = 184,03.10^6 / 1000 . 200^2 . (35/1,5) = 0,27 = \mu \rightarrow w = 0,2190$
 Asfyd = w.b.d.fcd = 0,2190 . 1000 . 200 . (35/1,5) = 1022000N → **1022 kN**
- V →** $\mu = Md/b. d^2 . fcd = 92,31.10^6 / 1000 . 200^2 . (35/1,5) = 0,09 = \mu \rightarrow w = 0,0961$
 Asfyd = w.b.d.fcd = 0,0961 . 1000 . 200 . (35/1,5) = 448000N → **448 kN**
- W →** $\mu = Md/b. d^2 . fcd = 168,03.10^6 / 1000 . 200^2 . (35/1,5) = 0,18 = \mu \rightarrow w = 0,2055$
 Asfyd = w.b.d.fcd = 0,2055 . 1000 . 200 . (35/1,5) = 959.000 N → **959 kN**
- X →** $\mu = Md/b. d^2 . fcd = 158,44.10^6 / 1000 . 200^2 . (35/1,5) = 0,16 = \mu \rightarrow w = 0,1795$
 Asfyd = w.b.d.fcd = 0,1795 . 1000 . 200 . (35/1,5) = 837.666,3 N → **837 kN**
- Y →** $\mu = Md/b. d^2 . fcd = 78,42.10^6 / 1000 . 200^2 . (35/1,5) = 0,08 = \mu \rightarrow w = 0,0849$
 Asfyd = w.b.d.fcd = 0,0849 . 1000 . 200 . (35/1,5) = 396.200,33N → **396 kN**
- Z →** $\mu = Md/b. d^2 . fcd = 70,38.10^6 / 1000 . 200^2 . (35/1,5) = 0,075 = \mu \rightarrow w = 0,0849$
 Asfyd = w.b.d.fcd = 0,0849 . 1000 . 200 . (35/1,5) = 358000N → **358 kN**

Konprobazioak:

a=16,6cm a'>2cm eta > Ømax a':8,3cm **BETETZEN DA**

Amax: 8 barra Ø 20

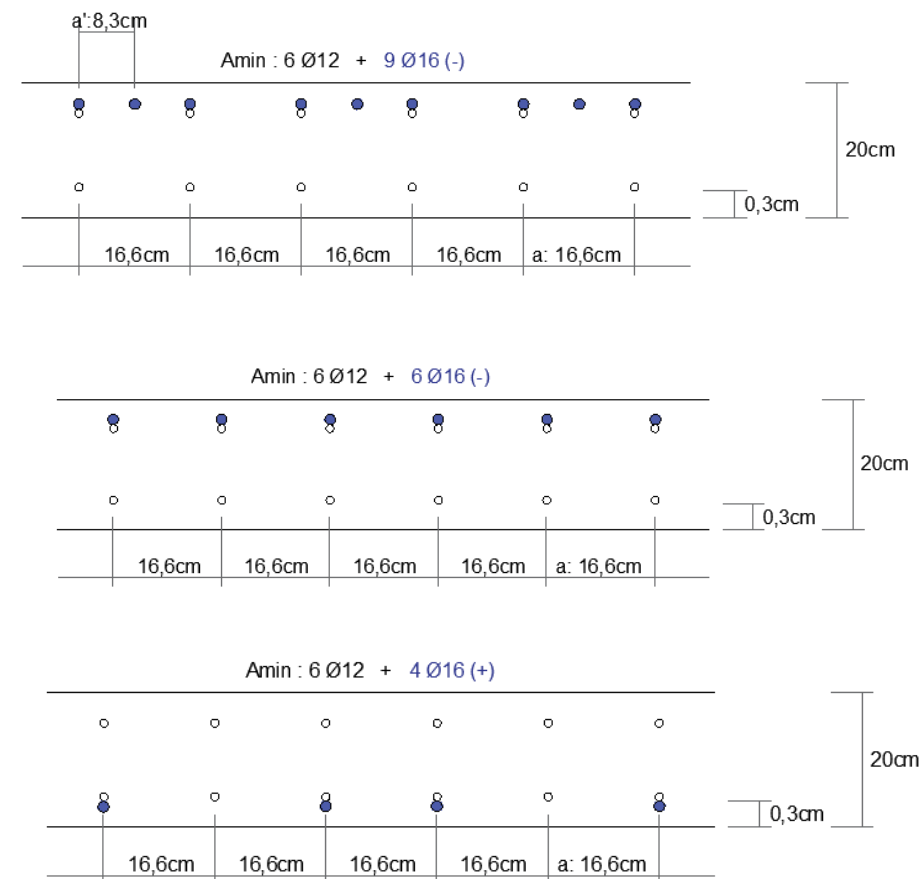
1.092.730 < 0,6 . Ac.fcd → 1.092.730 < 0,6 . 1000 . 200 . (35/1,5) =

1.229.000 < 2.800.000 **BETETZEN DA**

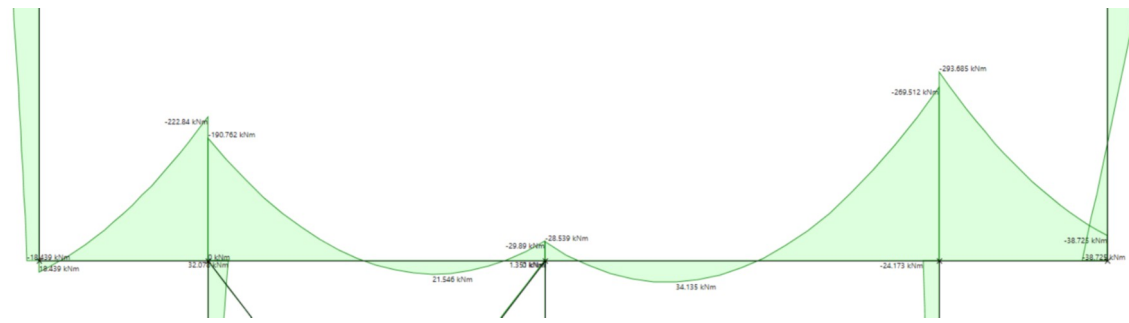
Beraz, kaiola minimorako 6 Ø 12 hartu da azkenean. Eta momentuak diagrametako **positibo** edo **negatibo**en arabera **armadura errefortzuak** jarriko dira, **konpresio eta trakzioan**. Aurreko taulan ikusten den bezala, armatu minimoarekin nahikoa ez duenean, errefortzua guztietan jarriko da. Baina oraingo kasuan desfavorableenak marraztuko dira.

Barrak, bata bestearen gainean jartzea erabaki da .

Emitza hauek, lauzaren m/l eko izango dira.



-LAUZAREN AURREDIMENTSIONAMENDUA_ Y noranzkoan _



$-r_{nom} = r_{min} + A_r = 25\text{mm} + 5\text{mm} = 30\text{mm}$

Kalkulua m 1 eko zabaleran egingo da.

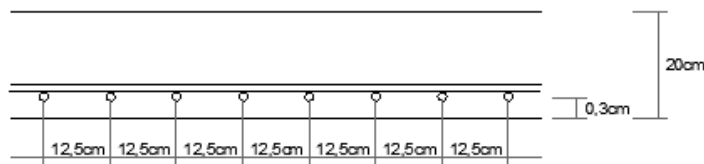
Mmax: 216,76kN.m

$\mu = Md / (b \cdot d^2 \cdot fcd) = 216,76 \cdot 10^6 / (1000 \cdot 200^2 \cdot (35/1,5)) = 0,23 = \mu \rightarrow w = 0,2761$

$Asfyd = w \cdot b \cdot d \cdot fcd = 0,2761 \cdot 1000 \cdot 200 \cdot (35/1,5) = 1.288.466\text{N} \rightarrow 1.288\text{ kN/ml}$

685 kN/ml $\rightarrow \varnothing 20 / 10 - 100/10 - 10\text{cm}$ distantzia

Amax



Armatu minimoa

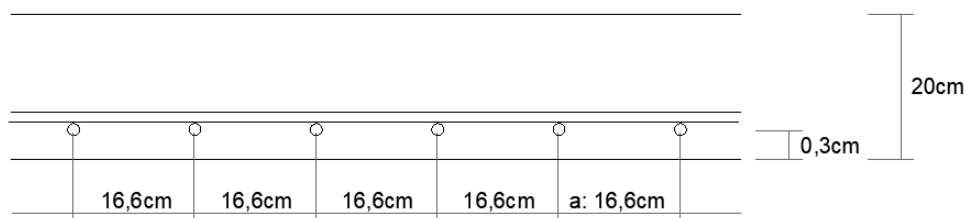
$A_{min} \rightarrow As = 0,0028 \cdot Ac = 0,0028 \cdot 1000 \cdot 200 = 560\text{ mm}^2 \rightarrow 5,7\text{ cm}^2$

Taulan $\rightarrow \varnothing 10 / 8 \quad \varnothing 12 / 6 \quad \varnothing 14 / 4 \quad \varnothing 16 / 3$

$AsTOTfcd = 0,04 \cdot Ac \cdot fcd = 0,04 \cdot 1000 \cdot 200 \cdot (35/1,5) = 186.666,66\text{ N} \rightarrow 186\text{ kN}$

Taulan $\rightarrow \varnothing 10 / 6 \quad \varnothing 12 / 4 \quad \varnothing 14 / 3 \quad \varnothing 16 / 3$

$- 100/6 - 16,6\text{ cm}$ distantzia $\rightarrow \varnothing 12 / 6$



Ebaketa (kN.m)	μ	w	Asfydtot	Amin $\varnothing 12/6$	Asfcd gehigarria
Mb' = -162,238kN.m	0.17	0.1924	897 kN	295,04 kN	601,96 kN 7/ $\varnothing 16$
Mc' = -144,438kN.m	0.15	0.1785	833 kN	295,04 kN	520,96 kN 6/ $\varnothing 16$
Md' = 17,96kN.m	0.01	0.031	144 kN	295,04 kN	Amin
Me' = -17,46kN.m	0.01	0.031	144 kN	295,04 kN	Amin
Mf' = 24,23kN.m	0.117	0.1306	144 kN	295,04 kN	Amin
Mg' = -198,25kN.m	0.21	0.2468	1.151 kN	295,04 kN	855,96 kN 10/ $\varnothing 16$
Mh' = -216,76kN.m	0.05	0.0522	1.288kN	295,04 kN	992,96 kN 10/ $\varnothing 16 + 1/ \varnothing 20$
Mi' = -34,85kN.m	0.058	0.063	193kN	295,04 kN	Amin

A' $\rightarrow \mu = Md / (b \cdot d^2 \cdot fcd) = 162,238 \cdot 10^6 / 1000 \cdot 200^2 \cdot (35/1,5) = 0,17 = \mu \rightarrow w = 0,1924$

$Asfyd = w \cdot b \cdot d \cdot fcd = 0,1924 \cdot 1000 \cdot 200 \cdot (35/1,5) = 897.866,66\text{N} \rightarrow 897\text{ kN}$

B' $\rightarrow \mu = Md / (b \cdot d^2 \cdot fcd) = 144,438 \cdot 10^6 / 1000 \cdot 200^2 \cdot (35/1,5) = 0,154 = \mu \rightarrow w = 0,1785$

$Asfyd = w \cdot b \cdot d \cdot fcd = 0,1785 \cdot 1000 \cdot 200 \cdot (35/1,5) = 833.000\text{N} \rightarrow 833\text{ kN}$

C' $\rightarrow \mu = Md / (b \cdot d^2 \cdot fcd) = 17,96 \cdot 10^6 / 1000 \cdot 200^2 \cdot (35/1,5) = 0,01 = \mu \rightarrow w = 0,031$

$Asfyd = w \cdot b \cdot d \cdot fcd = 0,031 \cdot 1000 \cdot 200 \cdot (35/1,5) = 144.666\text{N} \rightarrow 144\text{ kN}$

D' $\rightarrow \mu = Md / (b \cdot d^2 \cdot fcd) = 17,46 \cdot 10^6 / 1000 \cdot 200^2 \cdot (35/1,5) = 0,026 = \mu \rightarrow w = 0,031$

$Asfyd = w \cdot b \cdot d \cdot fcd = 0,031 \cdot 1000 \cdot 200 \cdot (35/1,5) = 144.666\text{N} \rightarrow 144\text{ kN}$

E' $\rightarrow \mu = Md / (b \cdot d^2 \cdot fcd) = 24,23 \cdot 10^6 / 1000 \cdot 200^2 \cdot (35/1,5) = 0,025 = \mu \rightarrow w = 0,031$

$Asfyd = w \cdot b \cdot d \cdot fcd = 0,031 \cdot 1000 \cdot 200 \cdot (35/1,5) = 144.666\text{N} \rightarrow 144\text{ kN}$

E' $\rightarrow \mu = Md / (b \cdot d^2 \cdot fcd) = 198,25 \cdot 10^6 / 1000 \cdot 200^2 \cdot (35/1,5) = 0,21 = \mu \rightarrow w = 0,2468$

$Asfyd = w \cdot b \cdot d \cdot fcd = 0,2468 \cdot 1000 \cdot 200 \cdot (35/1,5) = 1.151.733\text{N} \rightarrow 1.151\text{ kN}$

E' $\rightarrow \mu = Md / (b \cdot d^2 \cdot fcd) = 216,76 \cdot 10^6 / 1000 \cdot 200^2 \cdot (35/1,5) = 0,23 = \mu \rightarrow w = 0,2761$

$Asfyd = w \cdot b \cdot d \cdot fcd = 0,2761 \cdot 1000 \cdot 200 \cdot (35/1,5) = 1.288.466\text{N} \rightarrow 1.288\text{ kN}$

E' $\rightarrow \mu = Md / (b \cdot d^2 \cdot fcd) = 34,85 \cdot 10^6 / 1000 \cdot 200^2 \cdot (35/1,5) = 0,036 = \mu \rightarrow w = 0,0415$

$Asfyd = w \cdot b \cdot d \cdot fcd = 0,0415 \cdot 1000 \cdot 200 \cdot (35/1,5) = 193.666\text{N} \rightarrow 193\text{ kN}$

$$-r_{nom} = r_{min} + A_r = 25\text{mm} + 5\text{mm} = 30\text{mm}$$

Kalkulua m 1 eko zabaleran egingo da.

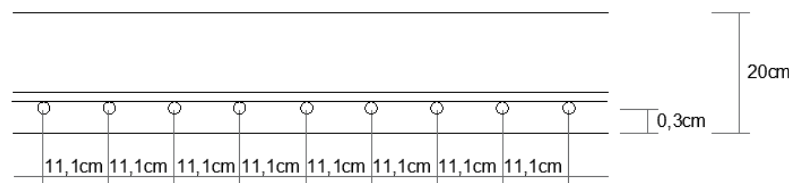
Mmax: 293,68kN.m

$$\mu = Md / (b \cdot d^2 \cdot f_{cd}) = 293,68 \cdot 10^6 / (1000 \cdot 200^2 \cdot (35/1,5)) = 0,31 = \mu \rightarrow w = 0,4132$$

$$As_{fyd} = w \cdot b \cdot d \cdot f_{cd} = 0,4132 \cdot 1000 \cdot 200 \cdot (35/1,5) = 1.928.466\text{N} \rightarrow 1.928\text{ kN/ml}$$

$$1.928\text{ kN/ml} \rightarrow \varnothing 25 / 9 - 100/9 - 11,1\text{cm distantzia}$$

Amax



Armatu minimoa

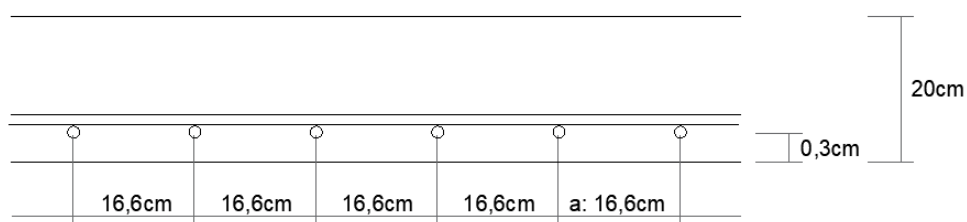
$$A_{min} \rightarrow A_s = 0,0028 \cdot A_c = 0,0028 \cdot 1000 \cdot 200 = 560\text{ mm}^2 \rightarrow 5,7\text{ cm}^2$$

$$\text{Taulan} \rightarrow \varnothing 10 / 8 \quad \varnothing 12 / 6 \quad \varnothing 14 / 4 \quad \varnothing 16 / 3$$

$$A_{sTOTfcd} = 0,04 \cdot A_c \cdot f_{cd} = 0,04 \cdot 1000 \cdot 200 \cdot (35/1,5) = 186.666,66\text{ N} \rightarrow 186\text{ kN}$$

$$\text{Taulan} \rightarrow \varnothing 10 / 6 \quad \varnothing 12 / 4 \quad \varnothing 14 / 3 \quad \varnothing 16 / 3$$

$$- 100/6 - 16,6\text{ cm distantzia} \rightarrow \varnothing 12 / 6$$



Ebaketa (kN.m)	μ	w	Asfydtot	Amin $\varnothing 12/6$	Asfcd gehigarria
Ma' = 18,439 kN.m	0,019	0,031	144 kN	295,04 kN	Amin
Mb' = -222,238kN.m	0,23	0,2726	1272 kN	295,04 kN	976,96 kN $10/ \varnothing 16 + 1/ \varnothing 20$
Mc' = -190,438kN.m	0,203	0,2468	1151 kN	295,04 kN	855,96 kN $10/ \varnothing 16$
Md' = 21,96kN.m	0,02	0,031	144 kN	295,04 kN	Amin
Me' = -29,46kN.m	0,03	0,031	144 kN	295,04 kN	Amin
Mf' = -28,23kN.m	0,03	0,1306	144 kN	295,04 kN	Amin
Mg' = 34,135kN.m	0,036	0,415	193 kN	295,04 kN	Amin
Mh' = -269,512kN.m	0,28	0,3571	1.666 kN	295,04 kN	1300 kN $10/ \varnothing 20$
Mi' = -293,68kN.m	0,031	0,4132	1.900kN	295,04 kN	1600 kN $10/ \varnothing 20 + 3/ \varnothing 16$
Mj' = -38,85kN.m	0,058	0,063	193kN	295,04 kN	Amin

$$A' \rightarrow \mu = Md / (b \cdot d^2 \cdot f_{cd}) = 18,439 \cdot 10^6 / 1000 \cdot 200^2 \cdot (35/1,5) = 0,019 = \mu \rightarrow w = 0,031$$

$$As_{fyd} = w \cdot b \cdot d \cdot f_{cd} = 0,031 \cdot 1000 \cdot 200 \cdot (35/1,5) = 144.666,66\text{N} \rightarrow 144\text{ kN}$$

$$B' \rightarrow \mu = Md / (b \cdot d^2 \cdot f_{cd}) = 222,238 \cdot 10^6 / 1000 \cdot 200^2 \cdot (35/1,5) = 0,23 = \mu \rightarrow w = 0,2726$$

$$As_{fyd} = w \cdot b \cdot d \cdot f_{cd} = 0,2726 \cdot 1000 \cdot 200 \cdot (35/1,5) = 1.272.133,33\text{N} \rightarrow 1.272\text{ kN}$$

$$C' \rightarrow \mu = Md / (b \cdot d^2 \cdot f_{cd}) = 190,438 \cdot 10^6 / 1000 \cdot 200^2 \cdot (35/1,5) = 0,203 = \mu \rightarrow w = 0,2468$$

$$As_{fyd} = w \cdot b \cdot d \cdot f_{cd} = 0,2468 \cdot 1000 \cdot 200 \cdot (35/1,5) = 1.151.000\text{N} \rightarrow 1151\text{ kN}$$

$$D' \rightarrow \mu = Md / (b \cdot d^2 \cdot f_{cd}) = 21,96 \cdot 10^6 / 1000 \cdot 200^2 \cdot (35/1,5) = 0,02 = \mu \rightarrow w = 0,031$$

$$As_{fyd} = w \cdot b \cdot d \cdot f_{cd} = 0,031 \cdot 1000 \cdot 200 \cdot (35/1,5) = 144.666\text{N} \rightarrow 144\text{ kN}$$

$$E' \rightarrow \mu = Md / (b \cdot d^2 \cdot f_{cd}) = 29,46 \cdot 10^6 / 1000 \cdot 200^2 \cdot (35/1,5) = 0,03 = \mu \rightarrow w = 0,031$$

$$As_{fyd} = w \cdot b \cdot d \cdot f_{cd} = 0,031 \cdot 1000 \cdot 200 \cdot (35/1,5) = 144.666\text{N} \rightarrow 144\text{ kN}$$

$$F' \rightarrow \mu = Md / (b \cdot d^2 \cdot f_{cd}) = 28,23 \cdot 10^6 / 1000 \cdot 200^2 \cdot (35/1,5) = 0,03 = \mu \rightarrow w = 0,031$$

$$As_{fyd} = w \cdot b \cdot d \cdot f_{cd} = 0,031 \cdot 1000 \cdot 200 \cdot (35/1,5) = 144.666\text{N} \rightarrow 144\text{ kN}$$

$$G' \rightarrow \mu = Md / (b \cdot d^2 \cdot f_{cd}) = 34,25 \cdot 10^6 / 1000 \cdot 200^2 \cdot (35/1,5) = 0,036 = \mu \rightarrow w = 0,0415$$

$$As_{fyd} = w \cdot b \cdot d \cdot f_{cd} = 0,0415 \cdot 1000 \cdot 200 \cdot (35/1,5) = 193.666\text{N} \rightarrow 193\text{ kN}$$

$$H' \rightarrow \mu = Md / (b \cdot d^2 \cdot f_{cd}) = 269,76 \cdot 10^6 / 1000 \cdot 200^2 \cdot (35/1,5) = 0,28 = \mu \rightarrow w = 0,3571$$

$$As_{fyd} = w \cdot b \cdot d \cdot f_{cd} = 0,3571 \cdot 1000 \cdot 200 \cdot (35/1,5) = 1.666.466\text{N} \rightarrow 1.666\text{ kN}$$

$$I' \rightarrow \mu = Md / (b \cdot d^2 \cdot f_{cd}) = 298,85 \cdot 10^6 / 1000 \cdot 200^2 \cdot (35/1,5) = 0,031 = \mu \rightarrow w = 0,4132$$

$$As_{fyd} = w \cdot b \cdot d \cdot f_{cd} = 0,4132 \cdot 1000 \cdot 200 \cdot (35/1,5) = 193.666\text{N} \rightarrow 1.900\text{ kN}$$

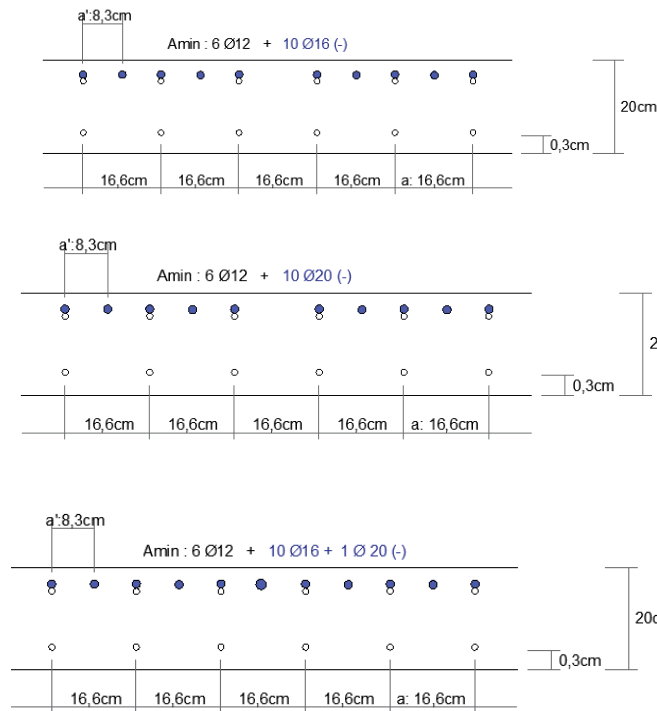
$$J' \rightarrow \mu = Md / (b \cdot d^2 \cdot f_{cd}) = 38,85 \cdot 10^6 / 1000 \cdot 200^2 \cdot (35/1,5) = 0,036 = \mu \rightarrow w = 0,0415$$

$$As_{fyd} = w \cdot b \cdot d \cdot f_{cd} = 0,0415 \cdot 1000 \cdot 200 \cdot (35/1,5) = 193.666\text{N} \rightarrow 193\text{ kN}$$

Beraz, kaiola minimorako $\varnothing 12 / 6$ hartuko ditugu azkenean. Eta momentuak diagrametan ikusitako **positibo** edo **negatibo**en arabera armadura errefortzuak jarriko dira trakzio eta konpresioan. Aurreko taulan ikusten den bezala, armatu minimoarekin nahikoa ez duenean, errefortzua guztietan jarriko da. Baina oraingo kasuan desfaborableenak marraztuko dira.

Barrak, bata bestearen gainean jartzea erabaki da .

Emaizta hauek, lauzaren m/l eko izango dira.



Konprobazioak:

$a=16,6\text{cm}$ $a'>2\text{cm}$ eta $> \varnothing_{\text{max}}$ $a':8,3\text{cm}$ **BETETZEN DA**

Amax: 9 barra $\varnothing 25$

$1.920.820 < 0,6 \cdot Ac \cdot fcd \rightarrow 1.920.820 < 0,6 \cdot 1000 \cdot 200 \cdot (35/1,5) =$

1.920.820 < 2.800.000 BETETZEN DA

ZIMENDUAK

-ERABILIKO DEN LEGEDIA

Kode teknikoaren egituraren segurtasunaren oinarriko dokumentuaren arabera justifikatuko da:

EKT DB - SE. Documento básico de seguridad estructural

EKT DB – SE - AE. Documento básico de seguridad estructural. Acciones en la edificación

EKT DB – SE - C. Documento básico de seguridad estructural - cimientos

EHE-08. Instrucción del hormigón estructural.

Kalkulu honen bidez zapatak behar duen azalera kalkulatu da, bi portikoak ikusi eta zutabearen axial handiena eta lurzorua tentsio onargarriaren arteko kalkularen bidez:

Lurzorua tentsio onargarria estudio geoteknikoaren bidez jakin beharko genukeen arren, D.25 taula honetatik hartuko da.

Terreno	Tipos y condiciones	Presión admisible [Mpa]	Observaciones
Rocas	Rocas ígneas y metamórficas sanas ⁽¹⁾ (Granito, diorita, basalto, gneis)	10	Para los valores apuntados se supone que la cimentación se sitúa sobre roca no meteorizada
	Rocas metamórficas foliadas sanas ^{(1), (2)} (Esquistos, pizarras)	3	
	Rocas sedimentarias sanas ^{(1), (2)} Pizarras cementadas, limolitas, areniscas, calizas sin karstificar, conglomerados cementados	1 a 4	
	Rocas arcillosas sanas ^{(2), (4)}	0,5 a 1	
	Rocas diaclasadas de cualquier tipo con espaciamiento de discontinuidades superior a 0,30m, excepto rocas arcillosas	1	
	Calizas, areniscas y rocas pizarrosas con pequeño espaciamiento de los planos de estratificación ⁽³⁾	-	
	Rocas muy diaclasadas o meteorizadas ⁽²⁾	-	
Suelos granulares (% finos inferior al 35% en peso)	Gravas y mezclas de arena y grava, muy densas	>0,6	Para anchos de cimentación (B) mayor o igual a 1 m y nivel freático situado a una profundidad mayor al ancho de la cimentación (B) por debajo de ésta
	Gravas y mezclas de grava y arena, medianamente densas a densas	0,2 a 0,6	
	Gravas y mezclas de arena y grava, sueltas	<0,2	
	Arena muy densa	>0,3	
	Arena medianamente densa	0,1 a 0,3	
	Arena suelta	<0,1	
Suelos finos (% de finos superior al 35% en peso)	Arcillas duras	0,3 a 0,6	Los suelos finos normalmente consolidados y ligeramente sobreconsolidados en los que sean de esperar asentamientos de consolidación serán objeto de un estudio especial. Los suelos arcillosos potencialmente expansivos serán objeto de un estudio especial
	Arcillas muy firmes	0,15 a 0,3	
	Arcillas firmes	0,075 a 0,15	
	Arcillas y limos blandos	<0,075	
	Arcillas y limos muy blandos	-	
Suelos orgánicos		Estudio especial	
Rellenos		Estudio especial	

⁽¹⁾ Los valores indicados serán aplicables para estratificación o foliación subhorizontal. Los macizos rocosos con discontinuidades inclinadas, especialmente en las cercanías de taludes, deben ser objeto de análisis especial.

⁽²⁾ Se admiten pequeñas discontinuidades con espaciamiento superior a 1 m.

⁽³⁾ Estos casos deben ser investigados "in situ"

⁽⁴⁾ Estas rocas son susceptibles de hinchar por efecto de la relajación de tensiones asociada a las excavaciones. También son susceptibles de reblandecerse por efecto de su exposición al agua.

KONTUTAN HARTU BEHARREKO DATUAK:

Lurzoruaren tentsio onargarria: δ : 4kg/cm²
 Momentua, r_d: 3,56mT
 Axiala, N: 131,044T
 Zutabearen zabalera: a=Ø0.25m
 Zapataren kantua: d:0.60m

ZAPATAREN ARMATUA:

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

$$R_{1d} = 37.483,9 \times 0,83 \times 1,90 = 59.112,11 \text{kgm}$$

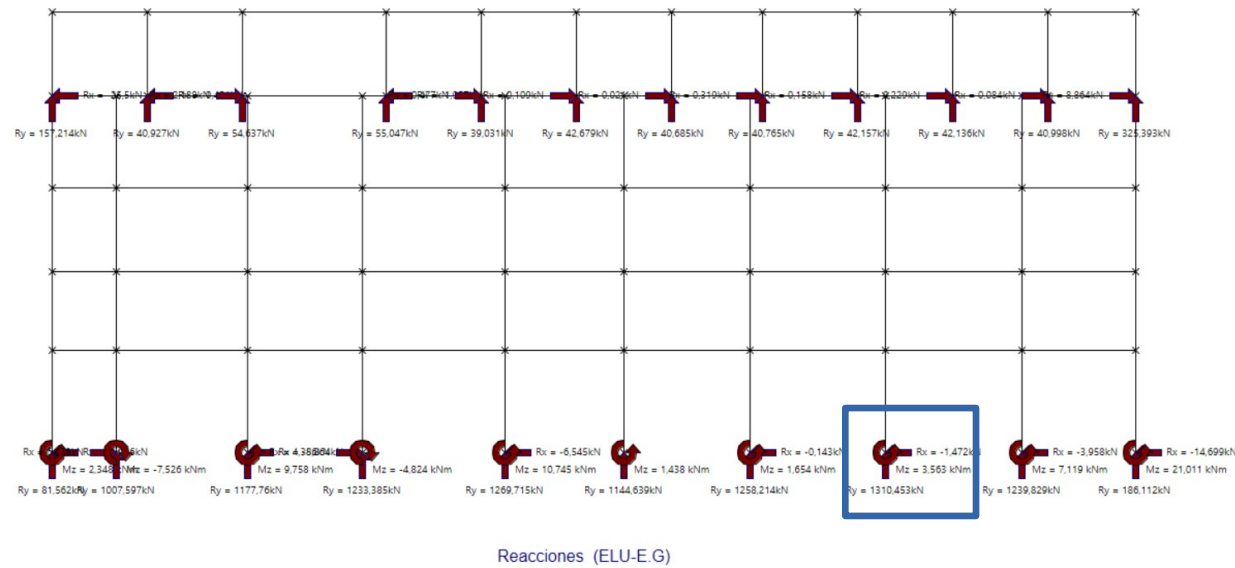
$$\text{Asfyd} = (R_{1d} / 0,85d) \times x_1$$

$$\text{Asfyd} = (59.112,11 / 0,85 \times 0,6) \times 0,41$$

$$\text{Asfyd} = 47.521,5 \text{ kg} \rightarrow 475,21 \text{ kN}$$

Beraz, aukera desberdinak izango genituzke.

Ø 12 / 10 Ø 14 / 8 Ø 16 / 6



ZAPATAREN DIMENTSIOAK

Beraz, Azapata = $N/\delta = 131045 \text{kg} / 4 \text{kg/cm}^2 = 32761 \text{ cm}^2 = \text{zapata isolatua} \vee 32761 \text{ cm}^2 = 181 \text{ cm} = \mathbf{1,90 \text{m}}$
zapata isolatuaren aldea.

Zapataren altuera h=60cm -koa dela suposatuko da.

$$V = B / 2 - a / 2 = 1,9 \text{ m} / 2 - 0,25 \text{ m} / 2 = 0,82$$

$$V < 2 \times h = 0,82 < 1,2$$

BETETZEN DA → ZAPATA ZURRUNA. BIELA ETA TIRANTEEN METODOA erabiliko da.

ZAPATAN ERAGITEN DUTEN INDARRAK:

$$e = M_d / N_d$$

$$e = 3563 / 131044 = 0,027 \text{m}$$

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

$$x/2 = 1,9 / 2 - 0,027 = x:1,84 \text{m}$$

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

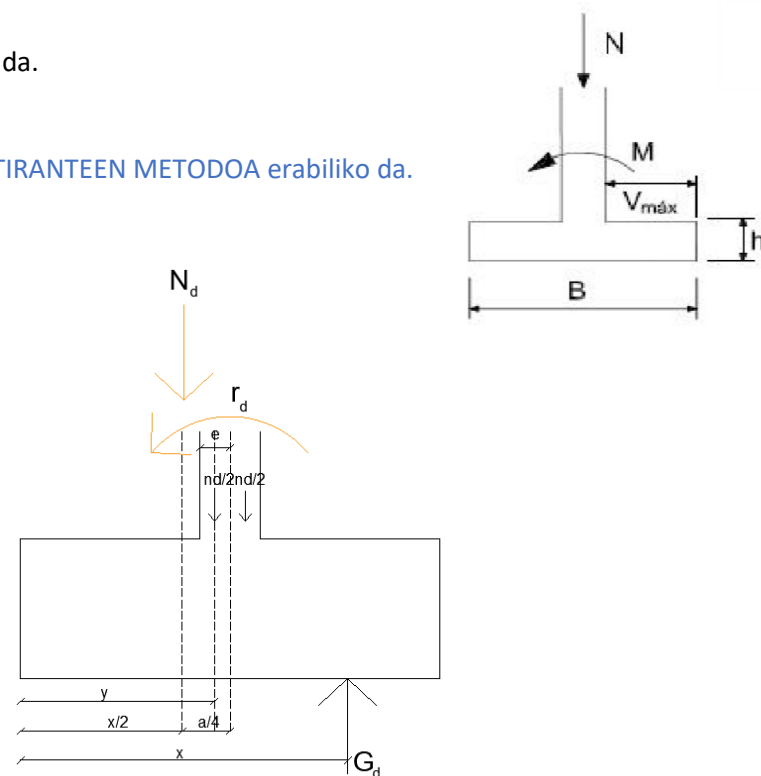
$$G_d = 131044 / 1,84 \times 1,90 = 37.483,9 \text{ kgm}$$

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

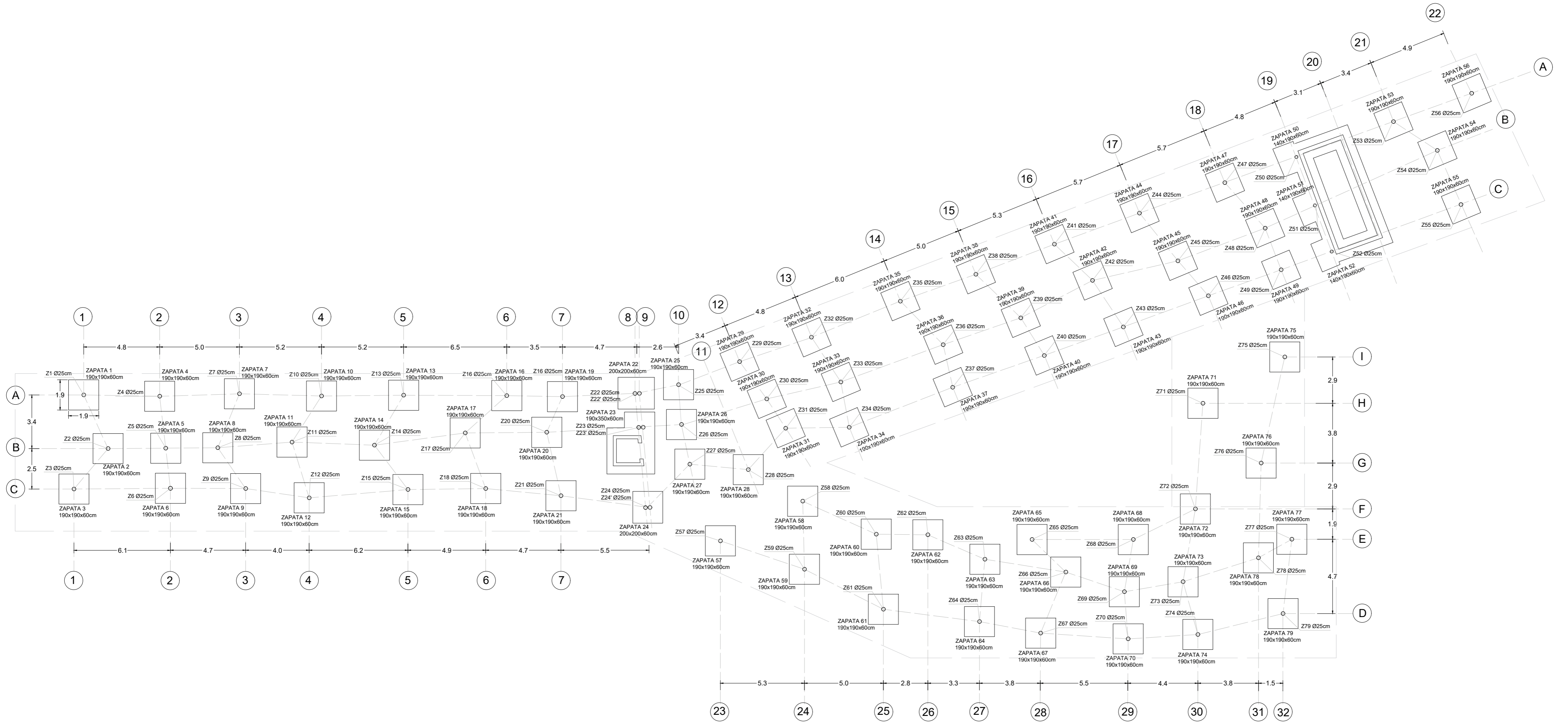
$$y = 1,8 / 2 - 0,25/4 = 0,83 \text{m}$$

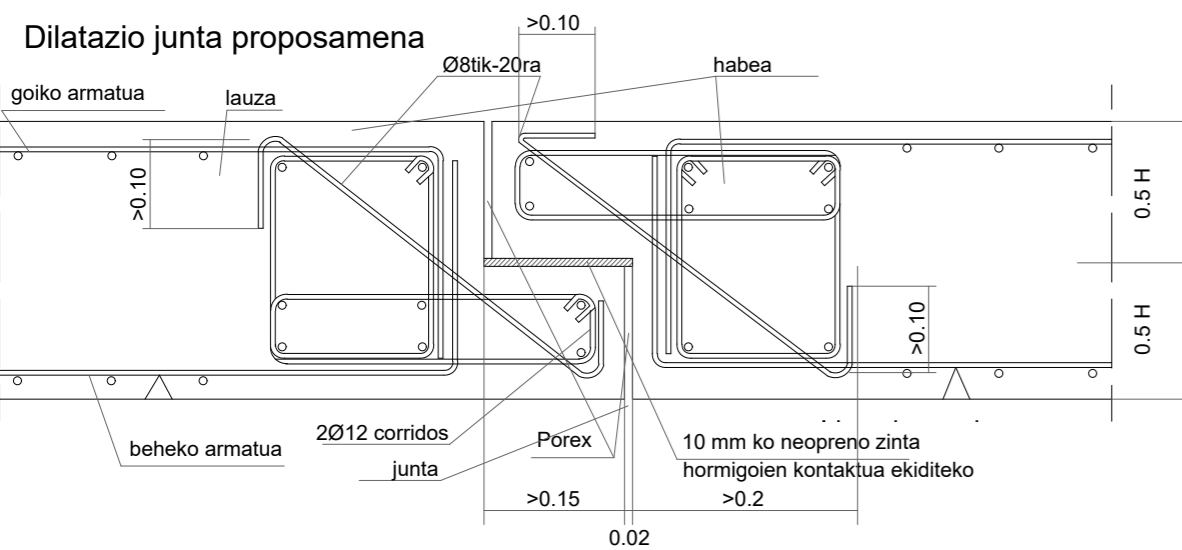
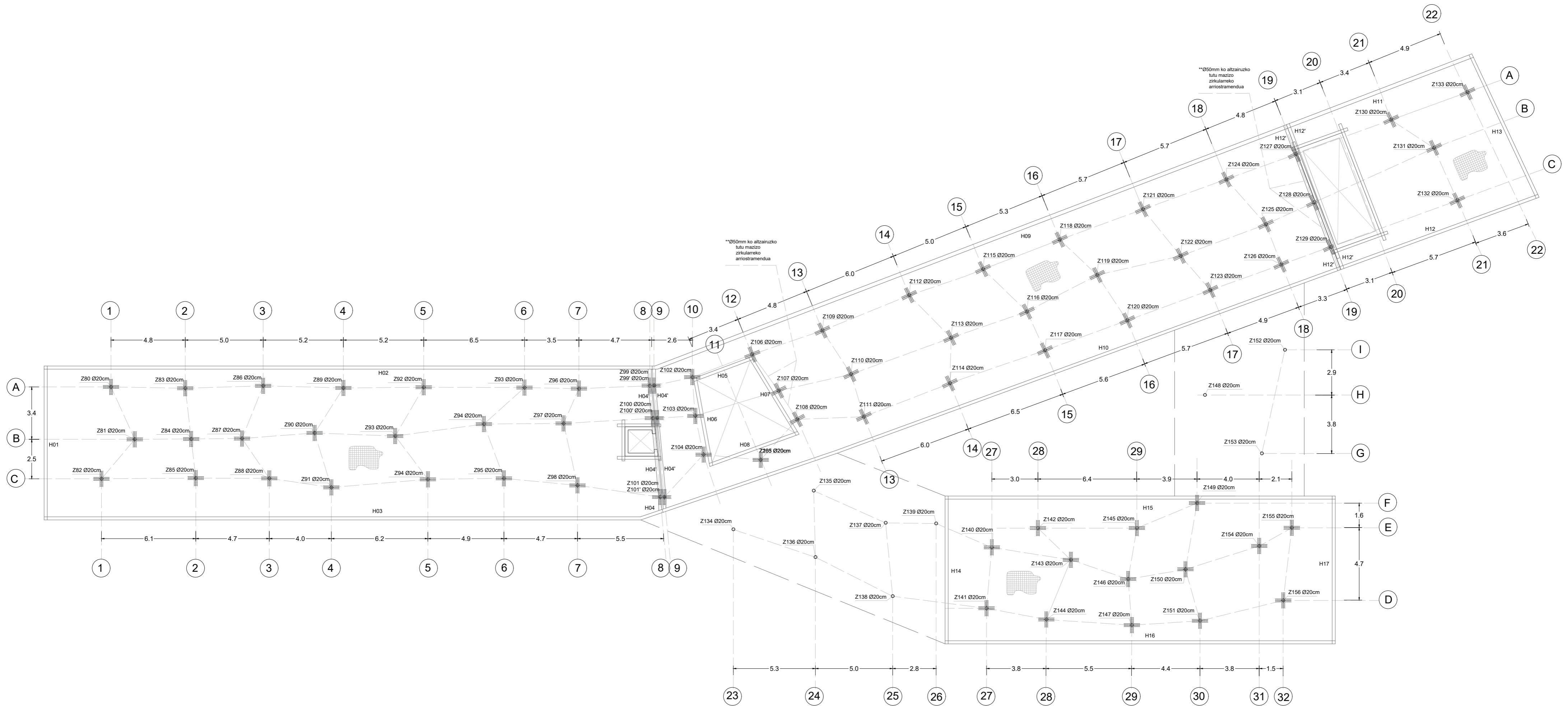
$$x_1 = y/2$$

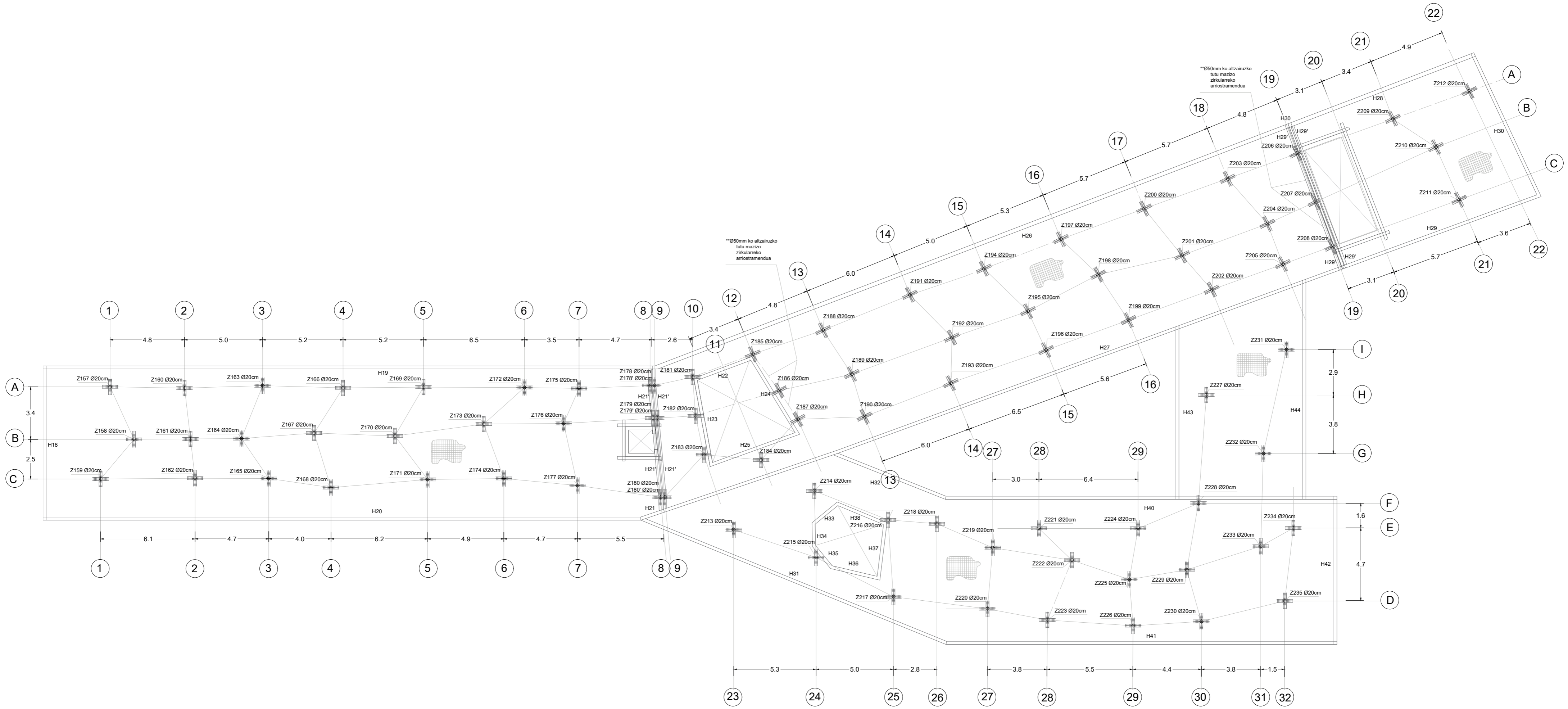
$$x = 0,83 / 2 = 0,41 \text{m}$$

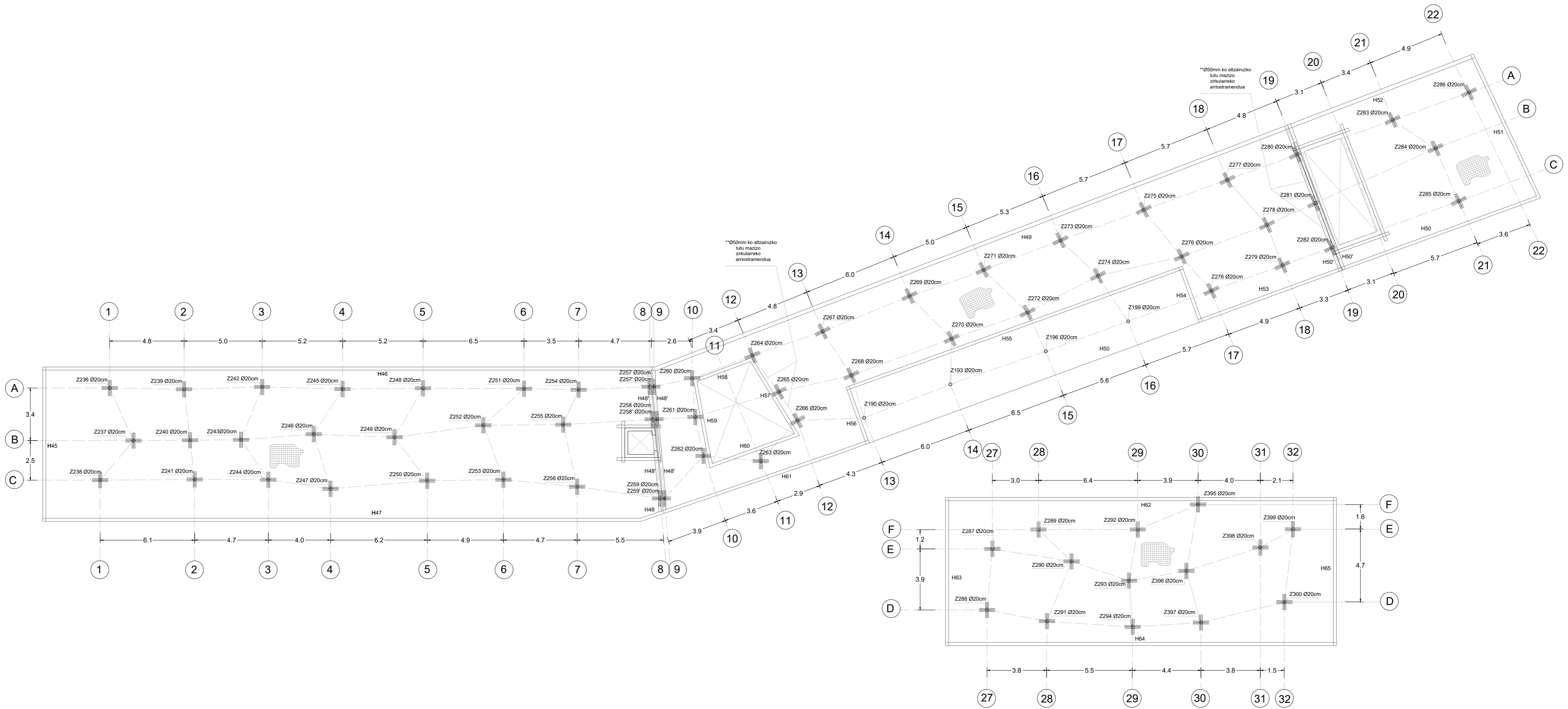


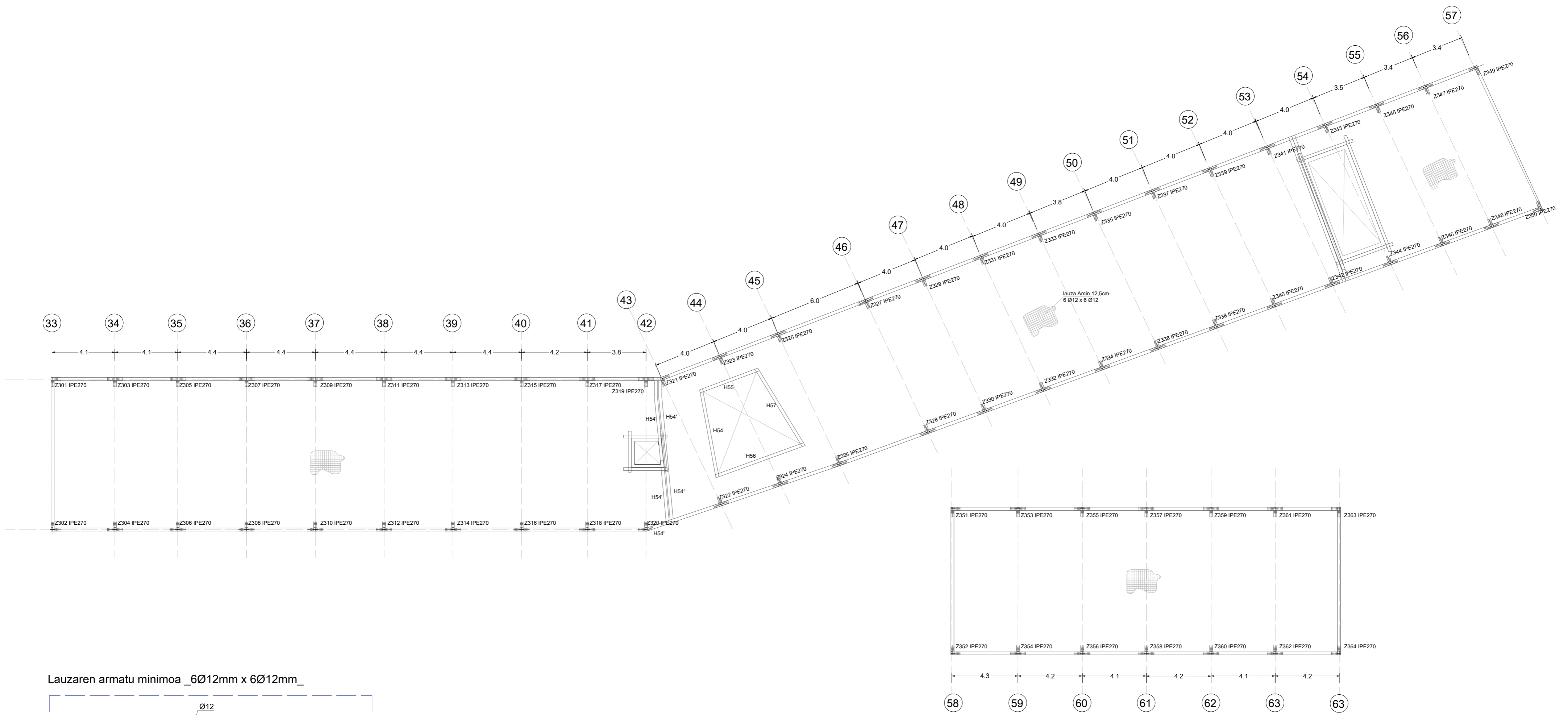
φ mm	NÚMERO DE BARRAS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	12,29	24,58	36,87	49,16	61,45	73,74	86,03	98,32	110,61	122,90
8	21,85	43,70	65,55	87,40	109,25	131,10	152,95	174,80	196,65	218,50
10	34,15	68,30	102,45	136,60	170,75	204,90	239,05	273,20	307,35	341,50
12	49,17	98,34	147,51	196,68	245,85	295,02	344,19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



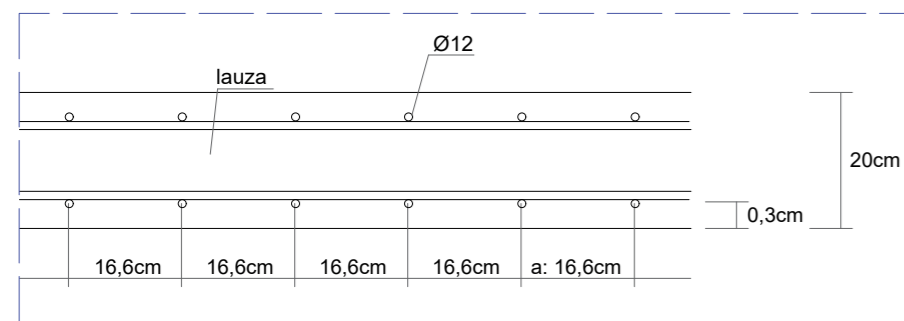


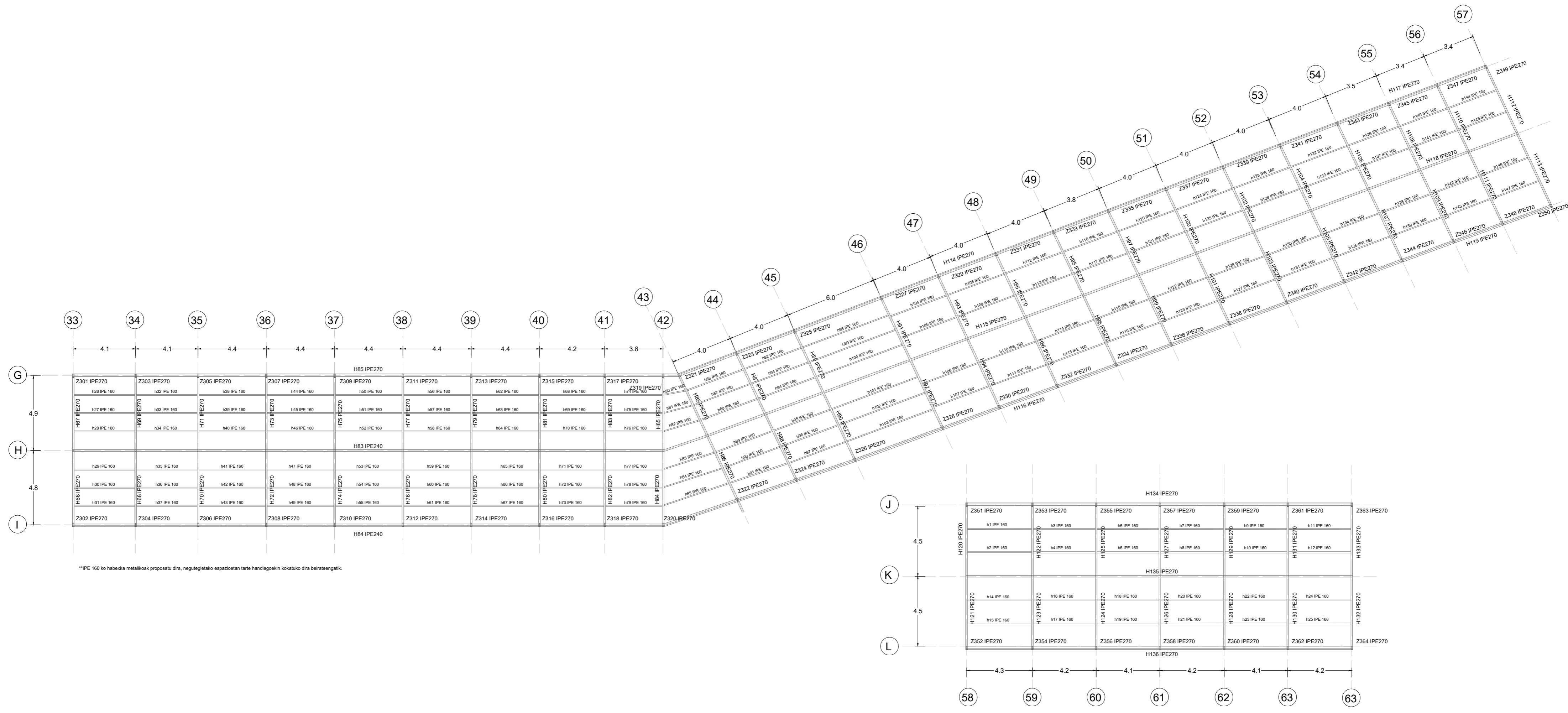






Lauzaren armatu minimoa _6Ø12mm x 6Ø12mm_





INSTALAZIO ETA ATONDURAK
AISIALDI GUNEA BASURTON

AURKIBIDEA

BETE BEHARREKO ARAUDIA

LABURPENAK

- SARRERA
- SUTEAK
- ATONDURA TERMIKOAK
- KLIMATIZAZIOA: BEROKUNTZA SISTEMA
- AIREZTAPENA
- UR HORNIDURA
- SANEAMENDUA
- ARGIZTAPENA/ELEKTRIZITATEA/HONDAKINAK

DOKUMENTAZIO GRAFIKOA

- SUTEAK
- ATONDURA TERMIKOAK
- KLIMATIZAZIOA: BEROKUNTZA SISTEMA
- AIREZTAPENA

- ZIURTAGIRI ENERGETIKOA
- IRISGARRITASUNA

MEMORIA

- SUTEAK
- ATONDURA TERMIKOA
- KLIMATIZAZIOA
- AIREZTAPENA

BETE BEHARREKO ARAUDIA

SUTEAK

EKT-SS OD:

SS- 1. ATALA : BARRUTIK HEDATZEA

SS- 2. ATALA: KANPOTIK HEDATZEA

SS- 3. ATALA: ERABILTZAILEAK EBAKUATZEA

SS- 4. ATALA: SUHILTZAILEEN INTERBENTZIOA

SS- 5. ATALA: EGITURA SUAREN AURKAKO ERRESISTENTZIA

NTP 39: resistencia ante el fuego de elementos constructivos

ATONDURA TERMIKOAK

EKT HE OD:

HE- 1. ATALA: ENERGIA ESKARIA MUGATZEA

HO- 1. ATALA: HEZETASUNAREN KONTRAKO BABESA

MATERIALEN DESKRIBAPENA ETA ELEMENTU KONSTRUKTIBOAK

ZIURTAGIRI ENERGETIKOA

KLIMATIZAZIOA: BEROKUNTZA + AIREZTAPENA

EKT HE OD:

HE- 2. ATALA: ATONDURA TERMIKOEN ERRENDIMENDUA

RITE ERAIKINEN ATONDURA TERMIKOEN ARAUDIA BETETZEAREN JUSTIFIKAZIOA

BEROKUNTZA INSTALAZIOAREN KALKULUA

HO- 3. ATALA: BARRUKO AIREAREN KALITATEA

UR HORNIDURA: UR HOTZA + UBS

EKT HO OD:

HO- 04. ATALA: OSASUNGARRITASUNA, UR HORNIDURA

HE : ENERGIA AURREZTEA

RITE: REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS DE LOS EDIFICIOS

SANEAMENDUA: URAK HUSTEA + EURI URAK

EKT HO OD:

HO-01 . ATALA: HEZETASUNAREN KONTRAKO BABESA

HO-02 . ATALA: HONDAKINAK JASOTZEA

HO-05 . ATALA: URAK HUSTEA

ILUMINAZIO ARTIFIZIALA

EKT- ESI - OD::

ESI-03. ATALA: ARGIZTAPEN INSTALAZIOEN ERAGINKORTASUN ENERGETIKOA

ESI.04. ATALA: ERABILERAREN SEGURITASUNA ETA IRISGARRITASUNA

EKT-HE-OD:

HE-3. ATALA: ARGIZTAPEN INSTALAZIOEN ERAGINKORTASUN ENERGETIKOA

ELEKTRIZITATEA

-42/2002 ERREGE DEKRETUA (ITC)

-EKT ESI-OD:

ESI-8. ATALA: ERABILERA SEGURITASUNA ETA IRISGARRITASUNA, TXIMISTEK EGINDAKO ARRISKUTIK BABESTEKO SEGURITASUNA

ITC.-ICG

GAS ERREGAIK

RIGLO: REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE GAS EN LOCALES DESTINADOS A USOS DOMÉSTICOS COLECTIVOS O COMERCIALES

ITC-ICG

AKUSTIKA

EKT-HZ: ZARATEN KONTRAKO BABESA

IRISGARRITASUNA

EKT ESI : 9. ATALA: IRISGARRITASUNA

-68/2000 DEKRETUA

LABURPENAK

SARRERA
SUTEAK
ATONDURA TERMIKOA
BEROKUNTZA SISTEMA
AIREZTAPENA
UR HORNIDURA
SANEAMENDUA
ARGIZTAPENA

SARRERA

MEMORIA DESKRIBATZAILEA

Proposatutako eraikina Bilbo hiriaren erdigunean kokatzen da. Basurtoko ospitaleko behin behineko aparkalekuan ain zuzen ere. Hiriaren gune estrategikoa izanik, inguruan dauden elementuengatik, fluxu handiko gunea da. Horregatik, proiektuaren helburu nagusietako bat, Basurto ospitalerako sarrera ofiziala proposatzea da. Bestetik bertan egonaldian dauden paziente, famili zein langileei gune atsegin bat ematean datza, ospitaleko egunerokotasunetik at, erabilera desberdinak izango dituen naturaz betetako espazio publiko zein eraikina proposatzen da.

Altuera desberdineko solairuekin jolastu da, begiratoke desberdinak sortu eta kanpo barne espazioak proposatuz. Behe solairuan, trantsizio gune izango diren zerbitzuak planteatu da. Bestalde zutabe zirkular desordenatu oso finak proposatu dira zuhaitz itxura nahasia emanez, baso antzekoa. Horregatik naturak ere garrantzia izan du. Azken finean basurto ospitalaren jarraipen edo sarrera sortuz (zuhaitz eta berdegune askoko pabilioi desberdineko gunea baita)

Instalazioei dagokionez, aurrerago ikusiko da proposatutakoa baina, Bilbon kokatuta egonda, ez da errefrigerazioa jarriko, bertako klima epela baita. Gainera, eraikinaren boluetria dela eta, aireztapen gurutzatua planteatuko da.

- urte osoko batz besteko temperatura: 14,7 °c
- prezipitazio nabariko eremua, urtean batz beste: 1133,5 mm

Aukeratutako landareria, kolore, tamaina eta ezaugarriengatik izan da. Bitxikeriak:

1_ISATS ARRUNT	<i>Cytisus scoparius</i> , Fabaceae familiako basa landarea. Europako erdi-mendebaldean jatorria. Zuhaitzka honek, 1-2 m ko altuera izan dezake (3max). Adar finak, berde kolorekoak eta lora horiarekin. Loreztatze fasea apiriletik uztaiera izaten da. Propietate diuretikoak ditu, lorea infusioan erabiltzen da.	
2_MAGNOLIA	<i>Magnolia grandiflora</i> , Amerikako estatu batueta hego ekialdekoa izan arren, mundu osoan hedatua. Hosto iraunkorreko zuhaitza, 25m garaiera izan dezake. Kono eitea, adaburu zabala eta hostotsua. Hazkunde motela eta bizia luzea. Loreak, zuria, oso handiak eta usaintsuak, bi-lau egun iraun. Hostoak bakunak, obalak eta handiak, bere ilunak gainekaldean eta argiagok azpian.	
3_LIKIDANBAR	<i>Liquidambar styraciflua</i> , jatorriz ipar amerikakoa, baina mundu osoan hedatua. Hostotza trinkoa, udazkenean gorri kolorekoa. Hotza ondo jasan, argi ugari behar. 20-35 m tartera iritsi daiteke. Hosto erorkorreko. Hostoak: 5-7 lobuludun ertz triangeluar kaskoduna. Fruitu biribilak neguan. Kolorearen aldaketak atentzio asko deitu.	
4_HALTZ	<i>Alnus glutinosa</i> , Euskal herrian ohikoa. Tamaina ertaineko zuhaitza, 20 m iritsi daiteke. Metro betera iritsi daitekeen enbor zuzena, azal arre iluneko eta hauskorra. Hosto erorkorrek, 4-10 cm ko hosto simple eta txandakatuak. Kolore bere ilunak goitik eta behealdean argiako. Loreak landare monoikoak dira, loraldia urtarilla-maiatza (hostoak agertu baino lehen). Fruituak udazkenean.	
5_MIMOSA	<i>Acacia dealbata</i> , Australiarra izan arren, Euskal Herrian ondo moldatua klimatikatik. Azkar hazten den hosto iraunkorreko zuhaitza. 10 m iritsi daiteke eta adaburu irregularra du. Zurtoinaren azala leuna. Hostoak bipinatuak, txandakatu eta handiak. Hostoak berriz, luma itxurakoak, berde kolorekoak eta obalak. Urtarrila-martxoa loratu. Loreak horiak eta usaintsuak.	
FATXADA_HUNTZ ARRUNTA	<i>Araliaceae</i> familiako genero botanikoa. Landare bizikorrek, berdeak eta zurkarak, herrestari eta igokariak. 25-30 m igo daitezke. Euskal herrian <i>Hedera helix</i> . Bi hosto mota, loreak txikiak, udazken amaieran banaka sortu (3-5cm Ø), berde horiak.	



eskala: 1/500

SUTEAK EKT DB-SI

MEMORIA DESKRIBATZAILEA

Eraikinaren erabilera nagusia aisialdi gunea da, espazio desberdinetan banatuta egongo dena; irakurgelak, mediateka, egongelak, sormen guneak, kirol guneak, heziketa gelak, negutegiak... nahiz eta etxebizitza minimo batzuk izan ere, kalkuluak garatzeko momentuan administrazio erabilera hautatu da.

Eraikinaren altuera maximoa 20 m eta luzeera 100 m izanik, komunikazio bertikal nagusiaz gain eraikinaren bi ertzetan ebakuaziorako eskailerak planteatu dira, bata kanpo eskailera eta bestea eskailera babestua izanik.

Sektoreak planteatzerako orduan, erdiko espazioa kanpo espazio gisa ulertu da, horregatik, azken solairuko egoera berezia da. Kanpo espazio honekin harremana izan arren, erabilera bat atxikitzen zaio, beraz, ebakuazioko kalkuluetan eta instalazioetan kontuan hartu da nahiz eta sektorea ez izan.

METODOLOGIA

DB - SI dokumentua betetzeko, orokorrean, Cype Mep programa erabili da

Hainbat konprobazio eskuz egin eta ziurtatu dira

SUAREN AURKAKO BABESA: Sistemen azalpena

-Detekzio sistema automatikoa: Eraikin guztian jarriko dira, pultzagailu manualak eta sirenekin ekipatuak.

-Su detekzio automatikarako zentrala: Behe solairuko biltegian kokatu da

-Su-itzalgailu mugikorak: Ebakuazio ibilbidearen edozein puntutik 15m ko distantzia maximora kokatu dira.

-Seinaleztapena: Eraikinaren txoko guztietatik ikusgai egon daitezen kokatu dira.

-B.I.E: Solairu guztietan kokatu dira ebakuazio bertikalen parean, hau da, sektore bakoitzeko bi BIE, mutur bakoitzeko bana hain zuzen.

SUHILTZAILIEN INTERBENTZIOA

- Sarrera guztietara iritsi daitezke

- Errepidearen zabalera 11.75m-koa da

- Proposatzen den zoladura erresistentzia nahikoa dauka, hau da, 20kN/m² baino gehiagokoa

- Eraikinaren perimetroan zabalera nahikoa dago suhiltzaileen kamioarentzat

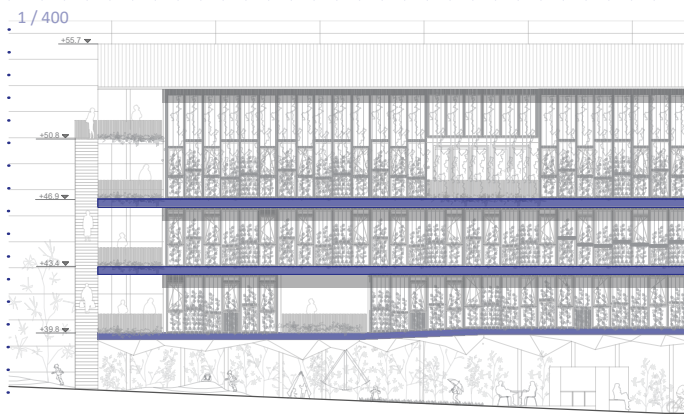
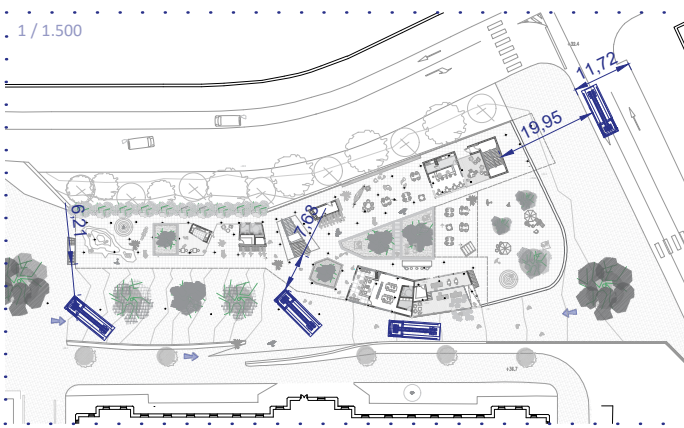
FATXADATIK IRISGARRITASUNA

-Sarrera solairu guztietara

-Leihoaren neurri minimoa betetzen da. (0,8x1,2m)

-Suhiltzaileek fatxada guztietara irisgarritasuna bermatuta dute

- Ez da kanpo hedapenik ematen forjatua atera egiten direlako



B SEKTOREA
Erabilera: Irakaskuntza
Azalera: 530.73 < 4.000
Okupazioa: 311 pertsona

D SEKTOREA
Erabilera: Administrazioa
Azalera: 297.26 < 2.500
Okupazioa: 27 pertsona

E SEKTOREA
Erabilera: Irakaskuntza
Azalera: 271.23 < 4.000
Okupazioa: 159 pertsona

I SEKTOREA
Erabilera: Administrazioa
Azalera: 9.49 < 2.500
Okupazioa: 1 pertsona

N SEKTOREA
Erabilera: Administrazioa (Komunak)
Azalera: 13.69 < 2.500
Okupazioa: 3 pertsona

A EREMUA *
Erabilera: Irakaskuntza
Azalera: 408.58 < 4.000
Okupazioa: 255 pertsona

C SEKTOREA
Erabilera: Administrazioa
Azalera: 882.14 < 2.500
Okupazioa: 232 pertsona

F SEKTOREA
Erabilera: Administrazioa (etxebizitzak)
Azalera: 350.23 < 2.500
Okupazioa: 43 pertsona

L SEKTOREA
Erabilera: Publi. concu. (Kafetegia)
Azalera: 43.81 < 2.500
Okupazioa: 19 pertsona

G SEKTOREA
Erabilera: Irakaskuntza
Azalera: 261.27 < 2.500
Okupazioa: 169 pertsona

H SEKTOREA
Erabilera: Administrazioa (Komunak)
Azalera: 55.81 < 2.500
Okupazioa: 20 pertsona

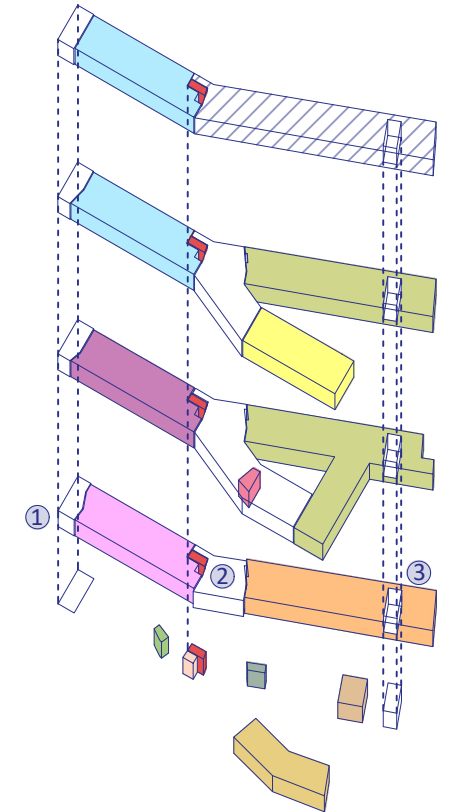
J SEKTOREA
Erabilera: Administrazioa (Biltegia)
Azalera: 6.99 < 2.500
Okupazioa: 1 pertsona

K SEKTOREA
Erabilera: Administrazioa (Biltegia)
Azalera: 28.19 < 2.500
Okupazioa: 1 pertsona

M SEKTOREA
Erabilera: Administrazioa
Azalera: 180.58 < 2.500
Okupazioa: 63 pertsona

* Espazioa hau kanpo espazioa denez ez da sektorizatu, hala ere, bere ezaugarriak direla eta segurtasunaren alde egiteko beste sektoreetan haina instalazio kokatu ditugu. Era berean, ibilbideak kalkulatu ditugu eta honek izan ditzakeen okupazioa kontuan hartu dugu kalkuluetan

** Eredu hau ez da sektorizatu kanpo espazioa baita, hala ere, irteera ibilbideek zeharkatzen dute



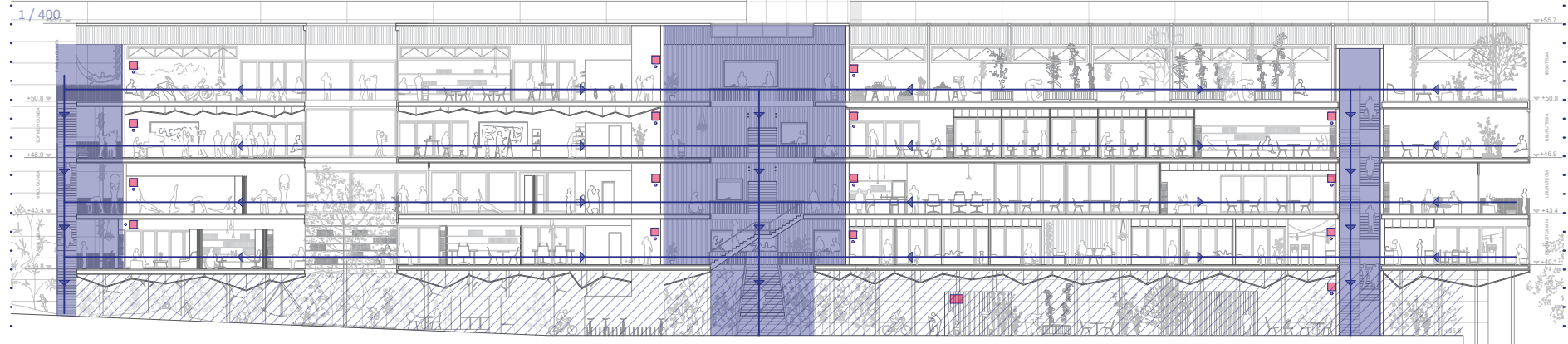
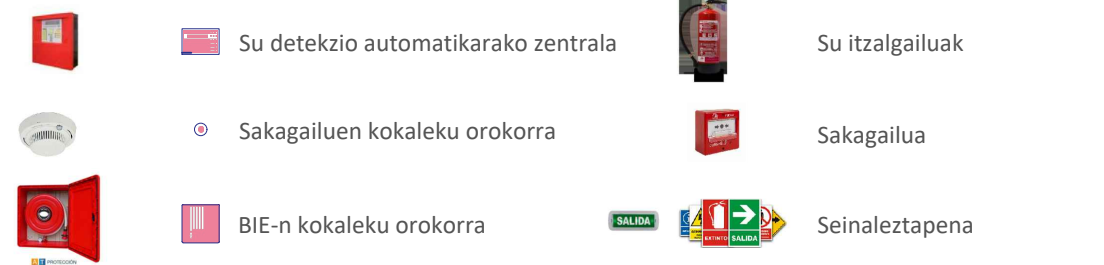
① Ebakuazio kanpo eskailera
② Eskailera nagusiak**
③ Ebakuazio eskailera babestuak

EBAKUAZIOAREN ESKEMA ETA INSTALAZIO OROKORRAK

Suteen aurkako instalazioak eraikin osoan zehar banatu dira. Alde batetik, su-itzalgailuak eta seinaleztapena irteera bilbideetan zehar kokatu dira.

Beste alde batetik, Sakagailuak eta BIE-ak irteera bertikalekin bat egin dezaten sailu gara, hala, sektore bakoitzean gutxienez bi dituzte, mutur bakoitzean bat hain zuzen ere.

■ Ebakuazio guneak ▨ Kanpo espazioa ▶ Ebakuazio ibilbidearen norantza — Ebakuazio ibilbidearen norabidea



TERMIKA ENERGIAREN ESKARIAREN MURRIZKETA EKT DB-HE0 EKT DB-HE1

MEMORIA DESKRIBATZAILEA

Itxitura horizontal eta bertikal desberdinak banatuko dira proiektuan zehar. Hasteko horizontalak; terenoarekin kontaktuan daudenak, forjatuak eta estalkiak izango dira. Bestalde, itxitura bertikalei dagokionez; fatxadak. Barne itxiturak, espazioen arabera aldakorrak izango dira.

Energia eskakizunei dagokionez, hiru zonalde banatuko dira:

- Espazio bizigarri klimatizatuak: Ikasgelak, sorkuntza gela, tailerrak, liburutegia, etxebizitzak....
- Espazio bizigarri ez klimatizatuak: Biltegiak..
- Espazio ez bizigarriak: instalakuntza gela, igogailu zuloa..

$$\%_{AD} = 100 \cdot (D_{E,ref} - D_{E,obj}) / D_{E,ref} = 100 \cdot (70.4 - 45.2) / 70.4 = 35.8 \% \geq \%_{AD,exigido} = 25.0 \% \quad \checkmark$$

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m ² ·año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO ₂ /m ² ·año]
<p>54,44 B</p>	<p>11,53 B</p>

MATERIALAK

Erabiliko diren materialak hauek dira.



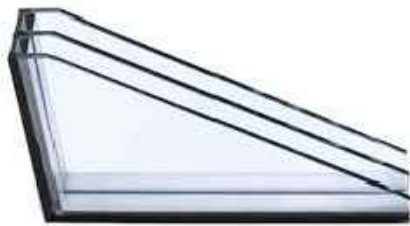
Panel composite



Lana mineral

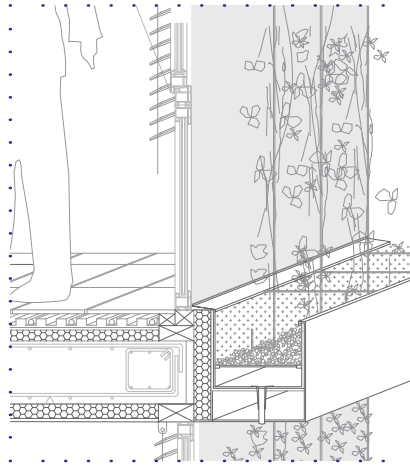


Fabrica de ladrillo ceramico perforado

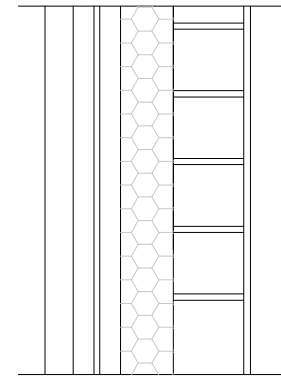


Beira hirukoitza

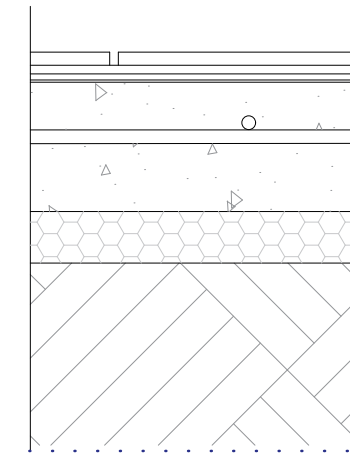
ITXITUREN XEHETASUNAK



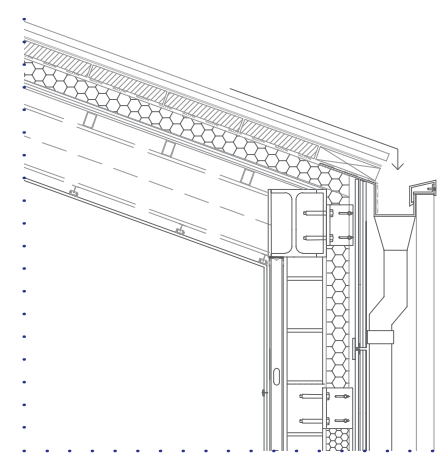
Beirazko fatxada



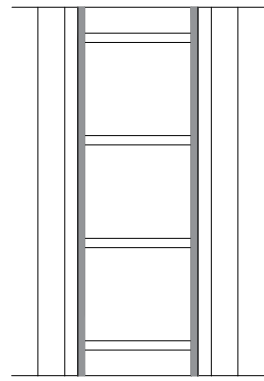
Fatxada aireztatua



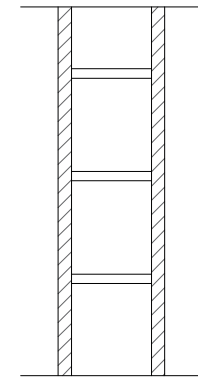
Zolarria



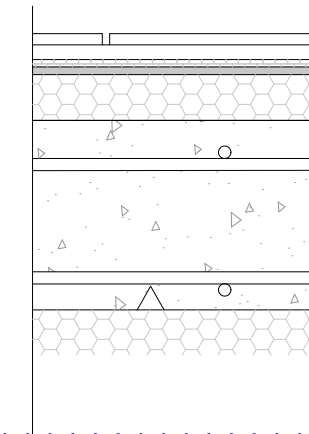
ZINK eko estalkia



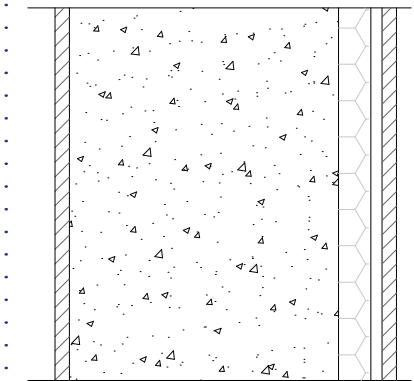
Gune hezeetako tabikea



Tabike arrunta

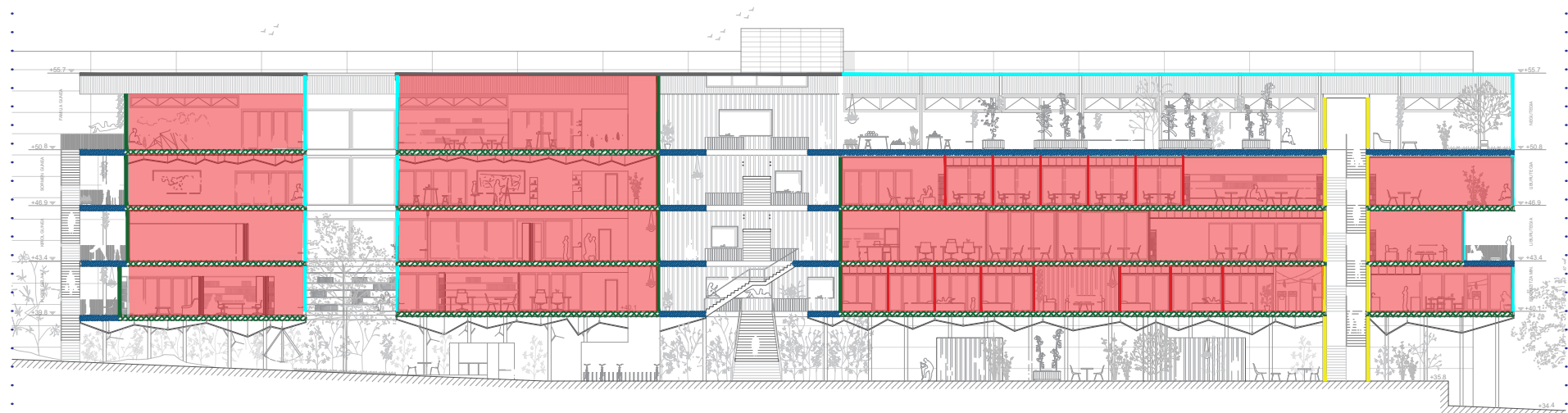


Estalki lau igarogarria



karga horma

EREMU BEROTUAK ETA BARNE BANAKETAK



KLIMATIZAZIOA_BEROKUNTZA SISTEMA

EKT DB-HE2
RITE

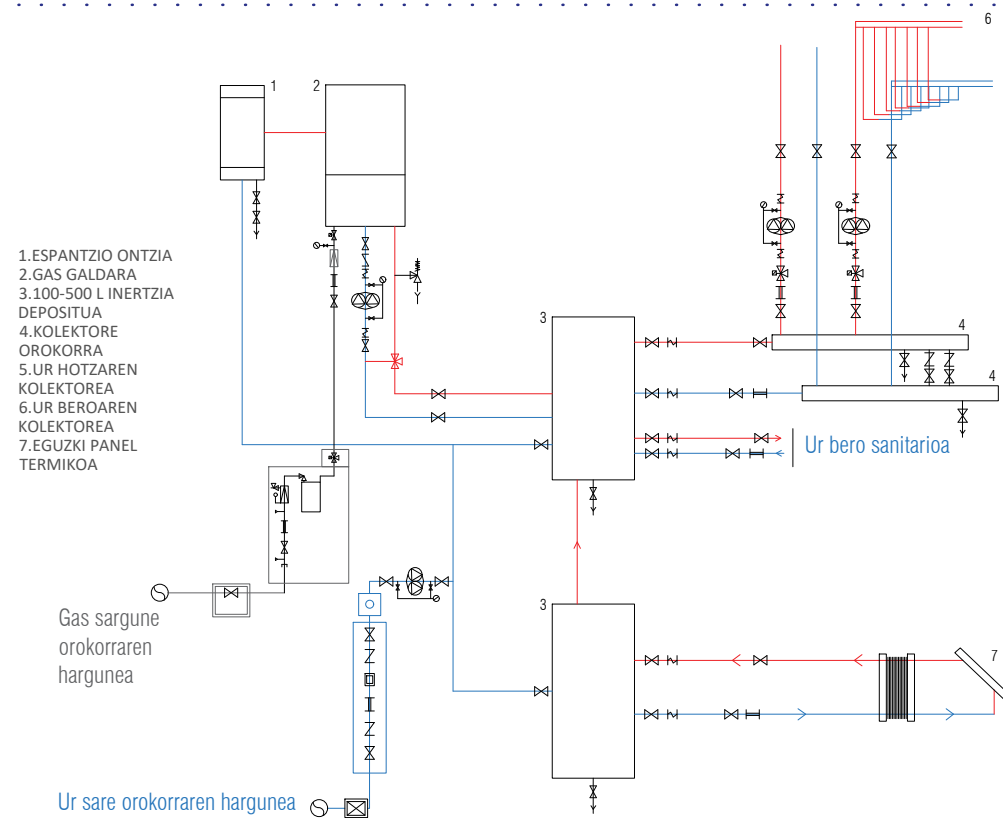
ZORU ERRADIATZAILEA

MEMORIA DESKRIBATZAILEA

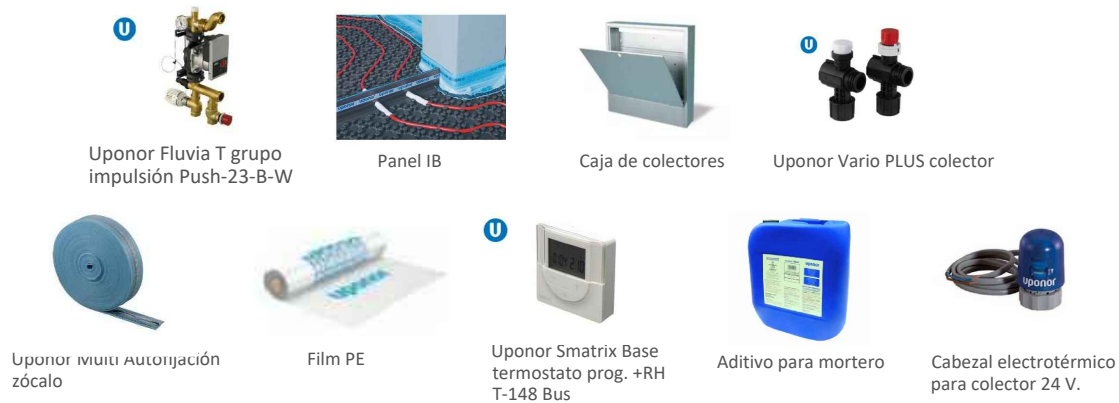
Eraikinak, instalazio termiko egokiak izango ditu, bertako erabiltzaileei ongizatea emanez, horregatik **ZORU ERRADIATZAILEA** planteatzen da eraikin guztian zehar. Erabilera nagusia egunean zehar pertsonen aisialdirako espazioak izanik, eta berokuntza ordu kopurua handia izanik (12h espazio hauetan eta etxebizitza minimoetan 24h). Erosotasun maila handia lortzen da sistema honekin eta beroa uniformeki banatzen da eraikinean zehar, denbora gehiago mantenduz. Uraren temperatura oso baxua (30-45º), beste sistema batzuekin, normalean (80-85º tara egon behar da), instalazioaren energi kontsumoa %10 eta 20% bitartean aurreztuko da.

Bi instalazio gela proposatzen dira, hauek negutegietan kokatuko direlarik (azken solairuan) eta kanpoaldearekin kontaktuan. Distribuzio lerroa, 4.pisuko (azken pisuko) instalazio gelatik gauzatu da, bertatik muntaga ezberdinekin solairu bakoitza asetuz. Kolektoreak, solairu bakoitzeko harreraren egoeta planteatzen dira (kaxa metaliko baten barruan paretetan enpotratuak eta hondatu edo purgatu behar ezker irigarriak izan daitezten). Horrela bertatik bi aldeetarako zirkuituak sortuz. Etxebizitza minimoek bestalde, kolektore propioak izango dituzte independenteki erabili ahal izateko, ordutegiaren arabera adibidez.

PROPOSATZEN DEN ESKEMA



KATALOGOA <https://www.uponor.es/>



SISTEMAREN KOKAPENA

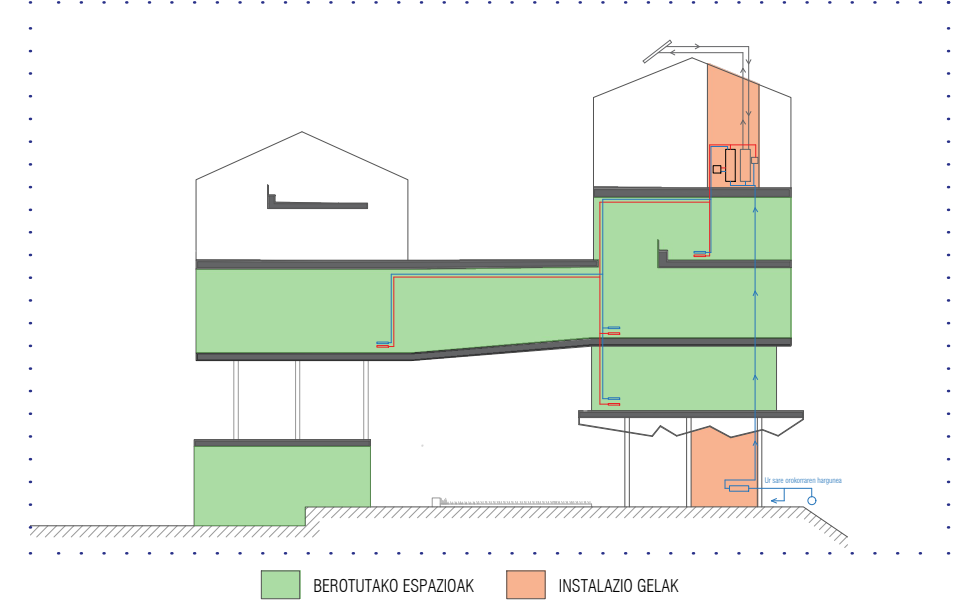
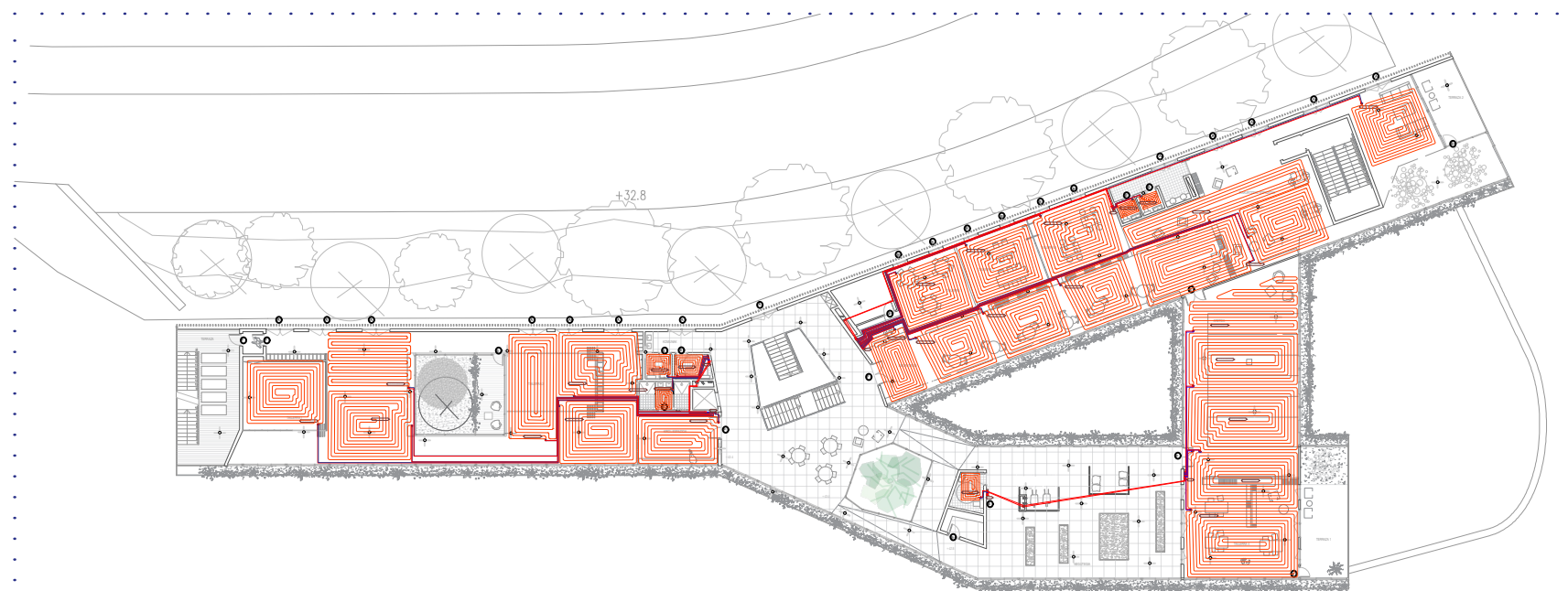
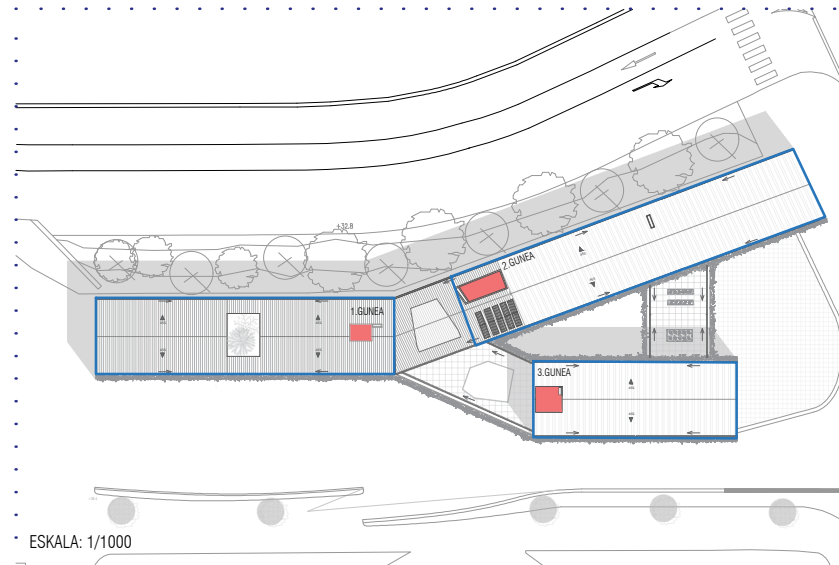
Planoetan ikusiko den bezala, negutegiak planteatzen diren espazioak, **ez dira berotuak** izango. Kanpo barne espazioak ezta ere. Beraz, zoru erradiatzailearen instalazioa beste solairuetan planteatu da. Gas naturaleko galdara erabili da. Eskeman ikusten den bezala, instalazio gela azken solairuan kokatuko da. Hiru eraikin independente bezala planteatu da. Horrela patiniloen bidez diseinu aldetik errazagoa eta txukunagoa izango da.

Gas naturaleko galdara erabiliko da. 54kW dituen eta zona bakoitzerako behar den potentziaren arabera, bat edo bi jarriko dira.

Gas naturala (RIGLO:ITC-ICG)

-Gas naturala sare publikotik hargune baten bidez hartu eta eraikineran eramango da. Eraikinean sartu aurretik beheko instalazio gelan giltza orokor bat egongo da, manipulagarria izango den puntuan. Giltza, filtro, presio aldagailu, kontagailua...gune irigarrian egongo da teknikoak manipulatzeko aina.

INSTALAZIO GELAK



1. Gres baldosa
2. Morteroa
3. PE filma uponor
4. Poliestirenozko tutu garraiatzailea
5. Tutuak
6. Buru elektrotermikoa
7. Uponsor kit kolektorea
8. Kolektore kutxa metalazkoa
9. Uponsor genius transmitore termostatoa

AIREZTAPENA

EKT DB-HS3 / IDAE / RITE

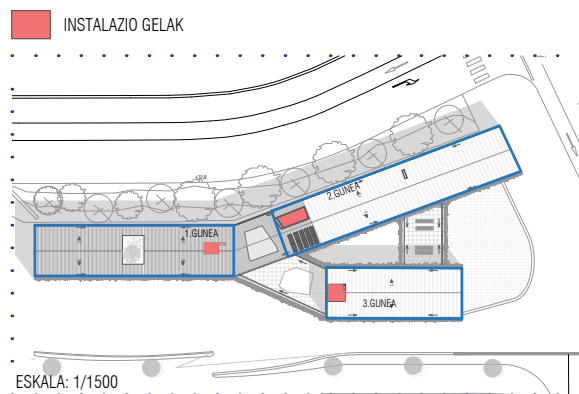
MEMORIA DESKRIBATZAILEA

Aisigunerako eraikin honetan aireztapen mekanikoa proposatzen den arren, aireztapen natural gurutzatua bermatzen saiatuko da ere bai ahal den guztietan. Kokapen egokia dauka hau burutzeko, Basurton kokatua baitago, beraz, urte eta egunean zehar tenperaturak ez baitira muturrekoak. Sistema eraginkorragoa izateko zoru erradiatzaile klimatizazioarekin osatu da.

Bilbon kokatuta egonda, ez da errefrigerazioa jarriko, bertako klima epela baita. Gainera, eraikinaren bolumetria dela eta, aireztapen gurutzatua planteatuko da.

- urte osoko batz besteko tenperatura: 14,7 °c
- prezipitazio nabariko eremua, urtean batz beste: 1133,5 mm

Asisigunea behe solairu irekiarekin eta beste lau solairu gehiagorekin proposatzen da. Goiko solairuak bizigarriak izango liratezke eskailera babeestuak izan ezik. Hauetako azken solairuan, hau da, laugarrenean **instalazio gela kokatu dira, airearekin kontaktuan** hain zuzen ere. Proposatzen diren espazioak handiak eta irekiak dira, beraz, instalazioaren dimentsioak handiak dira, baina espazio osoan zehar zehar sakabanatzen dira inpultsio eta xurgatze sarea. Honetarako beharrezkoak diren elementuak sabaietan eta patiniloetan kokatu dira gehien bat.



METODOLOGIA

Airezpenaren kalkulua egiteko Cype Mep programa erabili izan da, klimatizazioko ataletik lan eginda hain zuzen ere. Programaren ezaugarriak direla eta, rooftop aire-aire bezala sartu da, nahiz eta gero ez den sistema hori bera proposatzen, aldiz, bertatik, gutxi gora beherako dimentsioak atera ahal izan dira.

Nahiz eta lan handiena proramarekin egin den emaitzak eta proposamenak beti eskuz proposatu eta birpasatu izan dira.

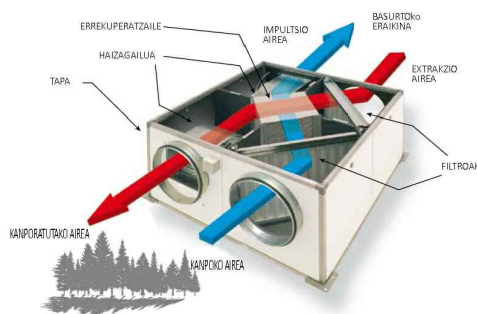
AIREZTAPEN SISTEMAREN LABURPENA

Aireztapen mekanikoaren helburua unero eraikina aireztatua egotea da. Horretarako, kanpoko airea garbia sartu eta barruko aire zikina ateratzen da.

Sistema hau eraginkorragoa izan dadin, bero berreskuratzailerak kokatzen da, modu honetan, sartzen den airea epeldu egiten da barrutik ateratzen den beroarekin.

Bilboko klima epela eta konstantea aintzat hartuta, sistemaren eraginkortasuna handia da.

Elementu hauek azken solairuan kokatuko diren instalazio getan egongo dira, kanpo espazioan, airearekin kontaktuan.

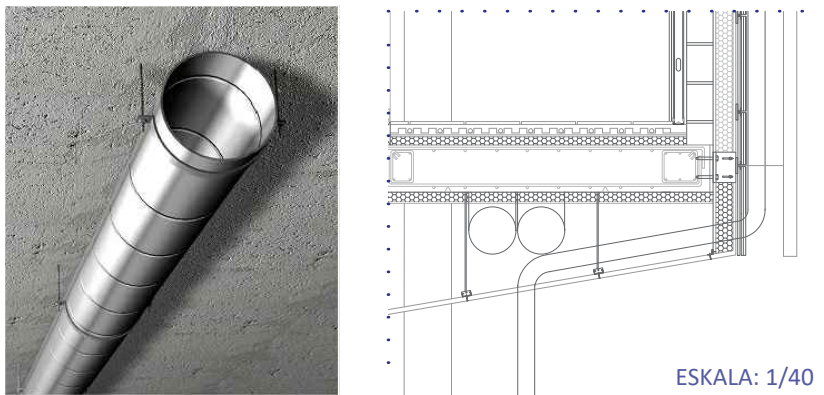


KATALOGOEA

Elementuen diseinuari dagokionez espazio ezberdinetara atxikitzen dira, hau da, batzuk sabai faltsutik doaz, beste batzuk, ordea, bistan. Izan ere, laugarren solairuko giroa ez da beheko solairukoena bezala, eskala handiagoa da baratzekin lan giroa sortzeko asmoa dago, aldiz, beheko solairuetan goxotasuna da helburua.

TUTUAK

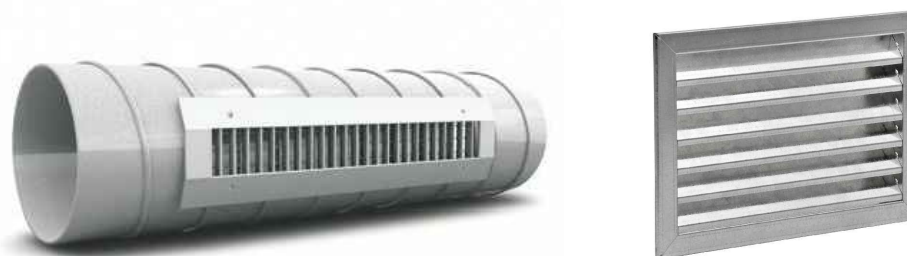
Tutuen diametroak bateratu dira, nahiz eta kalkuluaren arabera gehiago findu zitekeen.



Altzairu galbanizatuzko tutu zirkularrak

REJILAK

Airea botatzeko zein surgatzeko proposatzen diren rejilak ere espaziora moldatzen dira. Espazioa handia eta irekia bada luzerakoak proposatzen dira, txikiagoak edota intimoagoak badira, aldiz, puntualak.

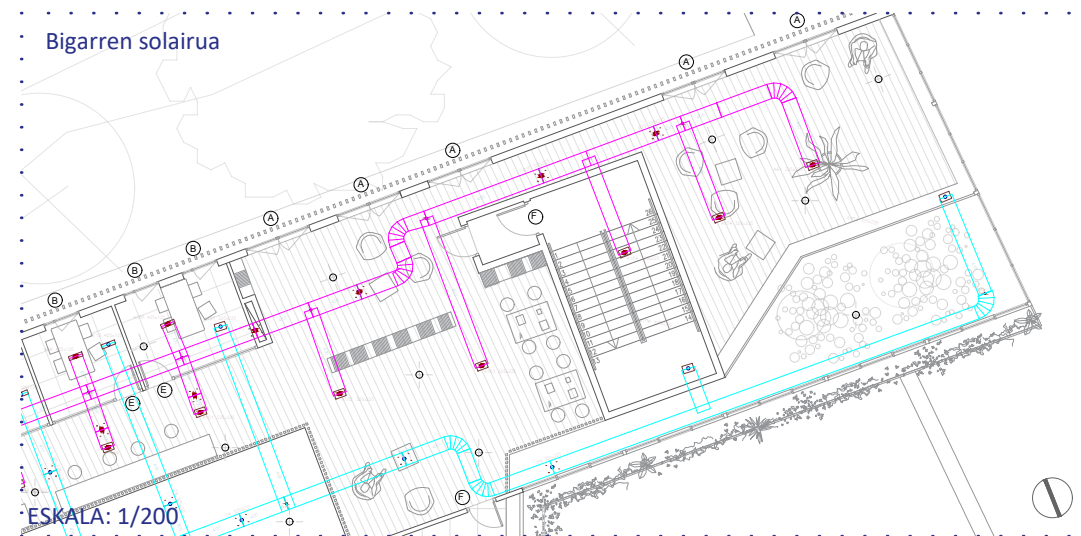


Altzairu galbanizatuzko tutu zirkularrak

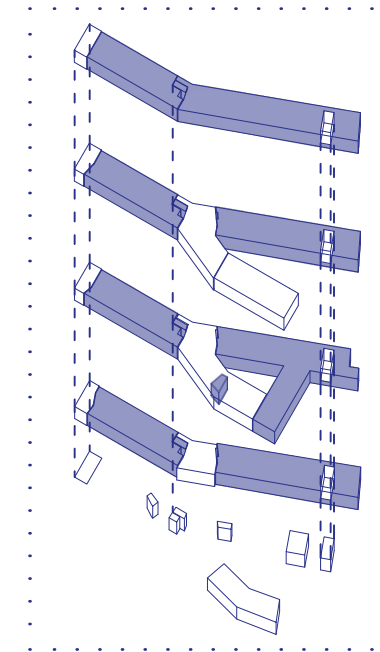
Altzairu galbanizatuzko inpultsio eta retorno rejillak

BEREZITASUNAK

Ekialdeko eskailera babestua denez eta dagoenez fatxada baten kontra, espazioa aireztatu behar da, horregatik, nahiz eta eremua habitablea ez izan suteen aurka ondo funtziona dezan, baita egunerokotasunean behar izanez gero ere, aireztapena kokatu da.



EREMU HABITABLEAK



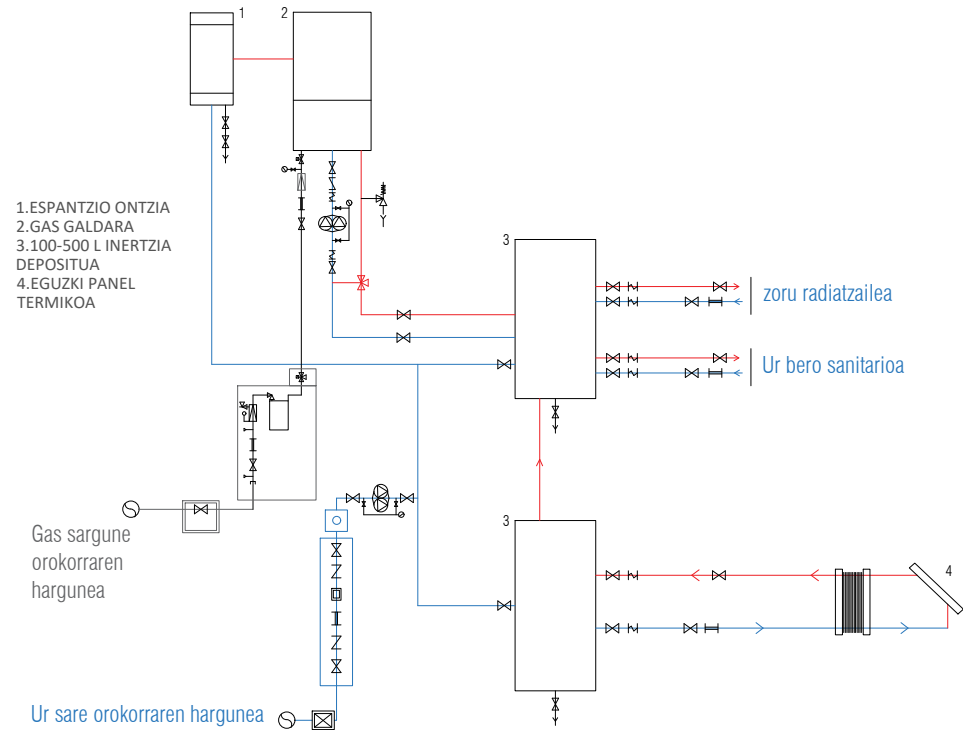
UR HORNIDURA

EKT DB-HS 4
EKT DB-HE 4

MEMORIA DESKRIBATZAILEA

Eraikinean ur hornikuntza komunetarako, sukalde eta aldagela minimoetarako eta negutegietarako erabiliko da. Gainera Basurto ospitala Bilbon kokatuta dagoenez bertako hargunetik hartuko da. Patinillo bitartez eraikin guztietara iritsiz. Eguzki paneletatik hartutako energiarekin berotuko da ura.

PROPOSATZEN DEN ESKEMA



KATALOGOEA



Polipropilenoko tutuak



Inodoro suspendido Meridian Roca



dutxako griferia- targa exterior Roca



Roca Coral porcelana



Kontagailu orokorra



Kontagailu partikularrak



Giltzak



Andela



Espantzio ontzia



Eguzki panelak

SISTEMAREN KOKAPENA

Ura sare orokorretik hartuko da, beheko solairuan kokatuko den instalazio gela txiki hortan teknikoak manipulatzeko moduan giltza bat izango du goiko instalazio gelara iritsi arte. Bertan eguzki panelen energiarekin berotuko da.

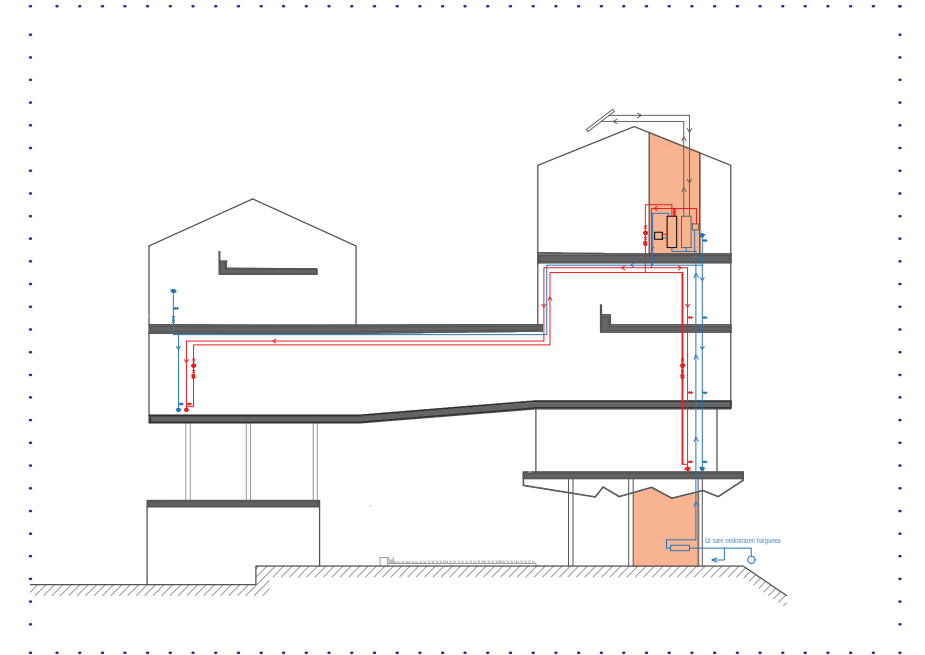
Suteetan zehaztu den bezala, suteetako instalakuntzetarako BIE ak ere, hornitzeko diseinua egiterako orduen kontutan hartuko da.

Polipropilenoko tutueriazko banaketa sarea planteatzen da. Instalazio gelan prozesatu eta diseinu guztian zehar, erraz manipulatzeko espazioetatik joatea saiatu da, beraz pasilo edo espazio zabaletatik pasako da hornitu beharreko gelara iritsi arte. Bertan, hormatik igo eta iturriaren parera iristean hargunearekin lotuko da.

SISTEMAREN AZALPENEA

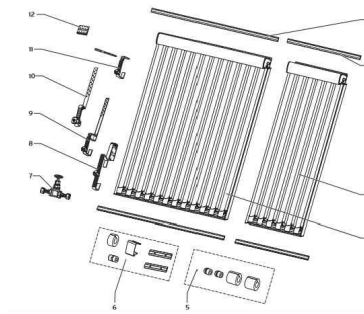
Etxebizitzaren solairuan eremu gehien hornitu beharko dira. 1. solairua denez, tutuak beste zutabeak izango liratekeen bezala behe oinera jeitsiko dira.

- Patiniloak
- Ur hotzarekin hornitu beharreko eremua
- Ur beroarekin hornitu beharreko eremua

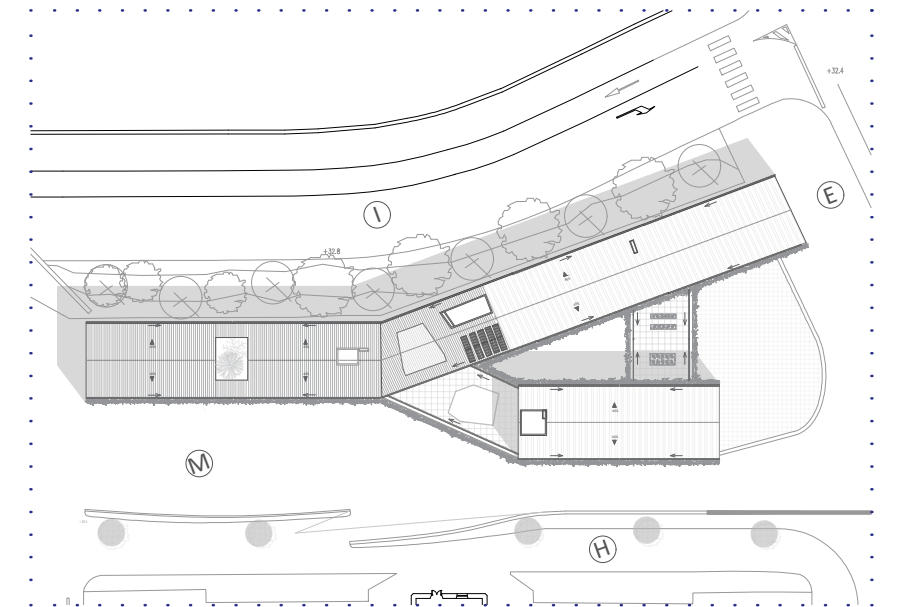
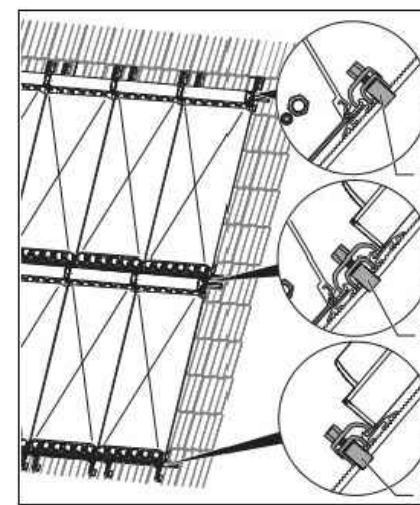


EGUZKI PANELAK

Zink eko estalkiak duen azpiegiturara lotuko dira 'vaillant' etxeko eguzki panel termikoak. Hau da planteamendua



- Lista de materiales para montaje sobre tejado**
- 1) Kit de montaje VTA 18002, 2 pzs.
 - 2) Kit de montaje VTA 18003, 2 pzs.
 - 3) Colector Solar VTA 52002, 1 pza.
 - 4) Colector Solar VTA 54002, 1 pza.
 - 5) Kit de cableado VTA 50001, 1 pza.
 - 6) Kit de conexiones VTA 001 de amplificación, 1 pza.
 - 7) Llave de ajuste, kit 4 pzas VTA para interconexión en paralelo, 1 pza.
 - 8) Kit de montaje con soporte VTA para la instalación del BIE térmico, 4 pzs.
 - 9) Anclaje de soporte tipo V para la instalación del BIE de amplificación en fila vertical, 2 pzs.
 - 10) Anclaje de soporte tipo S para fila plana, etc.) del BIE térmico, 4 pzs.
 - 11) Anclaje de soporte tipo S para fila plana, etc.) del BIE de amplificación en fila vertical, 2 pzs.
 - 12) Kit de montaje con soporte de placa y conexión para BIE térmico, 4 pzs.
 - 13) Kit de montaje con soporte de placa y conexión del BIE de amplificación en fila vertical, 2 pzs.
 - 14) Anclaje de soporte tipo V para la instalación del BIE de amplificación en fila vertical, 2 pzs.
 - 15) Anclaje de soporte tipo S para fila plana, etc.) del BIE térmico, 4 pzs.
 - 16) Anclaje de soporte tipo S para fila plana, etc.) del BIE de amplificación en fila vertical, 2 pzs.
 - 17) Placa soporte larga, ancho 1800, 4 pzs.

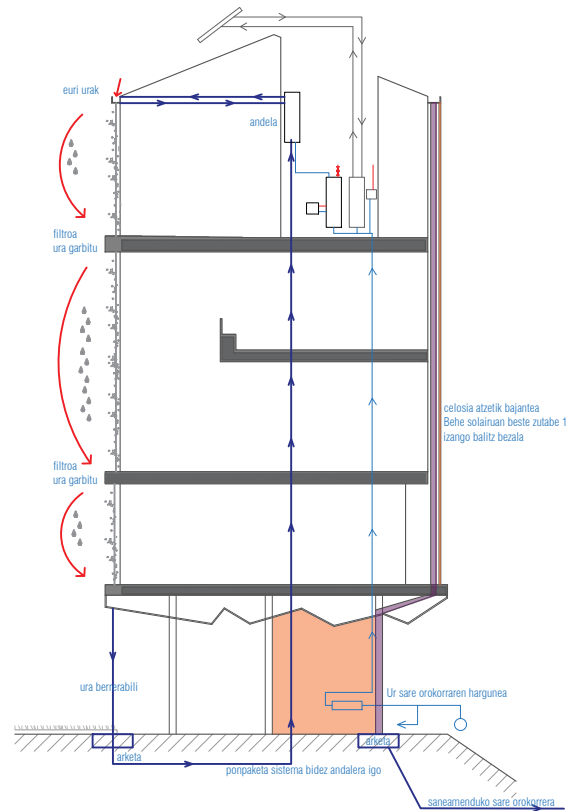


SANEAMENDUA EKT DB-HS 5

MEMORIA DESKRIBATZAILEA

Euri ura eta ur zikinaren bilketa egin behar da. Horretarako euri urak eraikinaren kanpoaldetik hustuko dira. Eraikin guztiaren Iparralde eta hegoaldean (teilatuen beheko aldeetan) zorrotenak egongo dira, iparraldeko aldean celosiakin disimulatuz eta hegoaldean berriz landareekin. Bestalde, landareak ureztatzeko, zorrotenetan zulo txiki batzuk egitea proposatzen da. Bukatzeko terrazetan, drenai kanaloia erabiliko da.

PROPOSATZEN DEN ESKEMA



Euri urei dagokionez, ezkerreko eskeman ikusten dena proposatzen da. Hasteko, euri ura jaso eta andela baten pilatuko da, euri gabe edo gutxiko denboraldietan erabili ahal izateko.

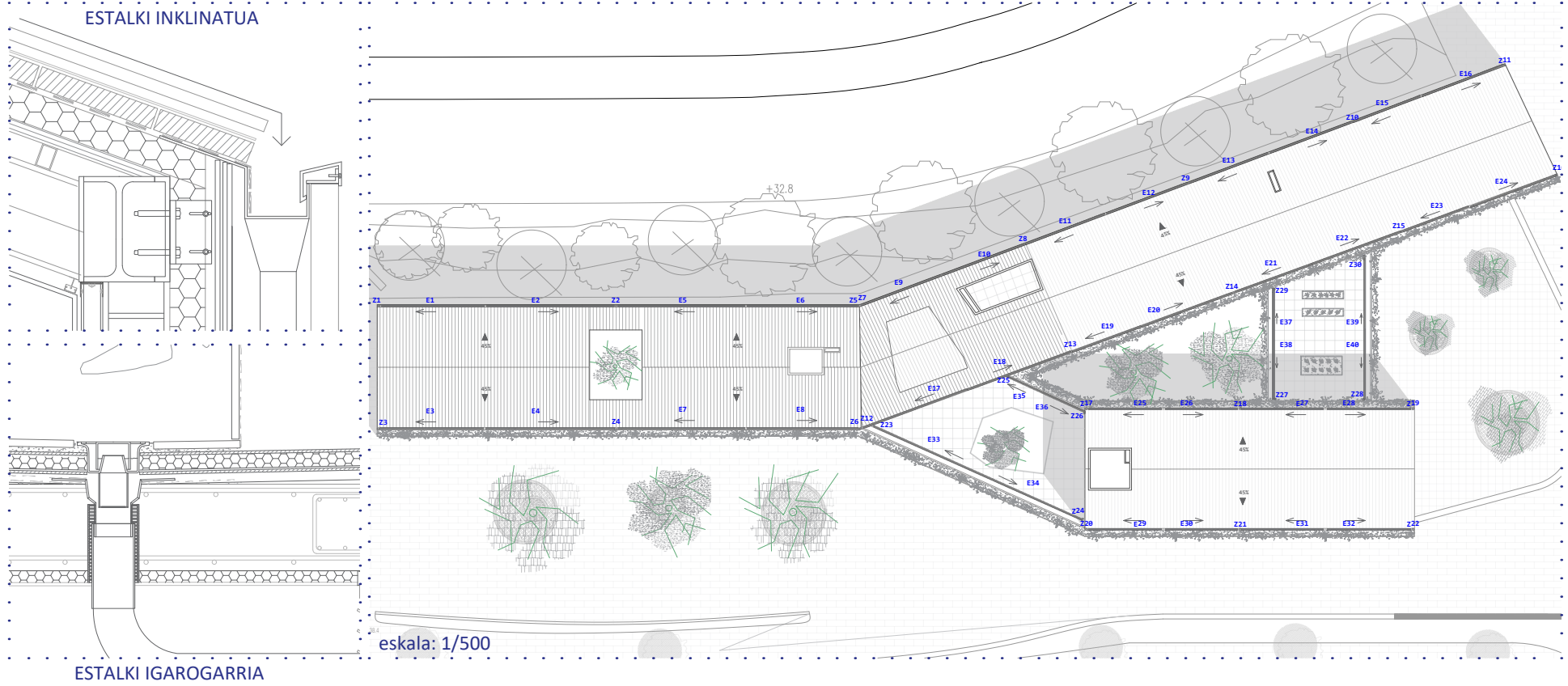
Bestalde, erretenetako zuloetatik ura igaro eta saretatik huntza ureztatuko da hurrengo solairurarte. Bertako lorontzian iragazitako urak aurreko solairuan egindako ibilbidea jarraituko du. prozesu hau solairuz solairu errepikatuko da. Azkenik behe solairura iristean, arketak ura berrerabiltzea ahalbidetuko du, ponpaketa sistema bidez berriz ere azken solairuko instalazio gelako andalera bideratuz.

**Guzti hau errealitatean aplikatu ahal izateko, in situ proba desberdinak egin behar dira, adibidez; mekanismoaren funtzionamendua eta ur pilaketak proposamenaren bideragarritasunean arazoak ekarriko dituen edo ez konprobatzea, besteak beste. **

KATALOGOEA



EURI URAK, EKT araudiaren bidez kalkuluak egin ondoren, ikusi da estalki luzean zorroten gutxi jartzeko, dimentsio handiko erreten eta zorrotenak behar direla bi uretako estalki honetan. Beraz hori ekiditeko, zorroten gehiago jarri dira gainera horrela malda ere txikiagoa izango da. Azken finean, zorrotenak landare edo celosiarekin ez baitira gehiegi ikusiko eta horrela dimentsio txikiagokoak izatea ahalbidetzen du. Lauki zuzeneko erretena erabiliko da.

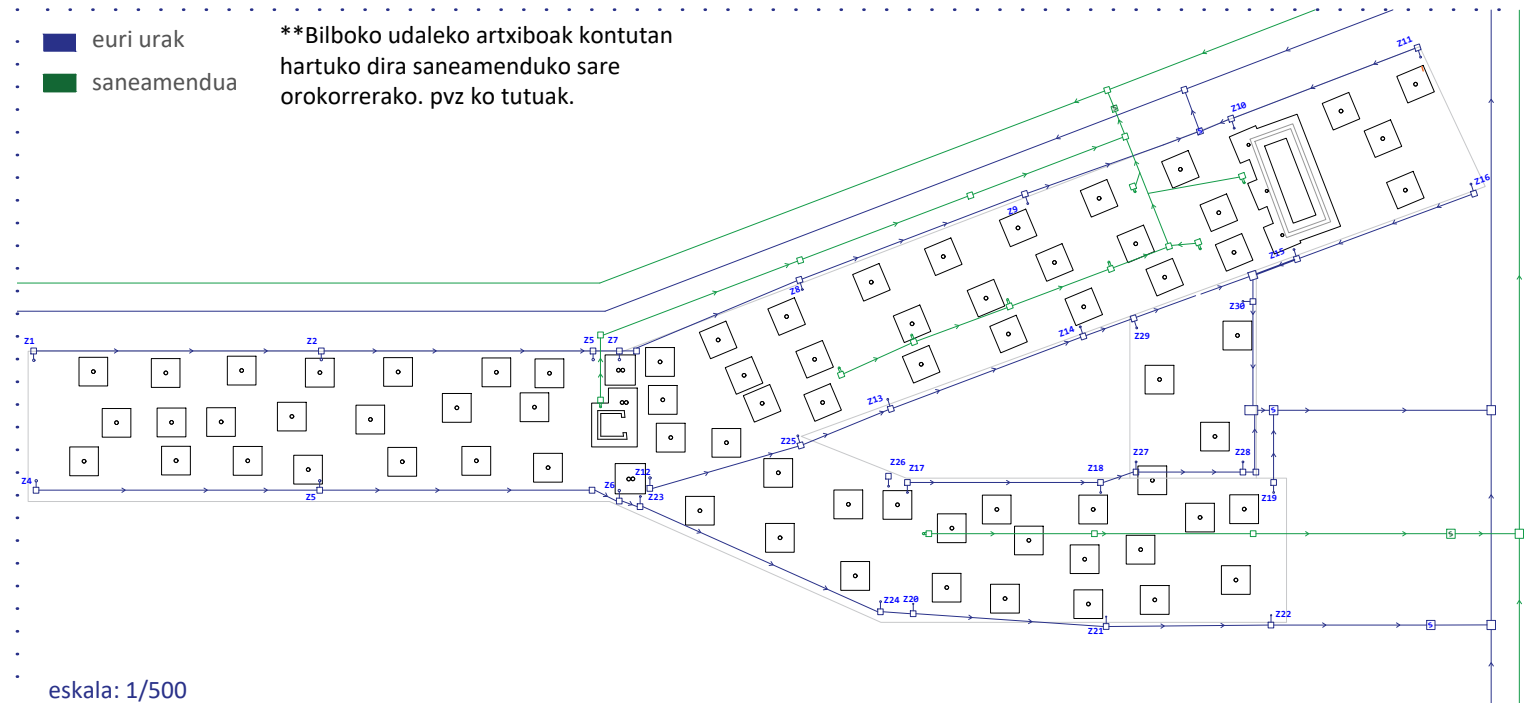


SANEAMENDUA

Saneamenduan proposatzerako orduan, eraikin guztian zehar, lau patinilo nagusietatik bideratuko dira Etxebizitza minimoetan aldiz, 1.solairuan daudenez eta behe solairuan zutabe zirkular finez betetako baso itxurako espazioa sortzen denez, zorrotenaren funtzioa izango duen zutabe faltsuak proposatzen dira. Adibide moduan:



■ euri urak
■ saneamendua
**Bilboko udaleko artxiboak kontutan hartuko dira saneamenduko sare orokorrerako. pvz ko tutuak.



ARGIZTAPENA eta ELEKTRIZITATEA

EKT DB-SUA 4
REBT
EKT DB-SUA8

MEMORIA DESKRIBATZAILEA

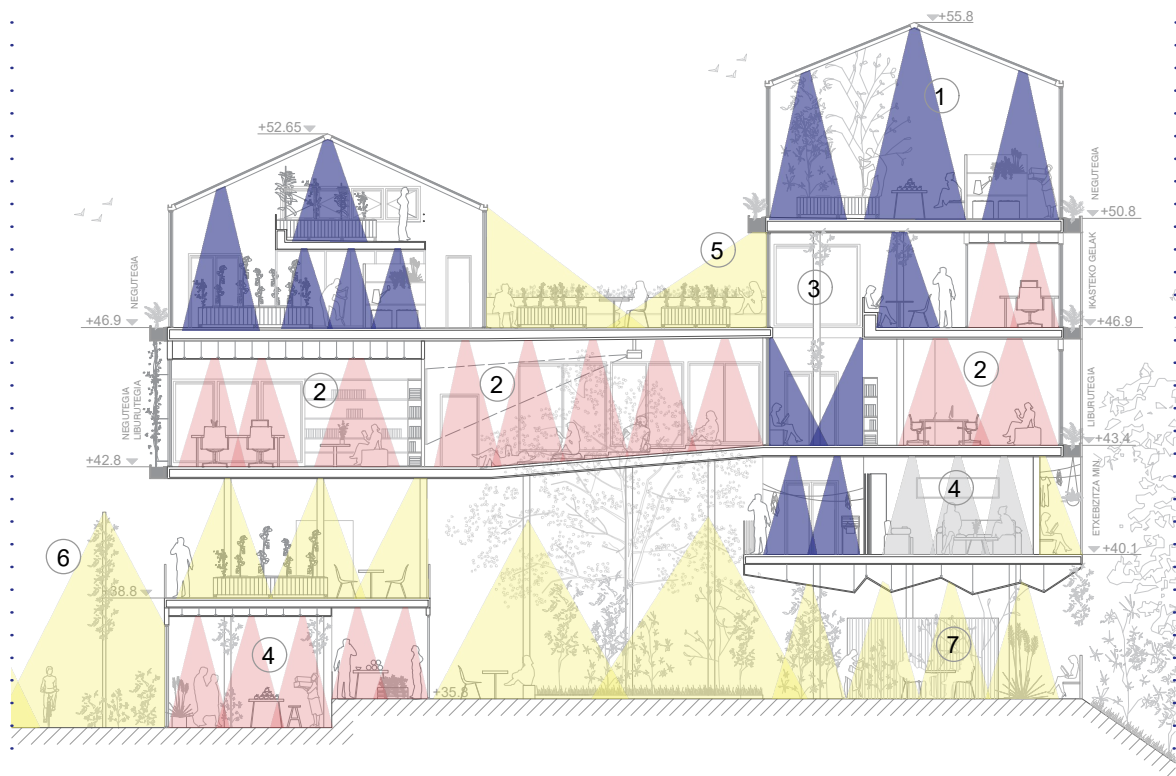
Argiztapen eta elektrizitatearen instalazioak elkarrekin doazen elementuak izango dira, bata besteak hornitzen baitu. Elektrizitatearen hargunean fatxadaren ondoan egin behar denez, eta fatxadan neurketa kutxa kokatu, ondoren jabetza pribatuaren barnean elektrizitatea sartu eta bertatik hasiko da sarea. Erabileraren arabera, zirkuitu elektriko desberdinak banatuko dira.

Argiztapenaren eskema guztia egiteko, LED bonbilak erabiliko dira. Hiru argi desberdin erabiliko dira eraikin guztian zehar; argi hotza (5000K), argi neutroa (4000K) eta argi beroa (3000K).

- - Argi hotza, zerbitzuetan erabiliko da nagusiki; sukalde, pasillo, dutxa, biltegi, komunak, instalazio gela...
- - Argi neutroa, komertzio, harrera gune, irakurketa gelak, ikasteko gelak, areto eta txokoetan..
- - Argi beroa azkenik, etxebizitza eta egongeletan jarriko da, goxotasuna emateko.

Espazio publikoari dagokionez, zutabe itxura jarraituz, poste altu batzuk erabiliko dira, landareak ere bertatik ezarriz eta gerizpe desberdinak sortuz.

PROPOSATZEN DEN LUMINARIA / KATALOGOA_ luminaria guztia SIMON etxekoa proposatzen da



PROPOSATZEN DEN LUMINARIA/ KATALOGOA_ ESPAZIOETAKO SENTSazioAK_

- ① **NEGUTEGIETAN**, argi hotza erabiliko da, azpiegitura metalikoa ezarriko da instalazioetarako.
- ② **TAILERRETAN**, argi neutroa erabiliko da, karril luze batean kokatuta horrela noranzkoa aldatzeko.
- ③ **ZERBITZUETAN**, downlight. sabai erregistablea kokatuko da funtzionalak izateko. Argi hotza integratuko da, Plat Opal panelak jarritz.
- ④ **EGONGELAK**, argi beroa erabiliko da,
- ⑤ **ESTALKI IGAROGARRIAN** ko luminaria, zutabeen jarraipen bezala proposatzen da. Naturan murgildurik.
- ⑥ **ESPAZIO PUBLIKO**ko luminaria, zutabeen jarraipen bezala proposatzen da. Naturan murgildurik.
- ⑦ **BEHE OINEKO** sabai faltsua kontuan izanik, bertako zutabeetatik iluminazioa irtetzea proposatzen da.

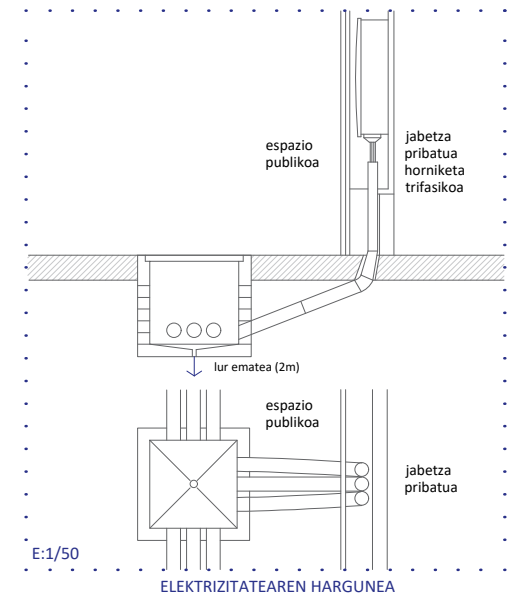
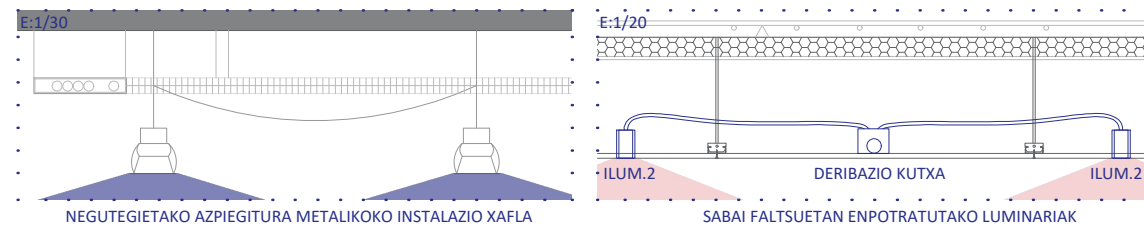
ETENGAILU ETA ENTXUFEAK

SIMON etxeko etengailu eta entxufeak aukeratu dira. Espazioaren arabera desberdinak proposatzen direlarik: liburutegi, aula, etxebizitza minimo, areto..



KOKAPENA

Elektrizitatea eta argiztapenaren konekzioak espazio ia guztietan sabai faltsutik joango dira. Negutegiaren ezik, beirazko sabaia izanik, perimetroan zehar azpiegitura metalikoa izango du bertatik argiztapen eta elektrizitatea eramateko.



HONDAKINAK EKT - DB - HS2

MEMORIA DESKRIBATZAILEA

-Eraikinean sortutako hondakinak denbora batez bitelgiratu ahal izateko espazioak erreserbatuko dira. Kaletik 25m baino gutxiagora kokatuko da. Estantziako temperatura ez da inoiz 30º tik gora egongo. Horma eta zoruak iragazgaitz eta garbitzeko errazak izango dira. Izte-balbuladun hargune eta zoruak sifoi hustubide bat izango du. Argiztapen artifiziala izango du, gutxienez 100lux ekoa. Suteen babeserako dokumentua bete beharko du. Bilboko birziklapen sistemari erantzuten dion edukiontzia proposatzen dira. Edukiontzien planoan 30x30cm eta 40dm³ ko gaitasuna izango dute. Material organiko eta ontzi arinak bitelgiritzeko kutxak zorutik 120 cm baino gutxiagora kokatuko dira.

- | | | |
|--------------|----------|-------|
| ONTZI ARINAK | PAPELA | BEIRA |
| | | |
| ORGANIKOA | ERREFUSA | |
| | | |



DOKUMENTAZIO GRAFIKOA

SUTEAK
ATONDURA TERMIKOA
BEROKUNTZA SISTEMA
AIREZTAPENA

MEMORIAK

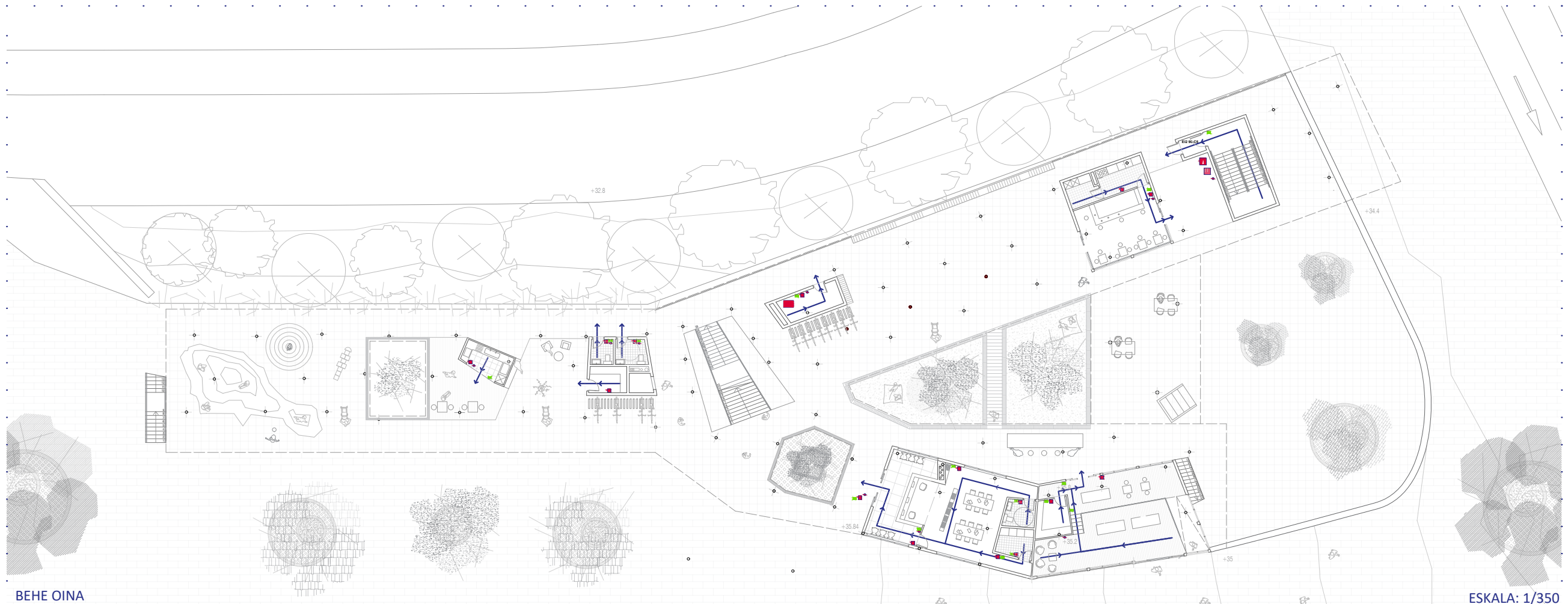
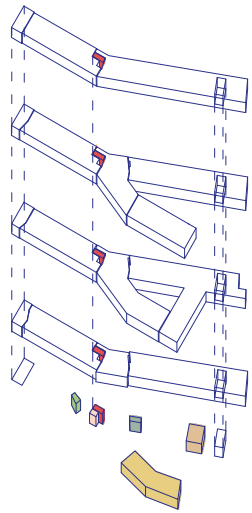
ZIURTAGIRI ENERGETIKOA
IRISGARRITASUNA

SUTEAK

PLANOAK 01.

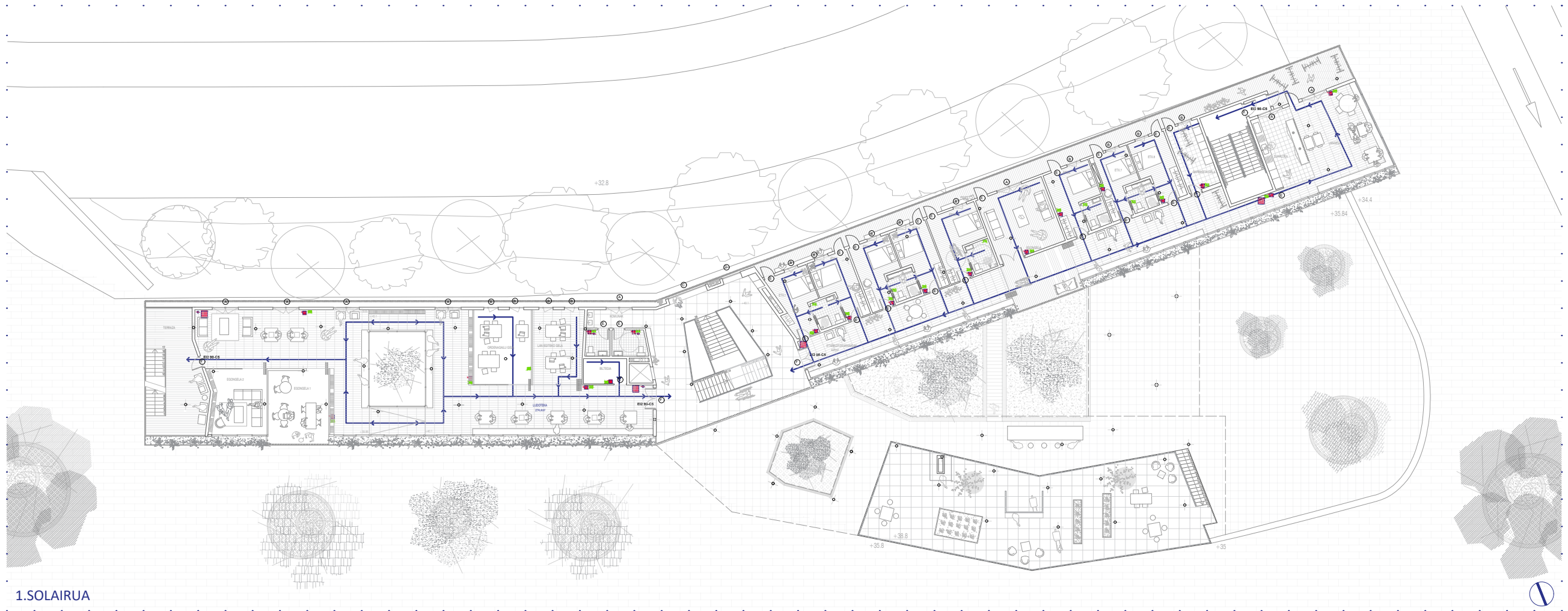
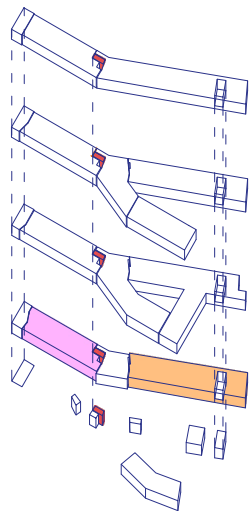
LEGENDA:

EBAKUAZIO IRTEERA	
SEÑALIZTAPENA	
EXTINTOREA	
ALARMA SAKAGAILUA	
Detekzioarako zentrala	
IBILBIDEAK	



BEHE OINA

ESKALA: 1/350



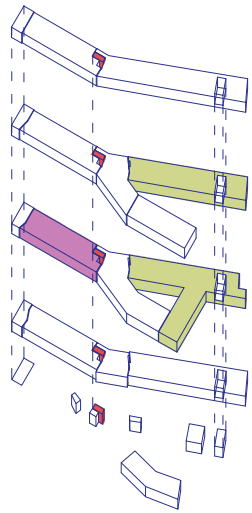
1.SOLAIRUA



SUTEAK

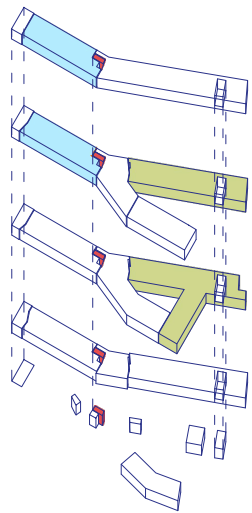
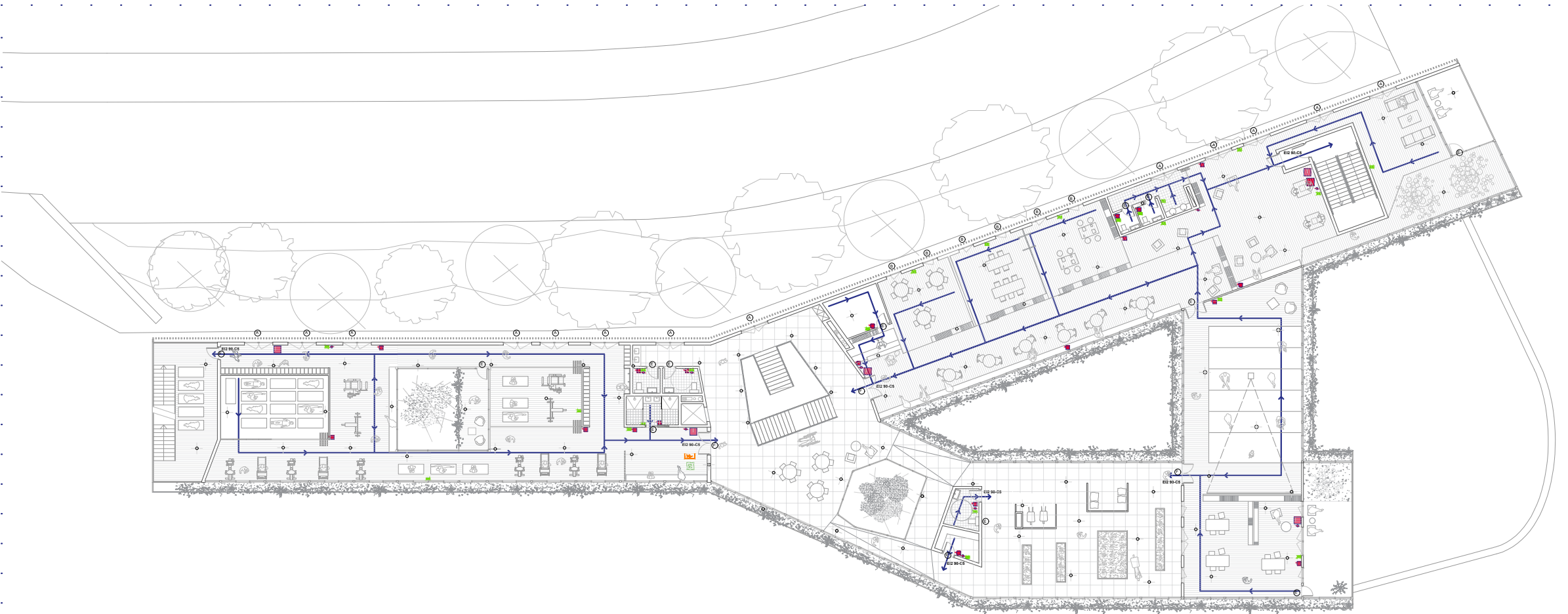
PLANOAK 02.

- LEGENDA:
- EBAKUAZIO IRTEERA 
 - SEÑALIZTAPENA 
 - EXTINTOREA 
 - ALARMA SAKAGAILUA 
 - IBILBIDEAK 

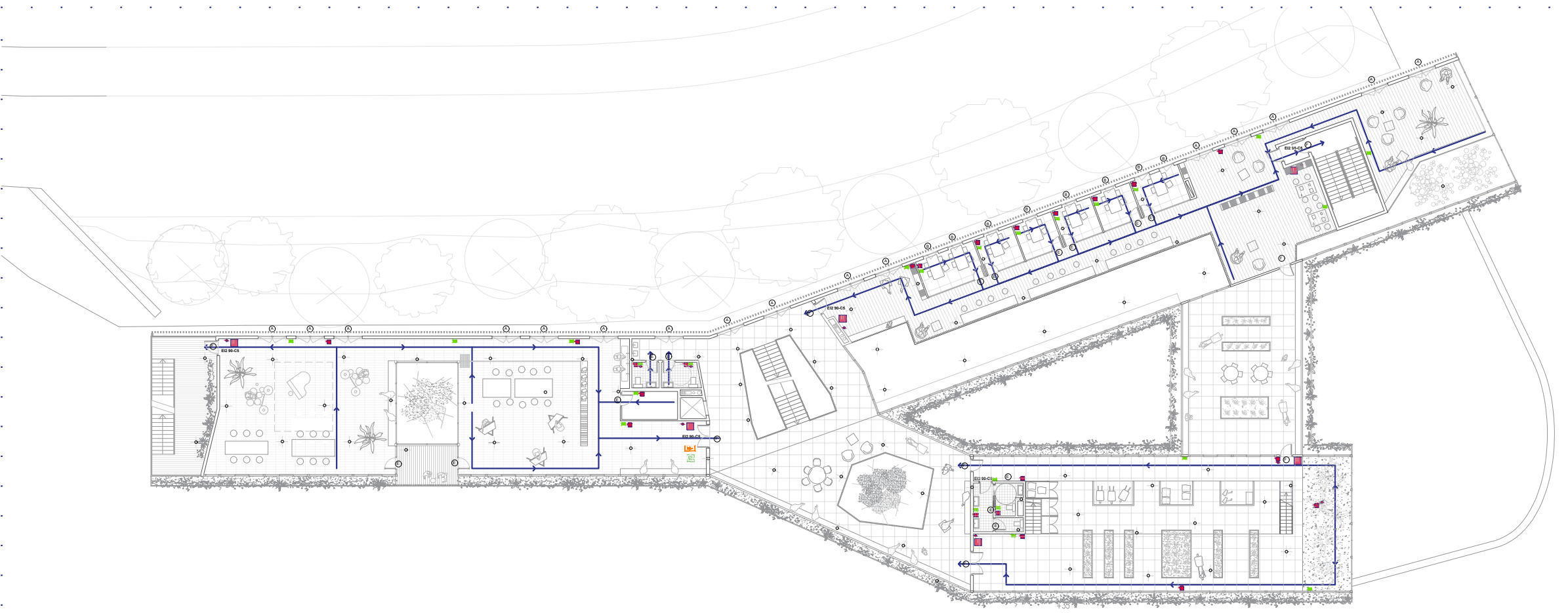


2.SOLAIRUA

ESKALA: 1/350



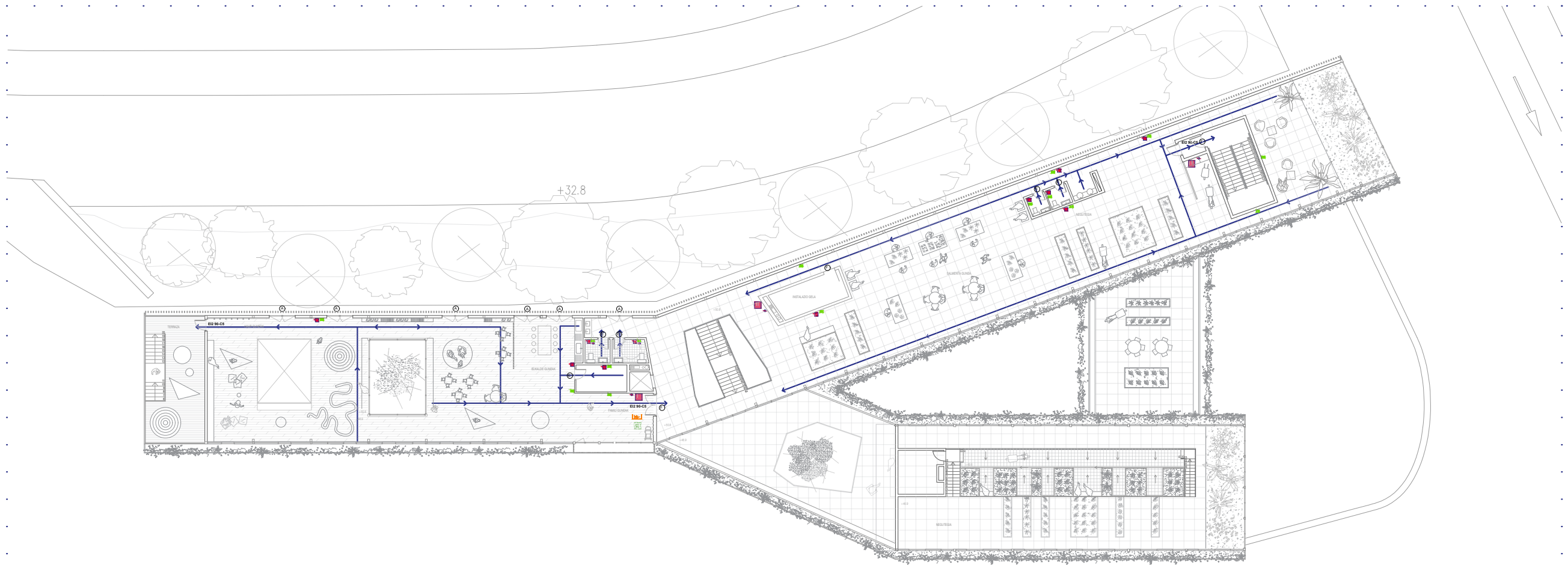
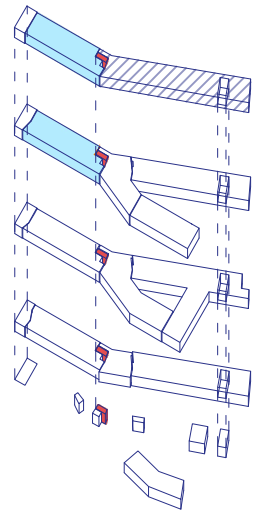
3.SOLAIRUA



SUTEAK

PLANOAK 03.

- LEGENDA:**
- EBAKUAZIO IRTEERA 
 - SEÑALIZTAPENA 
 - EXTINTOREA 
 - ALARMA SAKAGAILUA 
 - Detekziorako zentrala 
 - IBILBIDEAK 

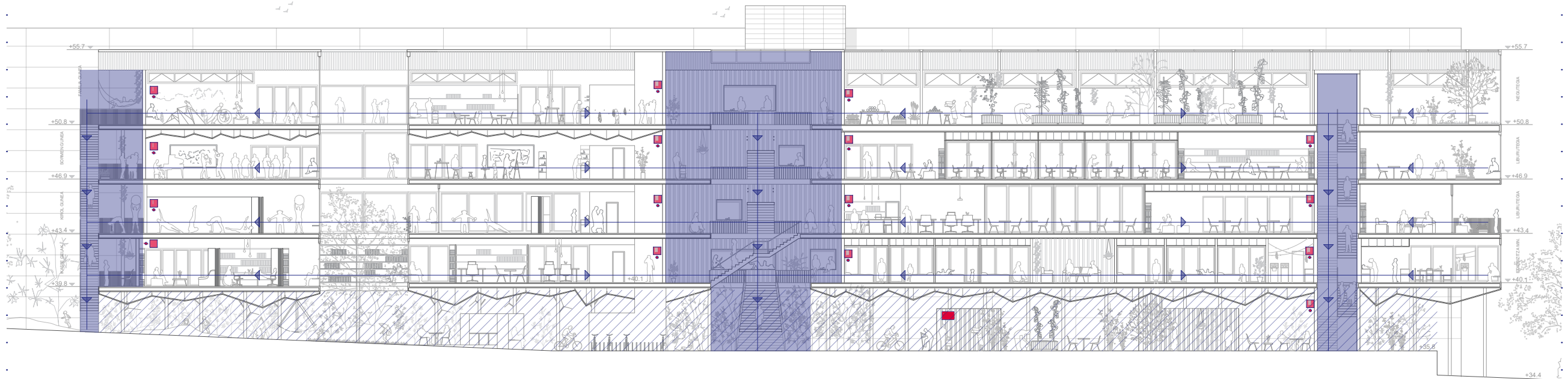
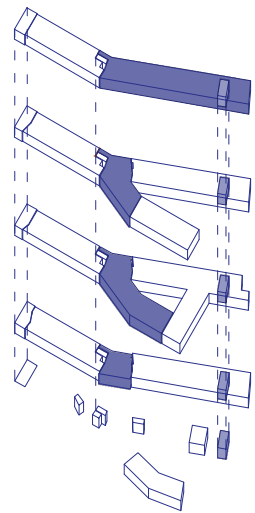


4.SOLAIRUA

ESKALA: 1/350

Oharra:

* Estalkian proposatzen diren argizuloak automatikoki ixten dira sua piztuz gero



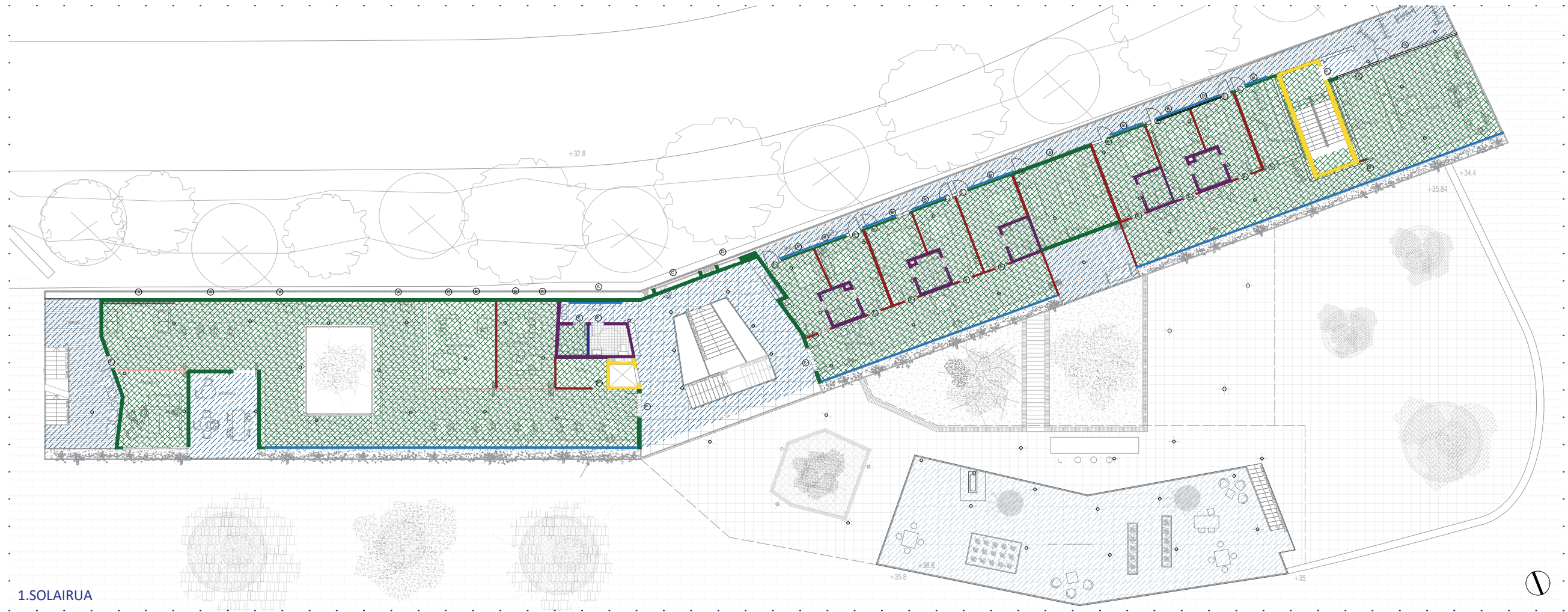
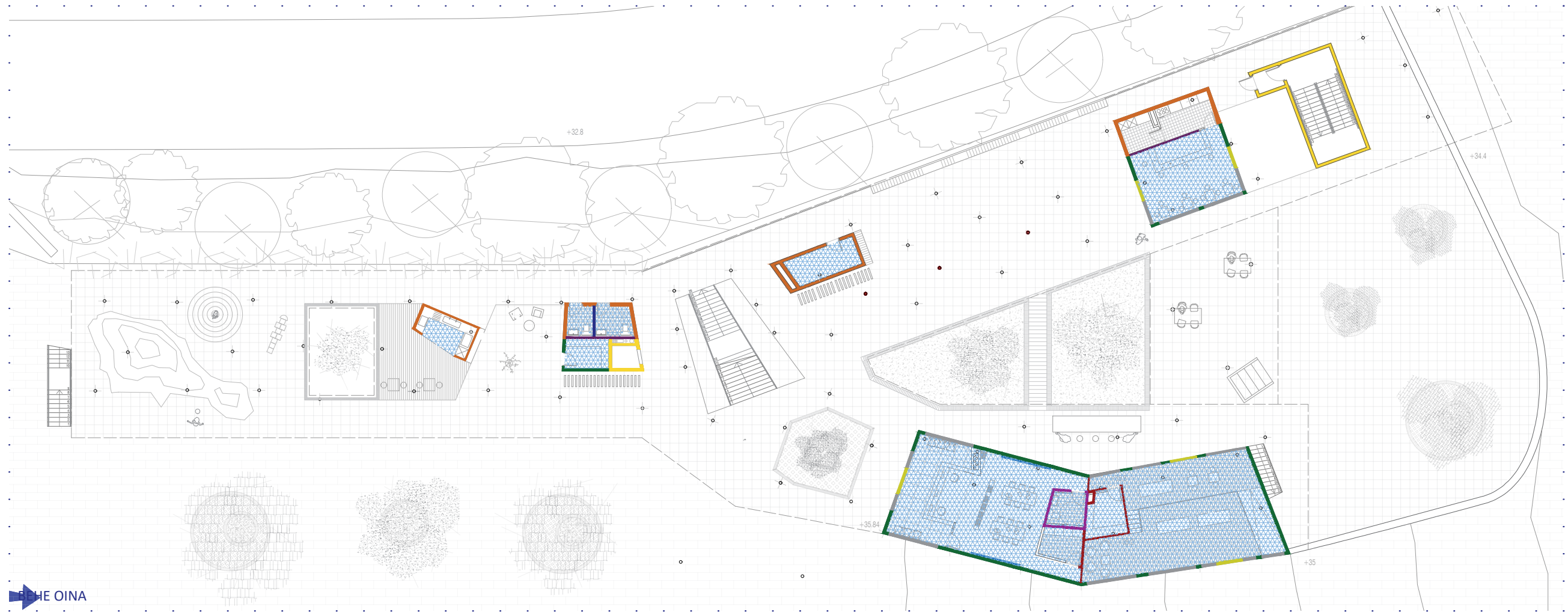
EBAKETA NAGUSIA



TERMIKA

PLANOAK 01.
ESKALA: 1/300

-  Z1_ZOLARRIA_
-  Z2_FORJATUA_
-  Z3_FORJATU BERDEA_
-  Z4_ESTALKI LAU IGAROGARRIA_
-  E1_ZINK ezko ESTALKIA_
-  E1_BEIRATEAK_
-  F1_EREMU HEZE - KANPO_
-  F2_FATXADA_
-  F3_BEIRATE - CELOSIA_
-  F4_BEIRATEA_
-  T1_ORRI BATEKO TABIKEA_
-  T2_EREMU HEZE - EZ HEZE TABIKEA_
-  T3_EREMU HEZE - HEZE TABIKEA_
-  T4_KARGA HORMA_



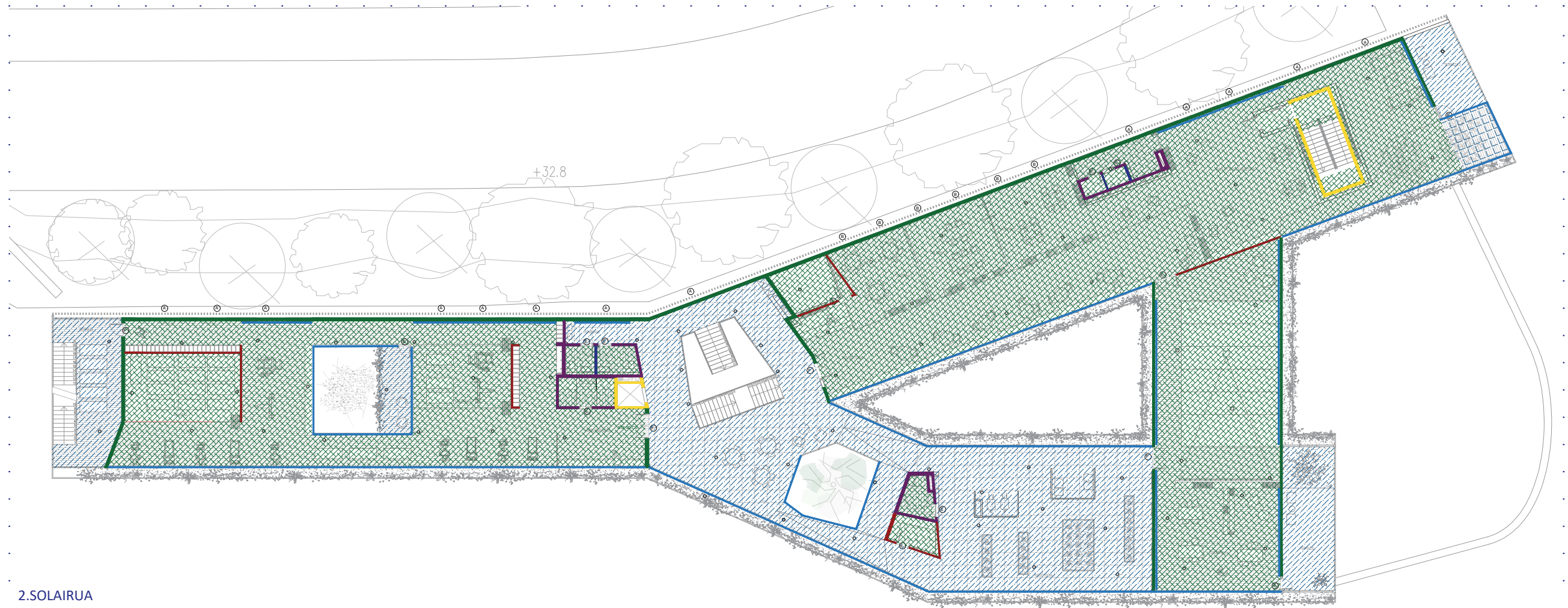
1.SOLAIRUA



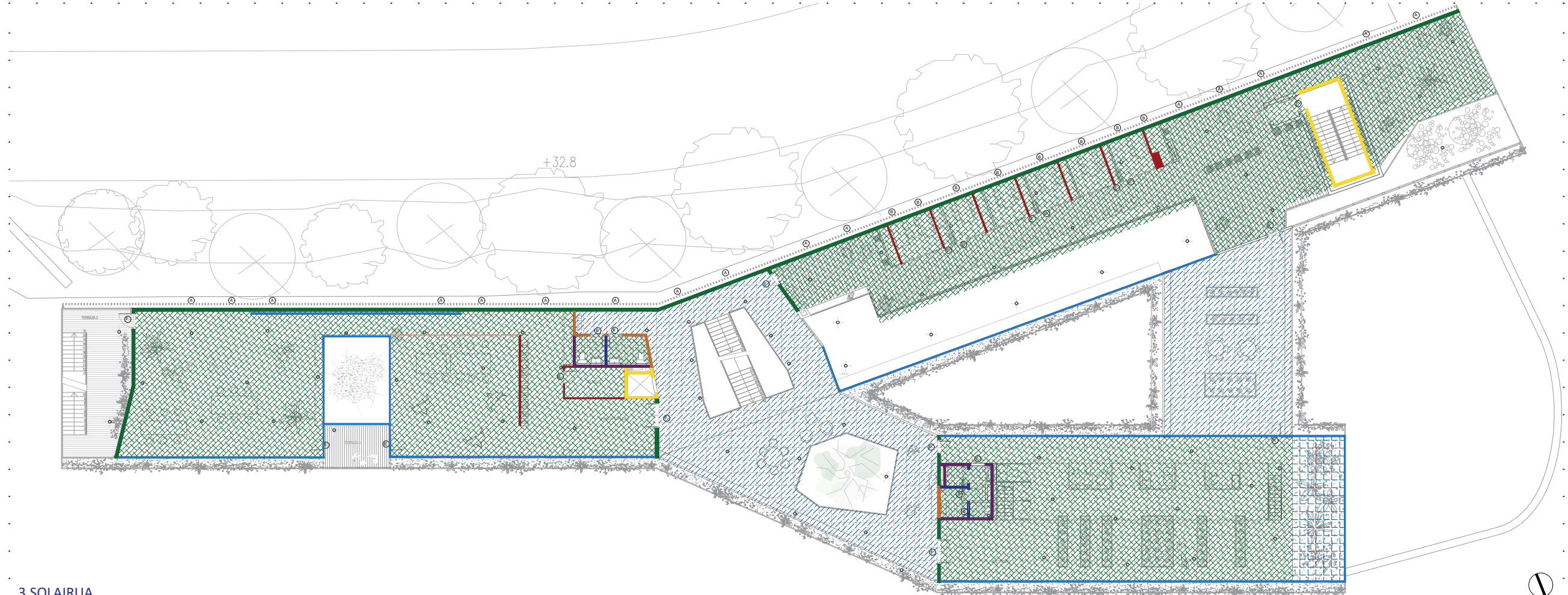
TERMIKA

PLANOAK 02.
ESKALA: 1/300

-  Z1_ZOLARRIA_
-  Z2_FORJATUA_
-  Z3_FORJATU BERDEA_
-  Z4_ESTALKI LAU IGAROGARRIA_
-  E1_ZINK ezko ESTALKIA_
-  E1_BEIRATEAK_
-  F1_EREMU HEZE - KANPO_
-  F2_FATXADA_
-  F3_BEIRATE - CELOSIA_
-  F4_BEIRATEA_
-  T1_ORRI BATEKO TABIKEA_
-  T2_EREMU HEZE - EZ HEZE TABIKEA_
-  T3_EREMU HEZE - HEZE TABIKEA_
-  T4_KARGA HORMA_

















2.SOLAIRUA

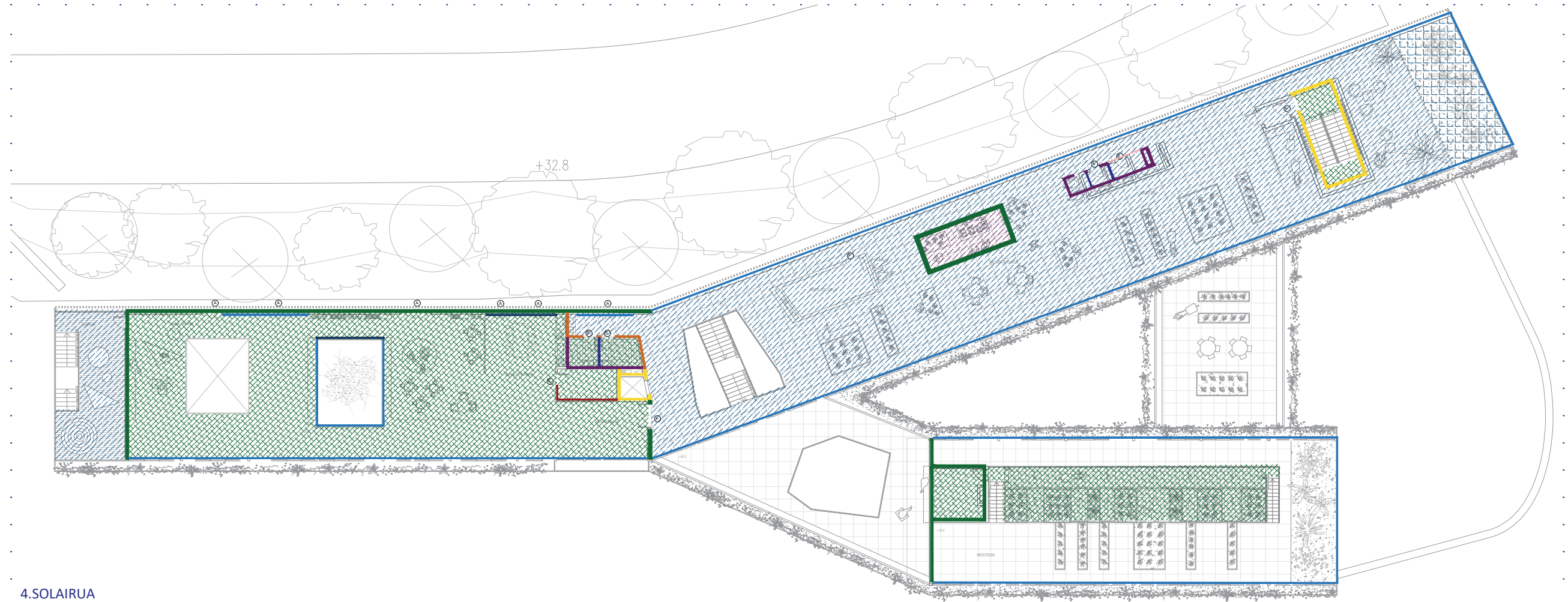


3.SOLAIRUA

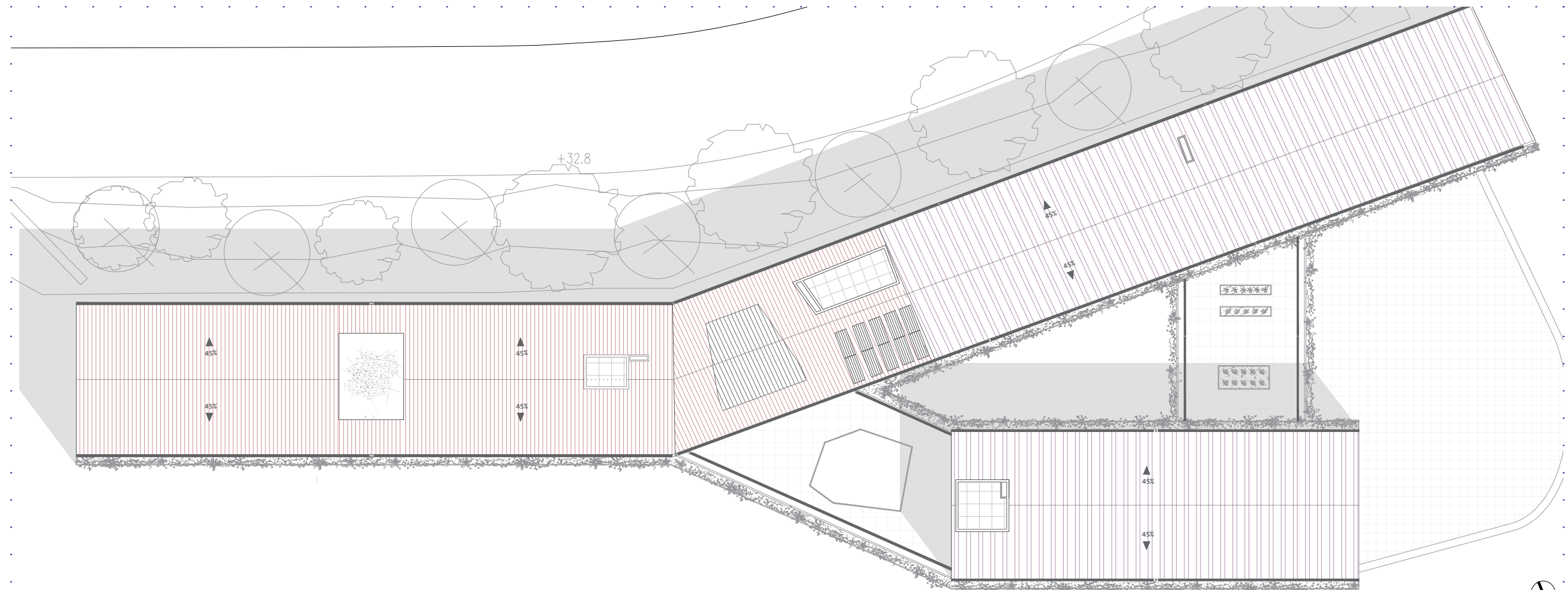
TERMIKA

PLANOAK 03.
ESKALA: 1/300

-  Z1_ZOLARRIA_
-  Z2_FORJATUA_
-  Z3_FORJATU BERDEA_
-  Z4_ESTALKI LAU IGAROGARRIA_
-  E1_ZINK ezko ESTALKIA_
-  E1_BEIRATEAK_
-  F1_EREMU HEZE - KANPO_
-  F2_FATXADA_
-  F3_BEIRATE - CELOSIA_
-  F4_BEIRATEA_
-  T1_ORRI BATEKO TABIKEA_
-  T2_EREMU HEZE - EZ HEZE TABIKEA_
-  T3_EREMU HEZE - HEZE TABIKEA_
-  T4_KARGA HORMA_



4.SOLAIRUA

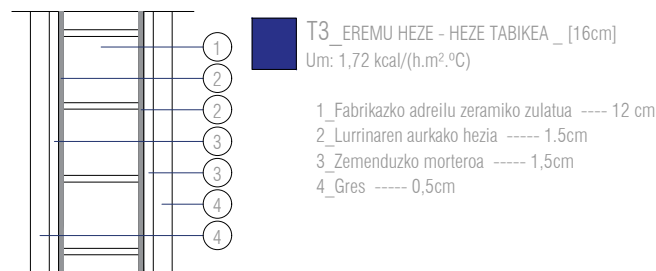
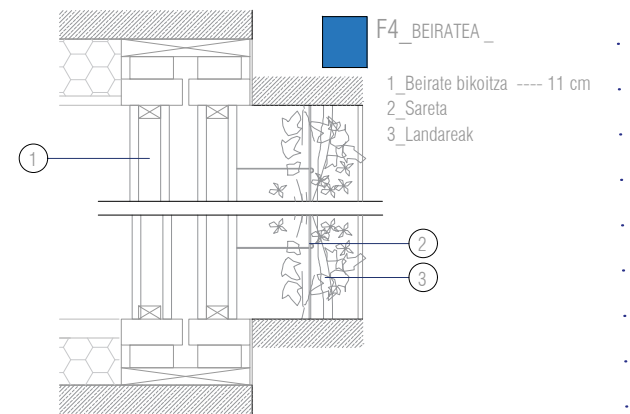
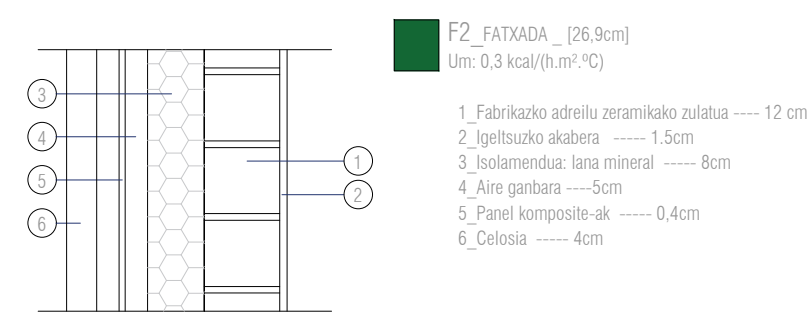
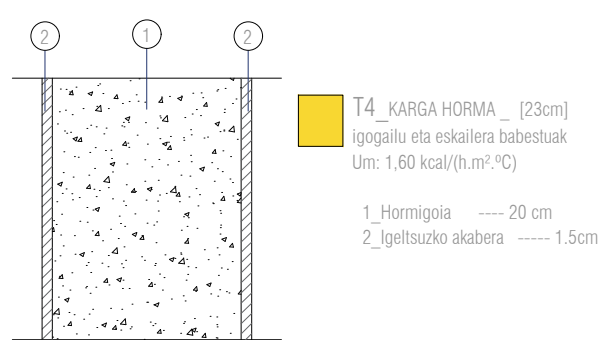
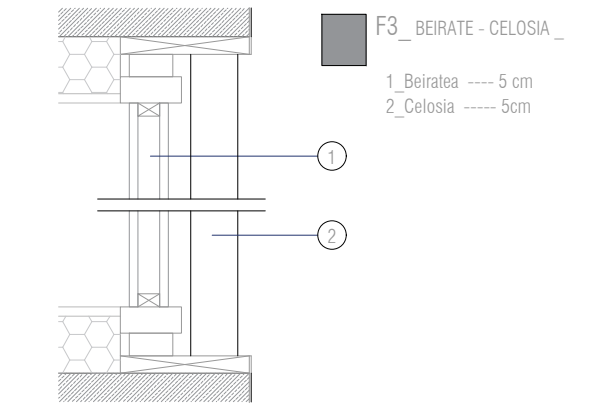
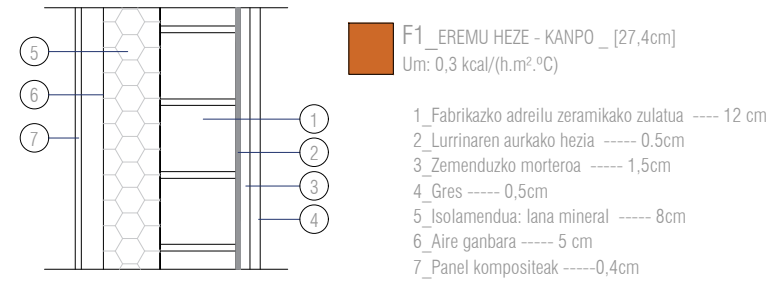
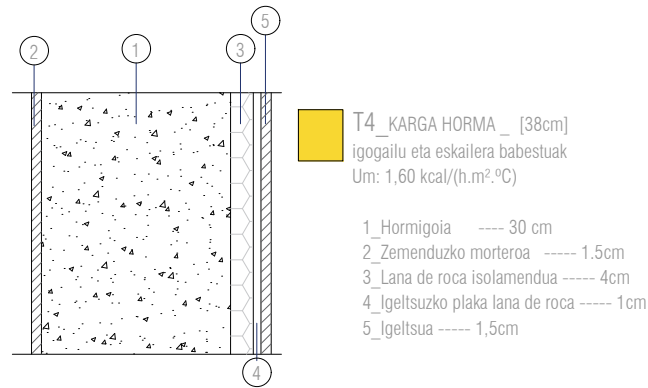
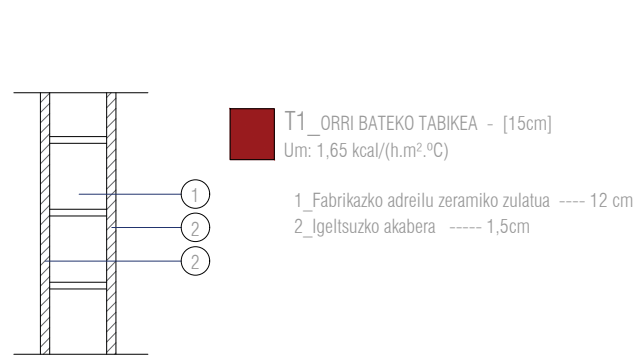


ESTALKIA

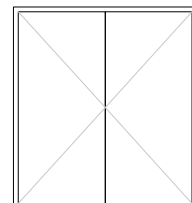


TERMIKA

PLANOAK 04.
ESKALA: 1/8



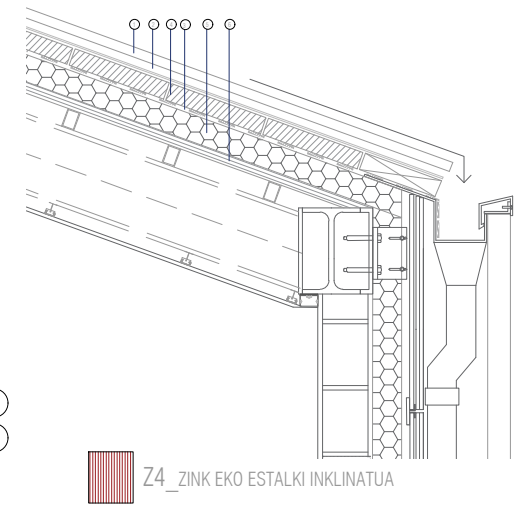
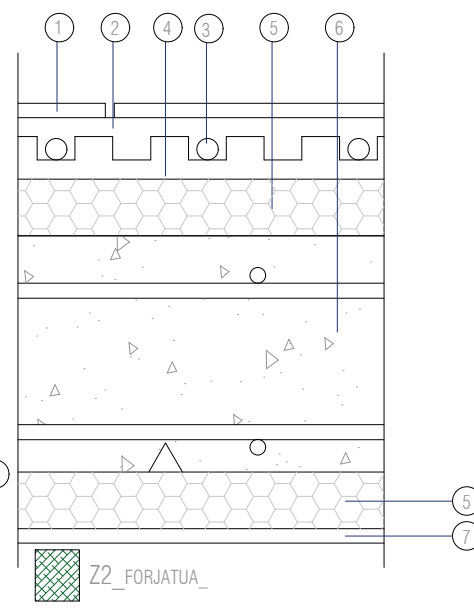
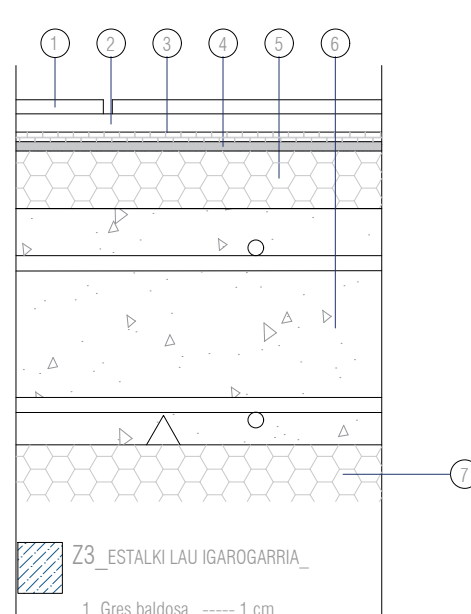
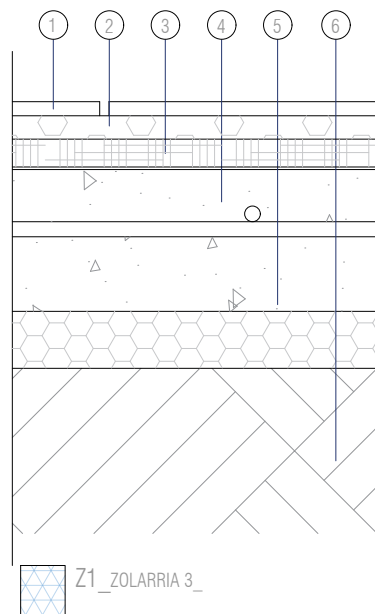
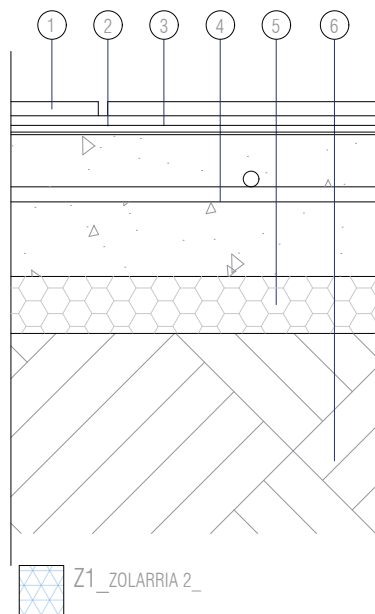
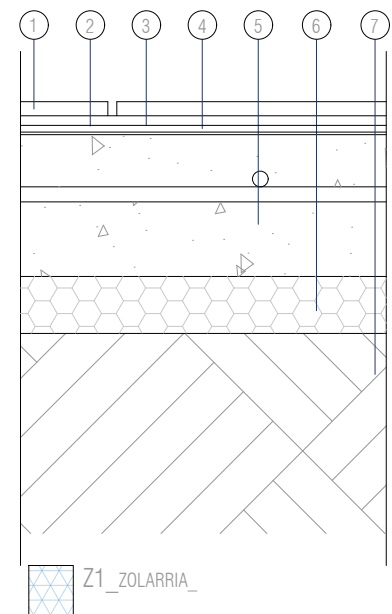
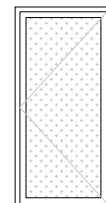
Bi orriko atea



Orri batekoa



Beirazko orri bateko atek



BEROKUNTZA SISTEMA-

ZORU ERRADIATZAILEA

PLANOAK 01.
ESKALA: 1/300

Tabla de tuberías y conductos verticales

Planta	CM3, CM6	CM4	CM6	CM7, CM8	CM1	CM2	CM11	CM12	CM13, CM14	CM15	CM16	CM9	CM10	CM17, CM18	CM19, CM20
Planta 4	40 mm Longitud: 3,90 m	50 mm Longitud: 4,16 m	50 mm Longitud: 3,90 m	40 mm Longitud: 4,16 m	260 Longitud: 4,12 m	250 Longitud: 4,24 m	250 Longitud: 5,13 m	175 Longitud: 5,13 m	32 mm Longitud: 3,30 m	32 mm Longitud: 4,16 m	40 mm Longitud: 4,16 m	150 Longitud: 4,89 m	150 Longitud: 4,89 m	20 mm Longitud: 4,16 m	32 mm Longitud: 3,20 m
Planta 3	40 mm Longitud: 3,90 m	50 mm Longitud: 4,16 m	50 mm Longitud: 3,50 m	40 mm Longitud: 3,50 m	200 Longitud: 3,98 m	175 Longitud: 3,98 m	225 Longitud: 3,98 m	150 Longitud: 3,98 m	32 mm Longitud: 3,30 m	32 mm Longitud: 4,16 m	40 mm Longitud: 4,16 m	150 Longitud: 3,90 m	150 Longitud: 3,90 m	20 mm Longitud: 4,16 m	32 mm Longitud: 3,20 m
Planta 2	40 mm Longitud: 3,50 m	50 mm Longitud: 3,50 m	50 mm Longitud: 3,30 m	40 mm Longitud: 3,04 m	100 Longitud: 3,50 m	100 Longitud: 3,50 m	200 Longitud: 3,50 m	150 Longitud: 3,50 m	32 mm Longitud: 3,50 m	32 mm Longitud: 3,50 m	40 mm Longitud: 3,50 m	150 Longitud: 3,50 m	150 Longitud: 3,50 m	20 mm Longitud: 3,50 m	32 mm Longitud: 3,50 m
Planta 1	40 mm Longitud: 3,30 m	2 x 50 mm Longitud: 3,30 m	2 x 50 mm Longitud: 3,30 m	32 mm Longitud: 3,04 m	100 Longitud: 3,30 m	100 Longitud: 3,30 m	200 Longitud: 3,30 m	150 Longitud: 3,30 m	32 mm Longitud: 3,30 m	32 mm Longitud: 3,30 m	40 mm Longitud: 3,30 m	150 Longitud: 3,22 m	150 Longitud: 3,22 m	20 mm Longitud: 3,30 m	32 mm Longitud: 3,30 m
Planta baja				32 mm Longitud: 4,56 m	100 Longitud: 3,30 m	100 Longitud: 3,30 m	200 Longitud: 3,30 m	150 Longitud: 3,30 m	32 mm Longitud: 3,30 m	32 mm Longitud: 3,30 m	40 mm Longitud: 3,30 m	150 Longitud: 3,22 m	150 Longitud: 3,22 m	20 mm Longitud: 3,30 m	32 mm Longitud: 3,30 m



BEHE OINA

1.SOLAIRUA

BEROKUNTZA SISTEMA-

ZORU ERRADIATZAILEA

PLANOAK 02.

ESKALA: 1/300

Planta	CM3, CM5	CM4	CM6	CM7, CM8	CM1	CM2	CM11	CM12	CM13, CM14	CM15	CM16	CM9	CM10	CM17, CM18	CM19, CM20
Planta 4	40 mm Longitud: 3,00 m	50 mm Longitud: 4,16 m	50 mm Longitud: 3,00 m	40 mm Longitud: 4,16 m	280 Longitud: 4,12 m	250 Longitud: 4,24 m	250 Longitud: 5,13 m	175 Longitud: 5,13 m	32 mm Longitud: 3,90 m	32 mm Longitud: 4,16 m	40 mm Longitud: 4,16 m	150 Longitud: 4,80 m	150 Longitud: 4,80 m	20 mm Longitud: 4,16 m	CM19, CM20
Planta 3	40 mm Longitud: 3,50 m	50 mm Longitud: 3,50 m	50 mm Longitud: 3,50 m	40 mm Longitud: 3,50 m	200 Longitud: 3,98 m	175 Longitud: 3,98 m	225 Longitud: 3,98 m	150 Longitud: 3,98 m	32 mm Longitud: 3,50 m	32 mm Longitud: 3,50 m	40 mm Longitud: 3,50 m	150 Longitud: 3,50 m	150 Longitud: 3,50 m	20 mm Longitud: 3,50 m	
Planta 2	40 mm Longitud: 3,30 m	2 x 50 mm Longitud: 3,30 m	2 x 50 mm Longitud: 3,04 m	32 mm Longitud: 3,04 m	100 Longitud: 3,50 m	100 Longitud: 3,50 m	200 Longitud: 3,50 m	150 Longitud: 3,50 m	32 mm Longitud: 3,50 m	32 mm Longitud: 3,50 m	40 mm Longitud: 3,50 m	150 Longitud: 3,50 m	150 Longitud: 3,50 m	20 mm Longitud: 3,50 m	
Planta 1	40 mm Longitud: 3,30 m	2 x 50 mm Longitud: 3,30 m	2 x 50 mm Longitud: 3,04 m	32 mm Longitud: 3,04 m	100 Longitud: 3,30 m	100 Longitud: 3,30 m	200 Longitud: 3,30 m	150 Longitud: 3,30 m	32 mm Longitud: 3,30 m	32 mm Longitud: 3,30 m	40 mm Longitud: 3,30 m	150 Longitud: 3,30 m	150 Longitud: 3,30 m	20 mm Longitud: 3,30 m	
Planta baja					100 Longitud: 4,56 m	100 Longitud: 4,56 m	200 Longitud: 4,56 m	150 Longitud: 4,56 m	32 mm Longitud: 3,30 m	32 mm Longitud: 3,30 m	40 mm Longitud: 3,30 m	150 Longitud: 3,30 m	150 Longitud: 3,30 m	20 mm Longitud: 3,30 m	

2.SOLAIRUA

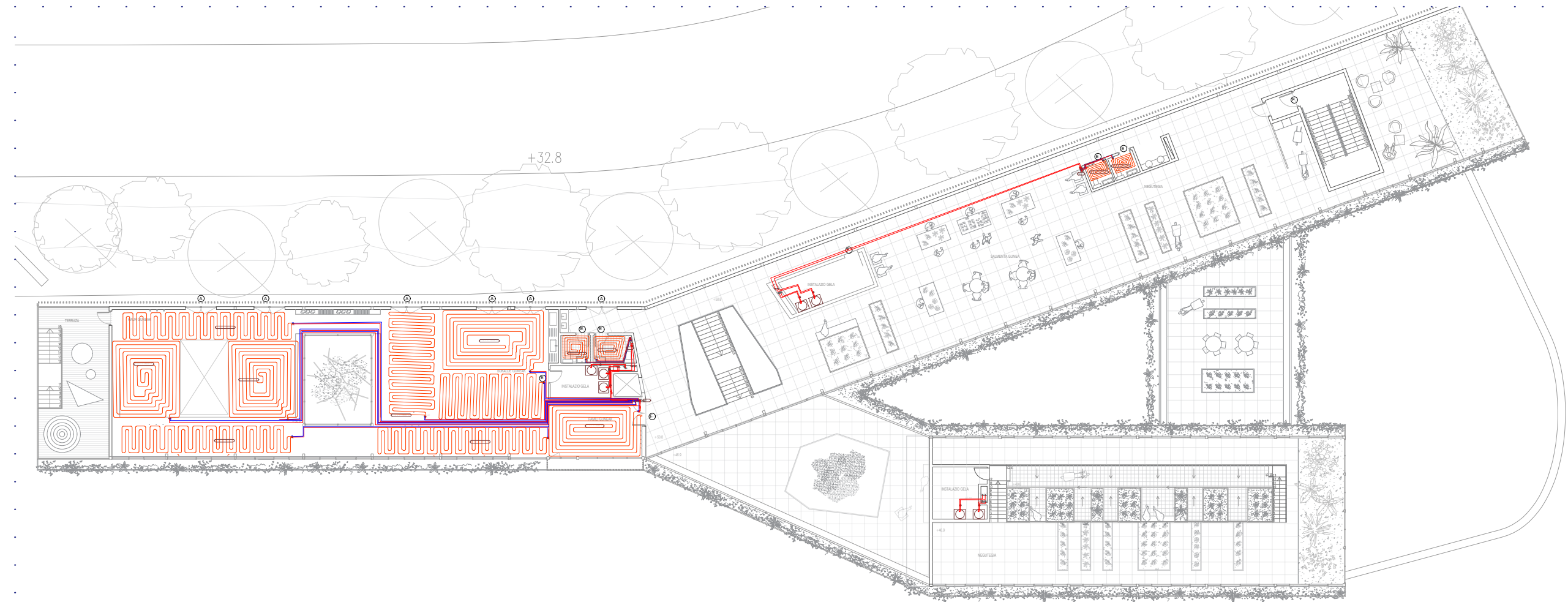
3.SOLAIRUA



BEROKUNTZA SISTEMA-

ZORU ERRADIATZAILEA

PLANOAK 03.
ESKALA: 1/300



4.SOLAIRUA

Tabla de tuberías y conductos verticales

Planta	CM3, CM5	CM4	CM6	CM7, CM8	CM1	CM2	CM11	CM12	CM13, CM14	CM15	CM16	CM9	CM10	CM17, CM18	CM19, CM20
Planta 4															
Planta 3	40 mm Longitud: 3,90 m	50 mm Longitud: 4,16 m	50 mm Longitud: 3,90 m	40 mm Longitud: 4,16 m	280 Longitud: 4,12 m	250 Longitud: 4,24 m	250 Longitud: 5,13 m	175 Longitud: 5,13 m	32 mm Longitud: 3,90 m	32 mm Longitud: 4,16 m	40 mm Longitud: 4,16 m	150 Longitud: 4,89 m	150 Longitud: 4,89 m	20 mm Longitud: 4,16 m	32 mm Longitud: 3,90 m
Planta 2	40 mm Longitud: 3,50 m	50 mm Longitud: 3,50 m	50 mm Longitud: 3,50 m	40 mm Longitud: 3,50 m	200 Longitud: 3,98 m	175 Longitud: 3,98 m	225 Longitud: 3,98 m	150 Longitud: 3,98 m	32 mm Longitud: 3,50 m			150 Longitud: 3,90 m	150 Longitud: 3,90 m		
Planta 1	40 mm Longitud: 3,30 m	2 x 50 mm Longitud: 3,30 m	2 x 50 mm Longitud: 3,30 m	32 mm Longitud: 3,04 m	100 Longitud: 3,50 m	100 Longitud: 3,50 m	200 Longitud: 3,50 m	150 Longitud: 3,50 m				150 Longitud: 3,50 m	150 Longitud: 3,50 m		
Planta baja				32 mm Longitud: 4,56 m	100 Longitud: 3,30 m	100 Longitud: 3,30 m	200 Longitud: 3,30 m	150 Longitud: 3,30 m				150 Longitud: 3,22 m			

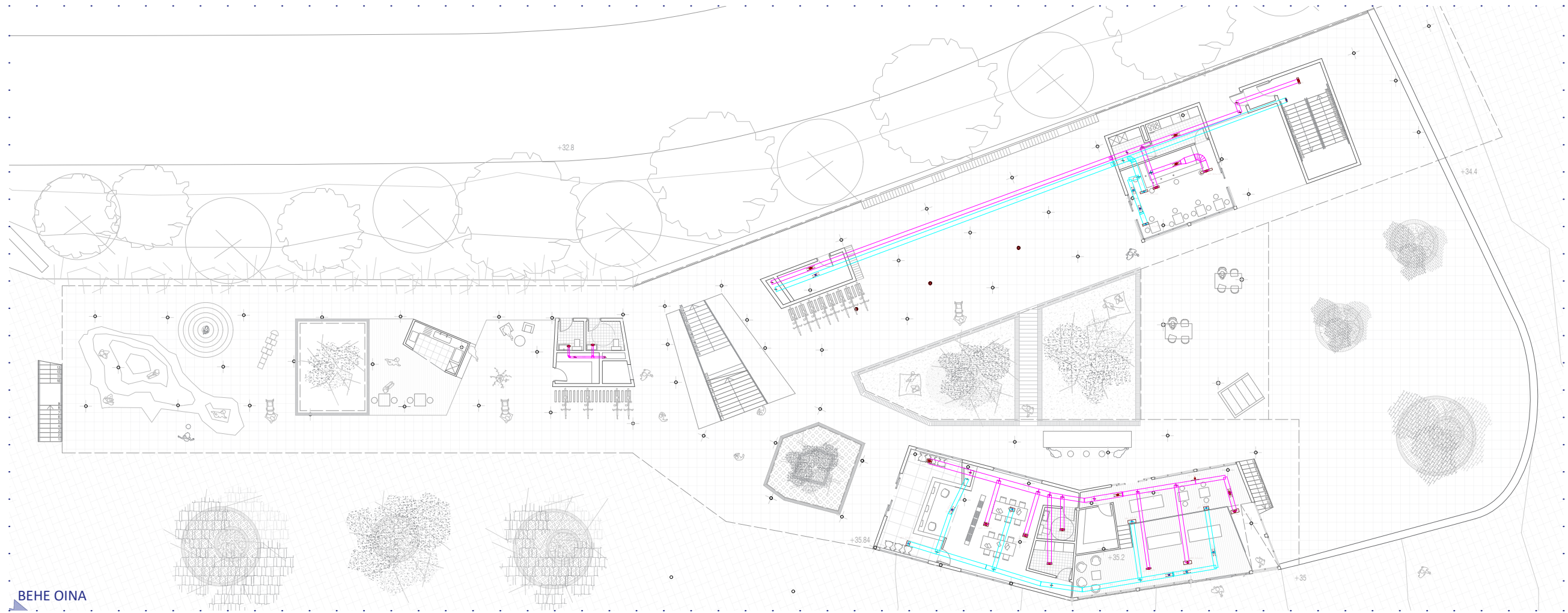


AIREZTAPENA

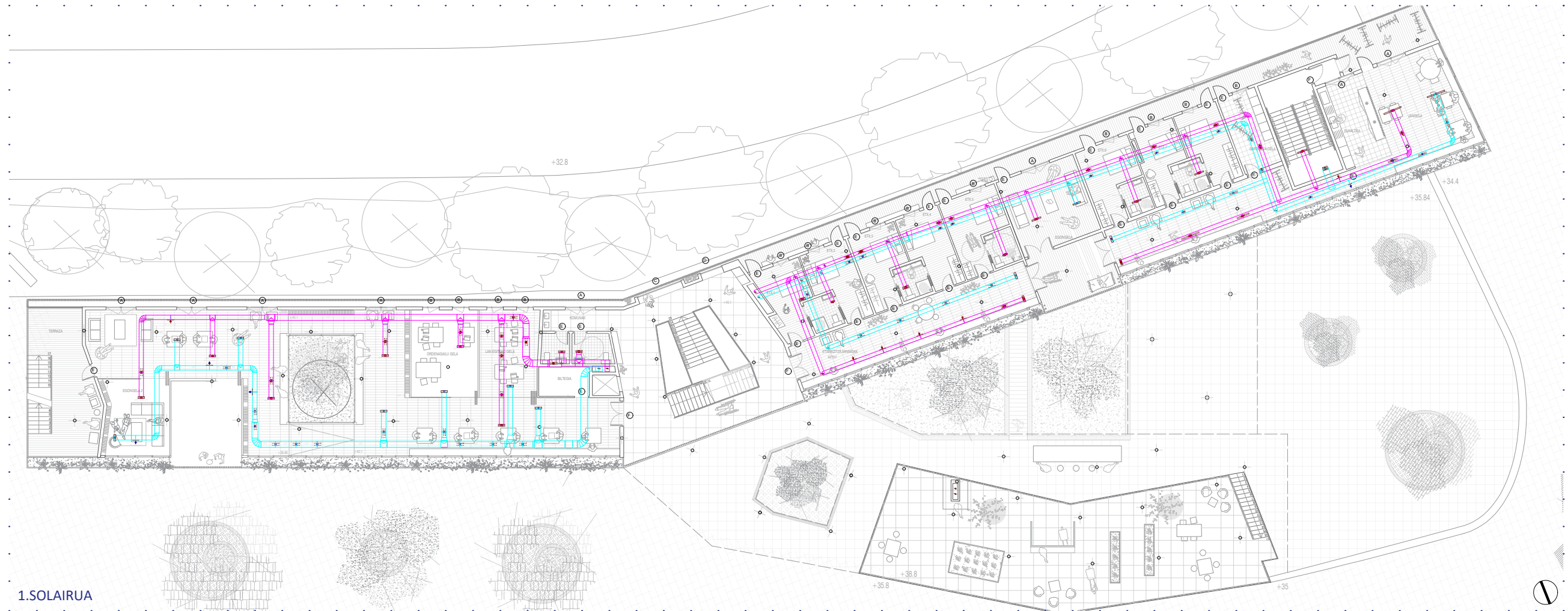
PLANOAK 01.
ESKALA: 1/300

LEGEDIA:

- INPUTSIO TUTUA
- EXTRAKZIO TUTUA
- INPUTSIO REJILLA
- EXTRAKZIO REJILLA



BEHE OINA



1.SOLAIRUA

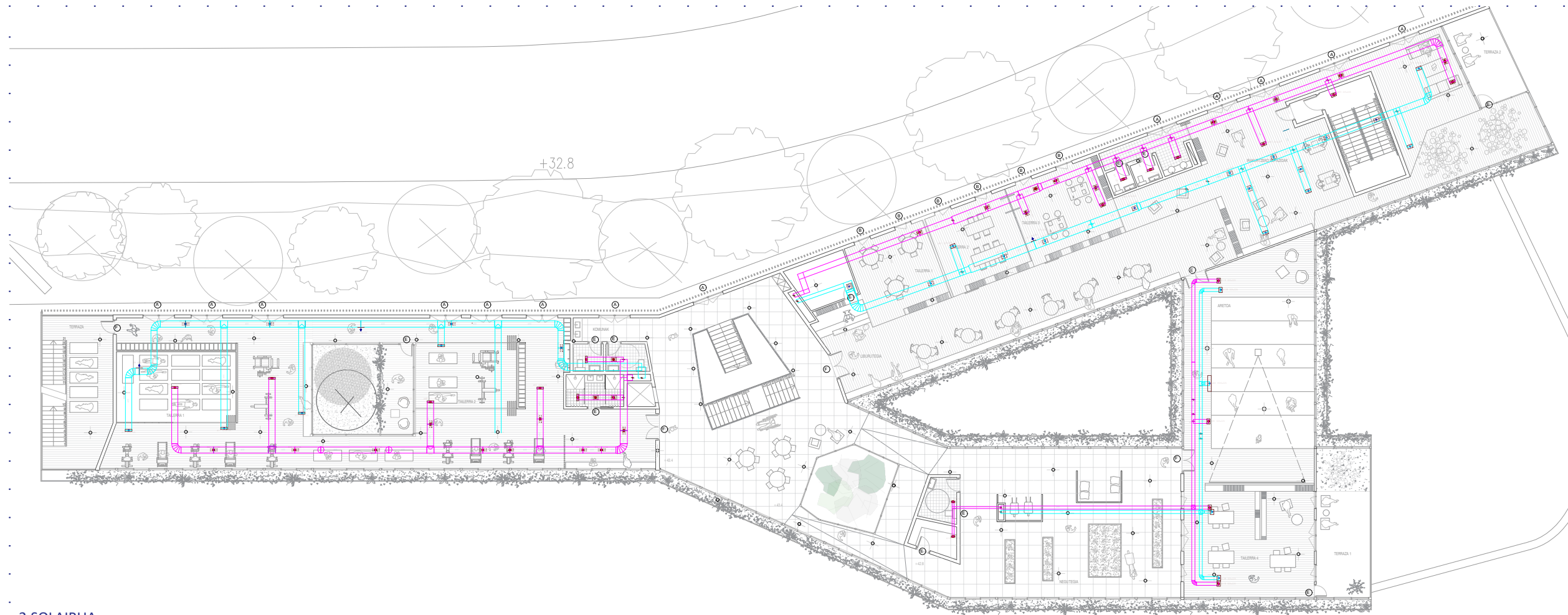


AIREZTAPENA

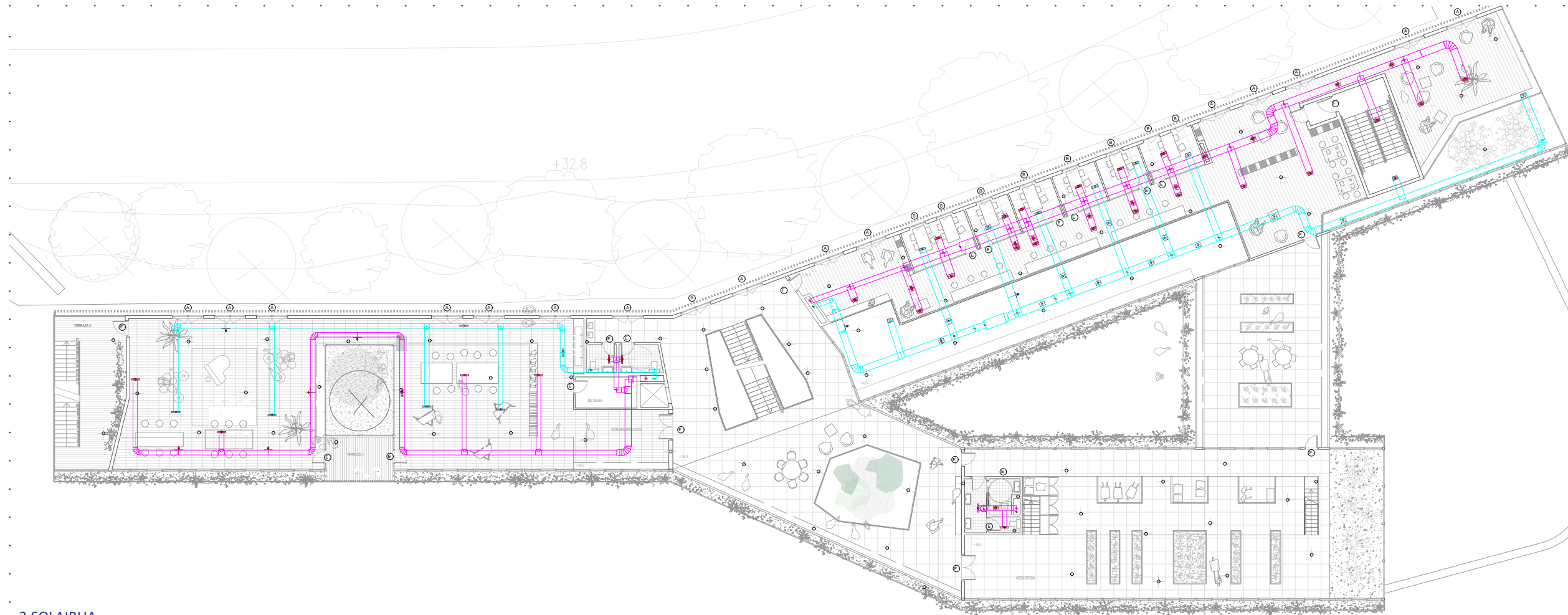
PLANOAK 02.
ESKALA: 1/300

LEGEDIA:

- INPUTSIO TUTUA
- EXTRAKZIO TUTUA
- INPUTSIO REJILLA
- EXTRAKZIO REJILLA



2.SOLAIRUA

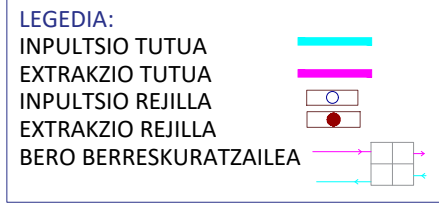


3.SOLAIRUA

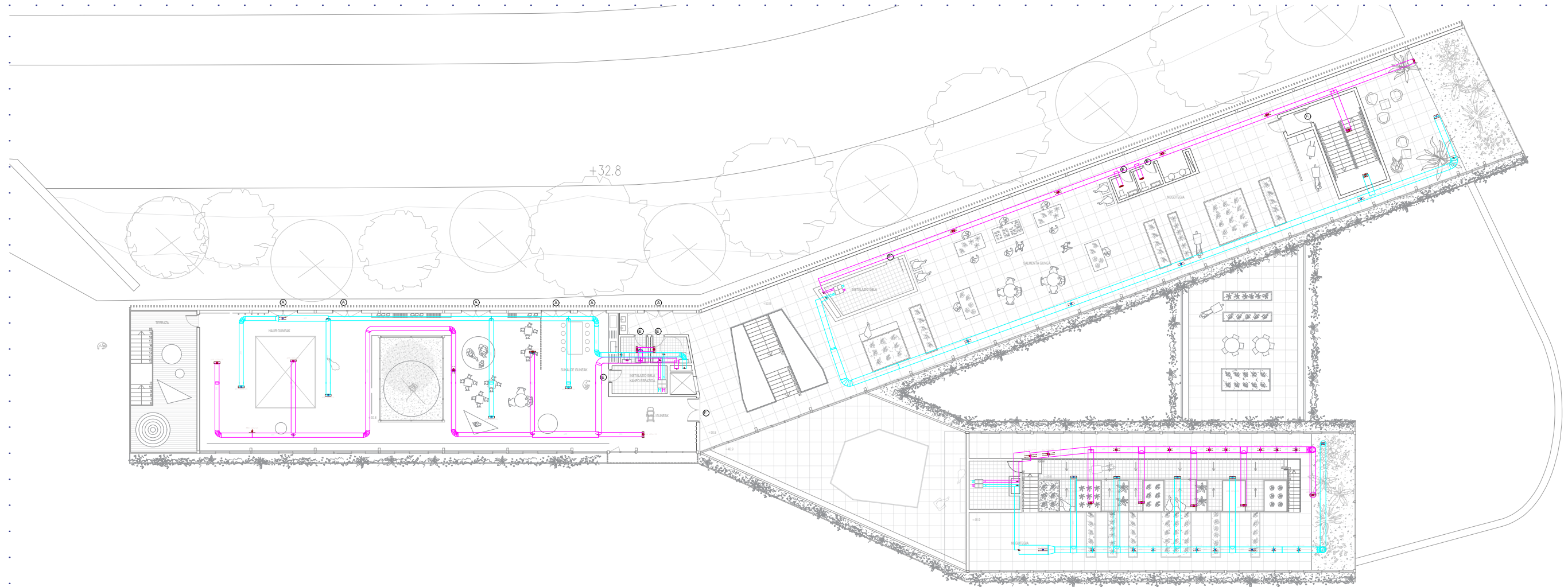


AIREZTAPENA

PLANOAK 03.
ESKALA: 1/300



**Negutegia zabalik egon arren, espazio oso handia izanik kalitate hobeko airea egon eta espazio egokiagoa izateko aireztapen zirkuitua ere ezarri zaio.



4.SOLAIRUA
ESKALA: 1/300



CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	leire		
Dirección	Gurtubay kalea		
Municipio	bilbo	Código Postal	48002
Provincia	bizkaia	Comunidad Autónoma	euskal herria
Zona climática	C1	Año construcción	2020
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	EKT 2013		
Referencia/s catastral/es	x		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

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

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre	leire	NIF/NIE	-
Razón social	-	NIF	-
Domicilio	-		
Municipio	-	Código Postal	-
Provincia	-	Comunidad Autónoma	-
e-mail	-	Teléfono	-
Titulación habilitante según normativa vigente	-		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CYPETHERM HE Plus. 2020.c		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m ² ·año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO ₂ /m ² ·año]
<p>< 35,8 A</p> <p>35,8-58,1 B</p> <p>58,1-90,0 C</p> <p>90,0-138,4 D</p> <p>138,4-254,1 E</p> <p>254,1-305,0 F</p> <p>≥ 305,0 G</p> <p>54,44 B</p>	<p>< 8,1 A</p> <p>8,1-13,1 B</p> <p>13,1-20,3 C</p> <p>20,3-31,1 D</p> <p>31,1-58,3 E</p> <p>58,3-73,4 F</p> <p>≥ 73,4 G</p> <p>11,53 B</p>

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: 17/05/2020

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.

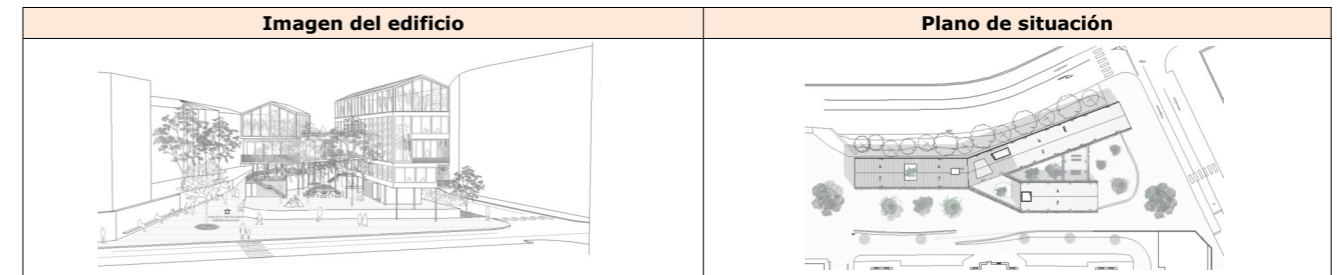
ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

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

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m ²]	3030.68
--	---------



2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Tabique de una hoja, con revestimiento	Fachada	249.59	0.30	Usuario
Solarria	Suelo	263.69	0.50	Usuario
Fachada ventilada con paneles composite	Fachada	1352.77	0.40	Usuario
Losa maciza	ParticionInteriorHorizontal	162.85	0.33	Usuario
Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado directo	Fachada	16	0.65	Usuario
Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo. Impermeabilización con láminas asfálticas. (losa)	Cubierta	1066,15	0.50	Usuario
Losa	ParticionInteriorHorizontal	820.58	0.52	Usuario
Fachada ligera Placo	Fachada	295,57	0.65	Usuario
Zinc	Cubierta	397	0.48	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Hueco 1	Hueco	1495.95	0.65	0.70	Usuario	Usuario
Hueco 2	Hueco	110.05	0.20	0	Usuario	Usuario
Policarbonato	Lucernario	322.78	0.65	0.70	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Zoru erradiatzailea	Caldera	-	91.98	GasNatural	Estimado
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	91.98	GasNatural	Estimado
TOTALES		0			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	-	-	-
TOTALES		0			

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

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

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y ACS	Caldera convencional	0	80.00	GasNatural	Estimado
TOTALES					

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

6. ENERGÍAS

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
TOTALES	0	0	0	0

Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Panel fotovoltaico	48642.08
TOTAL	48642.08

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	C1	Uso	Residencial privado
----------------	----	-----	---------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN	C	ACS	
	Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² ·año]		-	Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² ·año]
	11.42	0.11		
Emisiones globales[kgCO ₂ /m ² ·año] ¹	REFRIGERACIÓN	-	ILUMINACIÓN	
	Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² ·año]		Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² ·año]	
	5.31		-	-

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

	kgCO ₂ /m ² ·año	kgCO ₂ ·año
Emisiones CO ₂ por consumo eléctrico	5.31	16100.53
Emisiones CO ₂ por otros combustibles	11.53	34941.56

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]	C	Energía primaria ACS [kWh/m ² ·año]	A
	53.94			
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]	
	31.36		-	-

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.

ERAIKINEAN EZ DA ERREFRIGERAZIOA JARRIKO:

- Eraikina Bilbon kokatuta izanik, klima epela ematen da:
- Urte osoko bataz besteko temperatura Bilbon: 14,7 °c
- Prezipitazio nabariko eremua, urteko bataz bestekoa: 1133,5 mm
- Eraikinaren bolumetria dela eta, eraikinean aireztapen gurutzatua planteatzen da, aireztapenen gurutzaketarekin nahikoa izango da Bilboko errefrigerazio demanda asetzeko.

NORMATIVA SOBRE ACCESIBILIDAD EN EL ENTORNO URBANO

F.ACC/URB.A.II


AMBITO DE APLICACIÓN: El diseño de planos y la redacción de determinaciones de los instrumentos de planeamiento, y la redacción y ejecución de proyectos de Urbanización, así como el diseño, características y colocación de mobiliario urbano.
ELEMENTOS DE URBANIZACIÓN: Se considerarán como tales; La pavimentación, abastecimiento y distribución de aguas, saneamiento y alcantarillado, distribución de energía eléctrica, gas, telefonía y telemática, alumbrado público, jardinería y aquellas otras que materialicen las indicaciones de los instrumentos de planeamiento urbanístico.



APARTADO	NORMATIVA. Decreto 68/2000 de 11 de Abril. Anejo II	PROYECTO
ITINERARIOS PEATONALES (Anejo II, Art.3.2)	<p>ANCHO Min. General A ≥ 200 cm Si densidad. d≤12viv/ha A ≥ 150 cm, con rellanos intermedios Ø=180cm/20m máx.</p> <p>PENDIENTE Longitudinal P ≤ 6% Transversal P ≤ 2%. Recomend.1,5%</p> <p>ALTURA Libre de paso h ≥ 2,20m</p> <p>BORDILLO acera Altura máxima. h ≤ 12cm</p> <p>Excepcionalmente, cuando en la construcción de itinerarios peatonales aparezcan contradicciones con la normativa urbanística o sectorial concurrente en el área o sean de difícil materialización por razones topográficas, será preciso justificar la solución en un informe de los Servicios Municipales, previo a la concesión de licencia.</p>	A = 210cm P = %4 P = %1,5 h = 4m h = -
PAVIMENTO (Anejo II, Art.3.3.)	<p>Pavimentos Duros . Antideslizante y sin resaltos.</p> <p>Pavimentos Blandos. Suficientemente compactados, que impidan deslizamientos y hundimientos.</p> <p>Rejas y registros de los itinerarios y pasos peatonales, enrasados con el pavimento circundante de material antideslizante aún en mojado, serán de cuadrícula de apertura ≤ 1,0x1,0 cm, si invade el ancho mínimo. del itinerario peatonal y sino de 2,5x2,5cm.</p> <p>Alcorques. Serán elementos enrasados al pavimento y no deformables. De ser enrejados cumplirán con lo anteriormente dispuesto para Rejas y registros.</p> <p>SEÑALIZACIÓN Anejo IV: De Desniveles, Depresiones y Cambios de Cota, mediante Franjas Señalizadoras, Perpendiculares al sentido de marcha, de Anchura ≥ 1m y con Pavimento de textura y color diferentes.</p>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Rejilla=
VADOS DE VEHÍCULOS (Anejo II, Art.3.4)	El itinerario peatonal que atraviesen no debe verse afectado por pendientes superiores a las definidas para los itinerarios peatonales. Cuando lo anteriormente expuesto no pueda darse, al menos 150cm de acera respetarán dichas pendientes. Si la acera fuese de 150cm, se deberá rebajar el bordillo.	
PASO DE PEATONES (Anejo II, Art.3.5)	<p>VADO PEATONAL. Planos inclinados:</p> <p>ANCHO mínimo a cota de calzada = Paso peatones</p> <p>PENDIENTE Longitudinal P ≤ 8% Transversal P ≤ 1,5%</p> <p>ACERA a respetar de anchura A ≥ 150 cm</p> <p>En aceras estrechas rebajar la acera en todo el ancho del paso peatonal con planos inclinados que respeten las pendientes fijadas</p> <p>ISLETA</p> <p>ANCHO A nivel de calzada A ≥ 2m. en viales con doble sentido y tres o más carriles:</p> <p>SEÑALIZACIÓN Anejo IV: El pavimento en las isletas y en el ancho del vado peatonal ampliado en un metro en todo su perímetro será igual a la franja señalizadora, materializado a través de baldosas u otro tipo de material con protuberancias o tetones de 25mm de Ø, 6mm de altura y 67mm de separación entre centros, antideslizantes y contrastadas en color.</p>	A = 5m P = %4 P = %1,5 A = 5m A =
PARQUES, JARDINES, PLAZAS (Anejo II, Art.3.6)	<p>ANCHO (CAMINOS y SENDAS) A ≥ 2,00 m</p> <p>DESNIVELES Mediante Itinerario Peatonal</p> <p>DESNIVELES ≥ 0,40m Elementos continuos de protección</p>	A = 5m A = 2,90m P= bai
ESCALERAS (Anejo II, Art.3.7)	<p>DIRECTRIZ recta Directriz caracol o abanico, si huella mínima ≥ 35 cm</p> <p>ANCHO A ≥ 200 cm</p> <p>HUELLA h ≥ 35 cm</p> <p>CONTRAHUELLA t ≤ 15 cm</p> <p>Prohibido sin contrahuellas</p> <p>Nº PELDAÑOS mínimo -máximo 3 ≤ N° ≤ 12</p> <p>Extremo libre escalón resalto h ≥ 3 cm</p> <p>DESCANSILLO . FONDO B ≥ 150 cm</p> <p>PASAMANOS</p> <p>Para cualquier ancho Obligatorio a ambos lados Para ancho ≥ 240 cm Además intermedio</p> <p>uno a H = 100 ± 5 cm otro a H = 70 ± 5 cm</p> <p>Prolongación en los extremos L = 45 cm</p> <p>ALTURA LIBRE bajo escalera H ≥ 220 cm</p> <p>Intrados del tramo inferior Cerrarlo hasta 220cm</p> <p>PAVIMENTO Antideslizante</p> <p>BANDAS en borde peldaño A = 5-10cm, antideslizantes y de textura y color diferentes</p>	Directriz = - A = - h = - t = - Nº = h = B = H = H = L = H = A =

	SEÑALIZACIÓN Anejo IV: Se dispondrá señalización táctil en los accesos. y mediante franja señalizadora en los itinerarios peatonales. Se dispondrán placas de orientación en los pasamanos de los edificios públicos de interés general y vestíbulos con varias opciones	
RAMPAS (Anejo II, Art.3.8)	<p>ACCESOS Ø ≥ 180cm</p> <p>PENDIENTE Longitudinal P ≤ 8 % Transversal P ≤ 1,5 %</p> <p>ANCHURA A ≥ 200 cm</p> <p>BORDILLO LATERAL H ≥ 5 cm</p> <p>LONGITUD máxima sin rellano L ≤ 10m</p> <p>RELLANO INTERMEDIO. Fondo B ≥ 200 cm</p> <p>PASAMANOS: Obligatorio a ambos lados Para cualquier ancho uno a H = 100 ± 5 cm otro a H = 70 ± 5 cm</p> <p>Prolongación en los extremos L = 45 cm</p> <p>PAVIMENTO Antideslizante</p> <p>SEÑALIZACIÓN Anejo IV: Mediante franja señalizadora en los itinerarios peatonales. Se dispondrán placas de orientación en los pasamanos de los edificios públicos de interés general y vestíbulos con varias opciones.</p>	Ø = P = P = A = H = L = B = H = H = L =
ESCAL. MECANICAS, TAPICES RODANTES Y ASCENSORES (Anejo II, Art.3.9)	Cuando se instalen en los espacios públicos este tipo de elementos se estará a lo dispuesto en esta ficha en cuanto a accesibilidad y señalización y en cuanto a construcción ficha referente al Anejo III.	
APARCAMIENTOS (Anejo II, Art.3.11)	<p>RESERVA 1 cada 40 plazas o fracción Recorrido peatonal entre dos reservas ≤ 250m</p> <p>Situación junto a accesos y cerca itinerarios peatonales</p> <p>Si reserva próxima a paso peatonales. Espacio libre A ≥ 200 cm</p> <p>ANCHO de plaza A ≥ 360 cm</p> <p>LARGO de plaza L ≥ 600 cm</p> <p>En BATERÍA, si no es posible L = 600cm se admite L=500cm. En LINEA si no es posible A = 360m se admite la del resto de vehículos manteniendo el largo establecido debiendo ser las reservadas colindantes al paso peatonal..</p> <p>SEÑALIZACIÓN: Mediante símbolo internacional de accesibilidad en el plano vertical y horizontal y prohibición de aparcar al resto de vehículos.</p>	Nº de plazas = R = A = A = L = Tipo =
ASEOS PÚBLICOS (Anejo II, Art.3.12)	<p>RESERVA Si se instalan aislados Accesibles Minusválidos Si hay agrupación 1 por sexo por /10 o fracción.</p> <p>DISTRIBUIDOR ASEOS Ø ≥ 180cm</p> <p>PUERTAS, De distribuidor y cabina adaptada. A ≥ 90cm</p> <p>Zócalo protector en ambas caras de la hoja A ≥ 30cm</p> <p>BATERÍA URINARIOS: Al menos uno a h = 45 cm, sin pedestal</p> <p>CABINA INODORO ADAPTADA</p> <p>ESPACIO LIBRE Ø ≥ 150cm, recomen. Ø ≥ 180cm</p> <p>LAVABO, contará al menos con uno a h = 80cm</p> <p>INODORO h= 45-50cm</p> <p>Separación de exterior a pared d ≥ 70cm</p> <p>Espacio libre lateral a ≥ 80cm</p> <p>Barras laterales h = 80±5cm L = 80-90cm d = 30-35cm</p> <p>PAVIMENTO Distancia barras al eje inodoro Antideslizante en seco y mojado</p> <p>SUMIDEROS Enrasados. Rejillas de ranuras r ≥ 1,0cm x 1,0cm</p> <p>ACCESORIOS Espejos borde inferior a h ≤ 90cm Perchas, toalleros, etc h = 90-120cm h = 40cm</p> <p>ALARMA Tipo cordón o similar a h = 40cm</p> <p>SEÑALIZACIÓN: Mediante símbolo internacional de accesibilidad colocado en la puerta de la cabina del inodoro.</p>	Nº Baños = Nº reservas= Ø = A = Nº= h = Ø = h= h= e = a = h = L = d = □ r = h = □ □
MOBILI. URBANO (Anejo II, Art.4)	<p>Se entiende como tales, al conjunto de objetos a colocar en los espacios exteriores superpuestos a los elementos de urbanización; Semáforos, Señales, Paneles Informativos, Carteles, Cabinas telefónicas, Fuentes públicas, Servicios Higiénicos, Papeleras, Marquesinas, Asientos y otros de análoga naturaleza.</p> <p>NORMAS GENERALES</p> <p>Se dispondrán de forma que no interfieran la accesibilidad</p> <p>Se diseñarán y ubicarán de forma que puedan ser utilizados por personas con dificultad en la accesibilidad.</p> <p>En las aceras se colocaran en el borde exterior, sin invadir los 200cm de itinerario peatonal o 150cm en densidades de 12viv/ha, ni invadir vados y pasos peatonales.</p> <p>Se dispondrán alineados longitudinalmente en el itinerario peatonal</p> <p>Elementos salientes de fachada fijos o móviles que interfieran un itinerario peatonal, Marquesinas, etc h ≥ 220cm</p> <p>Elemento fijo o móvil a h < 220cm, se prolongará hasta el suelo.</p> <p>Elementos Transparentes 2 Bandas de colocadas a = 20cm, una a h = 90cm otra a h = 150cm</p>	h = □

SEMAFOROS (Anejo II, Art.4.2.2.1)	Contarán con señal acústica, con emisores orientados hacia el otro lado de la calzada, recomendable emisor de activación a distancia por el discapacitados. h = 90-120cm	<input type="checkbox"/>
TELEFONOS (Anejo II, Art.4.2.2.2)	Semáforos manuales , pulsador h = 90-120cm RESERVA Si se instalan Accesibles Minusválidos 1 /10 o fracción. aislados Si hay Un teléfono adaptado agrupación En los	Nº reservas =
MAQUINAS EXPENDEADORAS (Anejo II, Art.4.2.2.4)	Locutorios Cabinas y Locutorios Cumplirán parámetros accesibilidad en los edificios	
CONTEDORES, PAPELER., BUZON , o análogos (Anejo II, Art.4.2.2.5)	TELEFONO ACCESIBLE Acceso frontal a su uso, espacio libre ≥ 180 cm Aparatos, diales, monederos y tarjeteros h = 90cm Repisa h = 80cm Bajo libre h = 70cm	<input type="checkbox"/> $\phi =$ <input type="checkbox"/> h = <input type="checkbox"/>
FUENTES y BEBEDE. (Anejo II, Art.4.2.2.6)	Baterías Teléfonos Laterales primero y último hasta el suelo Incorporarán sistema Braille, altoparlante y macrocaracteres Diales y Monederos h = 90cm Recogida de billetes o productos h = 70cm	<input type="checkbox"/>
BANCOS (Anejo II, Art.4.2.2.7)	BOCAS h = 90cm CONTENEDORES Fuera del itinerario peatonal	H = 0,9m <input checked="" type="checkbox"/>
BOLARDOS (Anejo II, Art.4.2.2.8)	Aproximación a cota Rejillas antideslizantes en seco y mojado $32,5$ cm x $2,5$ cm Si el accionamiento es manual h 90cm	<input type="checkbox"/>
P. INFORMACION (Anejo II, Art.4.2.2.9)	Asiento con respaldo y reposabrazos h = 40-50cm Reposabrazos h = 20-25cm Distancia máxima entre varios bancos d = 50m Los Bolardos o Mojones serán visibles por color y volumen, no susceptibles de enganches.	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> d = 10m
PARADA AUTOBUS MARQUESINA (Anejo II, Art.4.2.2.10)	Sistemas de Información Interactivo (Anejo IV) Acceso con espacio libre ≥ 180 cm Teclado, ligeramente inclinado h = 90-120cm Pantalla entre 30-40º inclinación h = 100-140cm En zona de espera y andén un lateral de ancho libre 180cm Si tiene asientos h = 40-50cm Si tiene elementos transparentes: 2 Bandas señal colocadas a = 20cm, una a h = 90cm otra a h = 150cm	<input type="checkbox"/> $\phi =$ <input type="checkbox"/> A = <input type="checkbox"/>
MOSTARDOS y VENTANILLAS (Anejo II, Art.4.2.2.11)	Parada por plataforma desde la acera, tendrá mismo pavimento que esta y podrá tener bordillo a 20cm. Altura máxima h 110cm Dispondrá de un tramo de mostrador de: L = 120cm h = 80cm con hueco libre inferior de F = 50cm h = 70cm	H = 1,1m <input checked="" type="checkbox"/>
ELEMENTOS PROVISIONALES. Protección y Señalización (Anejo II, Art.4.3)	La protección será mediante vallas estables y continuas que no tengan cantos vivos, no sean autodeslizantes y resistan al vuelco. Prohibido la sustitución de vallas por mallas, cuerdas, cables o similares Distancia del vallado a zanj, acopios, etc ≥ 50 cm Luces Rojas , deberán tener los elementos de protección y permanecerán encendidas en horarios de iluminación insuficiente. Itinerario peatonal garantizado a ≥ 150 cm Si la acera fuese menor de 150cm a = Acera Elementos de andamiaje arriostrando a h ≥ 220 m, deberán ser señalizados y protegidos adecuadamente hasta el suelo en longitudinal al itinerario.	d = a =
OBSERVACIONES		

NORMATIVA SOBRE ACCESIBILIDAD EN LOS EDIFICIOS		F.ACC/ EDIB.A.III									
<p>AMBITO DE APLICACIÓN: Diseño de planos y redacción y ejecución de proyectos de EDIFICACIÓN. El presente Anejo será de aplicación a los edificios de titularidad pública o privada, edificaciones de nueva planta incluidas las Subterráneas, excepto las viviendas unifamiliares. (Para Viviendas se presenta la ficha F.ACC./VIV.A.III) Los edificios de uso INDUSTRIAL, en sus áreas abiertas al público, aunque tengan reservado el derecho de admisión, serán accesibles en su acceso con la vía pública y dispondrán de una zona de atención al público y un aseo accesible a personas con silla de ruedas.</p>											
											
APARTADO	NORMATIVA. Decreto 68/2000 de 11 de Abril. Anejo III	PROYECTO									
OBJETO (Anejo III. Art.1)	Condiciones técnicas de accesibilidad de los edificios, de titularidad pública o privada, para garantizar su uso y disfrute por las personas en los términos indicados en el Artículo 1 de la Ley 20/1997, de 4 de diciembre. Los edificios o instalaciones de USO INDUSTRIAL en sus áreas abiertas al público, aunque tengan reservado el derecho de admisión, serán accesibles en sus accesos con la vía pública y dispondrán de una zona de atención al público y de un aseo accesible a personas en silla de ruedas.										
ACCESO AL INTER. EDIFICIO (Anejo III. Art.4)	Garantizan la accesibilidad al interior del edificio, ejecutándose al mismo nivel que el pavimento exterior. Las gradas y escaleras deberán complementarse con rampas.										
PUERTAS EXTERIORES (Anejo III. Art.4.1.1)	<p>ESPACIO LIBRE a ambos lados de la puerta: Angulo de apertura $\phi \geq 180$ cm $\alpha \geq 90^\circ$</p> <p>ANCHO</p> <table border="0"> <tr> <td>Apertura Manual</td> <td>A ≥ 90 cm</td> <td>H = 100cm</td> </tr> <tr> <td>Apertura Automática</td> <td>A ≥ 120 cm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tirado</td> <td>90 $\leq H \leq 120$ cm</td> <td></td> </tr> </table> <p>PUERTAS ACRISTALADAS Vidrio de seguridad con Zócalo protector de: 2 Bandas señalizadoras de 20 cm de ancho:</p> <p>PUERTAS DE EMERGENCIA Mecanismo de apertura de doble barra:</p> <p>ELEMENTOS DE CONTROL DE ACCESO Pasos alternativos libres de ancho Elementos de accionamiento</p>	Apertura Manual	A ≥ 90 cm	H = 100cm	Apertura Automática	A ≥ 120 cm		Tirado	90 $\leq H \leq 120$ cm		<p>$\phi = 300$cm $\alpha = 90^\circ$ A = 100cm</p> <p>H = 100cm</p> <p>H = 40cm H₁ = 90cm H₂ = 150cm</p> <p>H₁ = 90cm H₂ = 20cm</p> <p>H = 100cm</p>
Apertura Manual	A ≥ 90 cm	H = 100cm									
Apertura Automática	A ≥ 120 cm										
Tirado	90 $\leq H \leq 120$ cm										
VESTIBULOS (Anejo III. Art.4.2)	<p>ESPACIO LIBRE de obstáculos: $\phi \geq 180$ cm</p> <p>PAVIMENTO Antideslizante/continuo</p> <p>ILUMINACIÓN Nivel: E ≥ 300 lux</p> <p>Interruptores con piloto luminoso 90 $\leq H \leq 120$cm</p> <p>SEÑALIZACIÓN Anejo IV: Cerca de la puerta de Acceso. se dispondrán Planos de relieve a una altura entre 90 y 120cm. Se recomiendan Maquetas</p>	<p>$\phi = 300$cm</p> <p>E = 300lux H = 100cm</p>									
COMUNICACIÓN HORIZONT. INTERIOR (Anejo III. Art.5.2)	<p>ITINERARIOS PRINCIPALES DEL EDIFICIO: Prisma Libre</p> <p>ALTO: H ≥ 220 cm ANCHO: B ≥ 180 cm</p> <p>SILLAS DE RUEDAS Si recorrido peatonal >100m, disponer 1/100 personas</p> <p>SEÑALIZACIÓN Anejo IV: En los Edificios de grandes dimensiones se dispondrán, Franjas Guía desde los accesos a las zonas de interés, en color y textura diferente al pavimento en un ancho b ≥ 100 cm</p> <p>PASILLOS PRINCIPALES ANCHO LIBRE: B ≥ 180 cm</p> <p>PASILLOS SECUNDARIOS ANCHO LIBRE: B ≥ 120 cm Con espacios de giro $\phi = 150$ cm/d ≤ 18m Obligatorio al principio y final del pasillo</p> <p>PUERTAS INTERIORES Espacios libre a ambos lados $\phi \geq 180$ cm si el pasillo es B = 120 cm : $\phi \geq 120$ cm</p> <p>HUECO LIBRE Anchura A ≥ 90 cm Ángulo de apertura a $\geq 90^\circ$</p> <p>TIRADOR a profundidad a ≤ 7 cm del plano de la puerta y a 90 $\leq H \leq 120$cm</p> <p>MIRILLA: De existir, se colocaran dos mirillas, estando la segunda a altura h = 110 cm, o una única mirilla alargada hasta esta altura</p> <p>VENTANAS en pasillos. Altura libre bajo apertura H ≥ 220 cm Altura de colocación de mecanismos 80 h ≤ 110 cm</p>	<p>H = 340cm B = 250cm Nº =</p> <p>B = 300cm B = 120cm $\phi = 150$cm d = 18 m <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>$\phi = 120$cm A = 100cm a = 90º H = 100cm</p> <p>H = h =</p>									
COMUNICACIÓN VERTICAL INTERIOR (Anejo III. Art.5.3)	La accesibilidad en la comunicación vertical se realiza mediante elementos constructivos o mecánicos, utilizables por personas con movilidad reducida de forma autónoma										
ESCALERAS (Anejo III, Art.5.3.1)	<p>PELDAÑOS</p> <p>No se admiten peldaños aislados No se admiten peldaños aislados Tendrán contrahuella y carecerán de bocel</p> <p>ALTURA LIBRE bajo escalera Intrados del tramo inferior H ≥ 120 cm Cerrarlo hasta 220 cm</p> <p>PASAMANOS Para ancho ≥ 120 cm obligatorio a ambos lados Para ancho ≥ 240 cm Además intermedio</p> <p>ILUMINACIÓN Nivel a 1m del suelo E ≥ 500 lux. Recomendable</p> <p>SEÑALIZACIÓN . Anejo IV: Se dispondrá señalización táctil en los accesos a las escaleras, por Franjas señalizadoras</p>	<p>Nº peld. min = 24</p> <p>H = 400 cm <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>A = 120cm</p> <p><input checked="" type="checkbox"/></p>									

RAMPAS (Anejo III, Art.5.3.2)	ACCESOS PENDIENTE Longitudinal $\phi \geq 180\text{cm}$ L $\leq 3\text{m}$ P $\leq 10\%$ L > 3m P $\leq 8\%$, Recomd. P $\leq 6\%$	$\phi =$ P = P = A = H = L = B =	
	ANCHURA BORDILLO LATERAL LONGITUD máxima sin rellano RELLANO INTERMEDIO. Fondo PASAMANOS: Para L $\geq 200\text{ cm}$ PAVIMENTO Antideslizante PROHIBIDO Escalera descendente a menos de 3m de la prolongación de las rampas	A $\geq 180\text{ cm}$ H $\geq 5\text{ cm}$ L $\leq 10\text{m}$ B $\geq 180\text{ cm}$ Obligatorio a ambos lados	
PASAMANOS (Anejo III, Art.5.3.3)	PASAMANOS: uno a H = 100 \pm 5 cm otro a H = 70 \pm 5 cm	H = 100 cm H = 70cm	
	Separación del plano horizontal Separación obstáculos s/vertical Prolongación en los extremos	a $\geq 4\text{ cm}$ b $\geq 10\text{ cm}$ L = 45 cm	
ASCENSORES (Anejo III, Art.5.3.4)	SEÑALIZACIÓN Anejo IV. Se dispondrán placas de orientación en los pasamanos de los edificios públicos de interés general y vestíbulos con varias opciones		
	PLATAFORMA DE ACCESO Nivel de iluminación a nivel del suelo Franja señalizadora frente a puerta Altura de instalación de pulsadores	$\phi \geq 180\text{ cm}$ E $\geq 100\text{ lux}$ Recomendable 150 x 150 cm 90 $\leq h \leq 120\text{ cm}$	$\phi = 200\text{ cm}$ E = 100 lux <input checked="" type="checkbox"/> h = 90cm
	AGRUPACION DE ASCENSORES EN EDIFICIO Si el recorrido real entre ascensores S > 50m Si S ≤ 50	Todos adaptados Mín. 1 adaptado	S = Nº =
	CABINA ADAPTADA DIMENSIONES Ancho x Fondo	A x B $\geq 110 \times 140\text{ cm}$	A x B = 135 x 160cm A x B =
	Con entrada y salida en distinta dirección	A x B $\geq 150 \times 180\text{ cm}$	
	REQUISITOS Tolerancias suelos cabina y plataforma Separación Pavimento duro, antideslizante, liso y fijo Nivel de iluminación a nivel del suelo Pasamanos continuos a altura	h $\leq 20\text{ mm}$ s $\leq 35\text{ mm}$ E $\geq 100\text{ lux}$ H1 = 90 \pm 5 cm	h = 20mm s = 35mm E = 100 lux H1 = 90cm
	CABINA NO ADAPTADA a menos de 50m de cm PUERTAS. Automáticas y de accionamiento horizontal ANCHO Si el ancho de la cabina A $\leq 110\text{ cm}$	A x B $\geq 100 \times 125$ b $\geq 90\text{ cm}$ b $\geq 80\text{ cm}$	A x B = b = b =
ELEMENTOS MECÁNICOS (Anejo III, Art.5.3.5.)	ESCALERAS MECÁNICAS. Siempre se complementaran con ascensor		
	ANCHO LIBRE Nº de peldaños enrasados a entrada y salida Protecciones laterales. Pasamanos a altura Prolongación en los extremos	A $\geq 100\text{ cm}$ N ≥ 2 H1 = 90 \pm 5 cm L $\geq 45\text{ cm}$	A = N = H1 = L =
	TAPICES RODANTES. Siempre se complementaran con ascensor		
	ANCHO LIBRE Acuerdo con la horizontal a entrada y salida Protecciones laterales. Pasamanos a altura Prolongación en los extremos	A $\geq 100\text{ cm}$ L $\geq 150\text{ cm}$ H1 = 90 \pm 5 cm L $\geq 45\text{ cm}$	A = L = H1 = = L
	TAPICES RODANTES INCLINADOS		
	PENDIENTE	L $\leq 3\text{ m}$ P $\leq 10\%$ L > 3 m P $\leq 8\%$. Recom. P $\leq 6\%$	L = P = L = P = B = / h = L =
	RELLANOS INTERMEDIOS Espacio libre en los accesos a la rampa Protección lateral PASAMANOS Para A $\geq 200\text{ cm}$	B $\geq 180\text{ cm}$ / $\leq 10\text{ m}$ $\phi \geq 180\text{ cm}$ h $\geq 5\text{ cm}$ Obligatorio a ambos lados	
	PLATAFORMAS ELEVADORAS.		
	ACCESOS	$\phi \geq 180\text{ cm}$	$\phi =$
	PULSADORES Ubicación	En plataforma y zonas de embarco y desembarco	
	Altura	90 $\leq h \leq 120\text{ cm}$	h =
	CAPACIDAD de elevación	Q $\geq 250\text{ Kg}$	Q =
VELOCIDAD de desplazamiento	v $\leq 0,1\text{ m/seg}$	v =	
P. TRASLACIÓN VERTICAL	Podrán salvar los desniveles permitidos por la Normativa vigente		
DIMENSIONES y PUERTAS	A x B $\geq 110 \times 140\text{ cm}$	A x B =	
PUERTAS	b $\geq 90\text{ cm}$	b =	
P. TRASLACIÓN OBLICUA	Su instalación queda restringida como ayuda Técnica en caso de REFORMA.		
DIMENSIONES PUERTAS	A x B $\geq 125 \times 100\text{ cm}$ b $\geq 80\text{ cm}$	A x B = b =	

DEPENDENCIAS (Anejo III, Art.6)	ZONAS DE ATENCIÓN AL PÚBLICO Se garantiza la accesibilidad a las dependencias de atención a público. Anchos de paso A $\geq 90\text{ cm}$		A = 130cm	
	Espacio libre a ambos lados de la puerta: $A \geq 90\text{ cm}$ Ámbito exterior a la puerta: Ancho x Fondo Ámbito interior a la puerta: Ancho x Fondo	A x B $\geq 120 \times 145\text{ cm}$ ó A x B $\geq 160 \times 120\text{ cm}$ A x B $\geq 150 \times 175\text{ cm}$ A x B $\geq 220 \times 120\text{ cm}$	A x B = A x B = 400 x 450cm $\phi \geq 300\text{ cm}$	
SALAS DE PUBLICA CONCURRENCIA. AULAS, SALAS DE ESPECTÁCULOS Y DE REUNIONES. Se garantiza la accesibilidad de forma autónoma a la Sala y al escenario ACCESO a las reservas y escenario. Pasillos DIMENSION ESPACIOS RESERVADOS ASIENTO RESERVADO Altura Reposabrazos Espacio frente al asiento RESERVAS de espacios y asientos (próximas a los accesos) Usuarios en sillas de ruedas ESTADIOS Y GRADERÍOS Hasta 5000 personas de aforo De 5001 a 20000 personas Mas de 20000 Plataformas o desniveles de h $\geq 40\text{ cm}$ barandillas Usuarios con ayudas en la de ambulación	ACCESO a las reservas y escenario. Pasillos P $\leq 6\%$ A $\geq 180\text{ cm}$ DIMENSION ESPACIOS RESERVADOS A x B $\geq 110 \times 140\text{ cm}$ ASIENTO RESERVADO Altura H = 45 cm Reposabrazos H = 20cm del asiento Espacio frente al asiento A $\geq 90\text{ cm}$		P = A = A x B = P = A = Nº =	
	ESTADIOS Y GRADERÍOS Hasta 5000 personas de aforo De 5001 a 20000 personas Mas de 20000 Plataformas o desniveles de h $\geq 40\text{ cm}$ barandillas		2% (Aforo) 100+0,5% (Aforo-5000) 175+0,25%(Aforo-20000) Colocar 2asientos mín. Nº Nº Nº Nº =	
	PISCINAS DE RECREO PASO ALREDEDOR DEL VASO PAVIMENTOS antideslizantes e impermeables GRÚA para personas con movilidad reducida ESCALERAS Ancho Huella (Antideslizante) Tabica Pasamanos a ambos lados en dos Alturas y con continuidad en el vaso Pediluvios, accesibles por sillas de ruedas, con paso alternativo a usuarios con bastón.		A $\geq 180\text{ cm}$ P $\leq 2\%$ N ≥ 1 por vaso B $\geq 120\text{ cm}$ $\geq 30\text{ cm}$ $\leq 16\text{ cm}$ H ₁ = 90 cm H ₂ = 70 cm	A = P = N = B = H ₁ = H ₂ =
	SERVICIOS HIGIENICOS, VESTUARIOS Y DUCHAS (Anejo III, Art.7)		RESERVAS: Si se instalan aislados serán Si existe acumulación se reserva por cada sexo CRITERIOS GENERALES PUERTAS , apertura al EXTERIOR Zócalo protector en ambas caras de la hoja DISTRIBUIDOR espacio libre Ranura máxima de rejilla de sumideros Conducciones de agua caliente PAVIMENTO antideslizante BARRAS de apoyo para transferencia: altura Longitud Distancia al eje aparato	Accesibles N $\geq 1/10$ ó fracción A $\geq 90\text{ cm}$ h $\geq 30\text{ cm}$ $\phi \geq 180\text{ cm}$ d $\leq 1\text{ cm}$ protegidas En seco y mojado H = 80 \pm 5 cm 80 $\leq L \leq 90\text{ cm}$ 30 $\leq d \leq 35\text{ cm}$ n ≥ 1 $\phi \geq 150\text{ cm}$ Monomando o aut. 45 $\leq h \leq 50\text{ cm}$ d $\geq 70\text{ cm}$ a $\geq 80\text{ cm}$ en ambos lados n = $\phi = 150\text{ cm}$ h = 50cm d = 70 cm a = 100 cm
	ASEOS Baterías de Urinarios: Aparatos a h=45 cm Cabinas de Inodoro adaptado: Espacio libre LAVABO h = 80 cm sin pedestal y con grifo INODORO: Altura del inodoro Distancia a la pared del borde exterior Espacio libre, al menos en un lateral Barras de apoyo para transferencia		n ≥ 1 $\phi \geq 150\text{ cm}$ Monomando o aut. 45 $\leq h \leq 50\text{ cm}$ d $\geq 70\text{ cm}$ a $\geq 80\text{ cm}$ en ambos lados	n = $\phi = 150\text{ cm}$ h = 50cm d = 70 cm a = 100 cm
	VESTUARIOS Y DUCHAS. Los vestuarios y duchas adaptados serán individuales y complementados con los aparatos de aseo: INODORO y LAVABO. Contarán con un sistema de aviso y alarma con pulsador en, al menos dos paredes a 20cm del suelo, y al menos uno se accionará desde el inodoro. CABINA INDIVIDUAL adaptado: Espacio libre BANCO adosado a la pared. Ancho x Largo Alto ASIENTO en ducha adaptada. Ancho Alto La ducha contará con barras de Trasferencia PASAMANOS en paredes de cabinas, vestuarios y duchas: H = 90 \pm 5 cm GRIFERÍA monomando con palanca larga, a altura de 90 cm. VÁLVULA reguladora de temperatura SURTIDOR ducha regulable en altura en barra vertical, situada a un lateral del asiento		$\phi \geq 150\text{ cm}$ A x B $\geq 60 \times 150\text{ cm}$ 45 $\leq h \leq 50\text{ cm}$ 60 cm 45 $\leq h \leq 50\text{ cm}$ al menos a un lado H = 90 \pm 5 cm a altura de 90 cm. reguladora de temperatura regulable en altura en barra vertical, situada a un lateral del asiento	$\phi =$ A x B = h = A = h = Nº = H =

MEMORIA

SUTEAK [EKT-SS OD:](#)

- SS- 1. ATALA : BARRUTIK HEDATZEA
- SS- 2. ATALA: KANPOTIK HEDATZEA
- SS- 3. ATALA: ERABILTZAILEAK EBAKUATZEA
- SS- 4. ATALA: SUHILTZAILEEN INTERBENTZIOA
- SS- 5. ATALA: EGITURA SUAREN AURKAKO ERRESISTENTZIA

ATONDURA TERMIKOAK [EKT-HE OD:](#)

- HE- 1. ATALA: ENERGIA ESKARIA MUGATZEA
- HO- 1. ATALA: HEZETASUNAREN KONTRAKO BABESA
- MATERIALEN DESKRIBAPENA ETA ELEMENTU KONSTRUKTIBOAK

KLIMATIZAZIOA [EKT-HE OD:](#)

- HE- 2. ATALA: ATONDURA TERMIKOEN ERRENDIMENDUA
- RITE ERAIKINEN ATONDURA TERMIKOEN ARAUDIA BETETZEAREN JUSTIFIKAZIOA
- BEROKUNTZA INSTALAZIOAREN KALKULUA

AIREZTAPENA [EKT-HO OD:](#)

- HO-3. ATALA: BARRUKO AIREAREN KALITATEA
- RITE
- IDAE

-SS – 1. ATALA: BARRUTIK HEDATZEA

-AURKIBIDEA

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

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 satisficase 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
A Eremua	4000	408.58	Docente	EI 60	EI 180	EI ₂ 30-C5	-
C Sektorea	2500	882.14	Administrativo	EI 60	EI 180	EI ₂ 30-C5	EI ₂ 90-C5
B Sektorea	4000	530.76	Docente	EI 60	EI 180	EI ₂ 30-C5	EI ₂ 90-C5
H Sektorea	2500	55.81	Administrativo	EI 60	EI 180	EI ₂ 30-C5	-
G Sektorea	4000	261.27	Docente	EI 60	EI 180	EI ₂ 30-C5	-
D Sektorea	2500	297.26	Administrativo	EI 60	EI 180	EI ₂ 30-C5	EI ₂ 90-C5
N Sektorea	2500	13.69	Administrativo	EI 60	EI 180	EI ₂ 30-C5	-
E Sektorea	4000	271.23	Docente	EI 60	EI 180	EI ₂ 30-C5	-
Ekialdeko eskailera babestuak	2500	-0.00	Administrativo	EI 60	EI 240	EI ₂ 30-C5	EI ₂ 90-C5
M Sektorea	2500	180.58	Administrativo	EI 60	EI 180	EI ₂ 30-C5	-
I Sektorea	2500	9.49	Administrativo	EI 60	EI 180	EI ₂ 30-C5	-
J Sektorea	2500	6.99	Administrativo	EI 60	EI 180	EI ₂ 30-C5	-
K Sektorea	2500	28.19	Administrativo	EI 60	-	EI ₂ 30-C5	-
L Sektorea	2500	43.81	Pública Concurrencia	EI 90	EI 180	EI ₂ 45-C5	-
F Sektorea	2500	350.23	Administrativo	EI 60	EI 180	EI ₂ 30-C5	-

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

1.1.- Escaleras protegidas

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

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

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

Escaleras protegidas							
Escalera	Número de plantas	Tipo de protección	Vestíbulo de independencia ⁽¹⁾	Resistencia al fuego del elemento compartimentador ^{(2) (3)}			
				Paredes y techos		Puertas ⁽⁴⁾	
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Ekialdeko	5 (Descendente)	Especialmente	Sí	EI 120	-	EI ₂ 60-	-

eskaileira	protegida				C5	
<i>Notas:</i> ⁽¹⁾ En escaleras especialmente protegidas, la existencia de vestíbulo de independencia no es necesaria si la escalera está abierta al exterior, ni en la planta de salida del edificio, cuando se trate de una escalera para evacuación ascendente, pudiendo en dicha planta carecer de compartimentación. ⁽²⁾ En la planta de salida del edificio, las escaleras protegidas o especialmente protegidas para evacuación ascendente pueden carecer de compartimentación. Las previstas para evacuación descendente pueden carecer de compartimentación cuando desemboquen en un sector de riesgo mínimo. ⁽³⁾ En escaleras con fachada exterior, se cumplen las condiciones establecidas en el artículo 1 (CTE DB SI 2 Propagación exterior) para limitar el riesgo de transmisión exterior del incendio desde otras zonas del edificio o desde otros edificios. ⁽⁴⁾ Los accesos por planta no serán más de dos, excluyendo las entradas a locales destinados a aseo, así como los accesos a ascensores, siempre que las puertas de estos últimos abran, en todas sus plantas, al recinto de la escalera protegida considerada o a un vestíbulo de independencia.						

2.- LOCALES DE RIESGO ESPECIAL

No existen zonas de riesgo especial en el edificio.

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

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

Se limita a tres plantas y una altura de 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas en las que existan elementos cuya clase de reacción al fuego no sea B-s3-d2, B_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⁾
Escaleras y pasillos protegidos	B-s1, d0	C _{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.

-SS – 2. ATALA: KANPOTIK HEDATZEA

-AURKIBIDEA

1. -MEDIANERAS Y FACHADAS

2. -CUBIERTAS

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 paneles composite	Sí	No procede ⁽⁵⁾		
Planta 1	Fachada ventilada con paneles composite - Partición virtual	Sí	180	≥ 0.50	0.87
Planta 2	Partición virtual - Fachada ventilada con paneles composite	Sí	180	≥ 0.50	0.87
Planta 3	Fachada ventilada con paneles composite - Fachada ligera Placo	Sí	20	≥ 2.89	4.95
Planta 3	Partición virtual - Fachada ventilada con paneles composite	Sí	180	≥ 0.50	1.23
Planta 4	Fachada ventilada con paneles composite - Partición virtual	Sí	180	≥ 0.50	1.15

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 paneles composite	Sí	No procede ⁽⁴⁾	
Planta 1 - Planta 2	Fachada ventilada con paneles composite - Partición virtual	Sí	≥ 0.41	2.03
Planta 1 - Planta 2	Fachada ventilada con paneles composite - Partición virtual	Sí	≥ 0.48	0.97
Planta 1 - Planta 2	Fachada ventilada con paneles composite	Sí	≥ 0.41	1.90
Planta 1 - Planta 2	Fachada ventilada con paneles composite	Sí	≥ 0.48	0.77
Planta 1 - Planta 2	Fachada ventilada con paneles composite	Sí	≥ 0.22	1.17
Planta 1 - Planta 2	Fachada ventilada con paneles composite	Sí	≥ 0.31	1.17

2					
Planta 1 - Planta 2	Fachada ventilada con paneles composite	Sí	≥ 0.50	0.77	
Planta 1 - Planta 2	Fachada ventilada con paneles composite	Sí	≥ 1.00	1.17	
Planta 1 - Planta 2	Fachada ventilada con paneles composite	Sí	≥ 0.64	0.80	
Planta 2 - Planta 3	Fachada ventilada con paneles composite - Partición virtual	Sí	≥ 0.48	0.96	
Planta 2 - Planta 3	Fachada ventilada con paneles composite	Sí	≥ 1.00	1.17	
Planta 2 - Planta 3	Fachada ventilada con paneles composite	Sí	≥ 0.63	0.77	
Planta 2 - Planta 3	Fachada ventilada con paneles composite	Sí	≥ 0.48	0.82	
Planta 2 - Planta 3	Fachada ventilada con paneles composite - Fachada ligera Placo	Sí	≥ 0.28	1.10	
Planta 2 - Planta 3	Fachada ventilada con paneles composite - Fachada ligera Placo	Sí	≥ 1.00	1.10	
Planta 2 - Planta 3	Fachada ventilada con paneles composite - Fachada ligera Placo	Sí	≥ 0.33	0.82	
Planta 3 - Planta 4	Fachada ventilada con paneles composite - Fachada ligera Placo	Sí	≥ 0.46	0.70	
Planta 3 - Planta 4	Fachada ventilada con paneles composite - Fachada ligera Placo	Sí	≥ 0.48	0.70	
Planta 3 - Planta 4	Fachada ventilada con paneles composite - Fachada ligera Placo	Sí	≥ 0.49	0.70	
Planta 3 - Planta 4	Fachada ventilada con paneles composite - Fachada ligera Placo	Sí	≥ 0.51	0.82	
Planta 3 - Planta 4	Fachada ventilada con paneles composite - Fachada ligera Placo	Sí	≥ 0.52	0.82	
Planta 3 - Planta 4	Fachada ventilada con paneles composite - Fachada ligera Placo	Sí	≥ 0.92	1.00	
Planta 3 - Planta 4	Fachada ventilada con paneles composite - Partición virtual	Sí	≥ 1.00	1.30	

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.

-SS – 3. ATALA: OKUPATZAILEEN EBAKUAZIOA

-AURKIBIDEA

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

1.- COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

Existen establecimientos en el edificio cuyo uso (Pública Concurrencia) 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 ⁽⁴⁾		Longitud del recorrido ⁽⁵⁾ (m)		Anchura de las salidas ⁽⁶⁾ (m)	
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
A EREMUA (Uso Docente), ocupación: 255 personas									
Planta 4	383	1.5	255	2	2	25 + 25	16.5	1.27	1.50
			255	2	2	25 + 25	0.8 + 12.7	0.80	0.90
C SEKTOREA (Uso Administrativo), ocupación: 232 personas									
Planta 3	259	1.5	165	2	2	25 + 25	26.3	0.80	0.82
			165	2	2	25 + 25	5.7 + 22.1	0.80	0.82
			119	2	2	25 + 25	25.5	0.80	0.82
Planta 2	542	9.5	9	1	3	25 + 25	13.0	0.80	1.48
			39	1	3	25 + 25	26.9	---	---
B SEKTOREA (Uso Docente), ocupación: 311 personas									
Planta 4	217	1.5	140	2	2	25 + 25	17.1	0.80	1.50
Planta 3	261	1.5	169	2	2	25 + 25	16.4	---	---
H SEKTOREA (Uso Administrativo), ocupación: 20 personas									
Planta 4	8	3	2	1	1	50	1.8	0.80	0.90
Planta 3	8	3	2	1	1	50	3.5	0.80	0.90
Planta 2	8	3	2	1	1	50	3.7	0.80	0.90
Planta 1	8	3	2	1	1	50	3.3	0.80	0.90
Planta baja	8	3	2	1	1	50	2.0	0.80	0.90
G SEKTOREA (Uso Docente), ocupación: 162 personas									
Planta 3	245	1.5	157	2	2	25 + 25	24.0	0.80	1.50
			162	2	2	25 + 25	4.3 + 3.5	0.81	0.90
D SEKTOREA (Uso Administrativo), ocupación: 27 personas									
N SEKTOREA (Uso Administrativo), ocupación: 3 personas									
Planta 2	9	3.2	1	1	1	50	3.0	0.80	0.90
			2	1	1	50	3.6	0.80	0.90
E SEKTOREA (Uso Docente), ocupación: 159 personas									
EKIALDEKO ESKAILERAK (Uso Administrativo), ocupación nula									
Planta baja	0	0	(112)	1	1	25	2.3	0.80	1.50
M SEKTOREA (Uso Administrativo), ocupación: 63 personas									

Planta baja	159	2.5	52	1	1	25	11.0	0.80	2.70
			11	1	1	50	22.3	0.80	0.82
I SEKTOREA (Uso Administrativo), ocupación: 1 personas									
Planta baja	6	10	1	1	1	50	3.8	0.80	0.89
J SEKTOREA (Uso Administrativo), ocupación: 1 personas									
Planta baja	5	40	1	1	1	50	2.7	0.80	0.90
K SEKTOREA (Uso Administrativo), ocupación: 1 personas									
Planta baja	23	40	1	1	1	50	8.0	0.80	0.90
L SEKTOREA (Uso Pública Concurrencia), ocupación: 19 personas									
Planta baja	37	1.9	19	1	1	50	10.0	0.80	0.90
F SEKTOREA (Uso Administrativo), ocupación: 43 personas									
Planta 1	308	7.2	23	1	2	25 + 25	22.5	0.80	0.82
			21	1	2	25 + 25	31.5	0.80	0.82
			23	1	2	25 + 25	6.4 + 19.4	0.80	1.50

Notas:

⁽¹⁾ Superficie útil con ocupación no nula, S_{útil} (m²). Se contabiliza por planta la superficie afectada por una densidad de ocupación no nula, considerando también el carácter simultáneo o alternativo de las distintas zonas del edificio, según el régimen de actividad y de uso previsto del edificio 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_{calc}, en número de personas. Se muestran entre paréntesis las ocupaciones totales de cálculo para los recorridos de evacuación considerados, resultados de la suma de ocupación en la planta considerada más aquella procedente de plantas sin origen de evacuación, o bien de la aportación de flujo de personas de escaleras, en la planta de salida del edificio, tomando los criterios de asignación del punto 4.1.3 (DB SI 3).

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

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

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

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

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

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

Escaleras y pasillos de evacuación del edificio							
Escalera	Sentido de evacuación	Altura de evacuación ⁽¹⁾ (m)	Protección ⁽²⁾⁽³⁾		Tipo de ventilación ⁽⁴⁾	Ancho y capacidad de la escalera ⁽⁵⁾	
			Norma	Proyecto		Ancho (m)	Capacidad (p)
Eskailera	Descendente	15.00	P	EP	Mediante conductos independientes y exclusivos de entrada y salida de aire	1.10	731
Kanpo eskailera	Descendente	15.00	P	P	No aplicable	1.65	264

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.

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.

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;

-SS – 4. ATALA: SUTEETATIK BABESTEKO INSTALAZIOAK

-AURKIBIDEA

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

1.- DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

El edificio dispone de los equipos e instalaciones de protección contra incendios 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 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
A EREMUA (Uso 'Docente')					
Norma	Sí	No	No	Sí	No
Proyecto	Sí (7)	Sí (2)	No	Sí (2)	No
C SEKTOREA (Uso 'Administrativo')					
Norma	Sí	No	No	Sí	No
Proyecto	Sí (17)	Sí (5)	No	Sí (6)	No
B SEKTOREA (Uso 'Docente')					
Norma	Sí	No	No	Sí	No
Proyecto	Sí (7)	Sí (4)	No	Sí (4)	No
H SEKTOREA (Uso 'Administrativo')					
Norma	Sí	No	No	Sí	No
Proyecto	Sí (10)	No	No	Sí (10)	No
G SEKTOREA (Uso 'Docente')					
Norma	Sí	No	No	Sí	No
Proyecto	Sí (7)	Sí (2)	No	Sí (1)	No
D SEKTOREA (Uso 'Administrativo')					
Norma	Sí	No	No	Sí	No
Proyecto	Sí (5)	Sí (2)	No	Sí (2)	No
N SEKTOREA (Uso 'Administrativo')					
Norma	Sí	No	No	Sí	No
Proyecto	Sí (2)	No	No	Sí (2)	No
E SEKTOREA (Uso 'Docente')					
Norma	Sí	No	No	Sí	No
Proyecto	Sí (5)	Sí (2)	No	Sí (2)	No
M SEKTOREA (Uso 'Administrativo')					
Norma	Sí	No	No	Sí	No
Proyecto	Sí (7)	No	No	Sí (2)	No
I SEKTOREA (Uso 'Administrativo')					
Norma	Sí	No	No	Sí	No
Proyecto	Sí (1)	No	No	Sí (1)	No
J SEKTOREA (Uso 'Administrativo')					
Norma	Sí	No	No	Sí	No
Proyecto	Sí (1)	No	No	Sí (1)	No
K SEKTOREA (Uso 'Administrativo')					
Norma	Sí	No	No	Sí	No
Proyecto	Sí (1)	No	No	Sí (1)	No
L SEKTOREA (Uso 'Pública Concurrencia')					
Norma	Sí	No	No	Sí	No

Proyecto	Sí (2)	No	No	Sí (1)	No
F SEKTOREA (Uso 'Administrativo')					
Norma	Sí	No	No	Sí	No
Proyecto	Sí (12)	No	No	Sí (2)	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 21A-144B-C.

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

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

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

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

-SS – 5. ATALA: SUHILTZAIILEEN INTERBENTZIOA

-AURKIBIDEA

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

1 Condiciones de aproximación y entorno⁽¹⁾

1.1 Aproximación a los edificios

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

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

1. Irudian neurri hauk betetzen direla ikusi daiteke

1.2 Entorno de los edificios

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

- anchura mínima libre 5 m
- altura libre la del edificio
- separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio
 - edificios de hasta 15 m de *altura de evacuación* 23 m
- distancia máxima hasta los accesos al edificio necesarios para poder llegar hasta todas sus zonas 30 m
- pendiente máxima 10%
- resistencia al punzonamiento del suelo 100 kN sobre 20 cm²

1. Irudian neurri hauk betetzen direla ikusi daiteke

2 La condición referida al punzonamiento debe cumplirse en las tapas de registro de las canalizaciones de servicios públicos situadas en ese espacio, cuando sus dimensiones fueran mayores que 0,15m x 0,15m, debiendo ceñirse a las especificaciones de la norma UNE-EN 124:2015.

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

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

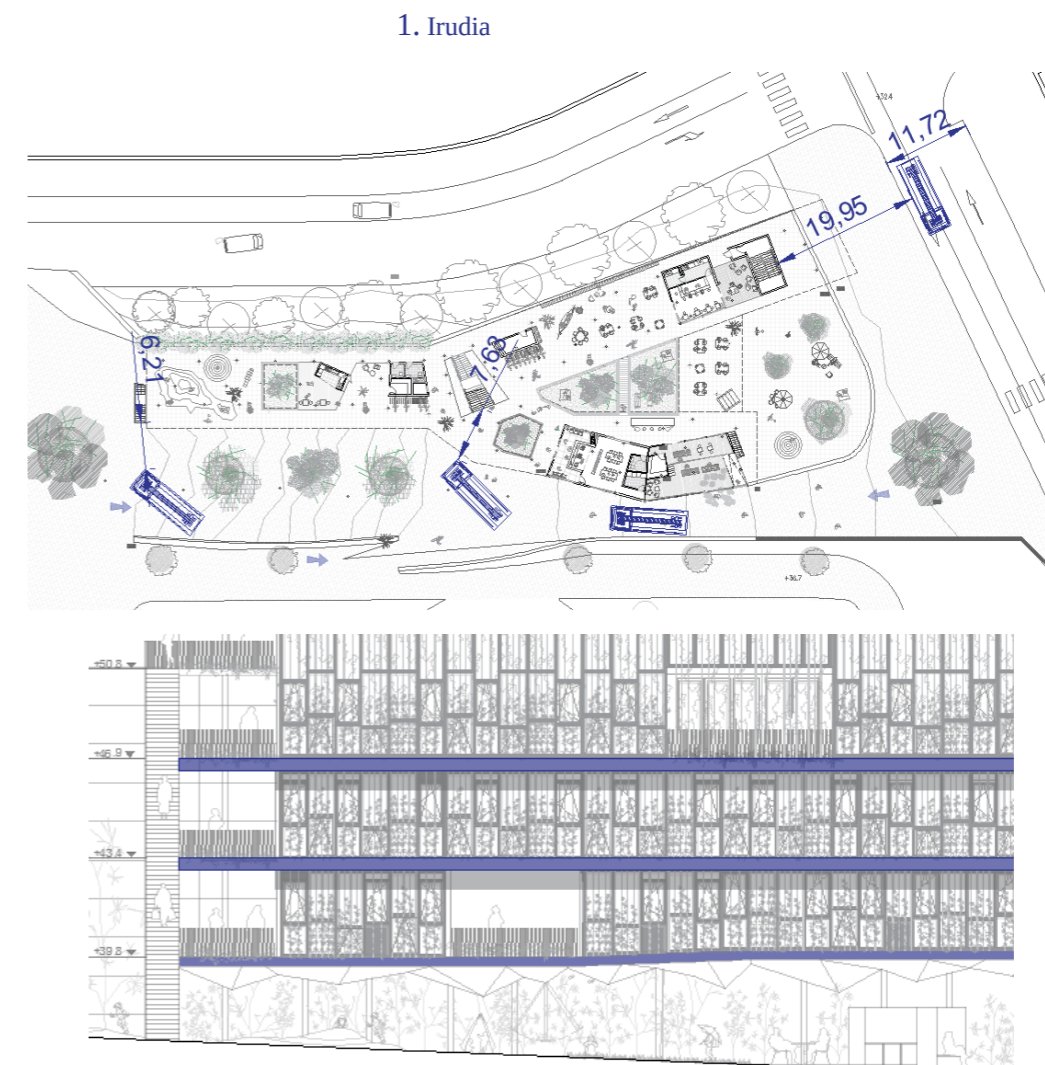
- La zona edificada o urbanizada debe disponer preferentemente de dos vías de acceso alternativas, cada una de las cuales debe cumplir las condiciones expuestas en el apartado 1.1;

2 Accesibilidad por fachada

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

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

Nahiz eta fatxadak estalpen begetala duen, ulertzen da sutea piztuz gero hauek azkar moztu ahal izango direla barrura sartu ahal izateko



DB SI 6: EGITURAREN SUAREKIKO ERRESISTENTZIA

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	
L SEKTOREA	Pública Concurrencia	Planta 1	estructura metálica	estructura metálica	estructura metálica	R 90
H SEKTOREA	Administrativo	Planta 2	estructura metálica	estructura metálica	estructura metálica	R 60
C SEKTOREA	Administrativo	Planta 3	estructura metálica	estructura metálica	estructura metálica	R 60
C SEKTOREA	Administrativo	Planta 4	estructura metálica	estructura metálica	estructura metálica	R 60
A EREMUA	Docente	Cubierta	estructura metálica	estructura metálica	estructura metálica	R 60

Notas:
⁽¹⁾ Sector de incendio, zona de riesgo especial o zona protegida de mayor limitación en cuanto al tiempo de resistencia al fuego requerido a sus elementos estructurales. Los elementos estructurales interiores de una escalera protegida o de un pasillo protegido serán como mínimo R 30. Cuando se trate de escaleras especialmente protegidas no es necesario comprobar la resistencia al fuego de los elementos estructurales.
⁽²⁾ Se define el material estructural empleado en cada uno de los elementos estructurales principales (soportes, vigas, forjados, losas, tirantes, etc.)
⁽³⁾ La resistencia al fuego de un elemento se establece comprobando las dimensiones de su sección transversal, obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de cálculo dados en los Anejos B a F (CTE DB SI Seguridad en caso de incendio), aproximados para la mayoría de las situaciones habituales.

-HE – 1. ATALA: ENERGIA ESKARIA MUGATZEA

-AURKIBIDEA

1. RESULTADOS DE CÁLCULO DE DEMANDA ENERGÉTICA
 - 1.1- Porcentaje de ahorro de la demanda energética respecto al edificio de referencia
 - 1.2- Resumen del cálculo de la demanda energética
 - 1.3- Resultados mensuales
 - 1.3.1- Balance energético anual del edificio.
 - 1.3.2- Demanda energética mensual de calefacción y refrigeración
 - 1.3.3- Evolución de la temperatura
 - 1.3.4- Resultados numéricos del balance energético por zona y mes
2. MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO
 - 2.1- Zonificación climática
 - 2.2- Zonificación del edificio, perfil de uso y nivel de acondicionamiento
 - 2.2.1- Agrupaciones de recintos
 - 2.2.2- Perfiles de uso utilizados
 - 2.3- Descripción geométrica y constructiva del modelo del cálculo.
 - 2.3.1- Composición constructiva. Elementos constructivos pesados
 - 2.3.2- Composición constructiva. Elementos constructivos ligeros
 - 2.3.3- Composición constructiva. Puentes térmicos
 - 2.4- Procedimiento de cálculo de la demanda energética

1.- RESULTADOS DEL CÁLCULO DE DEMANDA ENERGÉTICA.

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

$$\%_{AD} = 100 \cdot (D_{G,ref} - D_{G,obj}) / D_{G,ref} = 100 \cdot (70.4 - 45.2) / 70.4 = 35.8 \% \geq \%_{AD,exigido} = 25.0 \% \quad \checkmark$$

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 verano 1 y Baja carga de las fuentes internas del edificio, (tabla 2.2, CTE DB HE 1), 25.0 %.

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

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

1.2.- Resumen del cálculo de la demanda energética.

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

Zonas habitables	Su (m ²)	Horario de uso, Carga interna	U _{tr} (W/m ²)	D _{sech} (kWh/año)	D _{sech} (kWh/(m ² ·a))	D _{sech,ref} (kWh/año)	D _{sech,ref} (kWh/(m ² ·a))	% _{ad}
TAILERRAK	916.29	12 h, Baja	3.4	39216	42.8	73674	80.4	46.8
NEGUTEGIAK	609.45	8 h, Baja	2.4	16056	26.3	27709	45.5	42.1
ZERBITZUA	70.12	8 h, Baja	2.4	10318	147.2	10348	147.6	0.3
GELAK	41.56	8 h, Baja	2.4	1503	36.2	3531	85.0	57.4
	1637.42		3.0	67094.5	41.0	115264.3	70.4	41.8

donde:

S_u : Superficie útil de la zona habitable, m².

CFI: Densidad de las fuentes internas. Supone el promedio horario de la carga térmica total debida a las fuentes internas, repercutida sobre la superficie útil, calculada a partir de las cargas nominales en cada hora para cada carga (carga sensible debida a la ocupación, carga debida a iluminación y carga debida a equipos) a lo largo de una semana tipo.

La densidad de las fuentes internas del edificio se obtiene promediando las densidades de cada una de las zonas ponderadas por la fracción de la superficie útil que representa cada espacio en relación a la superficie útil total del edificio. W/m².

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

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

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

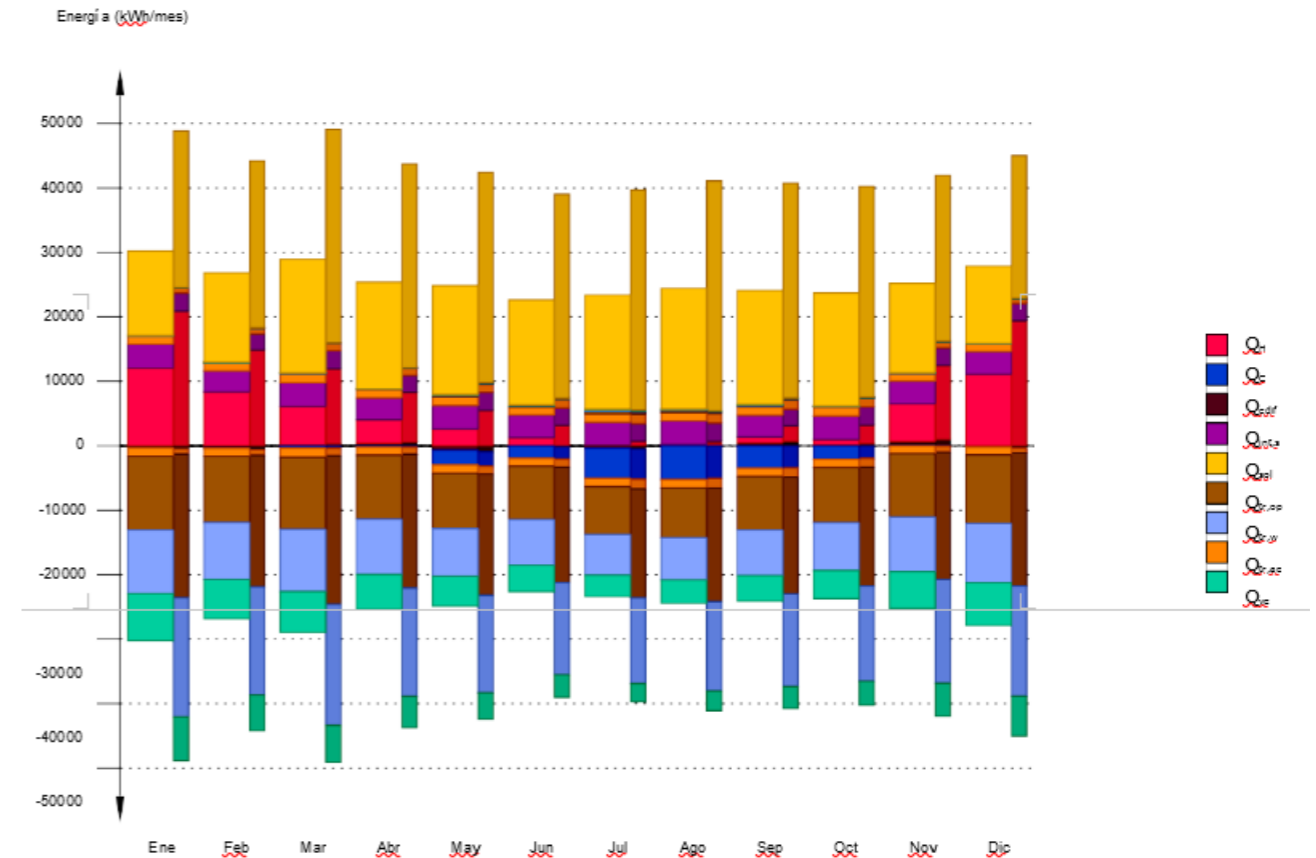
Conforme a la densidad obtenida de las fuentes internas del edificio ($CFI_{edif} = 3.0 \text{ W/m}^2$), la carga de las fuentes internas del edificio se considera **Baja**, por lo que el porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia es **25.0%**, conforme a la tabla 2.2 de CTE DB HE 1.

1.3.- Resultados mensuales.

1.3.1.- Balance energético anual del edificio.

La siguiente gráfica de barras muestra el balance energético del edificio mes a mes, contabilizando la energía perdida o ganada por transmisión térmica al exterior a través de elementos pesados y ligeros ($Q_{tr,op}$ y $Q_{tr,w}$, respectivamente), la energía 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).

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



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.

	Año												Año	
	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	(kWh/año)	(kWh/m²·a)
Balace energético anual del edificio.														
Q	17.5	47.1	76.9	85.1	237.1	224.2	411.1	317.0	248.2	144.6	51.8	28.2	-110086.7	-67.2
Q_{tr,op}	-11404.1	-10229.6	-11162.2	-9916.6	-8574.8	-8266.8	-7420.9	-7730.0	-8279.9	-8531.9	-9829.2	-10629.5		
Q_{tr,w}	1.2	3.5	6.9	8.3	36.7	31.1	90.3	48.0	31.3	16.2	4.8	2.2	-96304.3	-58.8
Q_{tr,ac}	-9881.0	-8869.3	-9668.2	-8587.9	-7414.1	-7097.5	-6312.9	-6575.2	-7089.3	-7424.9	-8475.4	-9189.1		
Q_{tr,ve}	1320.8	1262.8	1448.7	1270.6	1313.2	1221.3	1289.5	1290.3	1280.8	1318.2	1209.3	1212.7		
Q_{tr,s}	-1320.8	-1262.8	-1448.7	-1270.6	-1313.2	-1221.3	-1289.5	-1290.3	-1280.8	-1318.2	-1209.3	-1212.7		
Q_{tr,q}	5.8	15.7	21.8	22.1	97.2	87.1	227.8	155.2	120.9	46.7	14.1	9.2	-60769.7	-37.1
Q_{tr,e}	-7322.7	-6098.0	-6337.3	-5432.0	-4614.4	-4112.1	-3337.0	-3610.3	-3988.8	-4372.3	-5712.9	-6655.6		
Q_{tr,dif}	3722.8	3295.3	3691.7	3437.8	3722.8	3549.2	3580.3	3722.8	3406.7	3722.8	3580.3	3549.2	42469.4	25.9
Q_{tr,HC}	-44.4	-39.3	-44.0	-41.0	-44.4	-42.3	-42.7	-44.4	-40.6	-44.4	-42.7	-42.3		
Q_{sol}	13477.9	14252.9	18077.1	16986.6	17348.3	16711.5	18167.4	19211.7	18146.0	17999.2	14256.6	12312.3	192112.2	117.3
Q_{int,s}	-332.0	-350.9	-444.8	-416.9	-424.6	-407.6	-443.7	-471.0	-446.3	-443.3	-351.1	-303.2		
Q_{int,e}	-322.7	-358.9	140.7	380.7	-683.7	-15.1	-335.5	103.1	457.8	163.2	672.8	-202.4		
Q_{HC}	12081.7	8372.3	5980.3	3667.6	2588.0	1273.0	130.1	108.5	920.9	799.4	5839.4	11121.0	52882.2	32.3
Q_{HC}	-	-40.8	-339.0	-193.9	-2274.2	-1934.8	-4714.4	-5235.3	-3487.0	-2075.4	-8.4	-	-20303.2	-12.4
Q_{HC}	12081.7	8413.1	6319.2	3861.5	4862.2	3207.9	4844.5	5343.8	4408.0	2874.8	5847.8	11121.0	73185.4	44.7

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

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

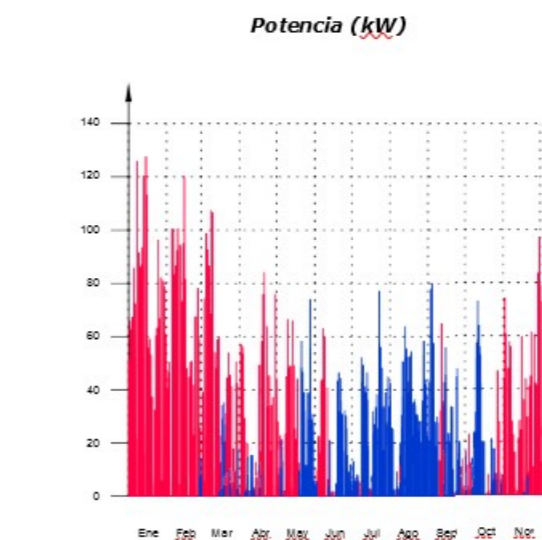
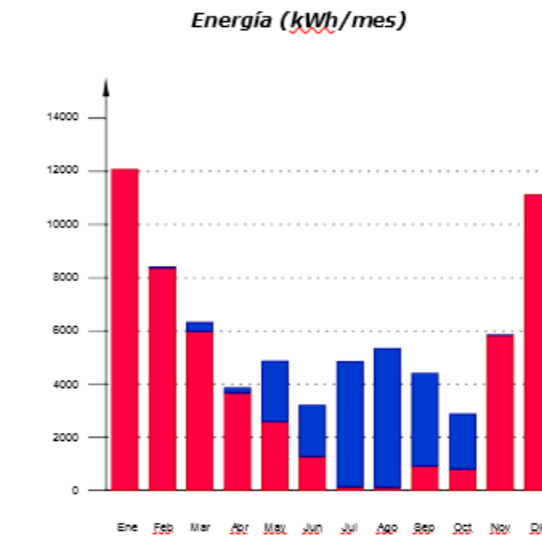
QH: Energía aportada de calefacción, kWh/(m²·año).

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

QHC: Energía aportada de calefacción y refrigeración, kWh/(m²·año).

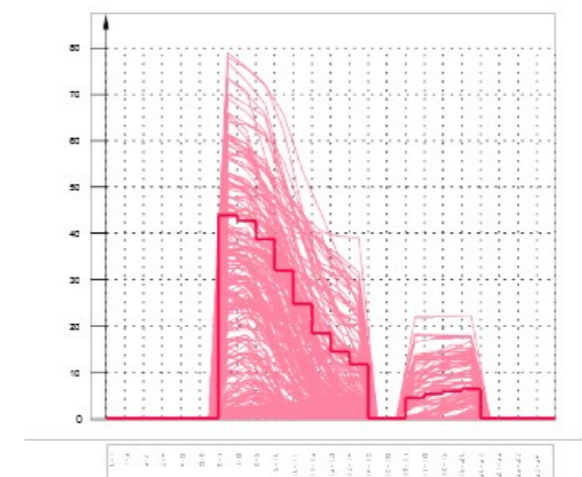
1.3.2.- Demanda energética mensual de calefacción y refrigeración.

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:

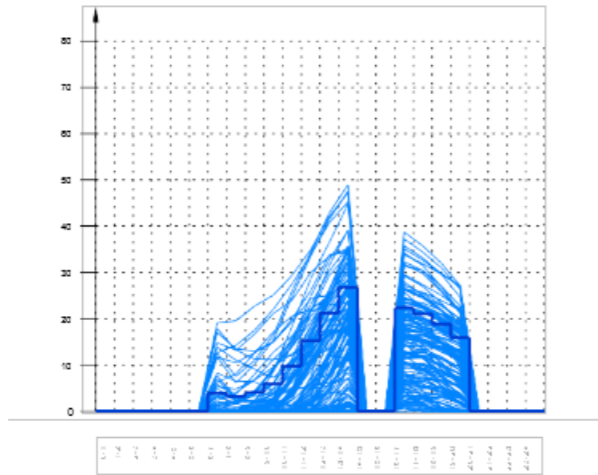


A continuación, en los gráficos siguientes, se muestran las potencias útiles instantáneas por superficie acondicionada de aporte de calefacción y refrigeración para cada uno de los días de la simulación en los que se necesita aporte energético para mantener las condiciones interiores impuestas, mostrando 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)



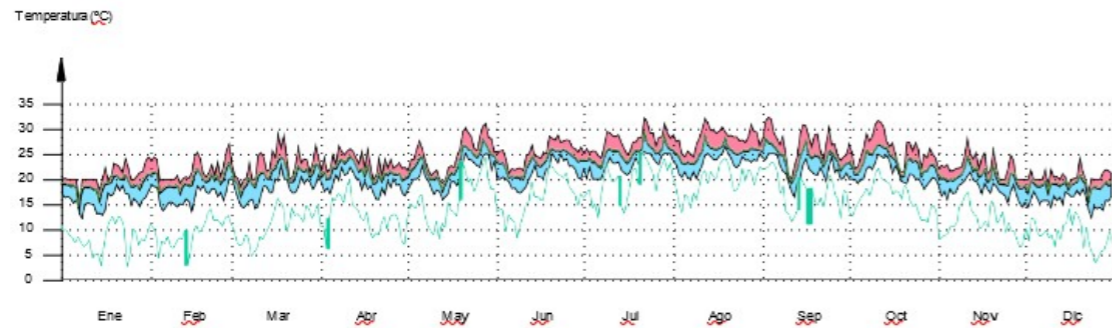
La información gráfica anterior se resume en la siguiente tabla de resultados estadísticos del aporte energético de calefacción y refrigeración:

	Nº activ.	Nº días activos	Nº horas activas	Nº horas por activ.	Potencia típica (W/m ²)	Demanda típica por día activo (kWh/m ²)
	(a)	(d)	(b)	(c)		
Calefacción	318	238	2139	8	15.10	0.1357
Refrigeración	242	126	984	7	12.60	0.0984

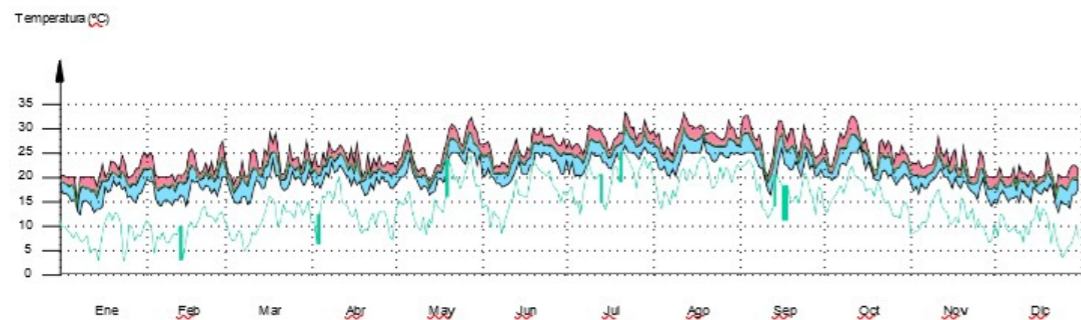
1.3.3.- Evolución de la temperatura.

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:

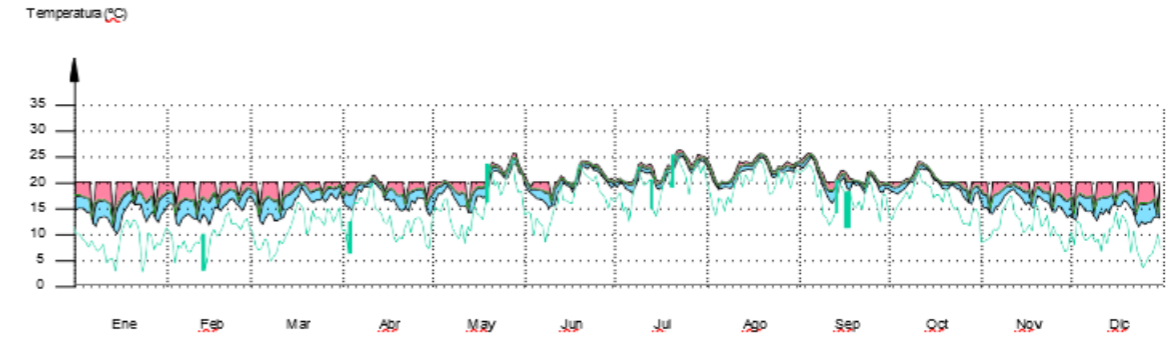
TAILERRAK



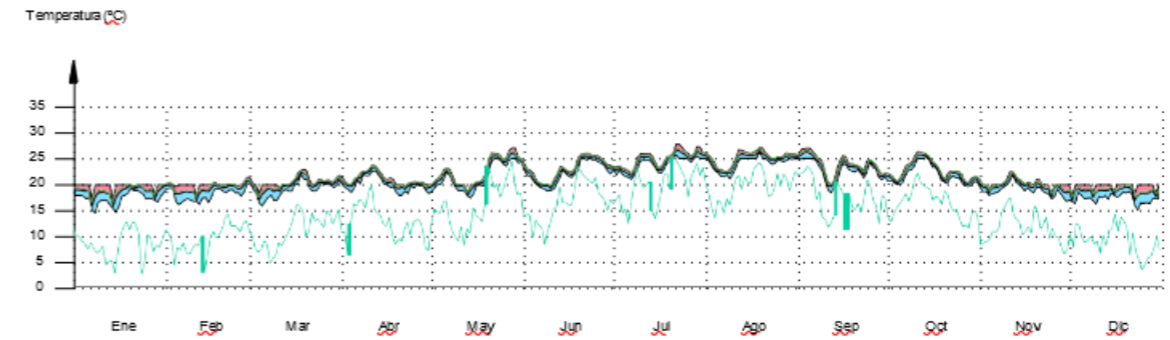
NEGUTEGIAK



ZERBITZUAK



GELAK



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 (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)	(m²·a)
TAILERRA ($A_v = 916.29 \text{ m}^2$; $V = 3386.99 \text{ m}^3$; $A_{ext} = 3580.62 \text{ m}^2$; $C_v = 225718.069 \text{ kJ/K}$; $A_n = 2007.85 \text{ m}^2$)														
Q _{ext}					7.9	4.2	29.2	3.4						
Q _{int}	-5890.3	-5307.7	-5829.5	-5189.9	-4453.6	-4238.1	-3754.4	-3932.3	-4284.6	-4512.5	-5095.5	-5467.7	-57909.5	-63.2
Q _{ext,net}	-5890.3	-5307.7	-5829.5	-5189.9	-4453.6	-4238.1	-3754.4	-3932.3	-4284.6	-4512.5	-5095.5	-5467.7	-57909.5	-63.2
Q _{int,net}					9.6	5.4	38.9	9.6	1.6					
Q _{ext,net}	-6598.5	-5909.5	-6431.9	-5705.3	-4862.3	-4617.2	-4035.7	-4212.3	-4624.6	-4897.6	-5637.2	-6125.1	-63592.3	-69.4
Q _{int,net}	67.2	56.2	56.2	48.1	86.2	107.1	141.6	135.8	104.5	73.7	53.8	65.3		
Q _{ext,net}	-660.0	-637.4	-742.1	-646.2	-632.4	-555.3	-559.8	-565.6	-607.4	-660.1	-615.4	-596.6	-6483.0	-7.1
Q _{int,net}	-4558.0	-3779.3	-3886.0	-3297.6	-2751.4	-2401.1	-1879.8	-2017.9	-2335.1	-2639.2	-3531.2	-4132.9	-36834.2	-40.2
Q _{ext,net}	2398.8	2118.5	2367.7	2211.9	2398.8	2274.2	2305.4	2398.8	2180.8	2398.8	2305.4	2274.2		
Q _{int,net}	-31.8	-28.1	-31.4	-29.3	-31.8	-30.2	-30.6	-31.8	-28.9	-31.8	-30.6	-30.2		
Q _{ext,net}	8848.2	9386.4	11914.5	11110.2	11236.6	10592.5	11569.7	12467.1	11947.2	11867.0	9360.2	8060.7	124956.3	136.4
Q _{int,net}	-234.6	-248.9	-316.0	-294.6	-298.0	-280.9	-306.8	-330.6	-316.8	-314.7	-248.2	-213.8		
Q _{ext,net}	-170.6	-179.6	101.0	164.6	-280.7	-20.5	-128.0	36.5	183.6	79.5	307.1	-92.9		
Q _{int,net}	6829.7	4564.5	3078.1	1803.0	1243.7	591.4	14.0	18.0	439.2	274.0	3139.8	6259.2	28254.6	30.8
Q _{ext,net}	-	-35.1	-280.6	-175.0	-1715.2	-8.2	-	-	-17.1	-	-	-	-	-
Q _{int,net}	-	-	-	-	-1467.3	-4064.6	-2723.5	-1652.9	-	-	-	-	-	-
Q _{ext,net}	6829.7	4599.6	3358.7	1978.0	2959.0	2058.7	3550.7	4082.6	3162.6	1926.8	3148.0	6259.2	43913.7	47.9

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año	(m²·a)
NEGUTEGIA ($A_v = 609.45 \text{ m}^2$; $V = 2303.05 \text{ m}^3$; $A_{ext} = 1936.91 \text{ m}^2$; $C_v = 120530.849 \text{ kJ/K}$; $A_n = 1055.48 \text{ m}^2$)														
Q _{ext}					1.4	0.6	7.7	0.1	1.2	0.0				
Q _{int}	-3215.1	-2935.0	-3250.9	-2885.0	-2585.4	-2521.7	-2357.7	-2448.7	-2525.6	-2596.2	-2843.1	-2997.3	-33150.8	-54.4
Q _{ext,net}	-2830.6	-2572.1	-2833.8	-2530.2	-2257.9	-2196.9	-2034.9	-2114.1	-2190.5	-2255.1	-2475.2	-2640.0	-28927.2	-47.5
Q _{int,net}	31.2	18.0	10.9	3.8	4.7	0.7	0.0	0.5	4.4	3.3	12.5	24.2	-5843.1	-9.6
Q _{ext,net}	-351.4	-377.9	-484.4	-463.1	-540.2	-558.5	-655.5	-659.9	-581.9	-559.8	-399.0	-325.6	-19246.2	-31.6
Q _{int,net}	-2197.9	-1835.6	-1942.9	-1685.7	-1479.6	-1349.4	-1148.4	-1259.8	-1299.6	-1382.6	-1721.7	-1991.0		
Q _{ext,net}	1119.0	994.6	1119.0	1036.1	1119.0	1077.5	1077.5	1119.0	1036.1	1119.0	1077.5	1077.5	12834.5	21.1
Q _{int,net}	-11.8	-10.5	-11.8	-10.9	-11.8	-11.4	-11.4	-11.8	-10.9	-11.8	-11.4	-11.4		
Q _{ext,net}	4598.0	4807.8	6067.1	5741.8	5937.9	5938.4	6420.1	6600.1	6094.5	6061.3	4858.3	4224.1	65925.8	108.2
Q _{int,net}	-97.2	-101.6	-128.2	-121.4	-125.5	-125.5	-135.7	-139.5	-128.8	-128.1	-102.7	-89.3		
Q _{ext,net}	-100.4	-91.3	64.6	80.3	-152.0	-41.1	-53.9	32.2	119.3	33.5	204.2	-95.5		
Q _{int,net}	3056.2	2109.4	1448.9	853.3	626.4	241.5	0.1	8.3	207.1	130.9	1400.7	2824.2	12907.0	21.2
Q _{ext,net}	-	-5.7	-58.4	-18.9	-542.1	-458.7	-1131.6	-1133.6	-735.1	-415.6	-0.2	-	-4499.9	-7.4
Q _{int,net}	3056.2	2115.1	1507.3	872.3	1168.5	700.1	1131.7	1141.9	942.2	546.4	1401.0	2824.2	17406.9	28.6

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año	(m²·a)
GELAK ($A_v = 41.56 \text{ m}^2$; $V = 132.41 \text{ m}^3$; $A_{ext} = 306.62 \text{ m}^2$; $C_v = 24007.865 \text{ kJ/K}$; $A_n = 247.03 \text{ m}^2$)														
Q _{ext}					3.9	2.6	7.6	4.6	4.3	1.7	0.3			
Q _{int}	-209.3	-180.1	-187.7	-166.1	-140.2	-136.3	-117.0	-120.0	-132.2	-133.9	-167.4	-195.9	-1860.6	-44.8
Q _{ext,net}	-150.7	-129.6	-134.7	-119.0	-100.3	-97.2	-83.1	-85.3	-94.2	-95.8	-120.0	-141.0	-1335.4	-32.1
Q _{int,net}	79.8	109.1	165.5	147.1	158.2	133.9	159.2	162.6	176.8	194.7	132.3	66.6	1253.0	30.2
Q _{ext,net}	-64.6	-45.9	-37.3	-28.7	-24.9	-22.6	-21.6	-32.8	-25.4	-37.8	-62.3			
Q _{int,net}	-	-	0.0	0.0	0.3	0.5	1.2	0.4	0.9	0.1	0.0	-	-783.2	-18.8
Q _{ext,net}	-93.4	-74.4	-76.3	-65.1	-61.8	-53.3	-45.0	-52.7	-56.6	-69.1	-86.1			
Q _{int,net}	76.3	67.8	76.3	70.7	76.3	73.5	73.5	76.3	70.7	76.3	73.5	73.5	881.4	21.2
Q _{ext,net}	-0.3	-0.2	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3		
Q _{int,net}	19.6	27.4	43.4	60.4	80.1	83.0	83.2	67.9	47.7	33.9	21.7	17.4		
Q _{ext,net}	-0.1	-0.2	-0.3	-0.4	-0.6	-0.6	-0.6	-0.5	-0.3	-0.2	-0.2	-0.1	581.6	14.0
Q _{int,net}	-8.8	-11.3	-1.7	16.2	-35.1	5.8	-16.8	2.9	23.9	6.0	23.4	-4.5		
Q _{ext,net}	351.3	237.3	152.8	84.8	58.8	24.8			13.0	5.5	143.4	332.7	1404.4	33.8
Q _{int,net}					-16.9	-8.9	-44.1	-37.1	-27.4	-7.0	-	-	-141.3	-3.4
Q _{ext,net}	351.3	237.3	152.8	84.8	75.7	33.6	44.1	37.1	40.5	12.5	143.4	332.7	1545.7	37.2

ZERBITZUAK ($A_v = 70.12 \text{ m}^2$; $V = 223.35 \text{ m}^3$; $A_{ext} = 670.94 \text{ m}^2$; $C_v = 62025.518 \text{ kJ/K}$; $A_n = 556.49 \text{ m}^2$)

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año	(m²·a)
Q _{ext}	1.9	9.6	27.0	37.1	126.2	128.4	231.7	197.6	147.5	82.6	19.2	5.2	-13175.6	-187.9
Q _{int}	-1643.9	-1399.0	-1439.9	-1244.5	-1034.3	-988.2	-843.6	-864.9	-950.9	-932.4	-1306.2	-1541.8	-2075.7	-29.6
Q _{ext,net}	0.2	0.9	3.2	4.7	17.0	17.1	31.6	26.6	19.7	10.6	2.3	0.7		
Q _{int,net}	-259.7	-220.4	-226.0	-194.4	-160.8	-152.0	-128.2	-131.1	-145.4	-144.2	-204.7	-243.3		
Q _{ext,net}	423.4	442.8	557.0	531.8	561.6	560.9	614.6	626.3	594.2	601.6	457.7	391.3	4793.7	68.4
Q _{int,net}	-244.8	-201.7	-184.9	-132.7	-115.8	-78.4	-51.5	-43.2	-58.7	-72.9	-157.2	-228.0		
Q _{ext,net}	0.1	0.1	0.7	1.4	4.1	5.3	9.6	7.0	6.2	2.6	0.4	0.1	-1699.3	-24.2
Q _{int,net}	-227.9	-186.2	-186.1	-153.4	-128.9	-106.2	-80.9	-88.8	-97.8	-103.9	-165.1	-211.6		
Q _{ext,net}	128.7	114.4	128.7	119.2	128.7	124.0	124.0	128.7	119.2	128.7	124.0	124.0	1486.5	21.2
Q _{int,net}	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5		
Q _{ext,net}	4.9	16.2	28.6	41.7	53.3	56.0	54.1	43.3	31.2	19.5	7.3	3.8	357.2	5.1
Q _{int,net}	-0.0	-0.1	-0.2	-0.3	-0.4	-0.4	-0.4	-0.3	-0.2	-0.2	-0.1	-0.0		
Q _{ext,net}	-26.9	-37.3	-8.0	63.4	-109.3	18.5	-74.5	17.2	74.9	19.4	67.4	-4.7		
Q _{int,net}	1844.4	1461.1	1300.5	926.4	659.1	415.4	116.1	82.1	261.6	389.1	1155.4	1704.9	10316.2	147.1
Q _{ext,net}	-	-	-	-	-	-	-1.9	-	-1.0	-	-	-	-2.9	-0.0
Q _{int,net}	1844.4	1461.1	1300.5	926.4	659.1	415.4	118.0	82.1	262.6	389.1	1155.4	1704.9	10319.1	147.2

2.- MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.

2.1.- Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de **Bilbao (provincia de Vizcaya)**, con una altura sobre el nivel del mar de **19 m**. Le corresponde, conforme al Apéndice B de CTE DB HE 1, la zona climática **C1**. La pertenencia a dicha zona climática define las **solicitudes exteriores** para el cálculo de demanda energética, mediante la determinación del clima de referencia asociado, publicado en formato informático (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, equipos e iluminación.

	S (m²)	V (m³)	b _{in}	ren (1/h)	ΣQ _{ocupa} (kWh/año)	ΣQ _{equip} (kWh/año)	ΣQ _{ilum} (kWh/año)	T [°] calef. media (°C)	T [°] refrig. media (°C)
TAILERRA (Zona habitable, Perfil: Baja, 12 h)									
TAILERRA 1	236.65	603.57	1.00	0.80	1679.3	1259.5	4198.2	20.0	25.0
TAILERRA 2	217.13	1082.25	1.00	0.80	1540.8	1155.6	3851.9	20.0	25.0
TAILERRA 3	253.20	798.05	1.00	0.80	1796.7	1347.5	4491.8	20.0	25.0
TAILERRA 4	209.31	903.12	1.00	0.80	1485.3	1113.9	3713.2	20.0	25.0
	916.29	3386.99	1.00	0.80/0.449	6502.0	4876.5	16255.0	20.0	25.0
NEGUTEGIA (Zona habitable, Perfil: Baja, 8 h)									
NEGUTEGIA	233.66	839.85	1.00	0.80	1170.2	877.6	2925.4	20.0	25.0
NEGUTEGIA	375.79	1463.20	1.00	0.80	1882.0	1411.5	4704.9	20.0	25.0
	609.45	2303.05	1.00	0.80/0.312	3052.1	2289.1	7630.3	20.0	25.0

ZERBITZUAK (Zona habitable, Perfil: **Baja, 8 h**)

KOMUNA	4.54	16.75	1.00	0.80	22.7	17.1	56.8	20.0	25.0
KOMUNA 2	3.23	11.94	1.00	0.80	16.2	12.1	40.4	20.0	25.0
KOMUNA 3	4.92	17.76	1.00	0.80	24.6	18.5	61.6	20.0	25.0
KOMUNA 4	4.72	12.32	1.00	0.80	23.6	17.7	59.1	20.0	25.0
KOMUNA 5	3.62	9.47	1.00	0.80	18.1	13.6	45.3	20.0	25.0
KOMUNA 10	3.50	9.85	1.00	0.80	17.5	13.1	43.8	20.0	25.0
KOMUNA 11	4.44	12.46	1.00	0.80	22.2	16.7	55.6	20.0	25.0
KOMUNA 12	1.49	4.19	1.00	0.80	7.5	5.6	18.7	20.0	25.0
KOMUNA 13	1.51	4.24	1.00	0.80	7.6	5.7	18.9	20.0	25.0
KOMUNA 14	2.05	5.76	1.00	0.80	10.3	7.7	25.7	20.0	25.0
KOMUNA	4.25	11.95	1.00	0.80	21.3	16.0	53.2	20.0	25.0
KOMUNA	3.53	11.25	1.00	0.80	17.7	13.3	44.2	20.0	25.0
KOMUNA 2	4.63	14.78	1.00	0.80	23.2	17.4	58.0	20.0	25.0
KOMUNA 1	1.95	6.20	1.00	0.80	9.8	7.3	24.4	20.0	25.0
KOMUNA 3	3.29	10.49	1.00	0.80	16.5	12.4	41.2	20.0	25.0
KOMUNA 4	4.80	15.29	1.00	0.80	24.0	18.0	60.1	20.0	25.0
Komuna 1	3.59	13.21	1.00	0.80	18.0	13.5	44.9	20.0	25.0
Komuna 2	4.61	16.99	1.00	0.80	23.1	17.3	57.7	20.0	25.0
Komuna 3	1.49	5.07	1.00	0.80	7.5	5.6	18.7	20.0	25.0
Komuna 4	1.51	5.13	1.00	0.80	7.6	5.7	18.9	20.0	25.0
Komuna 5	2.45	8.27	1.00	0.80	12.3	9.2	30.7	20.0	25.0
	70.12	223.35	1.00	0.80/0.345*	351.2	263.4	877.9	20.0	25.0

GELAK (Zona habitable, Perfil: **Baja, 8 h**)

TAILERRAK2	6.89	21.96	1.00	0.80	34.5	25.9	86.3	20.0	25.0
TAILERRAK3	6.94	22.11	1.00	0.80	34.8	26.1	86.9	20.0	25.0
TAILERRAK4	6.94	22.11	1.00	0.80	34.8	26.1	86.9	20.0	25.0
TAILERRAK5	6.94	22.11	1.00	0.80	34.8	26.1	86.9	20.0	25.0
TAILERRAK6	6.94	22.11	1.00	0.80	34.8	26.1	86.9	20.0	25.0
TAILERRAK7	6.91	22.00	1.00	0.80	34.6	26.0	86.5	20.0	25.0
	41.56	132.41	1.00	0.80/0.229*	208.1	156.1	520.3	20.0	25.0

ZERBITZUAK (Zona no habitable)

BILTEGIA	5.20	20.82	1.00	1.00	--	--	--	Oscilación	libre
BILTEGIA 3	22.80	91.23	1.00	1.00	--	--	--		
BILTEGIA	7.19	22.44	1.00	1.00	--	--	--		
BILTEGIA 2	11.75	36.41	1.00	1.00	--	--	--		
BILTEGIA 3	5.22	16.30	1.00	1.00	--	--	--		
BILTEGIA	7.63	26.69	1.00	1.00	--	--	--		
BILTEGIA	7.69	35.05	1.00	1.00	--	--	--		
	67.48	248.95	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0		

donde:

S: Superficie útil interior del recinto, m².

V: Volumen interior neto del recinto, m³.

bve: 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 $bve = (1 - f_{ve,frac} \cdot \eta_{hru})$, donde η_{hru} 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.

g

T calef. media:

g

T refriger. media:

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

		Distribución horaria																							
		1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Perfil: Baja, 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	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	20	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Ocupación sensible (W/m²)																									
Laboral	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	2	2	2	2	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iluminación (%)																									
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	100	100	100	100	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equipos (W/m²)																									
Laboral	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ventilación (%)																									
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	100	100	100	100	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Perfil: **Baja, 8 h** (uso no residencial)

		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
Temp. Consigna Alta (°C)																									
Laboral	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	25	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	25	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Temp. Consigna Baja (°C)																									
Laboral	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Ocupación sensible (W/m²)																									
Laboral	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iluminación (%)																									
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Equipos (W/m²)

Laboral	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0								
Sábado	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	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	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	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	100	100	100	100	100	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	0	0	0	0	0	0	0		
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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	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 (-58.6 kWh/(m²-año)) supone el **47.5%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-123.4 kWh/(m²-año)).

Tipo	S (m ²)	c (kJ/(m ² ·K))	U (W/(m ² ·K))	Q _{tr} (kWh/año)	a	I. (°)	O. (°)	F _{abs}	Q _{ext} (kWh/año)
TAILERA									
Fachada ventilada con paneles composite	149.81	111.63	0.35	-4237.3	0.4	V	N(0)	0.78	73.4
Fachada ventilada con paneles composite	7.30	111.63	0.35	-206.6	0.4	V	E(89.65)	0.24	5.2
Fachada ventilada con paneles composite	4.55	111.63	0.35	-128.8	0.4	V	E(92.89)	0.23	3.3
Fachada ventilada con paneles composite	28.09	111.63	0.35	-794.4	0.4	V	E(90)	0.24	19.9
Fachada ventilada con paneles composite	28.76	111.63	0.35	-813.5	0.4	V	S(180)	0.20	26.5
Fachada ventilada con paneles composite	80.96	111.63	0.35	-2290.0	0.4	V	O(-90)	0.23	57.5
Tabique de una hoja, con revestimiento	5.41	119.84	0.72	-309.6					
Tabique de una hoja, con revestimiento	13.89	78.57	2.06	-2279.0					
Tabique de una hoja, con revestimiento	5.64	73.49	1.96	-264.5			Hacia 'komuna'		
losa aislamiento	438.19	128.45	0.14	-4713.4					
losa aislamiento	216.66	128.46	0.17	-2848.5					
Losa maciza	10.78	132.00	0.45	-387.3					
losa aislamiento	4.41	11.65	0.18	-63.2					
losa aislamiento	225.00	10.14	0.14	-2420.2					
losa aislamiento	0.57	10.58	0.18	-4.7			Hacia 'biltegia'		
Fachada ventilada con paneles composite	39.67	111.63	0.35	-1122.1	0.4	V	159.95	0.20	36.0
Fachada ventilada con paneles composite	10.81	111.63	0.35	-305.6	0.4	V	NE(64.3)	0.30	6.6
Fachada ventilada con paneles composite	23.07	111.63	0.35	-652.7	0.4	V	-20.46	0.59	11.6
Fachada ventilada con paneles composite	63.99	111.63	0.35	-1810.1	0.4	V	-20.46	0.59	32.2

Tipo	S (m ²)	c (kJ/(m ² ·K))	U (W/(m ² ·K))	Q _{tr} (kWh/año)	a	I. (°)	O. (°)	F _{abs}	Q _{ext} (kWh/año)
Fachada ventilada con paneles composite	9.70	111.63	0.35	-274.2	0.4	V	SO(-125.52)	0.20	8.1
Fachada ventilada con paneles composite	2.67	111.63	0.35	-75.5	0.4	V	O(-110.02)	0.21	2.1
Tabique de una hoja, con revestimiento	70.01	78.57	2.06	-795.4			Hacia 'aula'		
Tabique de una hoja, con revestimiento	70.91	119.84	2.00	-11271.6					
Tabique de una hoja, con revestimiento	18.41	107.37	1.93	-2824.5					
losa aislamiento	16.97	128.46	0.17	-226.7	0.6	H		0.20	14.4
losa aislamiento	11.76	128.46	0.17	-88.3			Hacia 'biltegia'		
losa aislamiento	1.00	128.45	0.14	-3.8			Hacia 'komuna'		
Losa maciza	338.63	18.78	0.48	7026.3			Desde 'NEGUTEGIA'		
Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo. Impermeabilización con láminas asfálticas. (Losa maciza)	4.68	17.60	0.25	-95.0	0.6	H		0.20	5.9
Fachada ventilada con paneles composite	7.63	102.37	0.35	-212.8	0.4	V	E(90)	0.24	5.3
Fachada ventilada con paneles composite	0.63	102.37	0.35	-17.4	0.4	V	E(95.46)	0.23	0.4
Fachada ventilada con paneles composite	27.95	102.37	0.35	-779.3	0.4	V	O(-90)	0.23	19.6
Fachada ventilada con paneles composite	8.46	102.37	0.35	-235.9	0.4	V	S(179.97)	0.20	7.7
Fachada ventilada con paneles composite	9.49	102.37	0.35	-264.8	0.4	V	E(90.51)	0.24	6.6
Fachada ventilada con paneles composite	1.13	102.37	0.35	-31.5	0.4	V	E(89.97)	0.24	0.8
Fachada ventilada con paneles composite	2.19	102.37	0.35	-61.1	0.4	V	S(180)	0.20	2.0
Fachada ventilada con paneles composite	8.86	102.37	0.35	-247.1	0.4	V	S(-179.98)	0.20	8.0
Fachada ventilada con paneles composite	78.42	102.37	0.35	-2186.8	0.4	V	N(0)	0.78	37.9
Tabique de una hoja, con revestimiento	14.09	81.57	1.94	-656.0			Hacia 'komuna'		
Tabique de una hoja, con revestimiento	21.38	83.14	1.99	-1819.8			Hacia 'biltegia'		
Tabique de una hoja, con revestimiento	6.42	124.92	0.81	-413.9					
Tabique de una hoja, con revestimiento	12.03	111.95	1.86	-1778.1					
losa maciza	4.39	13.10							
losa aislamiento	204.57	10.14							
Fachada ventilada con paneles composite	10.37	111.63	0.35	-293.2	0.4	V	E(90.51)	0.24	7.4
Fachada ventilada con paneles composite	1.96	111.63	0.35	-55.3	0.4	V	S(179.48)	0.20	1.8
Fachada ventilada con paneles composite	28.02	111.63	0.35	-792.7	0.4	V	S(-180)	0.20	25.8
Fachada ventilada con paneles composite	8.61	111.63	0.35	-243.5	0.4	V	N(0.55)	0.78	4.2
Tabique de una hoja, con revestimiento	27.88	78.57	2.06	-2462.7			Hacia 'biltegia'		
Tabique de una hoja, con revestimiento	8.63	119.84	0.98	-672.6					
Losa maciza	4.39	128.49							
losa aislamiento	204.57	128.44							
Zinc	149.94	10.52	0.25	-2986.7	0.6	19	S(180)	1.00	1098.2
Zinc	122.97	10.52	0.25	-2449.4	0.6	19	N(0)	1.00	560.5
Zinc	3.12	10.52	0.25	-62.0	0.6	19	S(180)	1.00	22.8
Zinc	1.58	10.52	0.25	-31.5	0.6	19	N(0)	1.00	7.2
-53965.6 +931.1*									2118.8

NEGUTEGIA

Fachada ligera Placo	11.80	45.73	0.23	-326.1	0.4	V	O(-90)	0.97	22.4
Fachada ligera Placo	21.58	45.73	0.23	-596.4	0.4	V	S(180)	1.00	63.0
Fachada ligera Placo	7.70	45.73	0.23	-212.7	0.4	V	E(90)	1.00	14.6
Fachada ligera Placo	4.28	45.73	0.23	-118.3	0.4	V	O(-90)	0.89	7.5
Fachada ligera Placo	25.86	45.73	0.23	-714.9	0.4	V	N(0)	0.94	9.6
Tabique de una hoja, con revestimiento	8.71	73.49	1.96	-2091.7					

Fachada ventilada con paneles composite		5.54	111.63	0.35	-63.3	0.4	V	O(-88.25)	0.23	3.9		
Fachada ventilada con paneles composite		10.98	111.63	0.35	-125.4	0.4	V	S(180)	0.20	10.1		
Tabique de una hoja, con revestimiento		44.56	81.57	1.94	1632.9	Desde 'komuna'						
Tabique de una hoja, con revestimiento		5.75	119.84	1.40	-258.4							
Tabique de una hoja, con revestimiento		3.50	107.37	1.93	-217.1							
Llarria isolamenduaz		28.01	135.42	0.14	-126.1							
Losa maciza		5.21	329.32	0.90	-150.1							
Fachada ventilada con paneles composite		22.07	111.63	0.35	-252.1	0.4	V	O(-110.46)	0.21	17.3		
Fachada ventilada con paneles composite		14.09	111.63	0.35	-160.9	0.4	V	-20.46	0.59	7.1		
Fachada ventilada con paneles composite		15.89	111.63	0.35	-181.4	0.4	V	159.54	0.20	14.4		
Fachada ventilada con paneles composite		22.07	111.63	0.35	-252.1	0.4	V	69.54	0.28	13.9		
Losa maciza		20.66	322.47	0.40	-263.2							
Tabique de una hoja, con revestimiento		4.74	119.84	0.54	-82.1							
Tabique de una hoja, con revestimiento		17.43	70.99	0.22	-122.5							
Tabique de una hoja, con revestimiento		9.87	94.26	2.03	378.5	Desde 'komuna'						
Losa aislamiento		0.57	135.38	0.18	4.7	Desde 'TAILERRA'						
Losa aislamiento		6.31	135.52	0.03	-5.2							
Losa aislamiento		7.06	4.83									
Fachada ventilada con paneles composite		12.14	111.63	0.35	-138.6	0.4	V	-20.46	0.59	6.1		
Fachada ventilada con paneles composite		9.69	111.63	0.35	-110.6	0.4	V	SO(-125.96)	0.20	8.1		
Tabique de una hoja, con revestimiento		20.16	78.57	0.74	-481.2							
Losa aislamiento		8.56	208.72	0.06	-17.9							
Losa maciza		1.84	224.48	3.14	-182.9	0.6	H				0.20	30.4
Losa aislamiento		11.76	4.07	0.17	88.3	Desde 'TAILERRA'						

	Tipo	S (m²)	c (kJ/(m²·K))	U (W/(m²·K))	Q _{tr} (kWh/año)	a	I. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	Q _{sol} (kWh/año)	
losa aislamiento		7.58	135.52								
Zinc		3.98	2.57	0.38	-48.6	0.6	19	S(180)	1.00	44.0	
Zinc		4.17	2.57	0.38	-51.0	0.6	19	N(0)	1.00	28.6	
					-3831.4	+6386.9*		217.7			

Tabique de una hoja, con revestimiento		5.04	119.84	0.52	-84.0					
losa aislamiento		7.06	208.93							
losa aislamiento		7.58	4.62							
Tabique de una hoja, con revestimiento		8.04	119.84	0.63	-162.5					
Tabique de una hoja, con revestimiento		27.88	78.57	2.06	2462.7	Desde 'TAILERRA'				

donde:

S: Superficie del elemento.

c: Capacidad calorífica por superficie del elemento.

U: Transmitancia térmica del elemento.

Q_{tr}: Calor intercambiado con el ambiente exterior, a través del elemento, a lo largo del año. *: Calor intercambiado con otras zonas del modelo térmico, a través del elemento, a lo largo del año.

a: 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 (-113.5 kWh/(m²·año)) supone el 62.8% de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-180.9 kWh/(m²·año)).

	Tipo	S (m²)	U _{tr} (W/(m²·K))	F _{tr} (%)	U _{tr} (W/(m²·K))	Q _{tr} (kWh/año)	g _{tr}	a	I. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	F _{sh,e}	Q _{sol} (kWh/año)
TAILERRA													
Puerta cortafuegos, de acero laminado		3.00	1.00	2.18	-490.2	0.6	V	E(89.65)	0.00	0.41	40.0		
Puerta cortafuegos, de acero laminado		1.80	1.00	2.18	-294.1	0.6	V	S(180)	0.00	0.29	24.6		
Puerta cortafuegos, de acero laminado		6.00	1.00	2.18	-980.3	0.6	V	O(-90)	0.00	0.35	69.8		
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul		5.60	1.10	0.34	2.20	-618.3	0.38	0.4	V	N(0)	0.50	0.99	286.5
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul		2.80	1.10	0.34	2.20	-309.2	0.38	0.4	V	N(0)	0.50	0.99	143.2
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul		2.80	1.10	0.34	2.20	-309.2	0.38	0.4	V	N(0)	0.50	0.98	141.6
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul		6.16	1.10	0.48	2.20	-751.9	0.38	0.4	V	N(0)	0.50	0.98	249.7
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul		15.44	1.10	0.20	1.17	-1288.3	0.38	0.4	V	E(90)	1.00	0.51	1949.9
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul		26.70	1.10	0.15	1.17	-2221.1	0.38	0.4	V	N(0)	1.00	0.94	3258.5
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul		12.09	1.10	0.16	1.17	-1006.1	0.38	0.4	V	S(180)	1.00	0.41	1762.0
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul		15.44	1.10	0.20	1.17	-1288.3	0.38	0.4	V	O(-90)	1.00	0.50	1951.9

Tipo	S (m ²)	U _e (W/(m ² ·K))	F _g (%)	U _i (W/(m ² ·K))	Q _g (kWh/año)	g _u	α	I. (°)	O. (°)	F _{sup}	F _{inf}	Q _{ext} (kWh/año)
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	12.10	1.10	0.11	1.17	-1003.9	0.38	0.4	V	S(180)	0.70	0.97	3065.9
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	25.69	1.10	0.13	1.17	-2134.5	0.38	0.4	V	S(180)	0.70	0.96	6351.6
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	8.64	1.10	0.13	1.17	-717.9	0.38	0.4	V	S(180)	0.70	0.96	2126.1
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	8.64	1.10	0.13	1.17	-717.9	0.38	0.4	V	S(180)	0.70	0.96	2137.8
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	17.28	1.10	0.13	1.17	-1435.7	0.38	0.4	V	S(180)	0.70	0.97	4291.8
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	8.64	1.10	0.13	1.17	-717.9	0.38	0.4	V	S(180)	0.70	0.97	2148.1
Puerta de paso interior, de acero galvanizado	1.75		1.00	0.76	-99.7							
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	1.80		1.00	2.18	-294.1		0.6	V	159.95	0.00	0.93	78.7
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	1.80		1.00	2.18	-294.1		0.6	V	SO(-125.52)	0.00	0.30	22.9
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	19.61	1.10	0.12	1.17	-1628.1	0.38	0.4	V	159.95	0.70	0.97	4896.3
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	9.92	1.10	0.12	1.17	-823.8	0.38	0.4	V	159.95	0.70	0.97	2478.7
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	9.92	1.10	0.12	1.17	-823.8	0.38	0.4	V	159.95	0.70	0.97	2469.5
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	9.92	1.10	0.12	1.17	-823.8	0.38	0.4	V	159.95	0.70	0.97	2466.9
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	9.92	1.10	0.12	1.17	-823.8	0.38	0.4	V	159.95	1.00	0.90	3268.8
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	8.47	1.10	0.13	1.17	-703.8	0.38	0.4	V	159.95	0.70	0.85	1834.0
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	8.47	1.10	0.13	1.17	-703.8	0.38	0.4	V	159.95	0.70	0.81	1751.8
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	8.47	1.10	0.13	1.17	-703.8	0.38	0.4	V	159.95	0.70	0.78	1683.8
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	8.47	1.10	0.13	1.17	-703.8	0.38	0.4	V	159.95	0.70	0.77	1647.7
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	8.47	1.10	0.13	1.17	-703.8	0.38	0.4	V	159.95	0.70	0.74	1597.8

Tipo	S (m ²)	U _e (W/(m ² ·K))	F _g (%)	U _i (W/(m ² ·K))	Q _g (kWh/año)	g _u	α	I. (°)	O. (°)	F _{sup}	F _{inf}	Q _{ext} (kWh/año)
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	8.47	1.10	0.13	1.17	-703.8	0.38	0.4	V	159.95	0.70	0.78	1668.1
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	8.47	1.10	0.13	1.17	-703.8	0.38	0.4	V	159.95	0.70	0.81	1736.9
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	8.47	1.10	0.13	1.17	-703.8	0.38	0.4	V	159.95	0.70	0.86	1851.8
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	21.65	1.10	0.14	1.17	-1800.0	0.38	0.4	V	NE(64.3)	0.70	1.00	3241.4
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	2.80	1.10	0.34	2.20	-309.2	0.38	0.4	V	-20.46	0.50	0.98	156.2
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	2.80	1.10	0.34	2.20	-309.2	0.38	0.4	V	-20.46	0.50	0.98	156.3
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	11.20	1.10	0.34	2.20	-1236.7	0.38	0.4	V	-20.46	0.50	0.98	626.8
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	2.80	1.10	0.34	2.20	-309.2	0.38	0.4	V	-20.46	0.50	0.98	156.8
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	8.47	1.10	0.13	1.17	-703.8	0.38	0.4	V	SO(-125.52)	1.00	0.43	1226.1
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	8.47	1.10	0.13	1.17	-703.8	0.38	0.4	V	O(-110.02)	1.00	0.57	1494.5
Puerta de paso interior, de madera	10.05		1.00	2.02	-112.2				Hacia 'aula'			
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	3.00		1.00	2.18	-490.2							
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	3.00		1.00	2.18	-490.2		0.6	V	E(90.51)	0.00	0.58	57.1
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	2.44	1.10	0.33	1.17	-204.6	0.38	0.4	V	E(90)	1.00	0.70	363.6
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	2.46	1.10	0.30	1.17	-206.8	0.38	0.4	V	E(90)	1.00	0.62	340.9
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	2.44	1.10	0.33	1.17	-204.6	0.38	0.4	V	O(-90)	1.00	0.68	359.3
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	2.46	1.10	0.30	1.17	-206.8	0.38	0.4	V	O(-90)	1.00	0.61	338.3
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	9.05	1.10	0.13	4.91	-1078.8	0.38	0.4	V	S(179.97)	0.70	0.98	2330.3
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	36.96	1.10	0.13	4.91	-4389.3	0.38	0.4	V	S(179.97)	0.70	0.98	9542.3

Tipo	S (m ²)	U _e (W/(m ² ·K))	F _g (%)	U _i (W/(m ² ·K))	Q _e (kWh/año)	g _u	g _l	I (°)	O (°)	F _{int}	F _{ext}	Q _{int} (kWh/año)
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	5.04	1.10	0.18	1.17	-419.9	0.38	0.4	V	S(179.97)	0.70	0.98	1199.3
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	19.48	1.10	0.19	1.17	-1624.2	0.38	0.4	V	E(89.97)	1.00	0.51	2498.5
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	29.22	1.10	0.15	1.17	-2430.0	0.38	0.4	V	S(180)	1.00	0.41	4312.0
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	38.96	1.10	0.19	1.17	-3248.5	0.38	0.4	V	O(-90)	1.00	0.50	5002.3
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	17.93	1.10	0.13	4.91	-2138.9	0.38	0.4	V	S(-179.98)	0.70	0.98	4622.1
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	9.24	1.10	0.13	4.91	-1097.3	0.38	0.4	V	S(-179.98)	0.70	0.98	2386.5
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	9.24	1.10	0.13	4.91	-1097.3	0.38	0.4	V	S(-179.98)	0.70	0.98	2385.9
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	5.60	1.10	0.34	2.20	-618.3	0.38	0.4	V	N(0)	0.50	0.99	288.2
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	2.80	1.10	0.34	2.20	-309.2	0.38	0.4	V	N(0)	0.50	0.99	144.2
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	2.80	1.10	0.34	2.20	-309.2	0.38	0.4	V	N(0)	0.50	0.99	143.5
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	2.80	1.10	0.34	2.20	-309.2	0.38	0.4	V	N(0)	0.50	0.99	143.6
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	2.80	1.10	0.34	2.20	-309.2	0.38	0.4	V	N(0)	0.50	0.99	143.7
Puerta de paso interior, de acero galvanizado	3.50		1.00	0.76	-114.1				Hacia 'biltegia'			
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	3.00		1.00	2.18	-490.2							
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	3.00		1.00	2.18	-490.2		0.6	V	E(90.51)	0.00	0.35	34.9
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	42.84	1.10	0.14	1.17	-3562.2	0.38	0.4	V	S(-180)	0.70	1.00	10823.9
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	7.14	1.10	0.14	1.17	-593.7	0.38	0.4	V	S(-180)	0.70	1.00	1804.1
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	14.28	1.10	0.14	1.17	-1187.4	0.38	0.4	V	S(-180)	0.70	1.00	3608.8
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	14.28	1.10	0.14	1.17	-1187.4	0.38	0.4	V	S(-180)	0.70	1.00	3609.1

Tipo	S (m ²)	U _e (W/(m ² ·K))	F _g (%)	U _i (W/(m ² ·K))	Q _e (kWh/año)	g _u	g _l	I (°)	O (°)	F _{int}	F _{ext}	Q _{int} (kWh/año)
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	19.48	1.10	0.19	1.17	-1624.2	0.38	0.4	V	E(90)	1.00	0.51	2498.6
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	11.20	1.10	0.34	2.20	-1236.7	0.38	0.4	V	N(0)	0.50	1.00	578.4
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	2.80	1.10	0.34	2.20	-309.2	0.38	0.4	V	N(0)	0.50	1.00	144.6
-64761.7											-226.3*	126214.5

NEGUTEGIA

Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	3.00		1.00	2.18	-729.4		0.6	V	O(-90)	0.00	0.98	98.0
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	1.80		1.00	2.18	-437.6		0.6	V	O(-90)	0.00	0.91	54.8
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	1.80		1.00	2.18	-437.6		0.6	V	N(0)	0.00	0.97	18.9
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	78.63	1.10	0.13	1.17	-9721.3	0.38	0.4	V	S(180)	0.70	1.00	20193.5
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	27.49	1.10	0.15	1.17	-3402.0	0.38	0.4	V	E(90)	0.70	1.00	5139.9
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	10.54	1.10	0.12	1.17	-1302.2	0.38	0.4	V	N(0)	0.70	0.98	978.4
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	17.37	1.10	0.13	1.17	-2147.4	0.38	0.4	V	N(0)	0.70	0.97	1566.8
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	8.93	1.10	0.13	1.17	-1103.9	0.38	0.4	V	N(0)	0.70	0.97	812.5
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	17.86	1.10	0.13	1.17	-2207.8	0.38	0.4	V	N(0)	0.70	0.98	1639.4
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	8.93	1.10	0.13	1.17	-1103.9	0.38	0.4	V	N(0)	1.00	0.98	1170.2
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	8.93	1.10	0.13	1.17	-1103.9	0.38	0.4	V	N(0)	1.00	0.98	1170.3
Puerta de paso interior, de acero galvanizado	1.73		1.00	0.76	-79.6				Hacia 'komuna'			
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	1.80		1.00	2.18	-437.6		0.6	V	159.51	0.00	0.29	24.2
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	3.00		1.00	2.18	-729.4		0.6	V	69.85	0.00	0.42	32.7
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	3.00		1.00	2.18	-729.4		0.6	V	O(-110.02)	0.00	0.31	36.9
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	51.59	1.10	0.14	1.17	-6383.1	0.38	0.4	V	159.95	0.70	1.00	12951.5
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	7.38	1.10	0.14	1.17	-912.4	0.38	0.4	V	159.95	0.70	1.00	1850.1

Tipo	S (m²)	U _e (W/(m²·K))	F _s (%)	U _i (W/(m²·K))	Q _{ext} (kWh/año)	g _w	a	I. (°)	O. (°)	F _{ext}	F _{int}	Q _{int} (kWh/año)
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	7.38	1.10	0.14	1.17	-912.4	0.38	0.4	V	159.95	0.70	1.00	1842.8
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	7.38	1.10	0.14	1.17	-912.4	0.38	0.4	V	159.95	0.70	0.99	1837.1
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	7.38	1.10	0.14	1.17	-912.4	0.38	0.4	V	159.95	0.70	0.99	1825.7
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	7.38	1.10	0.14	1.17	-912.4	0.38	0.4	V	159.95	0.70	0.98	1819.6
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	7.38	1.10	0.14	1.17	-912.4	0.38	0.4	V	159.95	0.70	0.98	1807.1
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	7.38	1.10	0.14	1.17	-912.4	0.38	0.4	V	159.95	0.70	0.96	1782.8
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	7.20	1.10	0.14	1.17	-890.8	0.38	0.4	V	159.95	0.70	0.95	1712.5
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	18.50	1.10	0.18	1.17	-2293.3	0.38	0.4	V	NE(64.3)	0.70	1.00	2663.9
Policarbonato	184.46	2.10			-43096.9	0.77	0.6	21	159.96	1.00	0.38	85901.7
Policarbonato	137.06	2.10			-32023.3	0.77	0.6	21	-20.46	1.00	0.49	58626.4
Puerta de paso interior, de acero galvanizado	3.50		1.00	0.76	-161.1				Hacia 'komuna'			
Puerta de paso interior, de madera	1.68		1.00	1.64	-166.4				Hacia 'komuna'			
					-116667.4							-407.1*
												207557.7

komuna

Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	1.80		1.00	2.18	-200.0			0.6	V	N(0.04)	0.00	0.91	17.8
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	1.80		1.00	2.18	-200.0			0.6	V	N(0.04)	0.00	0.92	18.0
Puerta de paso interior, de acero galvanizado	1.75		1.00	0.76	-67.8								
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	1.80		1.00	2.18	-200.0			0.6	V	N(0.04)	0.00	0.88	17.3
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	1.80		1.00	2.18	-200.0			0.6	V	N(0.05)	0.00	0.88	17.3
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	5.40		1.00	2.18	-599.9			0.6	V	N(0)	0.00	0.88	51.8
Puerta de paso interior, de acero galvanizado	1.75		1.00	0.76	-67.8								
Puerta de paso interior, de acero galvanizado	1.68		1.00	0.76	-64.9								
Puerta de paso interior, de acero galvanizado	1.75		1.00	0.76	-67.8								
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	1.80		1.00	2.18	-200.0			0.6	V	E(85.48)	0.00	0.37	20.6
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	1.80		1.00	2.18	-200.0			0.6	V	N(0)	0.00	0.88	17.3
Puerta de paso interior, de acero galvanizado	1.73		1.00	0.76	79.6					Desde 'NEGUTEGIA'			
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	1.80		1.00	2.18	-200.0			0.6	V	N(0.11)	0.00	0.88	17.3

Tipo	S (m²)	U _e (W/(m²·K))	F _s (%)	U _i (W/(m²·K))	Q _{ext} (kWh/año)	g _w	a	I. (°)	O. (°)	F _{ext}	F _{int}	Q _{int} (kWh/año)	
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	1.80		1.00	2.18	-200.0			0.6	V	N(-0.07)	0.00	0.88	17.3
Policarbonato	5.49	2.10			-585.6	0.77	0.6	21	-20.46	1.00	0.49	2346.2	
Puerta de paso interior, de acero galvanizado	1.75		1.00	0.76	80.6					Desde 'NEGUTEGIA'			
Puerta de paso interior, de acero galvanizado	1.75		1.00	0.76	80.6					Desde 'NEGUTEGIA'			
Puerta de paso interior, de madera	1.68		1.00	1.64	166.4					Desde 'NEGUTEGIA'			
					-3053.4							+407.1*	
												2540.8	

aula

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	1.54	1.10	0.48	2.20	-174.1	0.38	0.4	V	-20.46	0.50	0.98	69.3
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	1.54	1.10	0.48	2.20	-174.1	0.38	0.4	V	-20.46	0.50	0.98	69.4
Puerta de paso interior, de madera	1.68		1.00	2.02	18.7					Desde 'TAILERRA'		
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	1.54	1.10	0.48	2.20	-174.1	0.38	0.4	V	-20.46	0.50	0.98	69.4
Puerta de paso interior, de madera	1.68		1.00	2.02	18.7					Desde 'TAILERRA'		
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	3.08	1.10	0.48	2.20	-348.3	0.38	0.4	V	-20.46	0.50	0.98	138.8
Puerta de paso interior, de madera	3.35		1.00	2.02	37.4					Desde 'TAILERRA'		
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	1.54	1.10	0.48	2.20	-174.1	0.38	0.4	V	-20.46	0.50	0.98	69.4
Puerta de paso interior, de madera	1.68		1.00	2.02	18.7					Desde 'TAILERRA'		
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul	3.08	1.10	0.48	2.20	-348.3	0.38	0.4	V	-20.46	0.50	0.98	138.8
Puerta de paso interior, de madera	1.68		1.00	2.02	18.7					Desde 'TAILERRA'		
					-1393.1							+112.2*
												555.1

biltegia

Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	1.80		1.00	2.18	-125.8			0.6	V	O(-88.25)	0.00	0.47	27.7
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	1.80		1.00	2.18	-125.8			0.6	V	-20.46	0.00	0.89	20.7
Puerta de paso interior, de acero galvanizado	1.75		1.00	0.08	-4.7								
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	1.80		1.00	0.78	-45.3								
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	1.80		1.00	2.18	-125.8			0.6	V	S(-161.06)	0.00	0.29	24.2
Puerta de paso interior, de acero galvanizado	3.50		1.00	0.76	114.1					Desde 'TAILERRA'			
					-427.5							+114.1*	
												72.7	

donde:

S: Superficie del elemento.

U_e: Transmitancia térmica de la parte translúcida.

FF: Fracción de parte opaca del elemento ligero.

Uf: Transmitancia térmica de la parte opaca.

Qtr: 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.

ggl: Transmitancia total de energía solar de la parte transparente. a: 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).

Fsh,gl: Valor medio anual del factor reductor de sombreado para dispositivos de sombra móviles.

Fsh,o: Valor medio anual del factor de corrección de sombra por obstáculos exteriores.

Qsol: 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 (-6.7 kWh/(m²·año)) supone el 3.7% de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-180.9 kWh/(m²·año)).

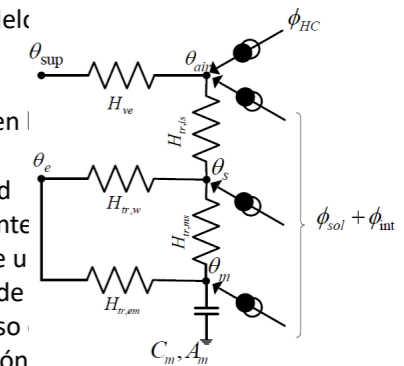
Tomando como referencia únicamente la transmisión térmica a través de los elementos pesados y puentes térmicos de la envolvente habitable del edificio (-67.3 kWh/(m²·año)), el porcentaje debido a los puentes térmicos es el 10.0%.

	Tipo	L (m)	y (W/(m·K))	Q _t (kWh/año)
VALERIA				
Esquina saliente		50.08	0.067	-266.0
Esquina saliente		17.59	0.500	-700.9
Esquina entrante		47.72	-0.090	342.1
Frente de forjado		1.66	0.709	-93.8
Frente de forjado		138.54	0.074	-821.8
Frente de forjado		307.33	0.075	-1836.3
Esquina entrante		7.08	-0.366	206.3
Frente de forjado		13.36	0.250	-266.1
Esquina saliente		13.84	0.066	-73.1
Esquina entrante		6.92	-0.089	49.3
Esquina entrante		3.46	-0.090	24.7
Esquina entrante		3.46	-0.354	97.7
Cubierta plana		100.46	0.500	-4002.2
				-7740.1
komuna				
Esquina saliente		21.07	0.067	-72.2
Esquina saliente		27.17	0.500	-700.0
Suelo en contacto con el terreno		7.70	0.500	-198.4
Frente de forjado		42.75	0.075	-164.7
Esquina entrante		7.68	-0.376	148.9
Esquina entrante		17.13	-0.371	327.6
Esquina entrante		2.92	-0.090	13.5
Esquina entrante		10.30	-0.090	47.6
Esquina entrante		6.24	-0.384	123.5
Esquina saliente		3.12	0.066	-10.7
Forjado inferior en contacto con el aire exterior		5.11	0.203	-53.4
Cubierta plana		11.42	0.500	-294.2
				-832.5
Cataluña				
Frente de forjado		34.14	0.075	-179.4
				-179.4

NEGUTEGIA				
Esquina saliente		21.41	0.044	-116.5
Esquina entrante		18.63	-0.371	849.2
Esquina saliente		9.83	0.500	-603.5
Forjado inferior en contacto con el aire exterior		9.20	0.189	-213.9
Frente de forjado		8.11	0.074	-74.2
Esquina entrante		34.30	-0.090	379.2
Esquina saliente		4.08	0.067	-33.4
Frente de forjado		104.05	0.075	-958.4
Frente de forjado		8.71	0.075	-80.5
Frente de forjado		5.36	0.250	-164.5
Cubierta plana		9.50	0.281	-328.0
Cubierta plana		14.26	0.280	-490.7
Cubierta plana		26.70	0.255	-836.4
				-2671.6

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 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 para 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.

-HO – 1. ATALA: HEZETASUNAREN AURKAKO BABESA

-AURKIBIDEA

1. -EMPLAZAMIENTO
2. -SUELOS
 - 2.1- Grado de impermeabilidad
 - 2.2- Condiciones de las soluciones constructivas
 - 2.3- Puntos singulares de los suelos
3. -FACHADAS Y MEDIANERAS DESCUBIERTAS
 - 3.1- Grado de impermeabilidad
 - 3.2- Condiciones de las soluciones constructivas
 - 3.3- Puntos singulares de las fachadas
4. CUBIERTAS PLANAS
 - 4.1- Condiciones de las soluciones constructivas
 - 4.2- Puntos singulares de las cubiertas planas
5. CUBIERTAS INCLINADAS
 - 4.1- Condiciones de las soluciones constructivas
 - 4.2- Puntos singulares de las cubiertas inclinadas

1.- EMPLAZAMIENTO

El edificio se sitúa en el término municipal de Bilbao (Vizcaya), en un entorno de clase 'E1' siendo de una altura de 20 m. Le corresponde, por tanto, una zona eólica 'C', con grado de exposición al viento 'V2', y zona pluviométrica III.

El tipo de terreno de la parcela (arena semidensa) presenta un coeficiente de permeabilidad de 1×10^{-4} cm/s, sin nivel freático (Presencia de agua: baja), siendo su preparación con colocación de sub-base

2.- SUELOS

2.1.- Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno se obtiene mediante la tabla 2.3 de CTE DB HS 1, en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

La presencia de agua depende de la posición relativa de cada suelo en contacto con el terreno respecto al nivel freático.

Coeficiente de permeabilidad del terreno: Ks: 1×10^{-4} cm/s(1)

Notas:

(1) Este dato se obtiene del informe geotécnico.

2.2.- Condiciones de las soluciones constructivas

solarria	C2+C3
Presencia de agua:	Baja
Grado de impermeabilidad:	2 ⁽¹⁾
Tipo de suelo:	Placa ⁽²⁾
Tipo de intervención en el terreno:	Subbase ⁽³⁾

Notas:

⁽¹⁾ Este dato se obtiene de la tabla 2.3, apartado 2.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

⁽²⁾ Solera armada para resistir mayores esfuerzos de flexión como consecuencia, entre otros, del empuje vertical del agua freática.

⁽³⁾ Capa de bentonita de sodio sobre hormigón de limpieza dispuesta debajo del suelo.

Constitución del suelo:

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.

2.3.- Puntos singulares de los suelos

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Encuentros del suelo con los muros:

- En los casos establecidos en la tabla 2.4 de DB HS 1 Protección frente a la humedad, el encuentro debe realizarse de la forma detallada a continuación.

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

Encuentros entre suelos y particiones interiores:

- Cuando el suelo se impermeabilice por el interior, la partición no debe apoyarse sobre la capa de impermeabilización, sino sobre la capa de protección de la misma.

3.- FACHADAS Y MEDIANERAS DESCUBIERTAS

3.1.- Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas se obtiene de la tabla 2.5 de CTE DB HS 1, en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio, según las tablas 2.6 y 2.7 de CTE DB HS 1.

Clase del entorno en el que está situado el edificio:	E1 ⁽¹⁾
Zona pluviométrica de promedios:	III ⁽²⁾
Altura de coronación del edificio sobre el terreno:	20.0 m ⁽³⁾
Zona eólica:	C ⁽⁴⁾
Grado de exposición al viento:	V2 ⁽⁵⁾
Grado de impermeabilidad:	3 ⁽⁶⁾

Notas:

⁽¹⁾ Clase de entorno del edificio E1(Terreno tipo V: Centros de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura).

⁽²⁾ Este dato se obtiene de la figura 2.4, apartado 2.3 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

⁽³⁾ Para edificios de más de 100 m de altura y para aquellos que están próximos a un desnivel muy pronunciado, el grado de exposición al viento debe ser estudiada según lo dispuesto en DB SE-AE.

⁽⁴⁾ Este dato se obtiene de la figura 2.5, apartado 2.3 de HS1, CTE.

⁽⁵⁾ Este dato se obtiene de la tabla 2.6, apartado 2.3 de HS1, CTE.

⁽⁶⁾ Este dato se obtiene de la tabla 2.5, apartado 2.3 de HS1, CTE.

3.2.- Condiciones de las soluciones constructivas

Fachada ventilada con paneles composite	R2+B3+C2+H1+J2
---	----------------

Fachada ventilada con paneles composite, con cámara de aire de 5 cm de espesor, compuesta de: REVESTIMIENTO EXTERIOR: revestimiento exterior de fachada ventilada, de paneles composite Stacbond FR "CORTIZO", de 4 mm de espesor total, formados por una lámina de aluminio en la cara interior de 0,5 mm de espesor y una lámina exterior de aleación de aluminio EN AW-5005, con acabado lacado, con una capa de PVDF Kynar, y núcleo intermedio de baja densidad, de 3 mm de espesor, Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego, en forma de bandejas; colocación en posición vertical mediante el sistema de anclaje oculto con piezas de cuelgue STB-CH, sobre subestructura soporte de aleación de aluminio. Incluso tirafondos y anclajes mecánicos de expansión de acero inoxidable A2, para la fijación de la subestructura soporte; AISLANTE TÉRMICO: aislamiento térmico, formado por panel de lana mineral, de 80 mm de espesor, resistencia térmica 2,35 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope y fijado mecánicamente; HOJA PRINCIPAL: de 12 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico perforado para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; formación de los dinteles mediante vigueta prefabricada T-18, revestida con piezas cerámicas, colocadas con mortero de alta adherencia;

Revestimiento exterior:	Sí
Grado de impermeabilidad alcanzado:	5 (B3+C1, Tabla 2.7, CTE DB HS1)

Resistencia a la filtración del revestimiento exterior:

R2El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia alta a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los revestimientos discontinuos rígidos fijados mecánicamente dispuestos de tal manera que tengan las mismas características establecidas para los discontinuos de R1, salvo la del tamaño de las piezas.

Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua:

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

-Una cámara de aire ventilada y un aislante no hidrófilo de las siguientes características:

- La cámara debe disponerse por el lado exterior del aislante;
- Debe disponerse en la parte inferior de la cámara y cuando ésta quede interrumpida, un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada a la misma (véase el apartado 2.3.3.5 de DB HS 1 Protección frente a la humedad);
- El espesor de la cámara debe estar comprendido entre 3 y 10 cm;
- Deben disponerse aberturas de ventilación cuya área efectiva total sea como mínimo igual a 120 cm² por cada 10 m² de paño de fachada entre forjados repartidas al 50 % entre la parte superior y la inferior. Pueden utilizarse como aberturas rejillas, llagas desprovistas de mortero, juntas abiertas en los revestimientos discontinuos que tengan una anchura mayor que 5 mm u otra solución que produzca el mismo efecto.

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

- Estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo;
- Adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
- Permeabilidad suficiente al vapor para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal;
- Adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento muy bueno frente a la fisuración, de forma que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo;
- Estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.

Composición de la hoja principal:

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

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

Higroscopicidad del material componente de la hoja principal:

H1 Debe utilizarse un material de higroscopicidad baja, que corresponde a una fábrica de:

-Ladrillo cerámico de succión $\leq 4,5 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{min})$, según el ensayo descrito en UNE EN 772-11:2001 y UNE EN 772-11:2001/A1:2006;

-Piedra natural de absorción $\leq 2 \%$, según el ensayo descrito en UNE-EN 13755:2002.

Resistencia a la filtración de las juntas entre las piezas que componen la hoja principal:

J2 Las juntas deben ser de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero con adición de un producto hidrófugo, de las siguientes características:

- Sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja;
- Juntas horizontales llagueadas o de pico de flauta;
- Cuando el sistema constructivo así lo permita, con un rejuntado de un mortero más rico.

Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado directo **R1+B1+C2+J2**

Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado directo, compuesta de: REVESTIMIENTO EXTERIOR: revestimiento con mortero monocapa acabado con piedra proyectada, espesor 15 mm, aplicado manualmente; HOJA PRINCIPAL: muro de hormigón armado 2C, espesor 30 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-25/B/20/Ila, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, ejecutado en condiciones complejas. Incluso alambre de atar, separadores, pasamuros para paso de los tensores y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado; TRASDOSADO: trasdosado directo realizado con placas de yeso laminado - |(10+40) (LR) Labelrock| "ROCKWOOL", con aislamiento de lana de roca, de 40 mm de espesor, incorporado a la placa, recibida con pasta de agarre sobre el paramento vertical; 65 mm de espesor total.

Revestimiento exterior: **Sí**
Grado de impermeabilidad alcanzado: **4 (R1+B1+C2, Tabla 2.7, CTE DB HS1)**

Resistencia a la filtración del revestimiento exterior:

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

-Revestimientos continuos de las siguientes características:

- Espesor comprendido entre 10 y 15 mm, salvo los acabados con una capa plástica delgada;
- Adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
- Permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal;
- Adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento aceptable frente a la fisuración;
- Cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, compatibilidad química con el aislante y disposición de una armadura constituida por una malla de fibra de vidrio o de poliéster.

-Revestimientos discontinuos rígidos pegados de las siguientes características:

- De piezas menores de 300 mm de lado;
- Fijación al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
- Disposición en la cara exterior de la hoja principal de un enfoscado de mortero;
- Adaptación a los movimientos del soporte.

Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua:

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

- Cámara de aire sin ventilar;
- Aislante no hidrófilo colocado en la cara interior de la hoja principal.

Composición de la hoja principal:

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

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

Resistencia a la filtración de las juntas entre las piezas que componen la hoja principal:

J2 Las juntas deben ser de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero con adición de un producto hidrófugo, de las siguientes características:

- Sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja;
- Juntas horizontales llagueadas o de pico de flauta;
- Cuando el sistema constructivo así lo permita, con un rejuntado de un mortero más rico.

Fachada ligera Placo

R2+B2+C2+J1+N1

Fachada ligera de placas. Sistema Placotherm Integra Glasroc X "PLACO" formado por: ESTRUCTURA EXTERIOR: estructura metálica de acero galvanizado de canales horizontales THR 100, de acero galvanizado Z1 (Z140) y montantes verticales THM 100, de acero galvanizado Z1 (Z140), con una modulación de 400 mm; AISLAMIENTO EXTERIOR: panel compacto de lana mineral Arena, de alta densidad, Arena Master "ISOVER", de 90 mm de espesor, resistencia térmica 2,35 m²K/W, conductividad térmica 0,038 W/(mK), colocado a tope; PLACA EXTERIOR: placa de yeso laminado GM-FH1, Glasroc X 13 "PLACO"; ESTRUCTURA INTERIOR: estructura metálica interior de acero galvanizado de perfiles angulares CR2 y perfiles intermedios THZ 45, de acero galvanizado Z1 (Z140) con una modulación de 600 mm; AISLAMIENTO INTERIOR: panel semirrígido de lana mineral Arena de alta densidad, Arena Basic, de 65 mm de espesor, resistencia térmica 1,8 m²K/W, conductividad térmica 0,037 W/(mK), colocado a tope; PLACAS INTERIORES: dos placas de yeso laminado DFI, Phonique PPH 13 "PLACO"; IMPERMEABILIZACIÓN: lámina altamente transpirable, impermeable al agua de lluvia, Tyvek StuccoWrap, fijada a los montantes de la estructura metálica por la cara exterior; REVESTIMIENTO EXTERIOR: capa base de malla de refuerzo CMALL 160 embebida entre dos capas de mortero polimérico de altas prestaciones reforzado con fibras, Placotherm Base, compuesto de cemento blanco, cargas minerales, resinas hidrófugas redispersables, fibras y aditivos especiales y capa de acabado de mortero acrílico Webertene Stilo, de 2 a 3 mm de espesor, acabado gota, compuesto de cargas minerales, resinas en dispersión acuosa, pigmentos orgánicos, fungicidas y aditivos especiales sobre imprimación reguladora de la absorción Weber CS, compuesta de cargas minerales, resinas en dispersión acuosa, pigmentos orgánicos, fungicidas y aditivos especiales. Incluso banda acústica, tornillería para la fijación de las placas, fijaciones para el anclaje de los perfiles, mortero Placotherm Base y cinta CMALL 160 "PLACO", para el tratamiento de juntas entre placas exteriores, pasta SN "PLACO" y cinta "PLACO", para el tratamiento de juntas entre placas interiores, perfil de PVC con malla de fibra de vidrio antiálcalis, Perfil Goteo "PLACO", para remate de dinteles, y cinta adhesiva de doble cara para la fijación de la lámina altamente transpirable.

Revestimiento exterior:

Sí

Grado de impermeabilidad alcanzado:

5 (R1+B2+C2, Tabla 2.7, CTE DB HS1)

Resistencia a la filtración del revestimiento exterior:

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

Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua:

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

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

Composición de la hoja principal:

- C2 Debe utilizarse una hoja principal de espesor alto. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:
 - 1 pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;
 - 24 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

Resistencia a la filtración de las juntas entre las piezas que componen la hoja principal:

J1 Las juntas deben ser al menos de resistencia media a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja;

Resistencia a la filtración del revestimiento intermedio en la cara interior de la hoja principal:

N1 Debe utilizarse al menos un revestimiento de resistencia media a la filtración. Se considera como tal un enfoscado de mortero con un espesor mínimo de 10 mm.

3.3.- Puntos singulares de las fachadas

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, así como las de continuidad o discontinuidad relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Juntas de dilatación:

- Deben disponerse juntas de dilatación en la hoja principal de tal forma que cada junta estructural coincida con una de ellas y que la distancia entre juntas de dilatación contiguas sea como máximo la que figura en la tabla 2.1 Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas de DB SE-F Seguridad estructural: Fábrica.

Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas

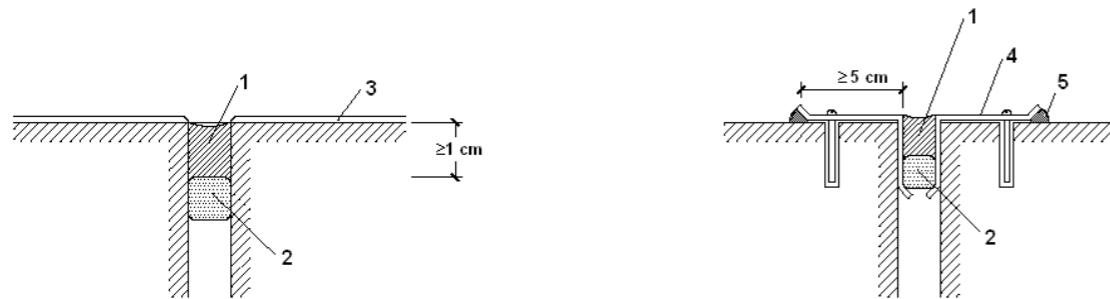
Tipo de fábrica	Distancia entre las juntas (m)
de piedra natural	30
de piezas de hormigón celular en autoclave	22
de piezas de hormigón ordinario	20
de piedra artificial	20
de piezas de árido ligero (excepto piedra pómez o arcilla expandida)	20
de piezas de hormigón ligero	15
de piedra pómez o arcilla expandida	15

de ladrillo cerámico ⁽¹⁾	Retracción final del mortero (mm/m)	Expansión final por humedad de la cerámica (mm/m)	por la pieza
	£0,15	£0,15	30
	£0,20	£0,30	20
	£0,20	£0,50	15
	£0,20	£0,75	12
	£0,20	£1,00	8

⁽¹⁾ Puede interpolarse linealmente

-En las juntas de dilatación de la hoja principal debe colocarse un sellante sobre un relleno introducido en la junta. Deben emplearse rellenos y sellantes de materiales que tengan una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y que sean impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos. La profundidad del sellante debe ser mayor o igual que 1 cm y la relación entre su espesor y su anchura debe estar comprendida entre 0,5 y 2. En fachadas enfoscadas debe enrasarse con el paramento de la hoja principal sin enfoscar. Cuando se utilicen chapas metálicas en las juntas de dilatación, deben disponerse las mismas de tal forma que éstas cubran a ambos lados de la junta una banda de muro de 5 cm como mínimo y cada chapa debe fijarse mecánicamente en dicha banda y sellarse su extremo correspondiente (véase la siguiente figura).

-El revestimiento exterior debe estar provisto de juntas de dilatación de tal forma que la distancia entre juntas contiguas sea suficiente para evitar su agrietamiento.

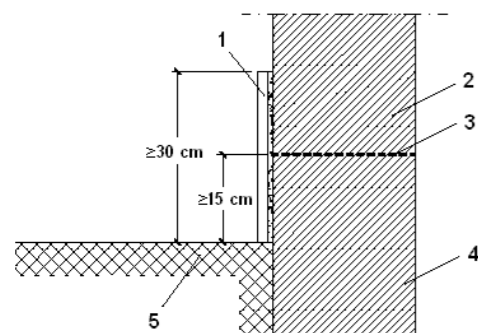


1. Sellante
2. Relleno
3. Enfoscado
4. Chapa metálica
5. Sellado

Arranque de la fachada desde la cimentación:

-Debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

-Cuando la fachada esté constituida por un material poroso o tenga un revestimiento poroso, para protegerla de las salpicaduras, debe disponerse un zócalo de un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3%, de más de 30 cm de altura sobre el nivel del suelo exterior que cubra el impermeabilizante del muro o la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada, y sellarse la unión con la fachada en su parte superior, o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto (véase la siguiente figura).



1. Zócalo

2. Fachada
3. Barrera impermeable
4. Cimentación
5. Suelo exterior

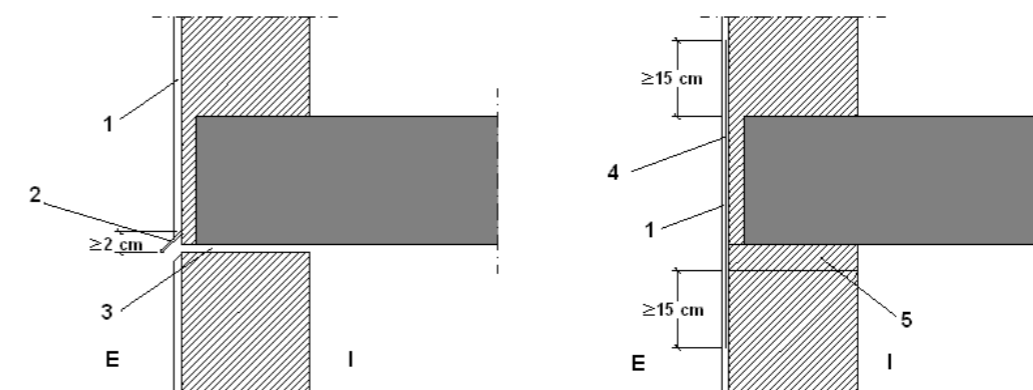
-Cuando no sea necesaria la disposición del zócalo, el remate de la barrera impermeable en el exterior de la fachada debe realizarse según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad o disponiendo un sellado.

Encuentros de la fachada con los forjados:

-Cuando la hoja principal esté interrumpida por los forjados y se tenga revestimiento exterior continuo, debe adoptarse una de las dos soluciones siguientes (véase la siguiente figura):

a) Disposición de una junta de desolidarización entre la hoja principal y cada forjado por debajo de éstos dejando una holgura de 2 cm que debe rellenarse después de la retracción de la hoja principal con un material cuya elasticidad sea compatible con la deformación prevista del forjado y protegerse de la filtración con un goterón;

b) Refuerzo del revestimiento exterior con mallas dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de la fábrica.



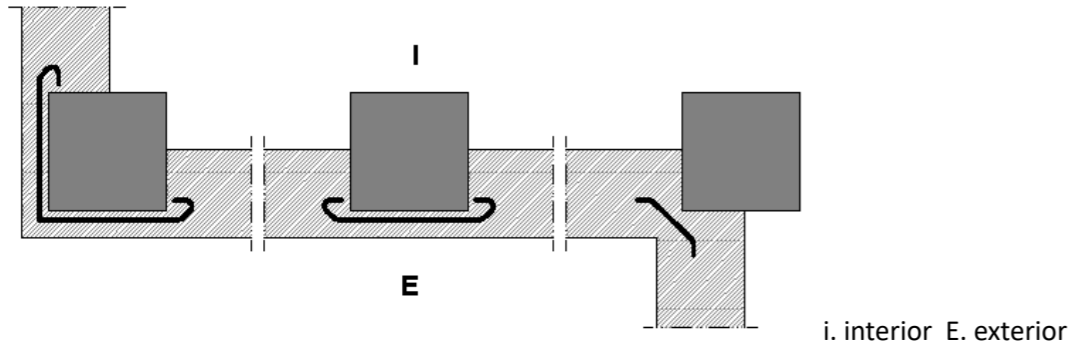
1. Revestimiento continuo
2. Perfil con goterón
3. Junta de desolidarización
4. Armadura
5. 1ª Hilada
- I. interior
- E. exterior

-Cuando en otros casos se disponga una junta de desolidarización, ésta debe tener las características anteriormente mencionadas.

Encuentros de la fachada con los pilares:

-Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, en el caso de fachada con revestimiento continuo, debe reforzarse éste con armaduras dispuestas a lo largo del pilar de tal forma que lo sobrepasen 15 cm por ambos lados.

-Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, si se colocan piezas de menor espesor que la hoja principal por la parte exterior de los pilares, para conseguir la estabilidad de estas piezas, debe disponerse una armadura o cualquier otra solución que produzca el mismo efecto (véase la siguiente figura).



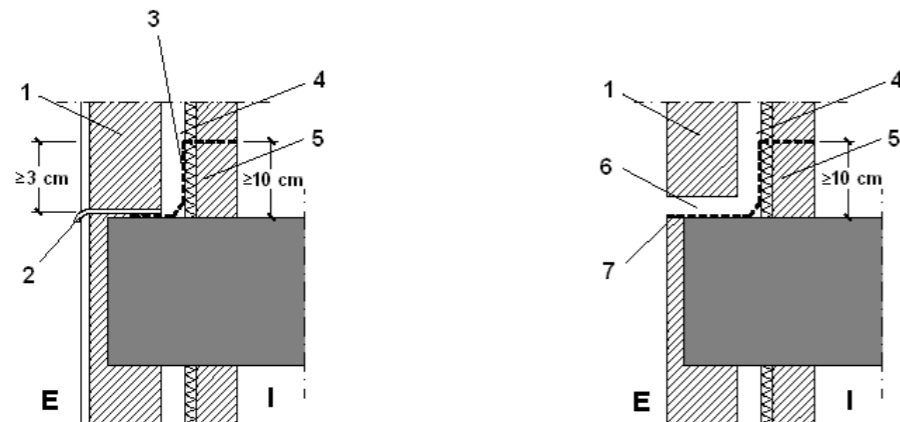
Encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles:

-Cuando la cámara quede interrumpida por un forjado o un dintel, debe disponerse un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada o condensada en la misma.

-Como sistema de recogida de agua debe utilizarse un elemento continuo impermeable (lámina, perfil especial, etc.) dispuesto a lo largo del fondo de la cámara, con inclinación hacia el exterior, de tal forma que su borde superior esté situado como mínimo a 10 cm del fondo y al menos 3 cm por encima del punto más alto del sistema de evacuación (véase la siguiente figura). Cuando se disponga una lámina, ésta debe introducirse en la hoja interior en todo su espesor.

-Para la evacuación debe disponerse uno de los sistemas siguientes:

- Un conjunto de tubos de material estanco que conduzcan el agua al exterior, separados 1,5 m como máximo (véase la siguiente figura);
- 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.

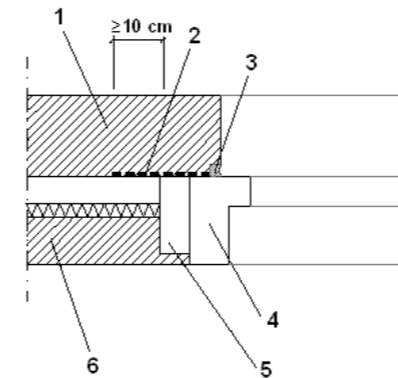


- Hoja principal
- Sistema de evacuación
- Sistema de recogida

- Camara
- Hoja interior
- Llaga desprovista de mortero
- Sistema de recogida y evacuación
- Interior
- Exterior

Encuentro de la fachada con la carpintería:

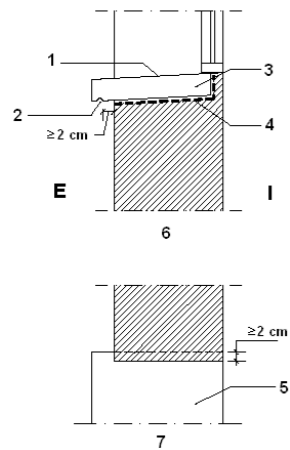
-Debe sellarse la junta entre el cerco y el muro con un cordón que debe estar introducido en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos.



- Hoja principal
- Barrera impermeable
- Sellado
- Cerco
- Precerco
- Hoja interior

-Cuando la carpintería esté retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada, debe rematarse el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y disponerse un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discorra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o adoptarse soluciones que produzcan los mismos efectos.

-El vierteaguas debe tener una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo, debe ser impermeable o disponerse sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. El vierteaguas debe disponer de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2 cm como mínimo (véase la siguiente figura).-La junta de las piezas con goterón debe tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.



1. Pendiente hacia el exterior
2. Goterón
3. Vierteaguas
4. Barrera impermeable
5. Vierteaguas
6. Sección
7. Planta
- I. Interior
- E. Exterior

Antepechos y remates superiores de las fachadas:

-Los antepechos deben rematarse con albardillas para evacuar el agua de lluvia que llegue a su parte superior y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

-Las albardillas deben tener una inclinación de 10° como mínimo, deben disponer de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm y deben ser impermeables o deben disponerse sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. Deben disponerse juntas de dilatación cada dos piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean cerámicas. Las juntas entre las albardillas deben realizarse de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado.

Anclajes a la fachada:

-Cuando los anclajes de elementos tales como barandillas o mástiles se realicen en un plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada debe realizarse de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella mediante el sellado, un elemento de goma, una pieza metálica u otro elemento que produzca el mismo efecto.

Aleros y cornisas:

-Los aleros y las cornisas de constitución continua deben tener una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua de 10° como mínimo y los que sobresalgan más de 20 cm del plano de la fachada deben

- a) Ser impermeables o tener la cara superior protegida por una barrera impermeable, para evitar que el agua se filtre a través de ellos;
- b) Disponer en el encuentro con el paramento vertical de elementos de protección prefabricados o realizados in situ que se extiendan hacia arriba al menos 15 cm y cuyo remate superior se resuelva de

forma similar a la descrita en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad, para evitar que el agua se filtre en el encuentro y en el remate;

c) Disponer de un goterón en el borde exterior de la cara inferior para evitar que el agua de lluvia evacuada alcance la fachada por la parte inmediatamente inferior al mismo.

-En el caso de que no se ajusten a las condiciones antes expuestas debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

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

4.- CUBIERTAS PLANAS

4.1.- Condiciones de las soluciones constructivas

Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo. Impermeabilización con láminas asfálticas. (losa aislamiento)

Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, tipo convencional. FORMACIÓN DE PENDIENTES: tablero cerámico hueco machihembrado, sobre tabiques aligerados de ladrillo cerámico hueco; AISLAMIENTO TÉRMICO: fieltro aislante de lana mineral; IMPERMEABILIZACIÓN: tipo monocapa, adherida, formada por lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP previa imprimación con emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB; CAPA SEPARADORA BAJO PROTECCIÓN: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado; CAPA DE PROTECCIÓN: pavimento de baldosas cerámicas de gres rústico 20x20 cm colocadas en capa fina con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1, color gris, sobre una capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5. Incluso crucetas de PVC.

REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido registrable, con cámara de aire de 30 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico a ruido aéreo, formado por panel semirrígido de lana mineral, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK); TECHO SUSPENDIDO: falso techo registrable suspendido, decorativo, situado a una altura menor de 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfiles vista, de acero galvanizado; PLACAS: placas de yeso laminado, acabado sin revestir. Incluso perfiles angulares, fijaciones para el anclaje de los perfiles y accesorios de montaje.

Tipo:	Transitable peatones Con cámara de aire ventilada
Formación de pendientes:	
Pendiente mínima/máxima:	1.0 % / 5.0 %⁽¹⁾
Aislante térmico⁽²⁾:	
Material aislante térmico:	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]
Espesor:	0.1 cm⁽³⁾
Barrera contra el vapor:	Impermeabilización asfáltica monocapa adherida
Tipo de impermeabilización:	
Descripción:	Material bituminoso/bituminoso modificado

Notas:

⁽¹⁾ Este dato se obtiene de la tabla 2.9 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

⁽²⁾ Según se determine en DB HE 1 Ahorro de energía.

⁽³⁾ Debe disponerse una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles.

Sistema de formación de pendientes

-El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

-Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

Aislante térmico:

-El material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas.

-Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos.

-Cuando el aislante térmico se disponga encima de la capa de impermeabilización y quede expuesto al contacto con el agua, dicho aislante debe tener unas características adecuadas para esta situación.

Capa de impermeabilización:

-Cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma.

-Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados:

-Las láminas pueden ser de oxiasfalto o de betún modificado.

-Cuando la pendiente de la cubierta esté comprendida entre 5 y 15%, deben utilizarse sistemas adheridos.

-Cuando se quiera independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte para mejorar la absorción de movimientos estructurales, deben utilizarse sistemas no adheridos.

-Cuando se utilicen sistemas no adheridos debe emplearse una capa de protección pesada.

Camara de aire ventilada:

-Cuando se disponga una cámara de aire, ésta debe situarse en el lado exterior del aislante térmico y ventilarse mediante un conjunto de aberturas de tal forma que el cociente entre su área efectiva total, S_s , en cm^2 , y la superficie de la cubierta, A_c , en m^2 cumpla la siguiente condición:

$$30 > \frac{S_s}{A_c} > 3$$

Capa de protección:

-Cuando se disponga una capa de protección, el material que forma la capa debe ser resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y debe tener un peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.

-Solado fijo:

-El solado fijo puede ser de los materiales siguientes: baldosas recibidas con mortero, capa de mortero, piedra natural recibida con mortero, hormigón, adoquín sobre lecho de arena, mortero filtrante, aglomerado asfáltico u otros materiales de características análogas.

-El material que se utilice debe tener una forma y unas dimensiones compatibles con la pendiente.

-Las piezas no deben colocarse a hueso.

Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo. Impermeabilización con láminas asfálticas. (losa aislamiento)

Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, tipo convencional. FORMACIÓN DE PENDIENTES: tablero cerámico hueco machihembrado, sobre tabiques aligerados de ladrillo cerámico hueco; AISLAMIENTO TÉRMICO: fieltro aislante de lana mineral; IMPERMEABILIZACIÓN: tipo monocapa, adherida, formada por lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP previa imprimación con emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB; CAPA SEPARADORA BAJO PROTECCIÓN: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado; CAPA DE PROTECCIÓN: pavimento de baldosas cerámicas de gres rústico 20x20 cm colocadas en capa fina con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1, color gris, sobre una capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5. Incluso crucetas de PVC.

Tipo: Transitable peatones
Con cámara de aire ventilada

Formación de pendientes:

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

Aislante térmico⁽²⁾:

Material aislante térmico: MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]

Espesor: **0.1 cm⁽³⁾**

Barrera contra el vapor: Impermeabilización asfáltica monocapa adherida

Tipo de impermeabilización:

Descripción: Material bituminoso/bituminoso modificado

Notas:

⁽¹⁾ Este dato se obtiene de la tabla 2.9 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

⁽²⁾ Según se determine en DB HE 1 Ahorro de energía.

⁽³⁾ Debe disponerse una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles.

Sistema de formación de pendientes

-El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

-Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

Aislante térmico:

-El material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas.

-Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos.

-Cuando el aislante térmico se disponga encima de la capa de impermeabilización y quede expuesto al contacto con el agua, dicho aislante debe tener unas características adecuadas para esta situación.

Capa de impermeabilización:

-Cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma.

-Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados:

-Las láminas pueden ser de oxiasfalto o de betún modificado.

-Cuando la pendiente de la cubierta esté comprendida entre 5 y 15%, deben utilizarse sistemas adheridos.

-Cuando se quiera independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte para mejorar la absorción de movimientos estructurales, deben utilizarse sistemas no adheridos.

-Cuando se utilicen sistemas no adheridos debe emplearse una capa de protección pesada.

Camara de aire ventilada:

-Cuando se disponga una cámara de aire, ésta debe situarse en el lado exterior del aislante térmico y ventilarse mediante un conjunto de aberturas de tal forma que el cociente entre su área efectiva total, S_s , en cm^2 , y la superficie de la cubierta, A_c , en m^2 cumpla la siguiente condición:

$$30 > \frac{S_s}{A_c} > 3$$

Capa de protección:

-Cuando se disponga una capa de protección, el material que forma la capa debe ser resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y debe tener un peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.

-Solado fijo:

-El solado fijo puede ser de los materiales siguientes: baldosas recibidas con mortero, capa de mortero, piedra natural recibida con mortero, hormigón, adoquín sobre lecho de arena, mortero filtrante, aglomerado asfáltico u otros materiales de características análogas.

-El material que se utilice debe tener una forma y unas dimensiones compatibles con la pendiente.

-Las piezas no deben colocarse a hueso.

Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo. Impermeabilización con láminas asfálticas. (Losa maciza)

REVESTIMIENTO EXTERIOR: Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, tipo convencional. FORMACIÓN DE PENDIENTES: tablero cerámico hueco machihembrado, sobre tabiques aligerados de ladrillo cerámico hueco; AISLAMIENTO TÉRMICO: fieltro aislante de lana mineral; IMPERMEABILIZACIÓN: tipo monocapa, adherida, formada por lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP previa imprimación con emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB; CAPA SEPARADORA BAJO PROTECCIÓN: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado; CAPA DE PROTECCIÓN: pavimento de baldosas cerámicas de gres rústico 20x20 cm colocadas en capa fina con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1, color gris, sobre una capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5. Incluso crucetas de PVC.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

Losa maciza de hormigón armado, horizontal, canto 24 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos, alambre de atar, separadores, aplicación de líquido desencofrante y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.

REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido registrable, con cámara de aire de 30 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico a ruido aéreo, formado por panel semirrígido de lana mineral, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 $\text{m}^2\text{K}/\text{W}$, conductividad térmica 0,035 $\text{W}/(\text{mK})$; TECHO SUSPENDIDO: falso techo registrable suspendido, decorativo, situado a una altura menor de 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilera vista, de acero galvanizado; PLACAS: placas de yeso laminado, acabado sin revestir. Incluso perfiles angulares, fijaciones para el anclaje de los perfiles y accesorios de montaje.

Tipo: Transitable peatones
Con cámara de aire ventilada

Formación de pendientes:

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

Aislante térmico⁽²⁾:

Material aislante térmico: Lana mineral

Espesor: 0.1 cm⁽³⁾

Barrera contra el vapor: Impermeabilización asfáltica monocapa adherida

Tipo de impermeabilización:

Descripción: Material bituminoso/bituminoso modificado

Notas:

⁽¹⁾ Este dato se obtiene de la tabla 2.9 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

⁽²⁾ Según se determine en DB HE 1 Ahorro de energía.

⁽³⁾ Debe disponerse una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles.

Sistema de formación de pendientes

-El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

-Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

Aislante térmico:

-El material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas.

-Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos.

-Cuando el aislante térmico se disponga encima de la capa de impermeabilización y quede expuesto al contacto con el agua, dicho aislante debe tener unas características adecuadas para esta situación.

Capa de impermeabilización:

-Cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma.

-Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados:

-Las láminas pueden ser de oxiasfalto o de betún modificado.

-Cuando la pendiente de la cubierta esté comprendida entre 5 y 15%, deben utilizarse sistemas adheridos.

-Cuando se quiera independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte para mejorar la absorción de movimientos estructurales, deben utilizarse sistemas no adheridos.

-Cuando se utilicen sistemas no adheridos debe emplearse una capa de protección pesada.

Camara de aire ventilada:

-Cuando se disponga una cámara de aire, ésta debe situarse en el lado exterior del aislante térmico y ventilarse mediante un conjunto de aberturas de tal forma que el cociente entre su área efectiva total, S_s , en cm^2 , y la superficie de la cubierta, A_c , en m^2 cumpla la siguiente condición:

$$30 > \frac{S_s}{A_c} > 3$$

Capa de protección:

-Cuando se disponga una capa de protección, el material que forma la capa debe ser resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y debe tener un peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.

-Solado fijo:

-El solado fijo puede ser de los materiales siguientes: baldosas recibidas con mortero, capa de mortero, piedra natural recibida con mortero, hormigón, adoquín sobre lecho de arena, mortero filtrante, aglomerado asfáltico u otros materiales de características análogas.

-El material que se utilice debe tener una forma y unas dimensiones compatibles con la pendiente.

-Las piezas no deben colocarse a hueso.

Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo. Impermeabilización con láminas asfálticas. (Losa maciza)

REVESTIMIENTO EXTERIOR: Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, tipo convencional. FORMACIÓN DE PENDIENTES: tablero cerámico hueco machihembrado, sobre tabiques aligerados de ladrillo cerámico hueco; AISLAMIENTO TÉRMICO: fieltro aislante de lana mineral; IMPERMEABILIZACIÓN: tipo monocapa, adherida, formada por lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP previa imprimación con emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB; CAPA SEPARADORA BAJO PROTECCIÓN: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado; CAPA DE PROTECCIÓN: pavimento de baldosas cerámicas de gres rústico 20x20 cm colocadas en capa fina con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1, color gris, sobre una capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5. Incluso crucetas de PVC.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

Losa maciza de hormigón armado, horizontal, canto 24 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos, alambre de atar, separadores, aplicación de líquido desencofrante y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.

REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido registrable, con cámara de aire de 40 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico a ruido aéreo, formado por placa de aglomerado de corcho expandido, de 50 mm de espesor, resistencia térmica 1,25 m²K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK); TECHO SUSPENDIDO: falso techo registrable suspendido, situado a una altura menor de 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilera vista acabado lacado, color blanco; PLACAS: placas de escayola, de superficie fisurada, 60x60 cm. Incluso perfiles angulares, fijaciones para el anclaje de los perfiles y accesorios de montaje.

Tipo: Transitable peatones
Con cámara de aire ventilada

Formación de pendientes:

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

Aislante térmico⁽²⁾:

Material aislante térmico: Lana mineral

Espesor: **0.1 cm⁽³⁾**

Barrera contra el vapor: Impermeabilización asfáltica monocapa adherida

Tipo de impermeabilización:

Descripción: Material bituminoso/bituminoso modificado

Notas:

⁽¹⁾ Este dato se obtiene de la tabla 2.9 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

⁽²⁾ Según se determine en DB HE 1 Ahorro de energía.

⁽³⁾ Debe disponerse una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles.

Sistema de formación de pendientes

-El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

-Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

Aislante térmico:

-El material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas.

-Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos.

-Cuando el aislante térmico se disponga encima de la capa de impermeabilización y quede expuesto al contacto con el agua, dicho aislante debe tener unas características adecuadas para esta situación.

Capa de impermeabilización:

-Cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma.

-Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados:

-Las láminas pueden ser de oxiasfalto o de betún modificado.

-Cuando la pendiente de la cubierta esté comprendida entre 5 y 15%, deben utilizarse sistemas adheridos.

-Cuando se quiera independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte para mejorar la absorción de movimientos estructurales, deben utilizarse sistemas no adheridos.

-Cuando se utilicen sistemas no adheridos debe emplearse una capa de protección pesada.

Camara de aire ventilada:

-Cuando se disponga una cámara de aire, ésta debe situarse en el lado exterior del aislante térmico y ventilarse mediante un conjunto de aberturas de tal forma que el cociente entre su área efectiva total, S_s , en cm², y la superficie de la cubierta, A_c , en m² cumpla la siguiente condición:

$$30 > \frac{S_s}{A_c} > 3$$

Capa de protección:

-Cuando se disponga una capa de protección, el material que forma la capa debe ser resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y debe tener un peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.

-Solado fijo:

-El solado fijo puede ser de los materiales siguientes: baldosas recibidas con mortero, capa de mortero, piedra natural recibida con mortero, hormigón, adoquín sobre lecho de arena, mortero filtrante, aglomerado asfáltico u otros materiales de características análogas.

-El material que se utilice debe tener una forma y unas dimensiones compatibles con la pendiente.

-Las piezas no deben colocarse a hueso.

4.2.- Puntos singulares de las cubiertas planas

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Juntas de dilatación:

-Deben disponerse juntas de dilatación de la cubierta y la distancia entre juntas de dilatación contiguas debe ser como máximo 15 m. Siempre que exista un encuentro con un paramento vertical o una junta estructural debe disponerse una junta de dilatación coincidiendo con ellos. Las juntas deben afectar a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente. Los bordes de las juntas de dilatación deben ser romos, con un ángulo de 45° aproximadamente, y la anchura de la junta debe ser mayor que 3 cm.

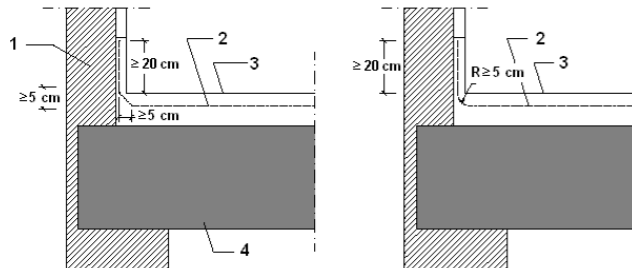
-Cuando la capa de protección sea de solado fijo, deben disponerse juntas de dilatación en la misma. Estas juntas deben afectar a las piezas, al mortero de agarre y a la capa de asiento del solado y deben disponerse de la siguiente forma:

- 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.

-En las juntas debe colocarse un sellante dispuesto sobre un relleno introducido en su interior. El sellado debe quedar enrasado con la superficie de la capa de protección de la cubierta.

Encuentro de la cubierta con un paramento vertical:

-La impermeabilización debe prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta (véase la siguiente figura).



- Paramento vertical
- Impermeabilización
- Protección
- Cubierta

-El encuentro con el paramento debe realizarse redondeándose con un radio de curvatura de 5 cm aproximadamente o achaflanándose una medida análoga según el sistema de impermeabilización.

-Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por el remate superior de la impermeabilización, dicho remate debe realizarse de alguna de las formas siguientes o de cualquier otra que produzca el mismo efecto:

- Mediante una roza de 3x3 cm como mínimo en la que debe recibirse la impermeabilización con mortero en bisel formando aproximadamente un ángulo de 30° con la horizontal y redondeándose la arista del paramento;
- Mediante un retranqueo cuya profundidad con respecto a la superficie externa del paramento vertical debe ser mayor que 5 cm y cuya altura por encima de la protección de la cubierta debe ser mayor que 20 cm;

c)Mediante un perfil metálico inoxidable provisto de una pestaña al menos en su parte superior, que sirva de base a un cordón de sellado entre el perfil y el muro. Si en la parte inferior no lleva pestaña, la arista debe ser redondeada para evitar que pueda dañarse la lámina.

Encuentro de la cubierta con el borde lateral:

-El encuentro debe realizarse mediante una de las formas siguientes:

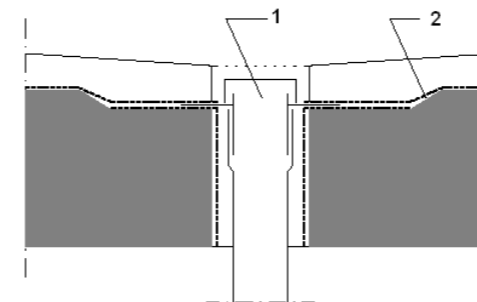
- Prolongando la impermeabilización 5 cm como mínimo sobre el frente del alero o el paramento;
- Disponiéndose un perfil angular con el ala horizontal, que debe tener una anchura mayor que 10 cm, anclada al faldón de tal forma que el ala vertical descuelgue por la parte exterior del paramento a modo de goterón y prolongando la impermeabilización sobre el ala horizontal.

Encuentro de la cubierta con un sumidero o un canalón:

-El sumidero o el canalón debe ser una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice y debe disponer de un ala de 10 cm de anchura como mínimo en el borde superior.

-El sumidero o el canalón debe estar provisto de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante. En cubiertas transitables este elemento debe estar enrasado con la capa de protección y en cubiertas no transitables, este elemento debe sobresalir de la capa de protección.

-El elemento que sirve de soporte de la impermeabilización debe rebajarse alrededor de los sumideros o en todo el perímetro de los canalones (véase la siguiente figura) lo suficiente para que después de haberse dispuesto el impermeabilizante siga existiendo una pendiente adecuada en el sentido de la evacuación.



- Sumidero
- Rebaje de soporte

-La impermeabilización debe prolongarse 10 cm como mínimo por encima de las alas.

-La unión del impermeabilizante con el sumidero o el canalón debe ser estanca.

-Cuando el sumidero se disponga en la parte horizontal de la cubierta, debe situarse separado 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales o con cualquier otro elemento que sobresalga de la cubierta.

-El borde superior del sumidero debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta.

-Cuando el sumidero se disponga en un paramento vertical, el sumidero debe tener sección rectangular. Debe disponerse un impermeabilizante que cubra el ala vertical, que se extienda hasta 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta y cuyo remate superior se haga según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

-Cuando se disponga un canalón su borde superior debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta y debe estar fijado al elemento que sirve de soporte.

-Cuando el canalón se disponga en el encuentro con un paramento vertical, el ala del canalón de la parte del encuentro debe ascender por el paramento y debe disponerse una banda impermeabilizante que cubra el borde superior del ala, de 10 cm como mínimo de anchura centrada sobre dicho borde resuelto según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

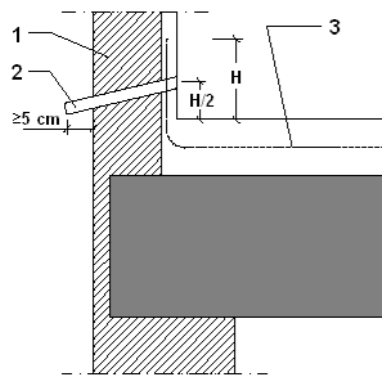
Rebosaderos:

-En las cubiertas planas que tengan un paramento vertical que las delimite en todo su perímetro, deben disponerse rebosaderos en los siguientes casos:

- Cuando en la cubierta exista una sola bajante;
- Cuando se prevea que, si se obtura una bajante, debido a la disposición de las bajantes o de los faldones de la cubierta, el agua acumulada no pueda evacuar por otras bajantes;
- Cuando la obturación de una bajante pueda producir una carga en la cubierta que comprometa la estabilidad del elemento que sirve de soporte resistente.

-La suma de las áreas de las secciones de los rebosaderos debe ser igual o mayor que la suma de las de bajantes que evacuan el agua de la cubierta o de la parte de la cubierta a la que sirvan.

-El rebosadero debe disponerse a una altura intermedia entre la del punto más bajo y la del más alto de la entrega de la impermeabilización al paramento vertical (véase la siguiente figura) y en todo caso a un nivel más bajo de cualquier acceso a la cubierta.



- Paramento vertical
- Rebosadero
- Impermeabilización

-El rebosadero debe sobresalir 5 cm como mínimo de la cara exterior del paramento vertical y disponerse con una pendiente favorable a la evacuación.

Encuentro de la cubierta con elementos pasantes:

-Los elementos pasantes deben situarse separados 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales y de los elementos que sobresalgan de la cubierta.

-Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben ascender por el elemento pasante 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta.

Anclaje de elementos:

-Los anclajes de elementos deben realizarse de una de las formas siguientes:

- Sobre un paramento vertical por encima del remate de la impermeabilización;
- Sobre la parte horizontal de la cubierta de forma análoga a la establecida para los encuentros con elementos pasantes o sobre una bancada apoyada en la misma.

Rincones y esquinas:

-En los rincones y las esquinas deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ hasta una distancia de 10 cm como mínimo desde el vértice formado por los dos planos que conforman el rincón o la esquina y el plano de la cubierta.

Accesos y aberturas:

-Los accesos y las aberturas situados en un paramento vertical deben realizarse de una de las formas siguientes:

- Disponiendo un desnivel de 20 cm de altura como mínimo por encima de la protección de la cubierta, protegido con un impermeabilizante que lo cubra y ascienda por los laterales del hueco hasta una altura de 15 cm como mínimo por encima de dicho desnivel;
- Disponiéndolos retranqueados respecto del paramento vertical 1 m como mínimo. El suelo hasta el acceso debe tener una pendiente del 10% hacia fuera y debe ser tratado como la cubierta, excepto para los casos de accesos en balconeras que vierten el agua libremente sin antepechos, donde la pendiente mínima es del 1%.

-Los accesos y las aberturas situados en el paramento horizontal de la cubierta deben realizarse disponiendo alrededor del hueco un antepecho de una altura por encima de la protección de la cubierta de 20 cm como mínimo e impermeabilizado según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

5.- CUBIERTAS INCLINADAS

5.1.- Condiciones de las soluciones constructivas

Zinc

Formación de pendientes:

Descripción:

Tablero cerámico y tabicones aligerados sobre forjado de hormigón

Pendiente:

35.3 %

Aislante térmico⁽¹⁾:

Material aislante térmico:

Aislamiento lana mineral

Espesor:

0.1 cm⁽²⁾

Barrera contra el vapor:

Sin barrera contra el vapor

Tipo de impermeabilización:

Descripción:

Material bituminoso/bituminoso modificado

Notas:

⁽¹⁾ Según se determine en DB HE 1 Ahorro de energía.

⁽²⁾ Debe disponerse una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles.

Sistema de formación de pendientes

-El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

-Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

Aislante térmico:

- El material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las solicitaciones mecánicas.
- Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos.
- Cuando el aislante térmico se disponga encima de la capa de impermeabilización y quede expuesto al contacto con el agua, dicho aislante debe tener unas características adecuadas para esta situación.

Capa de impermeabilización:

- Cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma.
- Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados:
- Las láminas pueden ser de oxiasfalto o de betún modificado.
- Cuando la pendiente de la cubierta sea mayor que 15%, deben utilizarse sistemas fijados mecánicamente.
- Cuando se quiera independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte para mejorar la absorción de movimientos estructurales, deben utilizarse sistemas no adheridos.
- Cuando se utilicen sistemas no adheridos debe emplearse una capa de protección pesada.

Tejado

- Debe estar constituido por piezas de cobertura tales como tejas, pizarra, placas, etc. El solapo de las piezas debe establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica.
- Debe recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar su estabilidad dependiendo de la pendiente de la cubierta, la altura máxima del faldón, el tipo de piezas y el solapo de las mismas, así como de la ubicación del edificio.

Zinc

Formación de pendientes:

Descripción:	Tablero cerámico y tabicones aligerados sobre forjado de hormigón
Pendiente:	38.0 %
Aislante térmico⁽¹⁾:	
Material aislante térmico:	Aislamiento lana mineral
Espesor:	0.1 cm⁽²⁾
Barrera contra el vapor:	Sin barrera contra el vapor
Tipo de impermeabilización:	
Descripción:	Material bituminoso/bituminoso modificado

Notas:

⁽¹⁾ Según se determine en DB HE 1 Ahorro de energía.

⁽²⁾ Debe disponerse una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles.

Sistema de formación de pendientes

- El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las solicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.
- Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

Aislante térmico:

- El material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las solicitaciones mecánicas.
- Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos.
- Cuando el aislante térmico se disponga encima de la capa de impermeabilización y quede expuesto al contacto con el agua, dicho aislante debe tener unas características adecuadas para esta situación.

Capa de impermeabilización:

- Cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma.
- Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados:
- Las láminas pueden ser de oxiasfalto o de betún modificado.
- Cuando la pendiente de la cubierta sea mayor que 15%, deben utilizarse sistemas fijados mecánicamente.
- Cuando se quiera independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte para mejorar la absorción de movimientos estructurales, deben utilizarse sistemas no adheridos.
- Cuando se utilicen sistemas no adheridos debe emplearse una capa de protección pesada.

Tejado

- Debe estar constituido por piezas de cobertura tales como tejas, pizarra, placas, etc. El solapo de las piezas debe establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica.
- Debe recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar su estabilidad dependiendo de la pendiente de la cubierta, la altura máxima del faldón, el tipo de piezas y el solapo de las mismas, así como de la ubicación del edificio.

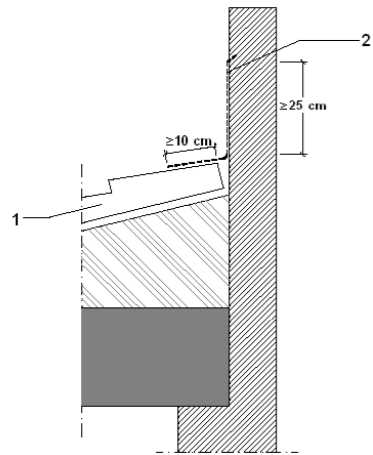
5.2.- Puntos singulares de las cubiertas inclinadas

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Encuentro de la cubierta con un paramento vertical:

- En el encuentro de la cubierta con un paramento vertical deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.
- Los elementos de protección deben cubrir como mínimo una banda del paramento vertical de 25 cm de altura por encima del tejado y su remate debe realizarse de forma similar a la descrita en las cubiertas planas.
- Cuando el encuentro se produzca en la parte inferior del faldón, debe disponerse un canalón y realizarse según lo dispuesto en el apartado 2.4.4.2.9 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

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



1. Piezas de tejado
2. Elemento de protección del paramento vertical

Alero:

-Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo y media pieza como máximo del soporte que conforma el alero.

-Cuando el tejado sea de pizarra o de teja, para evitar la filtración de agua a través de la unión de la primera hilada del tejado y el alero, debe realizarse en el borde un recalce de asiento de las piezas de la primera hilada de tal manera que tengan la misma pendiente que las de las siguientes, o debe adoptarse cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.

Borde lateral:

-En el borde lateral deben disponerse piezas especiales que vuelen lateralmente más de 5 cm o baberos protectores realizados in situ. En el último caso el borde puede rematarse con piezas especiales o con piezas normales que vuelen 5 cm.

Limahoyas:

- En las limahoyas deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.
- Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre la limahoya.
- La separación entre las piezas del tejado de los dos faldones debe ser 20 cm. como mínimo.

Cumbreras y limatesas:

- En las cumbreras y limatesas deben disponerse piezas especiales, que deben solapar 5 cm como mínimo sobre las piezas del tejado de ambos faldones.
- Las piezas del tejado de la última hilada horizontal superior y las de la cumbrera y la limatesa deben fijarse.
- Cuando no sea posible el solape entre las piezas de una cumbrera en un cambio de dirección o en un encuentro de cumbreras este encuentro debe impermeabilizarse con piezas especiales o baberos protectores.

Encuentro de la cubierta con elementos pasantes:

-Los elementos pasantes no deben disponerse en las limahoyas.

-La parte superior del encuentro del faldón con el elemento pasante debe resolverse de tal manera que se desvíe el agua hacia los lados del mismo.

-En el perímetro del encuentro deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento pasante por encima del tejado de 20 cm de altura como mínimo.

Lucernarios:

-Deben impermeabilizarse las zonas del faldón que estén en contacto con el prearco o el cerco del lucernario mediante elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

-En la parte inferior del lucernario, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro y en la superior por debajo y prolongarse 10 cm como mínimo.

Anclaje de elementos:

-Los anclajes no deben disponerse en las limahoyas.

-Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento anclado de una altura de 20 cm como mínimo por encima del tejado.

Canalones:

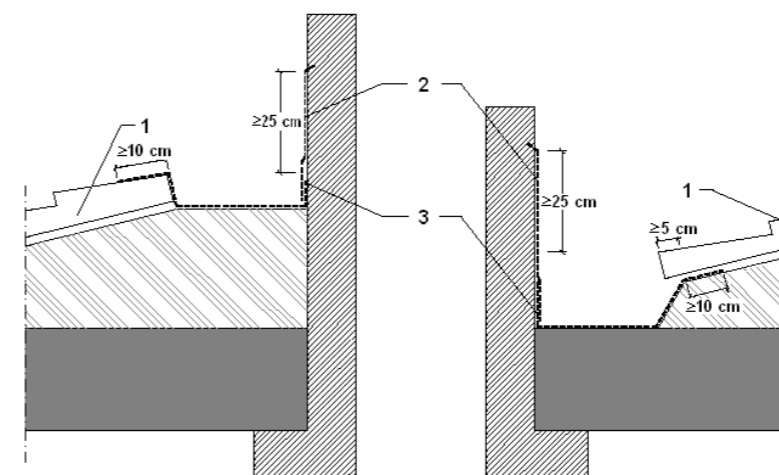
-Para la formación del canalón deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

-Los canalones deben disponerse con una pendiente hacia el desagüe del 1% como mínimo.

-Las piezas del tejado que vierten sobre el canalón deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre el mismo.

-Cuando el canalón sea visto, debe disponerse el borde más cercano a la fachada de tal forma que quede por encima del borde exterior del mismo.

-Elementos de protección prefabricados o realizados in situ de tal forma que cubran una banda del paramento vertical por encima del tejado de 25 cm como mínimo y su remate se realice de forma similar a la descrita para cubiertas planas (véase la siguiente figura).



1. Piezas de tejado
2. Elemento de protección del paramento vertical
3. Elemento de protección del canalón

-Cuando el canalón esté situado junto a un paramento vertical deben disponerse:

a) Cuando el encuentro sea en la parte inferior del faldón, los elementos de protección por debajo de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo (véase la siguiente figura);

b) Cuando el encuentro sea en la parte superior del faldón, los elementos de protección por encima de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo (véase la siguiente figura);

- Cuando el canalón esté situado en una zona intermedia del faldón debe disponerse de tal forma que:

a) El ala del canalón se extienda por debajo de las piezas del tejado 10 cm como mínimo;

b) La separación entre las piezas del tejado a ambos lados del canalón sea de 20 cm como mínimo.

c) El ala inferior del canalón debe ir por encima de las piezas del tejado

MATERIALEN DESKRIBAPENA ETA ELEMENTU KONSTRUKTIBOAK

-AURKIBIDEA

1. SISTEMA ENVOLVENTE

1.1- Suelos en contacto con el terreno

1.1.1- Soleras

1.2- Fachadas

1.2.1- Parte ciega de las fachadas

1.2.2- Huecos en fachada

1.3- Cubiertas

1.3.1- Parte maciza de las azoteas

1.3.2- Parte maciza de los tejados

1.3.3- Huecos en cubierta

1.4- Suelos en contacto con el exterior

2. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

2.1- Compartimentación interior vertical

2.1.1- Parte ciega de la compartimentación interior vertical

2.1.2- Huecos verticales interiores

2.2- Compartimentación interior horizontal

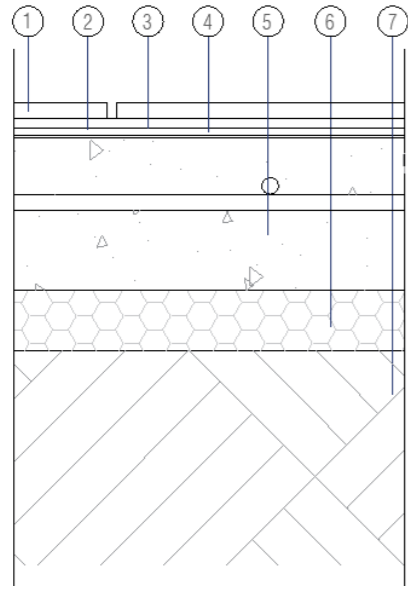
3. MATERIALES

1.- SISTEMA ENVOLVENTE

1.1.- Suelos en contacto con el terreno

1.1.1.- Soleras

solarria - Solera seca "KNAUF". Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa fina Superficie total 109.46 m²



Listado de capas:

- | | | |
|-----|--|---------|
| 1 - | Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado | 1 cm |
| 2 - | Solera seca placas de yeso con fibras Brío F126.es "KNAUF" | 1.8 cm |
| 3 - | Barrera de vapor formada por film de polietileno | 0.02 cm |
| 4 - | Capa de nivelación con granulado base PA "KNAUF" | 3 cm |
| 5 - | Hormigón armado d > 2500 | 20 cm |
| 6 - | MW Lana mineral [0.031 W/[mK]] | 12 cm |

Espesor total: 37.82 cm

Limitación de demanda energética

U_s: 0.12 kcal/(h·m²·°C)
(Para una solera con longitud característica B' = 13.8 m)

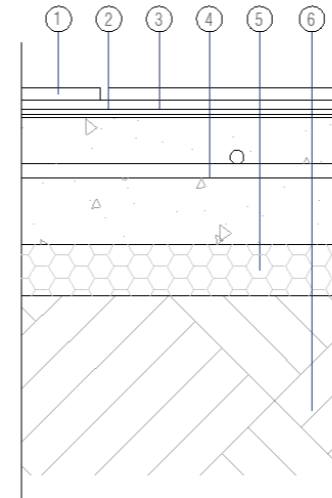
Detalle de cálculo (U_s)

Superficie del forjado, A: 1665.45 m²
Perímetro del forjado, P: 240.90 m
Resistencia térmica del forjado, R_f: 4.70 m²·h·°C/kcal

Protección frente al ruido

Sin aislamiento perimetral
Tipo de terreno: Arena semidensa
Masa superficial: 623.35 kg/m²
Masa superficial del elemento base: 618.55 kg/m²
Caracterización acústica, R_w(C; C_{tr}): 64.4(-1; -7) dB
Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L_{n,w}: 66.3 dB

solarria - Base de árido. Solado de terrazo Superficie total 1.99 m²



Listado de capas:

- | | | |
|-----|---|--------|
| 1 - | Solado de baldosas de terrazo micrograno (menor o igual a 6 mm) | 3 cm |
| 2 - | Mortero de cemento | 3.2 cm |
| 3 - | Base de gravilla de machaqueo | 2 cm |
| 4 - | Hormigón armado d > 2500 | 20 cm |
| 5 - | MW Lana mineral [0.031 W/[mK]] | 12 cm |

Espesor total: 40.2 cm

U_s: 0.12 kcal/(h·m²·°C)
(Para una solera con longitud característica B' = 13.8 m)
Superficie del forjado, A: 1665.45 m²
Perímetro del forjado, P: 240.90 m
Resistencia térmica del forjado, R_f: 4.66 m²·h·°C/kcal
Sin aislamiento perimetral
Tipo de terreno: Arena semidensa
Masa superficial: 675.60 kg/m²
Masa superficial del elemento base: 670.80 kg/m²
Caracterización acústica, R_w(C; C_{tr}): 65.7(-1; -7) dB
Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L_{n,w}: 65.1 dB

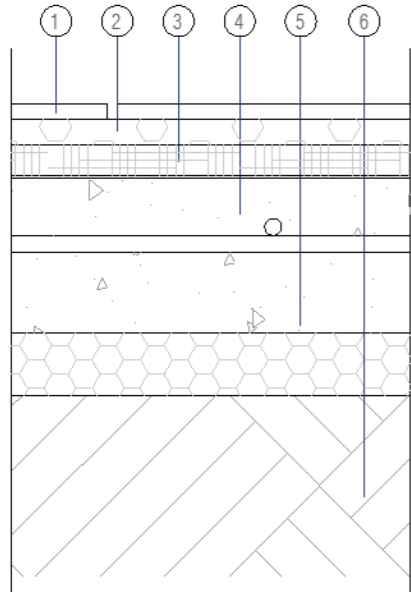
solarria - Base de árido. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa fina

Superficie total 152.24 m²

Listado de capas:

- | | | |
|-----|--|-------|
| 1 - | Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado | 1 cm |
| 2 - | Mortero autonivelante, CA - C20 - F4 según UNE-EN 13813 | 5 cm |
| 3 - | Panel de tetones de poliestireno expandido (EPS) y recubrimiento termoconformado de polietileno (PE), aislante a ruido de impacto, modelo Nubos IB 200 "UPONOR IBERIA" | 6 cm |
| 4 - | Base de gravilla de machaqueo | 2 cm |
| 5 - | Hormigón armado d > 2500 | 20 cm |
| 6 - | MW Lana mineral [0.031 W/[mK]] | 12 cm |

Espesor total: 46 cm



Limitación de demanda energética

U_s : 0.13kcal/(h·m²·°C)

Detalle de cálculo (U_s)

(Para una solera con longitud característica $B' = 13.8$ m)
 Superficie del forjado, A: 1665.45 m²
 Perímetro del forjado, P: 240.90 m
 Resistencia térmica del forjado, Rf: 6.76 m²·h·°C/kcal

Sin aislamiento perimetral

Tipo de terreno: Arena semidensa

Masa superficial: 695.60 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 559.00 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 62.8(-1; -7) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$: 67.8 dB

Protección frente al ruido

1.2.- Fachadas

1.2.1.- Parte ciega de las fachadas

Fachada ventilada con paneles composite

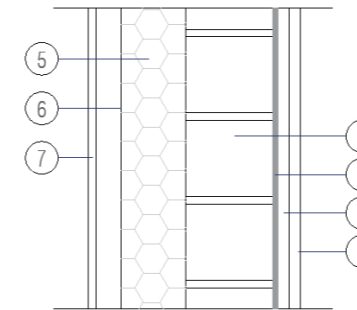
Superficie total 273.14 m²

Fachada ventilada con paneles composite, con cámara de aire de 5 cm de espesor, compuesta de: REVESTIMIENTO EXTERIOR: revestimiento exterior de fachada ventilada, de paneles composite Stacbond FR "C"

Listado de capas:

- | | | |
|-----|--|--------|
| 1 - | Revestimiento exterior de fachada ventilada de paneles composite Stacbond FR "CORTIZO". Sistema STB-CH "CORTIZO" | 0.4 cm |
| 2 - | Cámara de aire muy ventilada | 5 cm |
| 3 - | Lana mineral | 8 cm |
| 4 - | Fábrica de ladrillo cerámico perforado | 12 cm |
| 5 - | Enfoscado de cemento | 1.5 cm |
| 6 - | Alicatado con mosaico de gres, colocado con adhesivo cementoso mejorado, C2 | 0.5 cm |

Espesor total: 27.4 cm



Limitación de demanda energética

Protección frente al ruido

Protección frente a la humedad

U_m : 0.30 kcal/(h·m²·°C)

Masa superficial: 171.00 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 162.40 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 41.5(-1; -7) dB

Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante la ley de masas.

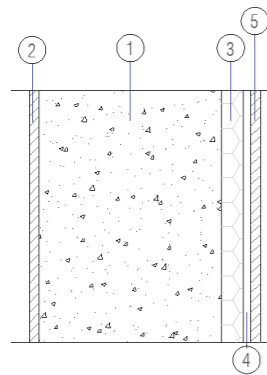
Grado de impermeabilidad alcanzado: 5

Condiciones que cumple: R2+B3+C2+H1+J2

Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado directo

Superficie total 19.86 m²

Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado directo, compuesta de: REVESTIMIENTO EXTERIOR: revestimiento con mortero monocapa acabado con piedra proyectada, espesor 15 mm, aplicado manualmente; HOJA PRINCIPAL: muro de hormigón armado 2C, espesor 30 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, ejecutado en condiciones complejas. Incluso alambre de atar, separadores, pasamuros para paso de los tensores y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado; TRASDOSADO: trasdosado directo realizado con placas de yeso laminado - |(10+40) (LR) Labelrock| "ROCKWOOL", con aislamiento de lana de roca, de 40 mm de espesor, incorporado a la placa, recibida con pasta de agarre sobre el paramento vertical; 65 mm de espesor total; ACABADO INTERIOR: Revoco liso con acabado lavado realizado con mortero de cal.



Listado de capas:

1 -	Mortero monocapa	1.5 cm
2 -	Muro de hormigón armado	30 cm
3 -	Panel de lana de roca Labelrock (con lana de roca) "ROCKWOOL"	4 cm
4 -	Placa de yeso laminado Labelrock (con lana de roca) "ROCKWOOL"	1 cm
5 -	Revoco liso con acabado lavado de mortero de cal	1 cm

Espesor total: 37.5 cm

Limitación de demanda energética

Protección frente al ruido

U_m : 0.55 kcal/(h·m²·°C)

Masa superficial: 798.45 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 768.00 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 67.1(-1; -7) dB

Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

Protección frente a la humedad

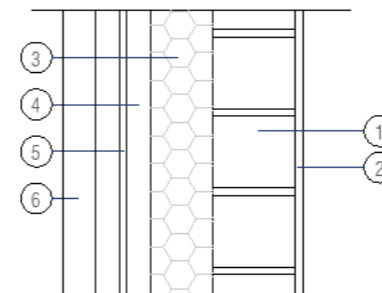
Grado de impermeabilidad alcanzado: 4

Condiciones que cumple: R1+B1+C2+J2

Fachada ventilada con paneles composite

Superficie total 387.53 m²

Fachada ventilada con paneles composite, con cámara de aire de 5 cm de espesor, compuesta de: REVESTIMIENTO EXTERIOR: revestimiento exterior de fachada ventilada, de paneles composite Stacbond FR "CORTIZO", de 4 mm de espesor total, formados por una lámina de aluminio en la cara interior de 0,5 mm de espesor y una lámina exterior de aleación de aluminio EN AW-5005, con acabado lacado, con una capa de PVDF Kynar, y núcleo intermedio de baja densidad, de 3 mm de espesor, Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego, en forma de bandejas; colocación en posición vertical mediante el sistema de anclaje oculto con piezas de cuelgue STB-CH, sobre subestructura soporte de aleación de aluminio. Incluso tirafondos y anclajes mecánicos de expansión de acero inoxidable A2, para la fijación de la subestructura soporte; AISLANTE TÉRMICO: aislamiento térmico, formado por panel de lana mineral, de 80 mm de espesor, resistencia térmica 2,35 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope y fijado mecánicamente; HOJA PRINCIPAL: de 12 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico perforado para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; formación de los dinteles mediante vigueta prefabricada T-18, revestida con piezas cerámicas, colocadas con mortero de alta adherencia;; REVESTIMIENTO BASE INTERIOR: Guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista.



Listado de capas:

1 -	Revestimiento exterior de fachada ventilada de paneles composite Stacbond FR "CORTIZO". Sistema STB-CH "CORTIZO"	0.4 cm
2 -	Cámara de aire muy ventilada	5 cm
3 -	Lana mineral	8 cm
4 -	Fábrica de ladrillo cerámico perforado	12 cm
5 -	Guarnecido de yeso	1.5 cm

Espesor total:

26.9 cm

Limitación de demanda energética

Protección frente al ruido

U_m : 0.30 kcal/(h·m²·°C)

Masa superficial: 148.25 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 139.65 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 41.5(-1; -7) dB

Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante la ley de masas.

Protección frente a la humedad

Grado de impermeabilidad alcanzado: 5

Condiciones que cumple: R2+B3+C2+H1+J2

1.2.2.- Huecos en fachada

Puerta cortafuegos, de acero galvanizado

Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 90-C5, de una hoja, 900x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado.

Dimensiones	Ancho x Altura: 90 x 200 cm	nº uds: 20
	Ancho x Altura: 88.7 x 200 cm	nº uds: 1
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 1.88 kcal/(h·m²°C) Absortividad, α_s : 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Absorción, $\alpha_{500\text{Hz}} = 0.06$; $\alpha_{1000\text{Hz}} = 0.08$; $\alpha_{2000\text{Hz}} = 0.10$	
Resistencia al fuego	EI2 90	

Puerta cortafuegos, de acero galvanizado

Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 90-C5, de dos hojas, 1500x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado.

Dimensiones	Ancho x Altura: 150 x 200 cm	nº uds: 20
	Ancho x Altura: 147.8 x 200 cm	nº uds: 1
	Ancho x Altura: 144.8 x 200 cm	nº uds: 1
	Ancho x Altura: 5.2 x 200 cm	nº uds: 1
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 1.88 kcal/(h·m²°C) Absortividad, α_s : 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Absorción, $\alpha_{500\text{Hz}} = 0.06$; $\alpha_{1000\text{Hz}} = 0.08$; $\alpha_{2000\text{Hz}} = 0.10$	
Resistencia al fuego	EI2 90	

Puerta corredera 240 - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul, conjunto formado por vidrio exterior de baja emisividad térmica LOW.S de 8 mm, cámara de gas deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 20 mm, rellena de gas argón y vidrio interior Templa.lite Azur.lite color azul de 6 mm de espesor; 34 mm de espesor total.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_g : 0.95 kcal/(h·m²°C) Factor solar, g: 0.38 Aislamiento acústico, $R_w (C;C_{tr})$: 35 (-1;-3) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U_f : 1.00 kcal/(h·m²°C) Tipo de apertura: Deslizante Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2 Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: **233.6 x 293 cm** (ancho x altura)

nº uds: **1**

	Transmisión térmica	U_w	0.95	kcal/(h·m²°C)
	Soleamiento	F	0.33	
	F_H		0.33	
	Caracterización acústica		$R_w (C;C_{tr})$	26 (-1;-1)

Dimensiones: **236.6 x 293 cm** (ancho x altura)

nº uds: **1**

	Transmisión térmica	U_w	0.95	kcal/(h·m²°C)
	Soleamiento	F	0.33	
	F_H		0.33	
	Caracterización acústica		$R_w (C;C_{tr})$	26 (-1;-1)

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))

F: Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

$R_w (C;C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

Fijo 100 - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul, conjunto formado por vidrio exterior de baja emisividad térmica LOW.S de 8 mm, cámara de gas deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 20 mm, rellena de gas argón y vidrio interior Templa.lite Azur.lite color azul de 6 mm de espesor; 34 mm de espesor total.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_g : 0.95 kcal/(h·m²°C) Factor solar, g: 0.38 Aislamiento acústico, $R_w (C;C_{tr})$: 35 (-1;-3) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U_f : 1.00 kcal/(h·m²°C) Tipo de apertura: Fija Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2 Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: 93.6 x 253 cm (ancho x altura) nº uds: 1				
Transmisión térmica		U_w	0.96	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento		F	0.28	
F_H		0.24		
Caracterización acústica		$R_w (C;C_{tr})$	35 (-1;-3)	

Dimensiones: 100 x 253 cm (ancho x altura) nº uds: 8				
Transmisión térmica		U_w	0.96	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento		F	0.28	
F_H		0.25		
Caracterización acústica		$R_w (C;C_{tr})$	35 (-1;-3)	

Dimensiones: 96.7 x 253 cm (ancho x altura) nº uds: 1				
Transmisión térmica		U_w	0.96	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento		F	0.28	
F_H		0.25		
Caracterización acústica		$R_w (C;C_{tr})$	35 (-1;-3)	

Dimensiones: 95.6 x 253 cm (ancho x altura) nº uds: 1				
Transmisión térmica		U_w	0.96	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento		F	0.28	
F_H		0.28		
Caracterización acústica		$R_w (C;C_{tr})$	35 (-1;-3)	

Dimensiones: 100 x 253 cm (ancho x altura) nº uds: 1				
---	--	--	--	--

Transmisión térmica		U_w	0.96	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento		F	0.28	
F_H		0.28		
Caracterización acústica		$R_w (C;C_{tr})$	35 (-1;-3)	

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))

F: Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

$R_w (C;C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

Puerta corredera 660 - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul, conjunto formado por vidrio exterior de baja emisividad térmica LOW.S de 8 mm, cámara de gas deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 20 mm, rellena de gas argón y vidrio interior Templa.lite Azur.lite color azul de 6 mm de espesor; 34 mm de espesor total.

Características del vidrio

Transmitancia térmica, U_g : 0.95 kcal/(h·m²°C)

Factor solar, g: 0.38

Aislamiento acústico, $R_w (C;C_{tr})$: 35 (-1;-3) dB

Características de la carpintería

Transmitancia térmica, U_f : 1.00 kcal/(h·m²°C)

Tipo de apertura: Deslizante

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2

Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: 660 x 293 cm (ancho x altura) nº uds: 1				
---	--	--	--	--

Transmisión térmica		U_w	0.95	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento		F	0.35	
F_H		0.35		
Caracterización acústica		$R_w (C;C_{tr})$	26 (-1;-1)	

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))

F: Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

$R_w (C;C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

**Fijo 110 - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6
Templa.lite Azur.lite color azul**

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul, conjunto formado por vidrio exterior de baja emisividad térmica LOW.S de 8 mm, cámara de gas deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 20 mm, rellena de gas argón y vidrio interior Templa.lite Azur.lite color azul de 6 mm de espesor; 34 mm de espesor total.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_g : 0.95 kcal/(h·m ² °C) Factor solar, g: 0.38 Aislamiento acústico, R_w (C; C_{tr}): 35 (-1;-3) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U_f : 1.00 kcal/(h·m ² °C) Tipo de apertura: Fija Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2 Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: 110 x 253 cm (ancho x altura) nº uds: **9**

	Transmisión térmica	U_w	0.96	kcal/(h·m ² °C)
	Soleamiento	F	0.29	
F_H	0.25			
	Caracterización acústica	R_w (C; C_{tr})	35 (-1;-3)	

Dimensiones: 110 x 253 cm (ancho x altura) nº uds: **2**

	Transmisión térmica	U_w	0.96	kcal/(h·m ² °C)
	Soleamiento	F	0.29	
F_H	0.29			
	Caracterización acústica	R_w (C; C_{tr})	35 (-1;-3)	

Notas:

- U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))
- F: Factor solar del hueco
- F_H : Factor solar modificado
- R_w (C; C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

**Fijo 80 - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6
Templa.lite Azur.lite color azul**

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul, conjunto formado por vidrio exterior de baja emisividad térmica LOW.S de 8 mm, cámara de gas deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 20 mm, rellena de gas argón y vidrio interior Templa.lite Azur.lite color azul de 6 mm de espesor; 34 mm de espesor total.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_g : 0.95 kcal/(h·m ² °C) Factor solar, g: 0.38 Aislamiento acústico, R_w (C; C_{tr}): 35 (-1;-3) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U_f : 1.00 kcal/(h·m ² °C) Tipo de apertura: Fija Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2 Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: 80 x 253 cm (ancho x altura) nº uds: **5**

	Transmisión térmica	U_w	0.96	kcal/(h·m ² °C)
	Soleamiento	F	0.27	
F_H	0.23			
	Caracterización acústica	R_w (C; C_{tr})	35 (-1;-3)	

Dimensiones: 77.6 x 253 cm (ancho x altura) nº uds: **1**

	Transmisión térmica	U_w	0.96	kcal/(h·m ² °C)
	Soleamiento	F	0.27	
F_H	0.23			
	Caracterización acústica	R_w (C; C_{tr})	35 (-1;-3)	

Dimensiones: 67 x 253 cm (ancho x altura) nº uds: **1**

	Transmisión térmica	U_w	0.96	kcal/(h·m ² °C)
	Soleamiento	F	0.25	
F_H	0.22			
	Caracterización acústica	R_w (C; C_{tr})	35 (-1;-3)	

Notas:

- U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))
- F: Factor solar del hueco
- F_H : Factor solar modificado
- R_w (C; C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

Fijo 90 - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul, conjunto formado por vidrio exterior de baja emisividad térmica LOW.S de 8 mm, cámara de gas deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 20 mm, rellena de gas argón y vidrio interior Templa.lite Azur.lite color azul de 6 mm de espesor; 34 mm de espesor total.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_g : 0.95 kcal/(h·m ² °C) Factor solar, g: 0.38 Aislamiento acústico, R_w (C;C _{tr}): 35 (-1;-3) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U_f : 1.00 kcal/(h·m ² °C) Tipo de apertura: Fija Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2 Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: **90 x 253 cm** (ancho x altura) nº uds: **4**

	Transmisión térmica	U_w	0.96	kcal/(h·m ² °C)
	Soleamiento	F	0.28	
F_H		0.24		
	Caracterización acústica	R_w (C;C _{tr})	35 (-1;-3)	

Notas:

- U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))
- F: Factor solar del hueco
- F_H : Factor solar modificado
- R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

Puerta corredera 270 - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul, conjunto formado por vidrio exterior de baja emisividad térmica LOW.S de 8 mm, cámara de gas deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 20 mm, rellena de gas argón y vidrio interior Templa.lite Azur.lite color azul de 6 mm de espesor; 34 mm de espesor total.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_g : 0.95 kcal/(h·m ² °C) Factor solar, g: 0.38 Aislamiento acústico, R_w (C;C _{tr}): 35 (-1;-3) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U_f : 1.00 kcal/(h·m ² °C) Tipo de apertura: Deslizante Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2 Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: **270 x 293 cm** (ancho x altura) nº uds: **2**

	Transmisión térmica	U_w	0.95	kcal/(h·m ² °C)
	Soleamiento	F	0.33	
F_H		0.33		
	Caracterización acústica	R_w (C;C _{tr})	26 (-1;-1)	

Notas:

- U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))
- F: Factor solar del hueco
- F_H : Factor solar modificado
- R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

Deslizante 380 - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul, conjunto formado por vidrio exterior de baja emisividad térmica LOW.S de 8 mm, cámara de gas deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 20 mm, rellena de gas argón y vidrio interior Templa.lite Azur.lite color azul de 6 mm de espesor; 34 mm de espesor total.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_g : 0.95 kcal/(h·m ² °C) Factor solar, g: 0.38 Aislamiento acústico, R_w (C;C _{tr}): 35 (-1;-3) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U_f : 1.00 kcal/(h·m ² °C) Tipo de apertura: Deslizante Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2 Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: **380 x 253 cm** (ancho x altura) nº uds: **1**

	Transmisión térmica	U_w	0.95	kcal/(h·m ² °C)
	Soleamiento	F	0.33	
F_H		0.33		
	Caracterización acústica	R_w (C;C _{tr})	26 (-1;-1)	

Notas:

- U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))
- F: Factor solar del hueco
- F_H : Factor solar modificado
- R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

Deslizante 330 - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul, conjunto formado por vidrio exterior de baja emisividad térmica LOW.S de 8 mm, cámara de gas deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 20 mm, rellena de gas argón y vidrio interior Templa.lite Azur.lite color azul de 6 mm de espesor; 34 mm de espesor total.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_g : 0.95 kcal/(h·m ² °C)
	Factor solar, g: 0.38
	Aislamiento acústico, R_w (C; C_{tr}): 35 (-1;-3) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U_f : 1.00 kcal/(h·m ² °C)
	Tipo de apertura: Deslizante
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2
	Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: **330 x 253 cm** (ancho x altura) nº uds: **1**

	Transmisión térmica	U_w	0.95	kcal/(h·m ² °C)
	Soleamiento	F	0.33	
F_H		0.33		
	Caracterización acústica	R_w (C; C_{tr})	26 (-1;-1)	

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))

F: Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

R_w (C; C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

Ventana practicable, de 2000x1400 mm - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul (Lamas)

CARPINTERÍA:

Ventana de PVC, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 2000x1400 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 1,3$ W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul, conjunto formado por vidrio exterior de baja emisividad térmica LOW.S de 8 mm, cámara de gas deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 20 mm, rellena de gas argón y vidrio interior Templa.lite Azur.lite color azul de 6 mm de espesor; 34 mm de espesor total.

ACCESORIOS:

Lamas

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_g : 0.95 kcal/(h·m ² °C)
	Factor solar, g: 0.38
	Aislamiento acústico, R_w (C; C_{tr}): 35 (-1;-3) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U_f : 1.89 kcal/(h·m ² °C)
	Tipo de apertura: Practicable
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4
	Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: **200 x 140 cm** (ancho x altura) nº uds: **36**

	Transmisión térmica	U_w	1.26	kcal/(h·m ² °C)
	Soleamiento	F	0.26	
F_H		0.24		
	Caracterización acústica	R_w (C; C_{tr})	35 (-1;-3)	

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))

F: Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

R_w (C; C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

Ventana con fijo lateral practicable, de 700x1400 mm - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul (Lamas)

CARPINTERÍA:

Ventana de PVC, una hoja practicable con apertura hacia el interior y fijo lateral, dimensiones 1100x1400 mm, anchura del fijo 400 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E750, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul, conjunto formado por vidrio exterior de baja emisividad térmica LOW.S de 8 mm, cámara de gas deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 20 mm, rellena de gas argón y vidrio interior Templa.lite Azur.lite color azul de 6 mm de espesor; 34 mm de espesor total.

ACCESORIOS:

Lamas

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_g : 0.95 kcal/(h·m ² °C) Factor solar, g: 0.38 Aislamiento acústico, R_w (C;C _{tr}): 35 (-1;-3) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U_f : 1.89 kcal/(h·m ² °C) Tipo de apertura: Practicable Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4 Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: **110 x 140 cm** (ancho x altura) nº uds: **26**

	Transmisión térmica	U_w	1.39	kcal/(h·m ² °C)
	Soleamiento	F	0.21	
F_H		0.19		
	Caracterización acústica	R_w (C;C _{tr})	35 (-1;-3)	

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))
F: Factor solar del hueco
 F_H : Factor solar modificado
 R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

Fijo 140 - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul**VIDRIO:**

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul, conjunto formado por vidrio exterior de baja emisividad térmica LOW.S de 8 mm, cámara de gas deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 20 mm, rellena de gas argón y vidrio interior Templa.lite Azur.lite color azul de 6 mm de espesor; 34 mm de espesor total.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_g : 0.95 kcal/(h·m ² °C) Factor solar, g: 0.38 Aislamiento acústico, R_w (C;C _{tr}): 35 (-1;-3) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U_f : 1.00 kcal/(h·m ² °C) Tipo de apertura: Fija Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2 Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: **140 x 276 cm** (ancho x altura) nº uds: **8**

	Transmisión térmica	U_w	0.96	kcal/(h·m ² °C)
	Soleamiento	F	0.31	
F_H		0.31		
	Caracterización acústica	R_w (C;C _{tr})	34 (-1;-3)	

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))
F: Factor solar del hueco
 F_H : Factor solar modificado
 R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

Fijo 210 - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul**VIDRIO:**

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul, conjunto formado por vidrio exterior de baja emisividad térmica LOW.S de 8 mm, cámara de gas deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 20 mm, rellena de gas argón y vidrio interior Templa.lite Azur.lite color azul de 6 mm de espesor; 34 mm de espesor total.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_g : 0.95 kcal/(h·m ² °C) Factor solar, g: 0.38 Aislamiento acústico, R_w (C;C _{tr}): 35 (-1;-3) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U_f : 1.00 kcal/(h·m ² °C) Tipo de apertura: Fija Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2 Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: **210 x 288 cm** (ancho x altura) n° uds: **4**

Transmisión térmica		U_w	0.95	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento		F	0.32	
F_H			0.32	
Caracterización acústica		$R_w (C;C_{tr})$	32 (-1;-3)	

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))

F: Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

$R_w (C;C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

Deslizante 420 - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul (Vegetación)

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul, conjunto formado por vidrio exterior de baja emisividad térmica LOW.S de 8 mm, cámara de gas deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 20 mm, rellena de gas argón y vidrio interior Templa.lite Azur.lite color azul de 6 mm de espesor; 34 mm de espesor total.

ACCESORIOS:

Vegetación

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_g : 0.95 kcal/(h·m ² °C) Factor solar, g: 0.38 Aislamiento acústico, $R_w (C;C_{tr})$: 35 (-1;-3) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U_f : 1.00 kcal/(h·m ² °C) Tipo de apertura: Deslizante Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2 Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: **420 x 288 cm** (ancho x altura) n° uds: **1**

Transmisión térmica		U_w	0.95	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento		F	0.34	
F_H			0.34	
Caracterización acústica		$R_w (C;C_{tr})$	26 (-1;-1)	

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))

F: Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

$R_w (C;C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

Deslizante 300 - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul (Vegetación)

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul, conjunto formado por vidrio exterior de baja emisividad térmica LOW.S de 8 mm, cámara de gas deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 20 mm, rellena de gas argón y vidrio interior Templa.lite Azur.lite color azul de 6 mm de espesor; 34 mm de espesor total.

ACCESORIOS:

Vegetación

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_g : 0.95 kcal/(h·m ² °C) Factor solar, g: 0.38 Aislamiento acústico, $R_w (C;C_{tr})$: 35 (-1;-3) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U_f : 1.00 kcal/(h·m ² °C) Tipo de apertura: Deslizante Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2 Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: **292 x 288 cm** (ancho x altura) n° uds: **1**

Transmisión térmica		U_w	0.95	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento		F	0.33	
F_H			0.33	
Caracterización acústica		$R_w (C;C_{tr})$	26 (-1;-1)	

Dimensiones: **300 x 288 cm** (ancho x altura) n° uds: **7**

Transmisión térmica		U_w	0.95	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento		F	0.33	
F_H			0.33	
Caracterización acústica		$R_w (C;C_{tr})$	26 (-1;-1)	

Dimensiones: **300 x 203 cm** (ancho x altura) n° uds: **4**

Transmisión térmica		U_w	0.95	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento		F	0.32	
F_H			0.32	
Caracterización acústica		$R_w (C;C_{tr})$	26 (-1;-1)	

Dimensiones: **299.5 x 203 cm** (ancho x altura) nº uds: **1**

	Transmisión térmica	U_w	0.95	kcal/(h·m ² °C)
	Soleamiento	F	0.32	
F_H			0.32	
	Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	26 (-1;-1)	

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))

F: Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

$R_w (C;C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

Fijo 80 - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul (Vegetación)

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul, conjunto formado por vidrio exterior de baja emisividad térmica LOW.S de 8 mm, cámara de gas deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 20 mm, rellena de gas argón y vidrio interior Templa.lite Azur.lite color azul de 6 mm de espesor; 34 mm de espesor total.

ACCESORIOS:

Vegetación

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_g : 0.95 kcal/(h·m ² °C) Factor solar, g: 0.38 Aislamiento acústico, $R_w (C;C_{tr})$: 35 (-1;-3) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U_r : 1.00 kcal/(h·m ² °C) Tipo de apertura: Fija Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2 Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: **64.1 x 203 cm** (ancho x altura) nº uds: **1**

	Transmisión térmica	U_w	0.96	kcal/(h·m ² °C)
	Soleamiento	F	0.24	
F_H			0.21	
	Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	35 (-1;-3)	

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))

F: Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

$R_w (C;C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

Puerta practicable 70 - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul (Lamas)

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul, conjunto formado por vidrio exterior de baja emisividad térmica LOW.S de 8 mm, cámara de gas deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 20 mm, rellena de gas argón y vidrio interior Templa.lite Azur.lite color azul de 6 mm de espesor; 34 mm de espesor total.

ACCESORIOS:

Lamas

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_g : 0.95 kcal/(h·m ² °C) Factor solar, g: 0.38 Aislamiento acústico, $R_w (C;C_{tr})$: 35 (-1;-3) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U_r : 1.00 kcal/(h·m ² °C) Tipo de apertura: Practicable Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2 Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: **64.4 x 275 cm** (ancho x altura) nº uds: **1**

	Transmisión térmica	U_w	0.96	kcal/(h·m ² °C)
	Soleamiento	F	0.25	
F_H			0.25	
	Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	35 (-1;-3)	

Dimensiones: **70 x 275 cm** (ancho x altura) nº uds: **5**

	Transmisión térmica	U_w	0.96	kcal/(h·m ² °C)
	Soleamiento	F	0.26	
F_H			0.26	
	Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	35 (-1;-3)	

Dimensiones: **68.7 x 275 cm** (ancho x altura) nº uds: **1**

	Transmisión térmica	U_w	0.96	kcal/(h·m ² °C)
	Soleamiento	F	0.26	
F_H			0.26	
	Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	35 (-1;-3)	

Dimensiones: **80 x 275 cm** (ancho x altura) nº uds: **1**

Transmisión térmica		U_w	0.96	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento		F	0.27	
F_H		0.27		
Caracterización acústica		$R_w (C;C_{tr})$	35 (-1;-3)	

Notas:

- U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))
- F: Factor solar del hueco
- F_H : Factor solar modificado
- $R_w (C;C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

Deslizante 340 - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul (Vegetación)

VIDRIO:
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul, conjunto formado por vidrio exterior de baja emisividad térmica LOW.S de 8 mm, cámara de gas deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 20 mm, rellena de gas argón y vidrio interior Templa.lite Azur.lite color azul de 6 mm de espesor; 34 mm de espesor total.

ACCESORIOS:

Vegetación

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_g : 0.95 kcal/(h·m ² °C) Factor solar, g: 0.38 Aislamiento acústico, $R_w (C;C_{tr})$: 35 (-1;-3) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U_f : 1.00 kcal/(h·m ² °C) Tipo de apertura: Deslizante Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2 Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: **329.5 x 203 cm** (ancho x altura) nº uds: **1**

Transmisión térmica		U_w	0.95	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento		F	0.32	
F_H		0.32		
Caracterización acústica		$R_w (C;C_{tr})$	26 (-1;-1)	

Dimensiones: **327.5 x 203 cm** (ancho x altura) nº uds: **1**

Transmisión térmica		U_w	0.95	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento		F	0.32	

F_H		0.32		
Caracterización acústica		$R_w (C;C_{tr})$	26 (-1;-1)	

Dimensiones: **320.1 x 203 cm** (ancho x altura) nº uds: **1**

Transmisión térmica		U_w	0.95	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento		F	0.32	
F_H		0.32		
Caracterización acústica		$R_w (C;C_{tr})$	26 (-1;-1)	

Notas:

- U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))
- F: Factor solar del hueco
- F_H : Factor solar modificado
- $R_w (C;C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

Deslizante 260 - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul (Vegetación)

VIDRIO:
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul, conjunto formado por vidrio exterior de baja emisividad térmica LOW.S de 8 mm, cámara de gas deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 20 mm, rellena de gas argón y vidrio interior Templa.lite Azur.lite color azul de 6 mm de espesor; 34 mm de espesor total.

ACCESORIOS:

Vegetación

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_g : 0.95 kcal/(h·m ² °C) Factor solar, g: 0.38 Aislamiento acústico, $R_w (C;C_{tr})$: 35 (-1;-3) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U_f : 1.00 kcal/(h·m ² °C) Tipo de apertura: Deslizante Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2 Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: **260 x 203 cm** (ancho x altura) nº uds: **8**

Transmisión térmica		U_w	0.95	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento		F	0.32	
F_H		0.32		
Caracterización acústica		$R_w (C;C_{tr})$	27 (-1;-1)	

Dimensiones: **260 x 240 cm** (ancho x altura) nº uds: **7**

Transmisión térmica		U _w	0.95	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento		F	0.32	
F _H		0.32		
Caracterización acústica		R _w (C;C _{tr})	26 (-1;-1)	

Notas:

U_w: Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))

F: Factor solar del hueco

F_H: Factor solar modificado

R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

Deslizante 140 - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul, conjunto formado por vidrio exterior de baja emisividad térmica LOW.S de 8 mm, cámara de gas deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 20 mm, rellena de gas argón y vidrio interior Templa.lite Azur.lite color azul de 6 mm de espesor; 34 mm de espesor total.

Características del vidrio
 Transmitancia térmica, U_g: 0.95 kcal/(h·m²°C)
 Factor solar, g: 0.38
 Aislamiento acústico, R_w (C;C_{tr}): 35 (-1;-3) dB

Características de la carpintería
 Transmitancia térmica, U_f: 1.00 kcal/(h·m²°C)
 Tipo de apertura: Deslizante
 Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2
 Absortividad, α_s: 0.4 (color claro)

Dimensiones: **140 x 268 cm** (ancho x altura) n° uds: **8**

Transmisión térmica		U _w	0.96	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento		F	0.31	
F _H		0.31		
Caracterización acústica		R _w (C;C _{tr})	28 (-1;-1)	

Notas:

U_w: Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))

F: Factor solar del hueco

F_H: Factor solar modificado

R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

Deslizante 210 - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul, conjunto formado por vidrio exterior de baja emisividad térmica LOW.S de 8 mm, cámara de gas deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 20 mm, rellena de gas argón y vidrio interior Templa.lite Azur.lite color azul de 6 mm de espesor; 34 mm de espesor total.

Características del vidrio
 Transmitancia térmica, U_g: 0.95 kcal/(h·m²°C)
 Factor solar, g: 0.38

Características de la carpintería

Aislamiento acústico, R_w (C;C_{tr}): 35 (-1;-3) dB

Transmitancia térmica, U_f: 1.00 kcal/(h·m²°C)

Tipo de apertura: Deslizante

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2

Absortividad, α_s: 0.4 (color claro)

Dimensiones: **210 x 268 cm** (ancho x altura) n° uds: **5**

Transmisión térmica		U _w	0.95	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento		F	0.32	
F _H		0.32		
Caracterización acústica		R _w (C;C _{tr})	26 (-1;-1)	

Notas:

U_w: Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))

F: Factor solar del hueco

F_H: Factor solar modificado

R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

Deslizante 300x280 - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul (Vegetación)

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul, conjunto formado por vidrio exterior de baja emisividad térmica LOW.S de 8 mm, cámara de gas deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 20 mm, rellena de gas argón y vidrio interior Templa.lite Azur.lite color azul de 6 mm de espesor; 34 mm de espesor total.

ACCESORIOS:

Vegetación

Características del vidrio
 Transmitancia térmica, U_g: 0.95 kcal/(h·m²°C)
 Factor solar, g: 0.38
 Aislamiento acústico, R_w (C;C_{tr}): 35 (-1;-3) dB

Características de la carpintería
 Transmitancia térmica, U_f: 1.00 kcal/(h·m²°C)
 Tipo de apertura: Deslizante
 Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2
 Absortividad, α_s: 0.4 (color claro)

Dimensiones: **300 x 268 cm** (ancho x altura) n° uds: **10**

Transmisión térmica		U _w	0.95	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento		F	0.33	
F _H		0.33		
Caracterización acústica		R _w (C;C _{tr})	26 (-1;-1)	

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))

F: Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

$R_w (C;C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

Deslizante 280x320 - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templalite Azur.lite color azul (Vegetación)

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templalite Azur.lite color azul, conjunto formado por vidrio exterior de baja emisividad térmica LOW.S de 8 mm, cámara de gas deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 20 mm, rellena de gas argón y vidrio interior Templalite Azur.lite color azul de 6 mm de espesor; 34 mm de espesor total.

ACCESORIOS:

Vegetación

Características del vidrio
Transmitancia térmica, U_g : 0.95 kcal/(h·m²°C)
Factor solar, g: 0.38
Aislamiento acústico, $R_w (C;C_{tr})$: 35 (-1;-3) dB

Características de la carpintería
Transmitancia térmica, U_f : 1.00 kcal/(h·m²°C)
Tipo de apertura: Deslizante
Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2
Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: **280 x 200 cm** (ancho x altura) n° uds: **2**

Transmisión térmica	U_w	0.95	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento	F	0.32	
F_H	0.32		
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	26 (-1;-1)	

Dimensiones: **275.7 x 200 cm** (ancho x altura) n° uds: **1**

Transmisión térmica	U_w	0.95	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento	F	0.32	
F_H	0.32		
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	26 (-1;-1)	

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))

F: Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

$R_w (C;C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

Deslizante 285 - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templalite Azur.lite color azul

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templalite Azur.lite color azul, conjunto formado por vidrio exterior de baja emisividad térmica LOW.S de 8 mm, cámara de gas deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 20 mm, rellena de gas argón y vidrio interior Templalite Azur.lite color azul de 6 mm de espesor; 34 mm de espesor total.

Características del vidrio
Transmitancia térmica, U_g : 0.95 kcal/(h·m²°C)
Factor solar, g: 0.38
Aislamiento acústico, $R_w (C;C_{tr})$: 35 (-1;-3) dB

Características de la carpintería
Transmitancia térmica, U_f : 1.00 kcal/(h·m²°C)
Tipo de apertura: Deslizante
Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2
Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: **285 x 256 cm** (ancho x altura) n° uds: **2**

Transmisión térmica	U_w	0.95	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento	F	0.33	
F_H	0.33		
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	26 (-1;-1)	

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))

F: Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

$R_w (C;C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

Puerta practicable 70 - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templalite Azur.lite color azul

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templalite Azur.lite color azul, conjunto formado por vidrio exterior de baja emisividad térmica LOW.S de 8 mm, cámara de gas deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 20 mm, rellena de gas argón y vidrio interior Templalite Azur.lite color azul de 6 mm de espesor; 34 mm de espesor total.

Características del vidrio
Transmitancia térmica, U_g : 0.95 kcal/(h·m²°C)
Factor solar, g: 0.38
Aislamiento acústico, $R_w (C;C_{tr})$: 35 (-1;-3) dB

Características de la carpintería
Transmitancia térmica, U_f : 1.00 kcal/(h·m²°C)
Tipo de apertura: Practicable
Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2
Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: **70 x 308 cm** (ancho x altura) n° uds: **1**

Transmisión térmica		U _w	0.96	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento		F	0.26	
F _H	0.26			
Caracterización acústica		R _w (C;C _{tr})	35 (-1;-3)	

Notas:
U_w: Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))
F: Factor solar del hueco
F_H: Factor solar modificado
R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

Deslizante 225 - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul (Vegetación)

VIDRIO:
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul, conjunto formado por vidrio exterior de baja emisividad térmica LOW.S de 8 mm, cámara de gas deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 20 mm, rellena de gas argón y vidrio interior Templa.lite Azur.lite color azul de 6 mm de espesor; 34 mm de espesor total.

ACCESORIOS:
Vegetación

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U _g : 0.95 kcal/(h·m ² °C) Factor solar, g: 0.38 Aislamiento acústico, R _w (C;C _{tr}): 35 (-1;-3) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U _f : 1.00 kcal/(h·m ² °C) Tipo de apertura: Deslizante Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2 Absortividad, α _s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: **225.1 x 268 cm** (ancho x altura) n° uds: **1**

Transmisión térmica		U _w	0.95	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento		F	0.32	
F _H	0.32			
Caracterización acústica		R _w (C;C _{tr})	26 (-1;-1)	

Notas:
U_w: Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))
F: Factor solar del hueco
F_H: Factor solar modificado
R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

Deslizante 285 - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul (Vegetación)

VIDRIO:
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul, conjunto formado por vidrio exterior de baja emisividad térmica LOW.S de 8 mm, cámara de gas deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 20 mm, rellena de gas argón y vidrio interior Templa.lite Azur.lite color azul de 6 mm de espesor; 34 mm de espesor total.

ACCESORIOS:
Vegetación

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U _g : 0.95 kcal/(h·m ² °C) Factor solar, g: 0.38 Aislamiento acústico, R _w (C;C _{tr}): 35 (-1;-3) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U _f : 1.00 kcal/(h·m ² °C) Tipo de apertura: Deslizante Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2 Absortividad, α _s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: **279.6 x 256 cm** (ancho x altura) n° uds: **1**

Transmisión térmica		U _w	0.95	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento		F	0.33	
F _H	0.33			
Caracterización acústica		R _w (C;C _{tr})	26 (-1;-1)	

Dimensiones: **285 x 256 cm** (ancho x altura) n° uds: **1**

Transmisión térmica		U _w	0.95	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento		F	0.33	
F _H	0.33			
Caracterización acústica		R _w (C;C _{tr})	26 (-1;-1)	

Notas:
U_w: Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))
F: Factor solar del hueco
F_H: Factor solar modificado
R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

Puerta practicable 150 - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul

VIDRIO:
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul, conjunto formado por vidrio exterior de baja emisividad térmica LOW.S de 8 mm, cámara de gas deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 20 mm, rellena de gas argón y vidrio interior Templa.lite Azur.lite color azul de 6 mm de espesor; 34 mm de espesor total.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U _g : 0.95 kcal/(h·m ² °C) Factor solar, g: 0.38 Aislamiento acústico, R _w (C;C _{tr}): 35 (-1;-3) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U _f : 1.00 kcal/(h·m ² °C) Tipo de apertura: Practicable

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2
Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: **148 x 308 cm** (ancho x altura) nº uds: **1**

Transmisión térmica	U_w	0.96	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento	F	0.31	
F_H		0.31	

Caracterización acústica $R_w (C;C_{tr})$ 33 (-1;-3)

Notas:
 U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))
F: Factor solar del hueco
 F_H : Factor solar modificado
 $R_w (C;C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

Deslizante 275 - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul

VIDRIO:
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul, conjunto formado por vidrio exterior de baja emisividad térmica LOW.S de 8 mm, cámara de gas deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 20 mm, rellena de gas argón y vidrio interior Templa.lite Azur.lite color azul de 6 mm de espesor; 34 mm de espesor total.

Características del vidrio
Transmitancia térmica, U_g : 0.95 kcal/(h·m²°C)
Factor solar, g: 0.38
Aislamiento acústico, $R_w (C;C_{tr})$: 35 (-1;-3) dB

Características de la carpintería
Transmitancia térmica, U_r : 1.00 kcal/(h·m²°C)
Tipo de apertura: Deslizante
Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2
Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: **271.3 x 268 cm** (ancho x altura) nº uds: **1**

Transmisión térmica	U_w	0.95	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento	F	0.33	
F_H		0.33	

Caracterización acústica $R_w (C;C_{tr})$ 26 (-1;-1)

Dimensiones: **275 x 268 cm** (ancho x altura) nº uds: **1**

Transmisión térmica	U_w	0.95	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento	F	0.33	
F_H		0.33	

Caracterización acústica $R_w (C;C_{tr})$ 26 (-1;-1)

Notas:
 U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))
F: Factor solar del hueco
 F_H : Factor solar modificado
 $R_w (C;C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

Deslizante 310 - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul (Vegetación)

VIDRIO:
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul, conjunto formado por vidrio exterior de baja emisividad térmica LOW.S de 8 mm, cámara de gas deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 20 mm, rellena de gas argón y vidrio interior Templa.lite Azur.lite color azul de 6 mm de espesor; 34 mm de espesor total.

ACCESORIOS:
Vegetación
Características del vidrio
Transmitancia térmica, U_g : 0.95 kcal/(h·m²°C)
Factor solar, g: 0.38
Aislamiento acústico, $R_w (C;C_{tr})$: 35 (-1;-3) dB
Características de la carpintería
Transmitancia térmica, U_r : 1.00 kcal/(h·m²°C)
Tipo de apertura: Deslizante
Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2
Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: **304.1 x 296 cm** (ancho x altura) nº uds: **1**

Transmisión térmica	U_w	0.95	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento	F	0.33	
F_H		0.33	

Caracterización acústica $R_w (C;C_{tr})$ 26 (-1;-1)

Dimensiones: **310 x 296 cm** (ancho x altura) nº uds: **5**

Transmisión térmica	U_w	0.95	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento	F	0.33	
F_H		0.33	

Caracterización acústica $R_w (C;C_{tr})$ 26 (-1;-1)

Dimensiones: **14.3 x 296 cm** (ancho x altura) nº uds: **1**

Transmisión térmica	U_w	1.01	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento	F	-0.12	

F_H	-0.12		
	Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	29 (-1;-1)

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))

F : Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

$R_w (C;C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

Puerta corredera 285 - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul (Vegetación)

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul, conjunto formado por vidrio exterior de baja emisividad térmica LOW.S de 8 mm, cámara de gas deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 20 mm, rellena de gas argón y vidrio interior Templa.lite Azur.lite color azul de 6 mm de espesor; 34 mm de espesor total.

ACCESORIOS:

Vegetación

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_g : 0.95 kcal/(h·m ² °C) Factor solar, g: 0.38 Aislamiento acústico, $R_w (C;C_{tr})$: 35 (-1;-3) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U_f : 1.00 kcal/(h·m ² °C) Tipo de apertura: Deslizante Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2 Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: **285 x 308 cm** (ancho x altura) nº uds: **1**

	Transmisión térmica	U_w	0.95	kcal/(h·m ² °C)
	Soleamiento	F	0.33	
F_H		0.33		

	Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	26 (-1;-1)
--	--------------------------	------------------	------------

Dimensiones: **278.7 x 308 cm** (ancho x altura) nº uds: **1**

	Transmisión térmica	U_w	0.95	kcal/(h·m ² °C)
	Soleamiento	F	0.33	
F_H		0.33		

	Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	26 (-1;-1)
--	--------------------------	------------------	------------

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))

F : Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

$R_w (C;C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

Fijo 100 - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul (Vegetación)

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul, conjunto formado por vidrio exterior de baja emisividad térmica LOW.S de 8 mm, cámara de gas deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 20 mm, rellena de gas argón y vidrio interior Templa.lite Azur.lite color azul de 6 mm de espesor; 34 mm de espesor total.

ACCESORIOS:

Vegetación

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_g : 0.95 kcal/(h·m ² °C) Factor solar, g: 0.38 Aislamiento acústico, $R_w (C;C_{tr})$: 35 (-1;-3) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U_f : 1.00 kcal/(h·m ² °C) Tipo de apertura: Fija Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2 Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: **100 x 296 cm** (ancho x altura) nº uds: **3**

	Transmisión térmica	U_w	0.95	kcal/(h·m ² °C)
	Soleamiento	F	0.29	
F_H		0.29		

	Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	35 (-1;-3)
--	--------------------------	------------------	------------

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))

F : Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

$R_w (C;C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

Deslizante 275 - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul (Vegetación)

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul, conjunto formado por vidrio exterior de baja emisividad térmica LOW.S de 8 mm, cámara de gas deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 20 mm, rellena de gas argón y vidrio interior Templa.lite Azur.lite color azul de 6 mm de espesor; 34 mm de espesor total.

ACCESORIOS:

Vegetación

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_g : 0.95 kcal/(h·m ² °C) Factor solar, g: 0.38 Aislamiento acústico, $R_w (C;C_{tr})$: 35 (-1;-3) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U_f : 1.00 kcal/(h·m ² °C) Tipo de apertura: Deslizante

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2
Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: 275 x 268 cm (ancho x altura) nº uds: 5			
Transmisión térmica	U_w	0.95	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento	F	0.33	
F_H	0.33		
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	26 (-1;-1)	

Notas:
 U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))
F: Factor solar del hueco
 F_H : Factor solar modificado
 $R_w (C;C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

Deslizante 310x320 - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul (Vegetación)

VIDRIO:
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul, conjunto formado por vidrio exterior de baja emisividad térmica LOW.S de 8 mm, cámara de gas deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 20 mm, rellena de gas argón y vidrio interior Templa.lite Azur.lite color azul de 6 mm de espesor; 34 mm de espesor total.

ACCESORIOS:

Vegetación

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_g : 0.95 kcal/(h·m ² °C) Factor solar, g: 0.38 Aislamiento acústico, $R_w (C;C_{tr})$: 35 (-1;-3) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U_f : 1.00 kcal/(h·m ² °C) Tipo de apertura: Deslizante Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2 Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: 302.7 x 320 cm (ancho x altura) nº uds: 1			
Transmisión térmica	U_w	0.95	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento	F	0.34	
F_H	0.34		
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	26 (-1;-1)	

Dimensiones: **310 x 320 cm** (ancho x altura) nº uds: **4**

Transmisión térmica	U_w	0.95	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento	F	0.34	
F_H	0.34		
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	26 (-1;-1)	

Notas:
 U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))
F: Factor solar del hueco
 F_H : Factor solar modificado
 $R_w (C;C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

Deslizante 310x320 - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul, conjunto formado por vidrio exterior de baja emisividad térmica LOW.S de 8 mm, cámara de gas deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 20 mm, rellena de gas argón y vidrio interior Templa.lite Azur.lite color azul de 6 mm de espesor; 34 mm de espesor total.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_g : 0.95 kcal/(h·m ² °C) Factor solar, g: 0.38 Aislamiento acústico, $R_w (C;C_{tr})$: 35 (-1;-3) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U_f : 1.00 kcal/(h·m ² °C) Tipo de apertura: Deslizante Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2 Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: **310 x 320 cm** (ancho x altura) nº uds: **1**

Transmisión térmica	U_w	0.95	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento	F	0.34	
F_H	0.34		
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	26 (-1;-1)	

Notas:
 U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))
F: Factor solar del hueco
 F_H : Factor solar modificado
 $R_w (C;C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

Deslizante 275x320 - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul (Vegetación)

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul, conjunto formado por vidrio exterior de baja emisividad térmica LOW.S de 8 mm, cámara de gas deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 20 mm, rellena de gas argón y vidrio interior Templa.lite Azur.lite color azul de 6 mm de espesor; 34 mm de espesor total.

ACCESORIOS:

Vegetación

Características del vidrio

Transmitancia térmica, U_g : 0.95 kcal/(h·m²°C)
 Factor solar, g: 0.38
 Aislamiento acústico, R_w (C;C_{tr}): 35 (-1;-3) dB

Características de la carpintería

Transmitancia térmica, U_f : 1.00 kcal/(h·m²°C)
 Tipo de apertura: Deslizante
 Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2
 Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Tipo de apertura: Deslizante

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2

Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: **275 x 308 cm** (ancho x altura) nº uds: **8**

Transmisión térmica		U_w	0.95	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento		F	0.33	
F_H	0.33			
Caracterización acústica		R_w (C;C _{tr})	26 (-1;-1)	

Dimensiones: **274 x 308 cm** (ancho x altura) nº uds: **1**

Transmisión térmica		U_w	0.95	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento		F	0.33	
F_H	0.33			
Caracterización acústica		R_w (C;C _{tr})	26 (-1;-1)	

Notas:
 U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))
 F: Factor solar del hueco
 F_H : Factor solar modificado
 R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

Deslizante 340x320 - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul (Vegetación)

VIDRIO:
 Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul, conjunto formado por vidrio exterior de baja emisividad térmica LOW.S de 8 mm, cámara de gas deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 20 mm, rellena de gas argón y vidrio interior Templa.lite Azur.lite color azul de 6 mm de espesor; 34 mm de espesor total.

ACCESORIOS:

Vegetación

Características del vidrio

Transmitancia térmica, U_g : 0.95 kcal/(h·m²°C)
 Factor solar, g: 0.38
 Aislamiento acústico, R_w (C;C_{tr}): 35 (-1;-3) dB

Características de la carpintería

Transmitancia térmica, U_f : 1.00 kcal/(h·m²°C)

Dimensiones: **329.4 x 320 cm** (ancho x altura) nº uds: **2**

Transmisión térmica		U_w	0.95	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento		F	0.34	
F_H	0.34			
Caracterización acústica		R_w (C;C _{tr})	26 (-1;-1)	

Notas:
 U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))
 F: Factor solar del hueco
 F_H : Factor solar modificado
 R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

Deslizante 275x320 - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul

VIDRIO:
 Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul, conjunto formado por vidrio exterior de baja emisividad térmica LOW.S de 8 mm, cámara de gas deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 20 mm, rellena de gas argón y vidrio interior Templa.lite Azur.lite color azul de 6 mm de espesor; 34 mm de espesor total.

Características del vidrio

Transmitancia térmica, U_g : 0.95 kcal/(h·m²°C)
 Factor solar, g: 0.38
 Aislamiento acústico, R_w (C;C_{tr}): 35 (-1;-3) dB

Características de la carpintería

Transmitancia térmica, U_f : 1.00 kcal/(h·m²°C)
 Tipo de apertura: Deslizante
 Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2
 Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: **275 x 308 cm** (ancho x altura) nº uds: **2**

Transmisión térmica		U_w	0.95	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento		F	0.33	
F_H	0.33			
Caracterización acústica		R_w (C;C _{tr})	26 (-1;-1)	

Notas:
 U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))
 F: Factor solar del hueco
 F_H : Factor solar modificado
 R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

Deslizante 285x320 - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul (Vegetación)

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul, conjunto formado por vidrio exterior de baja emisividad térmica LOW.S de 8 mm, cámara de gas deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 20 mm, rellena de gas argón y vidrio interior Templa.lite Azur.lite color azul de 6 mm de espesor; 34 mm de espesor total.

ACCESORIOS:

Vegetación

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_g : 0.95 kcal/(h·m ² °C) Factor solar, g: 0.38 Aislamiento acústico, R_w (C;C _{tr}): 35 (-1;-3) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U_f : 1.00 kcal/(h·m ² °C) Tipo de apertura: Deslizante Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2 Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: 278.7 x 308 cm (ancho x altura) nº uds: **1**

Transmisión térmica		U_w	0.95	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento		F	0.33	
F_H	0.33			
Caracterización acústica		R_w (C;C _{tr})	26 (-1;-1)	

Dimensiones: 285 x 308 cm (ancho x altura) nº uds: **7**

Transmisión térmica		U_w	0.95	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento		F	0.33	
F_H	0.33			
Caracterización acústica		R_w (C;C _{tr})	26 (-1;-1)	

Dimensiones: 280.1 x 308 cm (ancho x altura) nº uds: **1**

Transmisión térmica		U_w	0.95	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento		F	0.33	
F_H	0.33			
Caracterización acústica		R_w (C;C _{tr})	26 (-1;-1)	

Notas:
 U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))
 F: Factor solar del hueco
 F_H : Factor solar modificado
 R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

Deslizante 225x320 - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul (Vegetación)

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul, conjunto formado por vidrio exterior de baja emisividad térmica LOW.S de 8 mm, cámara de gas deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 20 mm, rellena de gas argón y vidrio interior Templa.lite Azur.lite color azul de 6 mm de espesor; 34 mm de espesor total.

ACCESORIOS:

Vegetación

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_g : 0.95 kcal/(h·m ² °C) Factor solar, g: 0.38 Aislamiento acústico, R_w (C;C _{tr}): 35 (-1;-3) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U_f : 1.00 kcal/(h·m ² °C) Tipo de apertura: Deslizante Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2 Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: 217.5 x 308 cm (ancho x altura) nº uds: **1**

Transmisión térmica		U_w	0.95	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento		F	0.33	
F_H	0.33			
Caracterización acústica		R_w (C;C _{tr})	26 (-1;-1)	

Dimensiones: 225 x 308 cm (ancho x altura) nº uds: **3**

Transmisión térmica		U_w	0.95	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento		F	0.33	
F_H	0.33			
Caracterización acústica		R_w (C;C _{tr})	26 (-1;-1)	

Notas:
 U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))
 F: Factor solar del hueco
 F_H : Factor solar modificado
 R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

Deslizante 290x320 - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul (Vegetación)

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul, conjunto formado por vidrio exterior de baja emisividad térmica LOW.S de 8 mm, cámara de gas deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 20 mm, rellena de gas argón y vidrio interior Templa.lite Azur.lite color azul de 6 mm de espesor; 34 mm de espesor total.

ACCESORIOS:

Vegetación

Características del vidrio

Transmitancia térmica, U_g : 0.95 kcal/(h·m²°C)
Factor solar, g: 0.38
Aislamiento acústico, R_w (C;C_{tr}): 35 (-1;-3) dB

Características de la carpintería

Transmitancia térmica, U_f : 1.00 kcal/(h·m²°C)
Tipo de apertura: Deslizante
Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2
Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: **290 x 308 cm** (ancho x altura)

nº uds: **4**

Transmisión térmica		U_w	0.95	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento		F	0.33	
F_H		0.33		
Caracterización acústica			R_w (C;C _{tr})	26 (-1;-1)

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))
F: Factor solar del hueco
 F_H : Factor solar modificado
 R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

Deslizante 290x320 - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul, conjunto formado por vidrio exterior de baja emisividad térmica LOW.S de 8 mm, cámara de gas deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 20 mm, rellena de gas argón y vidrio interior Templa.lite Azur.lite color azul de 6 mm de espesor; 34 mm de espesor total.

Características del vidrio

Transmitancia térmica, U_g : 0.95 kcal/(h·m²°C)
Factor solar, g: 0.38
Aislamiento acústico, R_w (C;C_{tr}): 35 (-1;-3) dB

Características de la carpintería

Transmitancia térmica, U_f : 1.00 kcal/(h·m²°C)
Tipo de apertura: Deslizante
Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2
Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: **290 x 308 cm** (ancho x altura)

nº uds: **2**

Transmisión térmica		U_w	0.95	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento		F	0.33	
F_H		0.33		

Caracterización acústica

R_w (C;C_{tr})

26 (-1;-1)

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))
F: Factor solar del hueco
 F_H : Factor solar modificado
 R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

Puerta practicable 70x360 - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul, conjunto formado por vidrio exterior de baja emisividad térmica LOW.S de 8 mm, cámara de gas deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 20 mm, rellena de gas argón y vidrio interior Templa.lite Azur.lite color azul de 6 mm de espesor; 34 mm de espesor total.

Características del vidrio

Transmitancia térmica, U_g : 0.95 kcal/(h·m²°C)
Factor solar, g: 0.38
Aislamiento acústico, R_w (C;C_{tr}): 35 (-1;-3) dB

Características de la carpintería

Transmitancia térmica, U_f : 1.00 kcal/(h·m²°C)
Tipo de apertura: Practicable
Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2
Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: **70 x 348 cm** (ancho x altura)

nº uds: **2**

Transmisión térmica		U_w	0.96	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento		F	0.26	
F_H		0.26		
Caracterización acústica			R_w (C;C _{tr})	35 (-1;-3)

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))
F: Factor solar del hueco
 F_H : Factor solar modificado
 R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

Fijo 80x320 - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul, conjunto formado por vidrio exterior de baja emisividad térmica LOW.S de 8 mm, cámara de gas deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 20 mm, rellena de gas argón y vidrio interior Templa.lite Azur.lite color azul de 6 mm de espesor; 34 mm de espesor total.

Características del vidrio

Transmitancia térmica, U_g : 0.95 kcal/(h·m²°C)
Factor solar, g: 0.38

Características de la carpintería

Aislamiento acústico, $R_w (C;C_{tr})$: 35 (-1;-3) dB

Transmitancia térmica, U_f : 1.00 kcal/(h·m²°C)

Tipo de apertura: Fija

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2

Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: **80 x 308 cm** (ancho x altura) n° uds: **2**

Transmisión térmica	U_w	0.96	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento	F	0.27	
F_H		0.27	
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	35 (-1;-3)	

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))

F: Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

$R_w (C;C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

Deslizante 300x320 - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul (Vegetación)

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul, conjunto formado por vidrio exterior de baja emisividad térmica LOW.S de 8 mm, cámara de gas deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 20 mm, rellena de gas argón y vidrio interior Templa.lite Azur.lite color azul de 6 mm de espesor; 34 mm de espesor total.

ACCESORIOS:

Vegetación

Características del vidrio

Transmitancia térmica, U_g : 0.95 kcal/(h·m²°C)

Factor solar, g: 0.38

Aislamiento acústico, $R_w (C;C_{tr})$: 35 (-1;-3) dB

Características de la carpintería

Transmitancia térmica, U_f : 4.22 kcal/(h·m²°C)

Tipo de apertura: Deslizante

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2

Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: **293.8 x 308 cm** (ancho x altura) n° uds: **1**

Transmisión térmica	U_w	1.36	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento	F	0.34	
F_H		0.34	
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	26 (-1;-1)	

Dimensiones: **300 x 308 cm** (ancho x altura) n° uds: **7**

Transmisión térmica	U_w	1.35	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento	F	0.34	
F_H		0.34	
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	26 (-1;-1)	

Dimensiones: **281.9 x 308 cm** (ancho x altura) n° uds: **1**

Transmisión térmica	U_w	1.37	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento	F	0.34	
F_H		0.34	
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	26 (-1;-1)	

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))

F: Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

$R_w (C;C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

Deslizante 170x320 - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul (Vegetación)

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul, conjunto formado por vidrio exterior de baja emisividad térmica LOW.S de 8 mm, cámara de gas deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 20 mm, rellena de gas argón y vidrio interior Templa.lite Azur.lite color azul de 6 mm de espesor; 34 mm de espesor total.

ACCESORIOS:

Vegetación

Características del vidrio

Transmitancia térmica, U_g : 0.95 kcal/(h·m²°C)

Factor solar, g: 0.38

Aislamiento acústico, $R_w (C;C_{tr})$: 35 (-1;-3) dB

Características de la carpintería

Transmitancia térmica, U_f : 1.00 kcal/(h·m²°C)

Tipo de apertura: Deslizante

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2

Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: **163.6 x 308 cm** (ancho x altura) n° uds: **1**

Transmisión térmica	U_w	0.95	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento	F	0.32	

F_H	0.32		
	Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	27 (-1;-1)

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))

F : Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

$R_w (C;C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

Fijo 140x360 - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul, conjunto formado por vidrio exterior de baja emisividad térmica LOW.S de 8 mm, cámara de gas deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 20 mm, rellena de gas argón y vidrio interior Templa.lite Azur.lite color azul de 6 mm de espesor; 34 mm de espesor total.

Características del vidrio
 Transmitancia térmica, U_g : 0.95 kcal/(h·m²°C)
 Factor solar, g : 0.38
 Aislamiento acústico, $R_w (C;C_{tr})$: 35 (-1;-3) dB

Características de la carpintería
 Transmitancia térmica, U_f : 1.00 kcal/(h·m²°C)
 Tipo de apertura: Fija
 Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2
 Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: **140 x 348 cm** (ancho x altura) nº uds: **16**

	Transmisión térmica	U_w	0.96	kcal/(h·m ² °C)
	Soleamiento	F	0.31	
F_H	0.31			
	Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	33 (-1;-3)	

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))

F : Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

$R_w (C;C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

Fijo 210x360 - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul, conjunto formado por vidrio exterior de baja emisividad térmica LOW.S de 8 mm, cámara de gas deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 20 mm, rellena de gas argón y vidrio interior Templa.lite Azur.lite color azul de 6 mm de espesor; 34 mm de espesor total.

Características del vidrio
 Transmitancia térmica, U_g : 0.95 kcal/(h·m²°C)
 Factor solar, g : 0.38
 Aislamiento acústico, $R_w (C;C_{tr})$: 35 (-1;-3) dB

Características de la carpintería

Transmitancia térmica, U_f : 1.00 kcal/(h·m²°C)
 Tipo de apertura: Fija
 Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2
 Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: **210 x 348 cm** (ancho x altura) nº uds: **6**

	Transmisión térmica	U_w	0.95	kcal/(h·m ² °C)
	Soleamiento	F	0.33	
F_H	0.33			
	Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	32 (-1;-3)	

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))

F : Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

$R_w (C;C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

Deslizante 300x250 - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul (Vegetación)

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul, conjunto formado por vidrio exterior de baja emisividad térmica LOW.S de 8 mm, cámara de gas deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 20 mm, rellena de gas argón y vidrio interior Templa.lite Azur.lite color azul de 6 mm de espesor; 34 mm de espesor total.

ACCESORIOS:

Vegetación

Características del vidrio
 Transmitancia térmica, U_g : 0.95 kcal/(h·m²°C)
 Factor solar, g : 0.38
 Aislamiento acústico, $R_w (C;C_{tr})$: 35 (-1;-3) dB

Características de la carpintería
 Transmitancia térmica, U_f : 1.00 kcal/(h·m²°C)
 Tipo de apertura: Deslizante
 Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2
 Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: **300 x 238 cm** (ancho x altura) nº uds: **11**

	Transmisión térmica	U_w	0.95	kcal/(h·m ² °C)
	Soleamiento	F	0.33	
F_H	0.33			
	Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	26 (-1;-1)	

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))
 F : Factor solar del hueco
 F_H : Factor solar modificado
 R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

Deslizante 310x250 - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul (Vegetación)

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul, conjunto formado por vidrio exterior de baja emisividad térmica LOW.S de 8 mm, cámara de gas deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 20 mm, rellena de gas argón y vidrio interior Templa.lite Azur.lite color azul de 6 mm de espesor; 34 mm de espesor total.

ACCESORIOS:

Vegetación

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_g : 0.95 kcal/(h·m ² °C) Factor solar, g: 0.38 Aislamiento acústico, R_w (C;C _{tr}): 35 (-1;-3) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U_f : 1.00 kcal/(h·m ² °C) Tipo de apertura: Deslizante Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2 Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: **308.6 x 238 cm** (ancho x altura) nº uds: **1**

	<u>Transmisión térmica</u>	U_w	0.95	kcal/(h·m ² °C)
	<u>Soleamiento</u>	F	0.33	
F_H			0.33	
	<u>Caracterización acústica</u>	R_w (C;C _{tr})	26 (-1;-1)	

Dimensiones: **310 x 238 cm** (ancho x altura) nº uds: **13**

	<u>Transmisión térmica</u>	U_w	0.95	kcal/(h·m ² °C)
	<u>Soleamiento</u>	F	0.33	
F_H			0.33	
	<u>Caracterización acústica</u>	R_w (C;C _{tr})	26 (-1;-1)	

Dimensiones: **302.6 x 238 cm** (ancho x altura) nº uds: **1**

	<u>Transmisión térmica</u>	U_w	0.95	kcal/(h·m ² °C)
	<u>Soleamiento</u>	F	0.33	
F_H			0.33	
	<u>Caracterización acústica</u>	R_w (C;C _{tr})	26 (-1;-1)	

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))
 F : Factor solar del hueco
 F_H : Factor solar modificado
 R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

Deslizante 225x220 - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul (Vegetación)

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/20/6 Templa.lite Azur.lite color azul, conjunto formado por vidrio exterior de baja emisividad térmica LOW.S de 8 mm, cámara de gas deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 20 mm, rellena de gas argón y vidrio interior Templa.lite Azur.lite color azul de 6 mm de espesor; 34 mm de espesor total.

ACCESORIOS:

Vegetación

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_g : 0.95 kcal/(h·m ² °C) Factor solar, g: 0.38 Aislamiento acústico, R_w (C;C _{tr}): 35 (-1;-3) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U_f : 1.00 kcal/(h·m ² °C) Tipo de apertura: Deslizante Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2 Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: **214.4 x 208 cm** (ancho x altura) nº uds: **1**

	<u>Transmisión térmica</u>	U_w	0.95	kcal/(h·m ² °C)
	<u>Soleamiento</u>	F	0.31	
F_H			0.31	
	<u>Caracterización acústica</u>	R_w (C;C _{tr})	27 (-1;-1)	

Dimensiones: **225 x 208 cm** (ancho x altura) nº uds: **3**

	<u>Transmisión térmica</u>	U_w	0.95	kcal/(h·m ² °C)
	<u>Soleamiento</u>	F	0.32	
F_H			0.32	
	<u>Caracterización acústica</u>	R_w (C;C _{tr})	27 (-1;-1)	

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))
 F : Factor solar del hueco
 F_H : Factor solar modificado
 R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

1.3.- Cubiertas

1.3.1.- Parte maciza de las azoteas

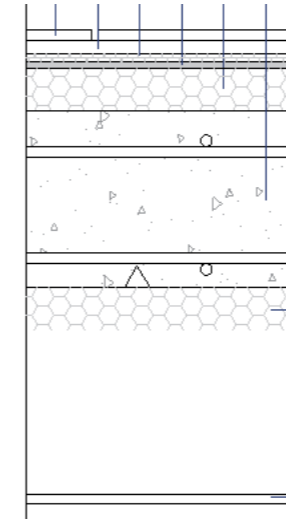
Falso techo registrable suspendido, decorativo de placas de yeso laminado, con perfilería vista - Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo. Impermeabilización con láminas asfálticas. (losa aislamiento)

Superficie total 269.74 m²

Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, tipo convencional. FORMACIÓN DE PENDIENTES: tablero cerámico hueco machihembrado, sobre tabiques aligerados de ladrillo cerámico hueco; AISLAMIENTO TÉRMICO: fieltro aislante de lana mineral; IMPERMEABILIZACIÓN: tipo monocapa, adherida, formada por lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP previa imprimación con emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB; CAPA SEPARADORA BAJO PROTECCIÓN: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado; CAPA DE PROTECCIÓN: pavimento de baldosas cerámicas de gres rústico 20x20 cm colocadas en capa fina con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1, color gris, sobre una capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5. Incluso crucetas de PVC.

REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido registrable, con cámara de aire de 30 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico a ruido aéreo, formado por panel semirrígido de lana mineral, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK); TECHO SUSPENDIDO: falso techo registrable suspendido, decorativo, situado a una altura menor de 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilería vista, de acero galvanizado; PLACAS: placas de yeso laminado, acabado sin revestir. Incluso perfiles angulares, fijaciones para el anclaje de los perfiles y accesorios de montaje.



Listado de capas:

1 -	Pavimento de de gres rústico	1 cm
2 -	Mortero de cemento	4 cm
3 -	Geotextil de poliéster	0.08 cm
4 -	Impermeabilización asfáltica monocapa adherida	0.36 cm
5 -	Capa de mortero de cemento M-5	3 cm
6 -	Cámara de aire/suspensión	10 cm
7 -	Lana mineral	8 cm
8 -	Losa maciza 20 cm	20 cm
9 -	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	12 cm
10 -	Cámara de aire sin ventilar	26 cm
11 -	Lana mineral	4 cm
12 -	Falso techo registrable suspendido, decorativo de placas de yeso laminado	0.95 cm

Espesor total: 89.39 cm

Limitación de demanda energética

U_c refrigeración: 0.11 kcal/(h·m²°C)

Protección frente al ruido

U_c calefacción: 0.12 kcal/(h·m²°C)

Masa superficial: 678.24 kg/m²

Protección frente a la humedad

Masa superficial del elemento base: 500.00 kg/m²

Caracterización acústica, R_w(C; C_{tr}): 61.0(-1; -6) dB

Tipo de cubierta: Transitable, peatonal, con solado fijo

Tipo de impermeabilización: Material bituminoso/bituminoso modificado

Con cámara de aire ventilada

Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo. Impermeabilización con láminas asfálticas. (losa aislamiento)

Superficie total 4.17 m²

Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, tipo convencional. FORMACIÓN DE PENDIENTES: tablero cerámico hueco machihembrado, sobre tabiques aligerados de ladrillo cerámico hueco; AISLAMIENTO TÉRMICO: fieltro aislante de lana mineral; IMPERMEABILIZACIÓN: tipo monocapa, adherida, formada por lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP previa imprimación con emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB; CAPA SEPARADORA BAJO PROTECCIÓN: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado; CAPA DE PROTECCIÓN: pavimento de baldosas cerámicas de gres rústico 20x20 cm colocadas en capa fina con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1, color gris, sobre una capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5. Incluso crucetas de PVC.

Listado de capas:

1 -	Pavimento de de gres rústico	1 cm
2 -	Mortero de cemento	4 cm
3 -	Geotextil de poliéster	0.08 cm
4 -	Impermeabilización asfáltica monocapa adherida	0.36 cm
5 -	Capa de mortero de cemento M-5	3 cm
6 -	Cámara de aire/suspensión	10 cm
7 -	Lana mineral	8 cm
8 -	Losa maciza 20 cm	20 cm
9 -	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	12 cm

Espesor total: 58.44 cm

Limitación de demanda energética

U_c refrigeración: 0.14 kcal/(h·m²°C)

U_c calefacción: 0.14 kcal/(h·m²°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 668.80 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 500.00 kg/m²

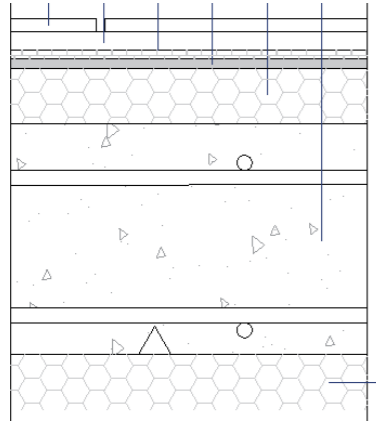
Caracterización acústica, R_w(C; C_{tr}): 61.0(-1; -6) dB

Protección frente a la humedad

Tipo de cubierta: Transitable, peatonal, con solado fijo

Tipo de impermeabilización: Material bituminoso/bituminoso modificado

Con cámara de aire ventilada



[tipo_techo] de placas de escayola, con perfilera vista - Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo. Impermeabilización con láminas asfálticas. (Losa maciza)

Superficie total 85.97 m²

REVESTIMIENTO EXTERIOR: Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, tipo convencional. FORMACIÓN DE PENDIENTES: tablero cerámico hueco machihembrado, sobre tabiques aligerados de ladrillo cerámico hueco; AISLAMIENTO TÉRMICO: fieltro aislante de lana mineral; IMPERMEABILIZACIÓN: tipo monocapa, adherida, formada por lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP previa imprimación con emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB; CAPA SEPARADORA BAJO PROTECCIÓN: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado; CAPA DE PROTECCIÓN: pavimento de baldosas cerámicas de gres rústico 20x20 cm colocadas en capa fina con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1, color gris, sobre una capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5. Incluso crucetas de PVC.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

Losa maciza de hormigón armado, horizontal, canto 24 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos, alambre de atar, separadores, aplicación de líquido desencofrante y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.

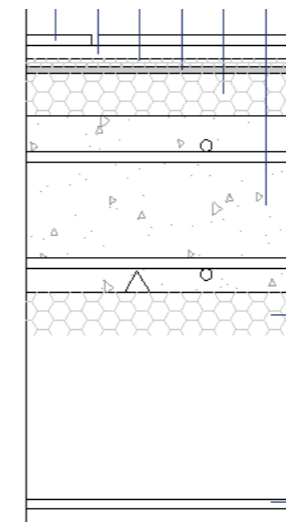
REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido registrable, con cámara de aire de 40 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico a ruido aéreo, formado por placa de aglomerado de corcho expandido, de 50 mm de espesor, resistencia térmica 1,25 m²K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK); TECHO SUSPENDIDO: falso techo registrable suspendido, situado a una altura menor de 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilera vista acabado lacado, color blanco; PLACAS: placas de escayola, de superficie fisurada, 60x60 cm. Incluso perfiles angulares, fijaciones para el anclaje de los perfiles y accesorios de montaje.

Listado de capas:

1 -	Pavimento de de gres rústico	1 cm
2 -	Mortero de cemento	4 cm
3 -	Geotextil de poliéster	0.08 cm
4 -	Impermeabilización asfáltica monocapa adherida	0.36 cm
5 -	Capa de mortero de cemento M-5	3 cm
6 -	Cámara de aire/suspensión	10 cm
7 -	Lana mineral	8 cm
8 -	Losa maciza 24 cm	24 cm
9 -	Cámara de aire sin ventilar	35 cm
10 -	Aglomerado de corcho expandido	5 cm
11 -	[tipo_techo] de placas de escayola	1.6 cm

Espesor total: 92.04 cm



Limitación de demanda energética

U_c refrigeración: 0.22 kcal/(h·m²·°C)

Protección frente al ruido

U_c calefacción: 0.22 kcal/(h·m²·°C)

Protección frente a la humedad

Masa superficial: 783.70 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 600.00 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 63.9(-1; -6) dB

Tipo de cubierta: Transitante, peatonal, con solado fijo

Tipo de impermeabilización: Material bituminoso/bituminoso modificado

Con cámara de aire ventilada

1.3.2.- Parte maciza de los tejados

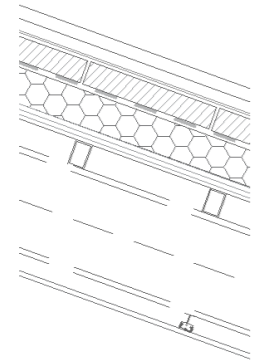
Falso techo registrable suspendido, decorativo de placas de yeso laminado, con perfilera vista - Zinc

Superficie total
386.65 m²

Listado de capas:

1 -	Zinc	1 cm
2 -	Aislamiento lana mineral	10 cm
3 -	Cámara de aire sin ventilar	26 cm
4 -	Lana mineral	4 cm
5 -	Falso techo registrable suspendido, decorativo de placas de yeso laminado	0.95 cm

Espesor total: 41.95 cm



Limitación de demanda energética

U_c refrigeración: 0.21 kcal/(h·m²·°C)

Protección frente al ruido

U_c calefacción: 0.22 kcal/(h·m²·°C)

Masa superficial: 86.44 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 72.00 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 36.8(-1; -1) dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al techo suspendido, ΔR : 15 dB

Protección frente a la humedad

Tipo de cubierta: Tablero cerámico y tabicónes aligerados sobre forjado de hormigón

Tipo de impermeabilización: Material bituminoso/bituminoso modificado

1.3.3.- Huecos en cubierta

Policarbonato

Características

Transmitancia térmica, U_g : 1.80 kcal/(h·m²·°C)

Factor solar, g: 0.77

Aislamiento acústico, $R_w(C; C_{tr})$: 27 (-1; -1) dB

Superficie: **1.59 m²** n° uds: **1**

Transmisión térmica U_w 1.80 kcal/(h·m²·°C)

Soleamiento F 0.77

F_H 0.77

Caracterización acústica $R_w(C; C_{tr})$ 27 (-1; -1)

Superficie: **0.51 m²** n° uds: **1**

Transmisión térmica U_w 1.80 kcal/(h·m²·°C)

Soleamiento F 0.77

F_H 0.77

Caracterización acústica $R_w(C; C_{tr})$ 27 (-1; -1)

Superficie: **0.77 m²** n° uds: **1**

Transmisión térmica U_w 1.80 kcal/(h·m²·°C)

Soleamiento F 0.77

F_H 0.77

Caracterización acústica $R_w(C; C_{tr})$ 27 (-1; -1)

Superficie: **2.62 m²** n° uds: **1**

Transmisión térmica U_w 1.80 kcal/(h·m²·°C)

Soleamiento F 0.77

F_H 0.77

Caracterización acústica $R_w(C; C_{tr})$ 27 (-1; -1)

Superficie: **13.99 m²** n° uds: **3**

Transmisión térmica U_w 1.80 kcal/(h·m²·°C)

Soleamiento F 0.77

F_H 0.77

Caracterización acústica $R_w(C; C_{tr})$ 27 (-1; -1)

Superficie: **14.10 m²** n° uds: **3**

Transmisión térmica U_w 1.80 kcal/(h·m²·°C)

Soleamiento F 0.77

F_H	0.77			
	Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	27 (-1;-1)	
Superficie: 13.42 m²		nº uds: 1		
	Transmisión térmica	U_w	1.80	kcal/(h·m ² °C)
	Soleamiento	F	0.77	
F_H	0.77			
	Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	27 (-1;-1)	
Superficie: 4.51 m²		nº uds: 1		
	Transmisión térmica	U_w	1.80	kcal/(h·m ² °C)
	Soleamiento	F	0.77	
F_H	0.77			
	Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	27 (-1;-1)	
Superficie: 12.59 m²		nº uds: 1		
	Transmisión térmica	U_w	1.80	kcal/(h·m ² °C)
	Soleamiento	F	0.77	
F_H	0.77			
	Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	27 (-1;-1)	
Superficie: 13.95 m²		nº uds: 5		
	Transmisión térmica	U_w	1.80	kcal/(h·m ² °C)
	Soleamiento	F	0.77	
F_H	0.77			
	Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	27 (-1;-1)	
Superficie: 14.01 m²		nº uds: 3		
	Transmisión térmica	U_w	1.80	kcal/(h·m ² °C)
	Soleamiento	F	0.77	
F_H	0.77			
	Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	27 (-1;-1)	
Superficie: 11.28 m²		nº uds: 1		
	Transmisión térmica	U_w	1.80	kcal/(h·m ² °C)
	Soleamiento	F	0.77	
F_H	0.77			
	Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	27 (-1;-1)	
Superficie: 13.17 m²		nº uds: 1		
	Transmisión térmica	U_w	1.80	kcal/(h·m ² °C)
	Soleamiento	F	0.77	

F_H	0.77			
	Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	27 (-1;-1)	
Superficie: 1.79 m²		nº uds: 1		
	Transmisión térmica	U_w	1.80	kcal/(h·m ² °C)
	Soleamiento	F	0.77	
F_H	0.77			
	Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	27 (-1;-1)	
Superficie: 7.04 m²		nº uds: 1		
	Transmisión térmica	U_w	1.80	kcal/(h·m ² °C)
	Soleamiento	F	0.77	
F_H	0.77			
	Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	27 (-1;-1)	
Superficie: 13.86 m²		nº uds: 1		
	Transmisión térmica	U_w	1.80	kcal/(h·m ² °C)
	Soleamiento	F	0.77	
F_H	0.77			
	Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	27 (-1;-1)	
Superficie: 9.56 m²		nº uds: 1		
	Transmisión térmica	U_w	1.80	kcal/(h·m ² °C)
	Soleamiento	F	0.77	
F_H	0.77			
	Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	27 (-1;-1)	
Superficie: 10.48 m²		nº uds: 1		
	Transmisión térmica	U_w	1.80	kcal/(h·m ² °C)
	Soleamiento	F	0.77	
F_H	0.77			
	Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	27 (-1;-1)	
Superficie: 13.92 m²		nº uds: 1		
	Transmisión térmica	U_w	1.80	kcal/(h·m ² °C)
	Soleamiento	F	0.77	
F_H	0.77			
	Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	27 (-1;-1)	

Superficie: **13.79 m²** n° uds: **1**

Transmisión térmica	U_w	1.80	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento	F	0.77	
F_H		0.77	
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	27 (-1;-1)	

Superficie: **8.67 m²** n° uds: **1**

Transmisión térmica	U_w	1.80	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento	F	0.77	
F_H		0.77	
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	27 (-1;-1)	

Superficie: **0.60 m²** n° uds: **1**

Transmisión térmica	U_w	1.80	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento	F	0.77	
F_H		0.77	
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	27 (-1;-1)	

Superficie: **11.47 m²** n° uds: **1**

Transmisión térmica	U_w	1.80	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento	F	0.77	
F_H		0.77	
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	27 (-1;-1)	

Superficie: **0.81 m²** n° uds: **1**

Transmisión térmica	U_w	1.80	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento	F	0.77	
F_H		0.77	
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	27 (-1;-1)	

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))

F: Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

$R_w (C;C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

1.4.- Suelos en contacto con el exterior

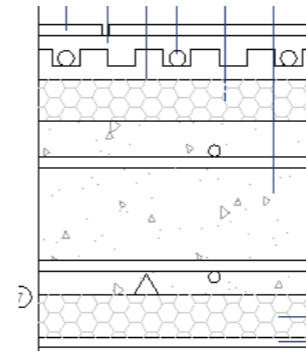
losa aislamiento - Base de árido. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa fina

Superficie total 213.97 m²

Listado de capas:

1 -	Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado	1 cm
2 -	Mortero autonivelante, CA - C20 - F4 según UNE-EN 13813	5 cm
3 -	Panel de tetones de poliestireno expandido (EPS) y recubrimiento termoconformado de polietileno (PE), aislante a ruido de impacto, modelo Nubos IB 200 "UPONOR IBERIA"	6 cm
4 -	Base de gravilla de machaqueo	2 cm
5 -	Losa maciza 20 cm	20 cm
6 -	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	12 cm

Espesor total: 46 cm



Limitación de demanda energética

Protección frente al ruido

U_c refrigeración: 0.14 kcal/(h·m²°C)

U_c calefacción: 0.14 kcal/(h·m²°C)

Masa superficial: 675.60 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 539.00 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 62.2(-1; -6) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$: 68.4 dB

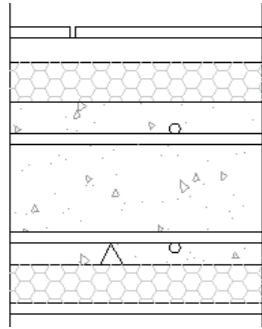
losa - Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa fina

Superficie total 47.34 m²

Listado de capas:

- | | | |
|-----|--|-------|
| 1 - | Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado | 1 cm |
| 2 - | Mortero autonivelante, CA - C20 - F4 según UNE-EN 13813 | 5 cm |
| 3 - | Panel de tetones de poliestireno expandido (EPS) y recubrimiento termoconformado de polietileno (PE), aislante a ruido de impacto, modelo Nubos IB 200 "UPONOR IBERIA" | 6 cm |
| 4 - | Losa maciza 20 cm | 20 cm |
| 5 - | MW Lana mineral [0.031 W/[mK]] | 12 cm |

Espesor total: 44 cm



Limitación de demanda energética

U_c refrigeración: 0.14 kcal/(h·m²°C)

U_c calefacción: 0.14 kcal/(h·m²°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 636.60 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 500.00 kg/m²

Caracterización acústica, R_w(C; C_{tr}): 61.0(-1; -6) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L_{n,w}: 69.5 dB

2.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

2.1.- Compartimentación interior vertical

2.1.1.- Parte ciega de la compartimentación interior vertical

Tabique de una hoja, con revestimiento

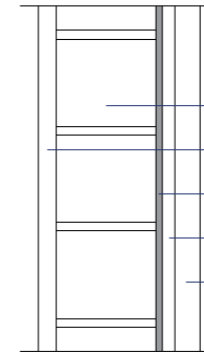
Superficie total 8.57 m²

Hoja de partición interior, de 12 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico perforado para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.

Listado de capas:

- | | | |
|-----|---|--------|
| 1 - | Alicatado con mosaico de gres, colocado con adhesivo cementoso mejorado, C2 | 0.5 cm |
| 2 - | Fábrica de ladrillo cerámico perforado | 12 cm |
| 3 - | Enfoscado de cemento | 1.5 cm |
| 4 - | Alicatado con mosaico de gres, colocado con adhesivo cementoso mejorado, C2 | 0.5 cm |

Espesor total: 14.5 cm



Limitación de demanda energética
Protección frente al ruido

U_m: 1.76 kcal/(h·m²°C)

Masa superficial: 173.90 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, R_w(C; C_{tr}): 43.1(-1; -3) dB

Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

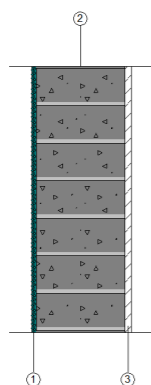
Resistencia al fuego: EI 180

Seguridad en caso de incendio

Tabique de una hoja, con revestimiento

Superficie total 62.82 m²

Hoja de partición interior, de 20 cm de espesor, de fábrica de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.



Listado de capas:

- | | | |
|-----|--|--------|
| 1 - | Revoco liso con acabado lavado de mortero de cal | 1 cm |
| 2 - | Fábrica de bloque de hormigón | 20 cm |
| 3 - | Guarnecido de yeso | 1.5 cm |

Espesor total: 22.5 cm

Limitación de demanda energética
Protección frente al ruido

U_m : 1.65 kcal/(h·m²·°C)
Masa superficial: 256.25 kg/m²
Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 50.2(-1; -5) dB
Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.
Resistencia al fuego: EI 240

Seguridad en caso de incendio

3.- MATERIALES

Material	Capas					
	e	r	l	RT	Cp	m
[tipo_techo] de placas de escayola	1.6	825	0.215	0.0744	238.846	4
Aglomerado de corcho expandido	5	130	0.031	1.615	238.846	1
Aislamiento lana mineral	10	50	0.036	2.7773	200	1
Alicatado con mosaico de gres, colocado con adhesivo cementoso mejorado, C2	0.5	2300	1.118	0.0045	200.631	100000
Barrera de vapor formada por film de polietileno	0.02	980	0.43	0.0005	429.923	100000
Base de gravilla de machaqueo	2	1950	1.72	0.0116	249.594	50
Capa de mortero de cemento M-5	3	1900	1.118	0.0268	238.846	10
Capa de nivelación con granulado base PA "KNAUF"	3	1950	1.72	0.0174	249.594	50
Enfoscado de cemento	1.5	1900	1.118	0.0134	238.846	10
Fábrica de bloque de hormigón	20	1100	0.761	0.2628	238.846	10
Fábrica de ladrillo cerámico perforado	12	1020	0.491	0.2442	238.846	10
Falso techo registrable suspendido, decorativo de placas de yeso laminado	0.95	825	0.215	0.0442	238.846	4
Geotextil de poliéster	0.08	250	0.033	0.0245	238.846	1
Guarnecido de yeso	1.5	1150	0.49	0.0306	238.846	6
Hormigón armado d > 2500	20	2600	2.15	0.093	238.846	80
Impermeabilización asfáltica monocapa adherida	0.36	1100	0.198	0.0182	238.846	50000
Lana mineral	4	40	0.03	1.3289	200.631	1
Lana mineral	8	40	0.029	2.736	200.631	1
Lana mineral	8	23	0.036	2.2148	200.631	1
Losa maciza 20 cm	20	2500	2.15	0.093	238.846	80
Losa maciza 24 cm	24	2500	2.15	0.1116	238.846	80

Capas						
Material	e	r	l	RT	Cp	m
Mortero autonivelante, CA - C20 - F4 según UNE-EN 13813	5	2100	1.376	0.0363	238.846	10
Mortero base Placotherm Base "PLACO"	0.6	1500	0.378	0.0159	238.846	10
Mortero de cemento	3.2	1900	1.118	0.0286	238.846	10
Mortero de cemento	4	1900	1.118	0.0358	238.846	10
Mortero decorativo Webertene Stilo "WEBER"	0.25	1810	1.118	0.0022	238.846	10
Mortero monocapa	1.5	1200	0.292	0.0513	238.846	10
Muro de hormigón armado	30	2500	2.15	0.1395	238.846	80
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	12	40	0.027	4.5011	238.846	1
Panel compacto de lana mineral Arena, de alta densidad Arena Master "ISOVER"	9	40	0.033	2.754	238.846	1
Panel de lana de roca Labelrock (con lana de roca) "ROCKWOOL"	4	80	0.029	1.368	200.631	1
Panel de tetones de poliestireno expandido (EPS) y recubrimiento termoconformado de polietileno (PE), aislante a ruido de impacto, modelo Nubos IB 200 "UPONOR IBERIA"	6	30	0.028	2.1142	238.846	20
Panel semirrígido de lana mineral Arena de alta densidad Arena Basic "ISOVER"	6.5	40	0.032	2.0427	238.846	1
Pavimento de de gres rústico	1	2500	1.978	0.0051	238.846	30
Placa de yeso laminado Glasroc X 13 "PLACO"	1.25	800	0.16	0.0779	238.846	10
Placa de yeso laminado Labelrock (con lana de roca) "ROCKWOOL"	1	825	0.215	0.0465	238.846	4

Capas						
Material	e	r	l	RT	Cp	m
Placa de yeso laminado PPH 13 "PLACO"	1.25	968	0.215	0.0581	238.846	10
Revestimiento exterior de fachada ventilada de paneles composite Stacbond FR "CORTIZO". Sistema STB-CH "CORTIZO"	0.4	1350	0.258	0.0155	238.846	1
Revoco liso con acabado lavado de mortero de cal	1	1900	1.118	0.0089	238.846	10
Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado	1	2500	1.978	0.0051	238.846	30
Solado de baldosas de terrazo micrograno (menor o igual a 6 mm)	3	1700	1.118	0.0268	238.846	40
Solera seca placas de yeso con fibras Brío F126.es "KNAUF"	1.8	825	0.215	0.0837	238.846	4
Zinc	1	7200	0.116	0.0862	93	1
Abreviaturas utilizadas						
e	Espesor (cm)		RT	Resistencia térmica (m ² ·h·°C/kcal)		
r	Densidad (kg/m ³)		Cp	Calor específico (cal/kg·°C)		
l	Conductividad térmica (kcal/(h m·°C))		m	Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua (l)		

-HE – 2. ATALA: ATONDURA TERMIKOEN ERRENDIMENDUA

-AURKIBIDEA

1. EXIGENCIA BÁSICA HE2 : RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS
2. ÁMBITO DE APLICACIÓN
3. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS TÉCNICAS DEL RITE

1.- EXIGENCIA BÁSICA HE 2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios, RITE.

2.- ÁMBITO DE APLICACIÓN

Para el presente proyecto de ejecución es de aplicación el RITE, ya que las instalaciones térmicas del edificio son instalaciones fijas de climatización (calefacción, refrigeración y ventilación) y de producción de ACS (agua caliente sanitaria) que están destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas.

3.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS TÉCNICAS DEL RITE

La justificación del cumplimiento de las Instrucciones Técnicas I.T.01 "Diseño y dimensionado", I.T.02 "Montaje", I.T.03 "Mantenimiento y uso" e I.T.04 "Inspecciones" se realiza en el apartado correspondiente a la justificación del cumplimiento del RITE.

-AURKIBIDEA

1. EXIGENCIAS TÉCNICAS

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
- 1.1.2. Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior del apartado 1.4.2
- 1.1.3. Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica del apartado 1.4.4

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
- 1.2.2. 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
- 1.2.3. Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3
- 1.2.4. Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3
- 1.2.5. Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado 1.2.4.6
- 1.2.6. Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.7
- 1.2.7. Lista de los equipos consumidores de energía

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.
- 1.3.2. Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 3.4.2.
- 1.3.3. Justificación del cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado 3.4.3.
- 1.3.3. Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad y utilización del apartado 3.4.4.

EXIGENCIAS TÉCNICAS

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

- 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
ARETOA	24	21	50
Aseo de planta	24	21	50
Aula	24	21	50
bigarren solairua	24	21	50
zerbitzuak	24	21	50
Cocina	24	21	50
Comedor	24	21	50
komuna	24	21	50
komuna	24	21	50
komuna	24	21	50
OFFICE	24	21	50
Oficinas	24	21	50
tailerrak	24	21	50
tailerrak 1	24	21	50

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

1.1.2.1.- Categorías de calidad del aire interior

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

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

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

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

IDA 4 (aire de calidad baja)

1.1.2.2.- Caudal mínimo de aire exterior

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

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

Referencia	Caudales de ventilación Por unidad de superficie (m³/(h·m²))	Calidad del aire interior		
		Por recinto (m³/h)	IDA / IDA min. (m³/h)	Fumador (m³/(h·m²))
			Almacén / Archivo	
ARETOA		54.0	ARETOA	
			Aseo de planta	
Aula			IDA 2	No
bigarren solairua		54.0	bigarren solairua	
BILTEGIAK		54.0	IDA 2	No
Cocina	7.2		Cocina	
Comedor			IDA 3 NO FUMADOR	No
			Escaleras	
			Hueco de ascensor	
KOMUNA 14		54.0	KOMUNA 14	
KOMUNAK 1			IDA 2	No
komunak11		54.0	komunak11	
OFFICE			IDA 2	No
Oficinas		54.0	Oficinas	
prueba 1		54.0	prueba 1	
tailerrak 1		54.0	tailerrak 1	

1.1.2.3.- Filtración de aire exterior

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

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

Clases de filtración:

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

1.1.2.4.- Aire de extracción

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

AE 1 (bajo nivel de contaminación): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas. Está excluido el aire que procede de locales donde se permite fumar.

AE 2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupados con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar.

AE 3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc.

AE 4 (muy alto nivel de contaminación): aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada.

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

Referencia	Categoría
Aula	AE 1
Comedor	AE 2
Oficinas	AE 1

1.1.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado 1.4.3

La preparación de agua caliente sanitaria se ha realizado cumpliendo con la legislación vigente higiénico-sanitaria para la prevención y control de la legionelosis.

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

1.1.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica del apartado 1.4.4

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

1.2.- Exigencia de eficiencia energética

1.2.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1

1.2.1.1.- Generalidades

Las unidades de producción del proyecto utilizan energías convencionales ajustándose a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos.

1.2.1.2.- Cargas térmicas

1.2.1.2.1.- Cargas máximas simultáneas

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

Refrigeración

Conjunto: 4													
Recinto	Planta	Subtotales	Carga interna	Ventilación	Potencia térmica								
					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)
KOMUNA E		Planta baja	18.52	199.96	229.96	225.03	255.03	8.98	1.26	15.69	41.13	226.30	270.73
Total	9.0	Carga total simultánea	270.7										

Conjunto: basurto													
Recinto	Planta	Subtotales	Carga interna	Ventilación	Potencia térmica								
					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)
SUKALDEA 3		Planta baja	-30.36	213.20	297.29	188.32	272.42	46.26	13.02	161.73	67.58	201.34	307.15
KOMERTZIO		Planta baja	2204.66	3660.78	4770.78	6041.41	7151.41	1646.18	673.43	6235.35	182.97	6714.84	13386.76
Total	1692.4	Carga total simultánea	13693.9										

Conjunto: Planta baja - HARRERA													
Recinto	Planta	Subtotales	Carga interna	Ventilación	Potencia térmica								
					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)
HARRERA		Planta baja	2581.54	874.87	1030.87	3560.10	3716.10	54.00	2.67	86.69	142.45	3562.77	3802.79
Total	54.0	Carga total simultánea	3802.8										

Conjunto: Planta baja - JANGELA													
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)	
JANGELA		Planta baja	282.53	1918.28	2668.28	2266.84	3016.84	693.98	283.90	2628.64	234.29	2550.74	5645.47
Total	694.0	Carga total simultánea	5645.5										

Conjunto: Planta baja - KOMUNA													
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)	
KOMUNA		Planta baja	-14.66	154.56	184.56	144.10	174.10	54.00	7.60	94.40	59.20	151.69	268.50
Total	54.0	Carga total simultánea	268.5										

Conjunto: Planta baja - KOMUNA 2													
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)	
KOMUNA 2		Planta baja	-8.69	125.70	155.70	120.52	150.52	54.00	7.60	94.40	75.72	128.12	244.92
Total	54.0	Carga total simultánea	244.9										

Conjunto: Planta baja - KOMUNA 3													
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)	
KOMUNA 3		Planta baja	11.11	163.02	193.02	179.36	209.36	54.00	7.60	94.40	61.78	186.96	303.76
Total	54.0	Carga total simultánea	303.8										

Conjunto: Planta baja - OFIZINA													
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)	
OFIZINA		Planta baja	814.90	1353.10	1613.10	2233.04	2493.04	54.00	2.67	86.69	60.83	2235.71	2579.73
Total	54.0	Carga total simultánea	2579.7										

Conjunto: Planta baja - SUKALDEA													
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)	
SUKALDEA		Planta baja	-23.26	357.44	462.80	344.20	449.57	90.79	25.55	317.42	60.83	369.75	766.99

Conjunto: Planta baja - SUKALDEA													
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)	
Total	90.8	Carga total simultánea	767.0										

Conjunto: Planta baja - SUKALDEA 2													
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)	
SUKALDEA 2		Planta baja	18.11	166.16	196.16	189.80	219.80	6.90	0.97	12.06	45.83	190.78	231.86
Total	6.9	Carga total simultánea	231.9										

Conjunto: bsaurto													
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)	
Etxebizitza 1		Planta 1	213.48	1559.32	1871.32	1825.98	2137.98	230.88	94.45	874.54	65.24	1920.43	2714.59
Etxebizitza 2		Planta 1	-15.34	454.74	558.74	452.59	556.59	64.06	18.03	223.97	60.93	470.61	780.56
Etxebizitza 3		Planta 1	9.41	474.70	578.70	498.63	602.63	67.81	19.08	237.07	61.92	517.71	839.70
Etxebizitza 5		Planta 1	18.04	462.08	566.08	494.53	598.53	65.44	18.42	228.79	63.22	512.94	827.32
Etxebizitza 6		Planta 1	20.33	519.29	623.29	555.81	659.81	76.18	21.44	266.34	60.79	577.25	926.15
Etxebizitza 7		Planta 1	22.68	498.02	602.02	536.32	640.32	72.18	20.31	252.38	61.84	556.63	892.70
Etxebizitza 8		Planta 1	17.97	439.68	543.68	471.38	575.38	61.23	17.23	214.09	64.47	488.61	789.46
Etxebizitza 9		Planta 1	25.72	454.01	558.01	494.12	598.12	63.92	17.99	223.50	64.27	512.11	821.62
Egongela 1		Planta 1	-16.81	943.16	1151.16	954.15	1162.15	135.67	55.50	513.87	61.77	1009.65	1676.02
Sukaldeetxo		Planta 1	2515.77	3482.58	4106.58	6178.29	6802.29	524.91	-466.86	1180.88	76.04	5711.43	7983.17
Tailerrak z		Planta 2	4165.76	11666.50	13746.50	16307.23	18387.23	1760.51	-1019.46	4935.78	66.24	15287.77	23323.02
Total	3122.8	Carga total simultánea	39892.0										

Conjunto: Planta 1 - KOMUNA 4													
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)	
KOMUNA 4		Planta 1	-11.53	158.54	188.54	151.42	181.42	54.00	7.60	94.40	58.50	159.02	275.82
KOMUNA 5		Planta 1	-0.17	134.33	138.19	168.19	54.00	7.60	94.40	72.46	145.79	262.59	262.59
Total	108.0	Carga total simultánea	538.4										

Conjunto: Planta 1 - TAILERRA 1													
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)	
TAILERRA 1		Planta 1	4172.53	11805.46	15375.46	16457.33	20027.33	5324.56	2178.21	20168.21	169.85	18635.55	40195.54

Conjunto: 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)	
ARETOA		Planta 2	2735.09	4093.86	4273.86	7033.82	7213.82	54.00	-108.02	-55.30	40.91	6925.80	7158.52
Total	54.0	Carga total simultánea	7158.5										

Conjunto: bai													
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)	
bigarren solairuko tailerra		Planta 2	7369.98	6236.04	6476.04	14014.20	14254.20	54.00	-63.99	10.01	54.89	13950.22	14264.21
Total	54.0	Carga total simultánea	14264.2										

Conjunto: Planta 2 - KOMUNA													
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)	
KOMUNA		Planta 2	-26.26	148.19	178.19	125.59	155.59	54.00	7.60	94.40	58.84	133.19	249.99
Total	54.0	Carga total simultánea	250.0										

Conjunto: Planta 2 - KOMUNA 10													
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)	
KOMUNA 10		Planta 2	1.47	131.68	161.68	137.15	167.15	4.78	1.34	16.71	52.46	138.49	183.86
Total	4.8	Carga total simultánea	183.9										

Conjunto: Planta 2 - KOMUNA 11													
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)	
KOMUNA 11		Planta 2	-20.24	150.82	180.82	134.49	164.49	54.00	22.09	204.54	83.19	156.58	369.03
Total	54.0	Carga total simultánea	369.0										

Conjunto: Planta 2 - KOMUNA 12													
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)	
KOMUNA 12		Planta 2	5.66	86.49	116.49	94.91	124.91	54.00	11.05	102.27	152.44	105.96	227.18
Total	54.0	Carga total simultánea	227.2										

Conjunto: Planta 2 - KOMUNA 13													
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)	
KOMUNA 13		Planta 2	5.45	86.87	116.87	95.09	125.09	54.00	11.05	102.27	150.79	106.14	227.36
Total	54.0	Carga total simultánea	227.4										

Conjunto: Planta 2 - KOMUNA 14													
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)	
KOMUNA 14		Planta 2	0.01	98.71	128.71	101.67	131.67	54.00	11.05	102.27	114.13	112.72	233.94
Total	54.0	Carga total simultánea	233.9										

Conjunto: 2													
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)	
TAILERRA AZKENA		Planta 3	7768.90	6087.49	6327.49	14272.08	14512.08	54.00	-63.99	10.01	57.35	14208.09	14522.09
Total	54.0	Carga total simultánea	14522.1										

Conjunto: Planta 3 - KOMUNA													
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)	
KOMUNA		Planta 3	-0.23	132.18	162.18	135.91	165.91	54.00	7.60	94.40	73.81	143.51	260.31
Total	54.0	Carga total simultánea	260.3										

Conjunto: Planta 3 - KOMUNA 1													
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)	
KOMUNA 1		Planta 3	-6.31	96.45	126.45	92.84	122.84	54.00	11.05	102.27	115.67	103.89	225.11
Total	54.0	Carga total simultánea	225.1										

Conjunto: Planta 3 - KOMUNA 2													
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)	
KOMUNA 2		Planta 3	-13.92	156.75	186.75	147.11	177.11	54.00	7.60	94.40	58.59	154.71	271.51
Total	54.0	Carga total simultánea	271.5										

Conjunto: Planta 3 - KOMUNA 3													
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)	
KOMUNA 3		Planta 3	-5.73	125.85	155.85	123.72	153.72	54.00	11.05	102.27	77.75	134.76	255.99
Total	54.0	Carga total simultánea	256.0										

Conjunto: Planta 3 - KOMUNA 4													
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)	
KOMUNA 4		Planta 3	6.60	158.77	188.77	170.33	200.33	54.00	11.05	102.27	63.04	181.38	302.60
Total	54.0	Carga total simultánea	302.6										

Conjunto: Planta 3 - TAILERRAK													
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)	
TAILERRAK		Planta 3	2738.50	17271.48	22491.48	20610.28	25830.28	7794.74	3188.73	29524.66	159.79	23799.01	55354.94
Total	7794.7	Carga total simultánea	55354.9										

Conjunto: Planta 3 - TAILERRAK 2													
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)	
TAILERRAK 2		Planta 3	6166.63	11630.46	15140.46	18331.00	21841.00	5257.35	2150.72	19913.63	178.70	20481.72	41754.63
Total	5257.4	Carga total simultánea	41754.6										

Conjunto: Planta 3 - TAILERRAK2													
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)	
TAILERRAK2		Planta 3	42.48	386.74	506.74	442.10	562.10	155.08	63.44	587.42	166.78	505.55	1149.53
Total	155.1	Carga total simultánea	1149.5										

Conjunto: Planta 3 - TAILERRAK3													
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)	
TAILERRAK3		Planta 3	21.28	387.95	507.95	421.50	541.50	156.18	63.89	591.57	163.24	485.39	1133.07
Total	156.2	Carga total simultánea	1133.1										

Conjunto: Planta 3 - TAILERRAK4													
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)	
TAILERRAK4		Planta 3	22.19	387.92	507.92	422.42	542.42	156.15	63.88	591.47	163.38	486.30	1133.89
Total	156.2	Carga total simultánea	1133.9										

Conjunto: Planta 3 - TAILERRAK5													
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)	
TAILERRAK5		Planta 3	23.25	387.92	507.92	423.51	543.51	156.16	63.88	591.48	163.54	487.39	1134.99
Total	156.2	Carga total simultánea	1135.0										

Conjunto: Planta 3 - TAILERRAK6													
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)	
TAILERRAK6	Planta 3	23.25	387.91	507.91	423.49	543.49	156.14	63.87	591.42	163.54	487.36	1134.91	
Total	156.1	Carga total simultánea	1134.9										

Conjunto: Planta 3 - TAILERRAK7													
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)	
TAILERRAK7	Planta 3	42.31	387.07	507.07	442.26	562.26	155.38	63.57	588.56	166.64	505.83	1150.82	
Total	155.4	Carga total simultánea	1150.8										

Conjunto: Planta 4 - Komuna 1													
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)	
Komuna 1	Planta 4	8.56	133.68	163.68	146.51	176.51	54.00	7.60	94.40	75.37	154.11	270.91	
Total	54.0	Carga total simultánea	270.9										

Conjunto: Planta 4 - Komuna 2													
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)	
Komuna 2	Planta 4	-3.74	156.29	186.29	157.12	187.12	54.00	7.60	94.40	61.02	164.72	281.53	
Total	54.0	Carga total simultánea	281.5										

Conjunto: Planta 4 - Komuna 3													
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)	
Komuna 3	Planta 4	10.00	86.48	116.48	99.38	129.38	54.00	11.05	102.27	155.46	110.43	231.65	
Total	54.0	Carga total simultánea	231.7										

Conjunto: Planta 4 - Komuna 4													
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)	
Komuna 4	Planta 4	10.07	86.96	116.96	99.94	129.94	54.00	11.05	102.27	153.60	110.98	232.21	
Total	54.0	Carga total simultánea	232.2										

Conjunto: Planta 4 - Komuna 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)	
Komuna 5	Planta 4	7.13	107.36	137.36	117.92	147.92	54.00	11.05	102.27	102.30	128.97	250.19	
Total	54.0	Carga total simultánea	250.2										

Conjunto: Planta 4 - NEGUTEGIA													
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)	
NEGUTEGIA	Planta 4	5131.38	18696.29	24336.29	24542.50	30182.50	8455.36	3458.98	32026.92	165.54	28001.48	62209.42	
Total	8455.4	Carga total simultánea	62209.4										

Conjunto: Planta 4 - TAILERRAK													
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)	
TAILERRAK	Planta 4	6783.47	6279.68	6519.68	13455.04	13695.04	54.00	-63.99	10.01	52.35	13391.06	13705.05	
Total	54.0	Carga total simultánea	13705.0										

Calefacción

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)	
KOMUNA E	Planta baja		769.20	8.98	25.07	120.67
Total	9.0	Carga total simultánea	794.3			

Conjunto: basurto							
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)		
SUKALDEA 3	Planta baja		427.05	46.26	258.40	106.69	685.44
Total	46.3	Carga total simultánea	685.4				

Conjunto: Planta 3 - TAILERRAK 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)		
TAILERRAK 2	Planta 3		5821.16	5257.35	29368.43	150.60	35189.59
Total	5257.4	Carga total simultánea	35189.6				

Conjunto: bsaurto							
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)		
Etxebizitza 1	Planta 1		1589.67	230.88	1289.76	62.36	2879.43
Etxebizitza 2	Planta 1	423.52	64.06	357.84	60.99	781.36	
Etxebizitza 3	Planta 1	657.36	67.81	378.77	76.40	1036.13	
Etxebizitza 5	Planta 1	480.21	65.44	365.54	64.62	845.75	
Etxebizitza 6	Planta 1	422.72	76.18	425.53	55.68	848.25	
Etxebizitza 7	Planta 1	408.84	72.18	403.23	56.25	812.07	
Etxebizitza 8	Planta 1	498.45	61.23	342.05	68.63	840.50	
Etxebizitza 9	Planta 1	368.71	63.92	357.08	56.77	725.79	
Egongela 1	Planta 1	550.58	135.67	757.85	48.22	1308.43	
Sukaldetxoa	Planta 1	2709.79	524.91	2932.22	53.74	5642.01	
Tailerrak z	Planta 2	8277.55	1760.51	9834.52	51.44	18112.06	
Total	3122.8	Carga total simultánea	33831.8				

Conjunto: Planta 3 - TAILERRAK2							
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)		
TAILERRAK2	Planta 3		719.59	155.08	866.32	230.09	1585.91
Total	155.1	Carga total simultánea	1585.9				

Conjunto: Planta 3 - TAILERRAK3							
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)		
TAILERRAK3	Planta 3		679.27	156.18	872.44	223.55	1551.71
Total	156.2	Carga total simultánea	1551.7				

Conjunto: Planta 1 - KOMUNA 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)		
KOMUNA 4	Planta 1		330.95	54.00	150.83	102.18	481.78
KOMUNA 5	Planta 1	332.26	54.00	150.83	133.30	483.09	
Total	108.0	Carga total simultánea	964.9				

Conjunto: Planta 3 - TAILERRAK4							
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)		
TAILERRAK4	Planta 3		679.05	156.15	872.30	223.53	1551.35
Total	156.2	Carga total simultánea	1551.3				

Conjunto: Planta 1 - TAILERRA 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)		
TAILERRA 1	Planta 1		6147.37	5324.56	29743.87	151.67	35891.24
Total	5324.6	Carga total simultánea	35891.2				

Conjunto: Planta 3 - TAILERRAK5							
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)		
TAILERRAK5	Planta 3		681.93	156.16	872.31	223.95	1554.24
Total	156.2	Carga total simultánea	1554.2				

Conjunto: Planta 3 - TAILERRAK6						
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)	
TAILERRAK6	Planta 3		676.33	156.14	872.22	223.15
Total	156.1		Carga total simultánea	1548.6		

Conjunto: Planta 3 - TAILERRAK7						
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)	
TAILERRAK7	Planta 3		715.51	155.38	868.00	229.30
Total	155.4		Carga total simultánea	1583.5		

Conjunto: Planta 4 - Komuna 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)	
Komuna 1	Planta 4		558.74	54.00	150.83	197.40
Total	54.0		Carga total simultánea	709.6		

Conjunto: Planta 4 - Komuna 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)	
Komuna 2	Planta 4		558.35	54.00	150.83	153.71
Total	54.0		Carga total simultánea	709.2		

Conjunto: Planta 4 - NEGUTEGIA						
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)	
NEGUTEGIA	Planta 4		10561.33	8455.36	47232.99	153.79
Total	8455.4		Carga total simultánea	57794.3		

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:

Conjunt o de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Planta baja - SUKALD EA	0.50	0.55	0.61	0.66	0.74	0.76	0.89	0.89	0.80	0.72	0.55	0.50
Planta baja - JANGEL A	4.53	4.81	5.02	5.20	5.67	5.66	6.53	6.57	6.10	5.58	4.87	4.46
Planta baja - KOMUNA	0.08	0.11	0.16	0.18	0.24	0.27	0.31	0.31	0.27	0.21	0.12	0.08
Planta baja - KOMUN A 2	0.07	0.10	0.15	0.17	0.22	0.24	0.28	0.28	0.24	0.20	0.12	0.08
Planta baja - HARRER A	2.70	3.54	4.14	4.25	3.86	3.12	3.35	4.28	4.42	4.11	3.22	2.51
Planta baja - OFIZINA	2.68	2.80	2.89	2.85	2.73	2.60	2.70	2.89	3.00	2.96	2.81	2.67
Planta baja - KOMUN A 3	0.21	0.23	0.26	0.27	0.30	0.31	0.35	0.35	0.32	0.29	0.23	0.21
Planta baja - SUKALD EA 2	0.23	0.23	0.23	0.24	0.24	0.26	0.27	0.27	0.25	0.24	0.23	0.23
Planta 1 - KOMUN A 4	0.23	0.29	0.38	0.42	0.51	0.54	0.63	0.63	0.55	0.47	0.31	0.25
Planta 1 - TAILERR A 1	30.54	33.89	36.48	37.75	39.58	37.78	44.86	46.75	44.99	42.26	34.27	31.12
Planta 2 - KOMUN A 10	0.12	0.13	0.15	0.16	0.18	0.20	0.21	0.21	0.19	0.17	0.14	0.13
Planta 2 - KOMUN A 11	0.18	0.21	0.26	0.28	0.34	0.35	0.43	0.43	0.37	0.32	0.22	0.18
Planta 2 - KOMUN A 12	0.15	0.16	0.19	0.20	0.23	0.23	0.26	0.26	0.24	0.22	0.17	0.15

Conjunt o de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Planta 2 - KOMUNA 13	0.15	0.16	0.19	0.20	0.23	0.23	0.26	0.26	0.24	0.22	0.17	0.15
Planta 2 - KOMUNA 14	0.13	0.15	0.18	0.20	0.23	0.23	0.27	0.27	0.24	0.22	0.16	0.14
Planta 2 - KOMUNA	0.04	0.08	0.14	0.16	0.22	0.24	0.29	0.29	0.25	0.19	0.09	0.05
Planta 3 - KOMUNA	0.11	0.13	0.18	0.20	0.24	0.26	0.30	0.30	0.26	0.22	0.14	0.11
Planta 3 - KOMUNA 2	0.08	0.11	0.17	0.19	0.24	0.27	0.32	0.32	0.27	0.22	0.13	0.09
Planta 3 - TAILERRAK	40.98	46.79	51.87	51.23	54.21	53.70	63.61	64.38	61.89	58.16	47.21	41.03
Planta 3 - TAILERRAK2	0.81	0.88	0.95	1.00	1.13	1.14	1.34	1.32	1.19	1.08	0.88	0.80
Planta 3 - TAILERRAK3	0.81	0.88	0.95	0.99	1.11	1.11	1.32	1.31	1.18	1.07	0.88	0.80
Planta 3 - TAILERRAK4	0.82	0.89	0.95	0.99	1.11	1.12	1.32	1.31	1.18	1.08	0.88	0.81
Planta 3 - TAILERRAK5	0.82	0.89	0.96	0.99	1.11	1.12	1.32	1.31	1.19	1.08	0.89	0.81
Planta 3 - TAILERRAK6	0.82	0.89	0.96	0.99	1.11	1.12	1.32	1.31	1.19	1.08	0.89	0.81
Planta 3 - TAILERRAK7	0.81	0.89	0.96	1.00	1.13	1.14	1.34	1.32	1.19	1.08	0.89	0.80
Planta 3 - TAILERRAK 2	30.97	34.67	37.71	39.54	41.67	40.00	46.97	48.56	46.27	43.07	35.16	31.72
Planta 3 - KOMUNA 1	0.11	0.13	0.16	0.18	0.21	0.22	0.26	0.26	0.23	0.20	0.14	0.11
Planta 3 - KOMUNA 3	0.15	0.17	0.20	0.22	0.25	0.26	0.30	0.30	0.27	0.24	0.18	0.16

Conjunt o de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Planta 3 - KOMUNA 4	0.21	0.23	0.26	0.28	0.30	0.31	0.35	0.35	0.32	0.30	0.24	0.22
Planta 4 - TAILERRAK	14.27	15.30	15.94	14.19	12.91	11.94	12.50	14.12	15.27	15.26	15.20	14.05
Planta 4 - Komuna 1	0.09	0.12	0.17	0.19	0.24	0.27	0.32	0.31	0.27	0.22	0.13	0.09
Planta 4 - Komuna 2	0.06	0.09	0.16	0.19	0.25	0.28	0.33	0.33	0.27	0.21	0.11	0.07
Planta 4 - Komuna 3	0.14	0.16	0.19	0.20	0.23	0.23	0.27	0.27	0.24	0.22	0.17	0.14
Planta 4 - Komuna 4	0.14	0.16	0.19	0.20	0.23	0.23	0.27	0.27	0.24	0.22	0.17	0.15
Planta 4 - Komuna 5	0.13	0.15	0.19	0.21	0.24	0.25	0.29	0.29	0.26	0.22	0.16	0.14
Planta 4 - NEGUTEGIA	44.68	50.67	56.10	57.11	61.45	59.96	70.69	72.35	67.81	62.70	51.88	46.44
basurto 2	10.85	12.41	13.54	13.13	13.52	12.80	15.13	15.93	15.49	14.64	12.65	11.39
4	15.90	16.53	16.89	14.31	12.13	10.67	11.30	13.57	15.74	16.49	16.62	15.74
bai	0.24	0.24	0.26	0.26	0.27	0.29	0.31	0.31	0.29	0.27	0.25	0.24
5	15.65	16.45	16.59	13.88	11.79	10.43	11.03	13.28	15.26	16.32	16.43	15.57
bsaurto	6.62	6.85	7.40	7.72	7.94	8.20	8.33	8.29	8.09	7.57	6.93	6.60
	32.35	36.92	40.69	39.52	41.12	41.02	45.38	46.39	44.32	41.65	37.01	33.48

Calefacción:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)		
	Diciembre	Enero	Febrero
Planta baja - SUKALDEA	1.57	1.57	1.57
Planta baja - JANGELA	6.02	6.02	6.02
Planta baja - KOMUNA	0.79	0.79	0.79
Planta baja - KOMUNA 2	0.69	0.69	0.69
Planta baja - HARRERA	1.33	1.33	1.33
Planta baja - OFIZINA	2.12	2.12	2.12
Planta baja - KOMUNA 3	0.89	0.89	0.89
Planta baja - SUKALDEA 2	0.77	0.77	0.77
Planta 1 - KOMUNA 4	1.12	1.12	1.12
Planta 1 - TAILERRA 1	41.74	41.74	41.74

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)		
	Diciembre	Enero	Febrero
Planta 2 - KOMUNA 10	0.54	0.54	0.54
Planta 2 - KOMUNA 11	0.85	0.85	0.85
Planta 2 - KOMUNA 12	0.49	0.49	0.49
Planta 2 - KOMUNA 13	0.49	0.49	0.49
Planta 2 - KOMUNA 14	0.56	0.56	0.56
Planta 2 - KOMUNA	0.65	0.65	0.65
Planta 3 - KOMUNA	0.73	0.73	0.73
Planta 3 - KOMUNA 2	0.23	0.23	0.23
Planta 3 - TAILERRAK	17.32	17.32	17.32
Planta 3 - TAILERRAK2	1.84	1.84	1.84
Planta 3 - TAILERRAK3	1.80	1.80	1.80
Planta 3 - TAILERRAK4	1.80	1.80	1.80
Planta 3 - TAILERRAK5	1.81	1.81	1.81
Planta 3 - TAILERRAK6	1.80	1.80	1.80
Planta 3 - TAILERRAK7	1.84	1.84	1.84
Planta 3 - TAILERRAK 2	40.93	40.93	40.93
Planta 3 - KOMUNA 1	0.59	0.59	0.59
Planta 3 - KOMUNA 3	0.62	0.62	0.62
Planta 3 - KOMUNA 4	0.86	0.86	0.86
Planta 4 - TAILERRAK	13.09	13.09	13.09
Planta 4 - Komuna 1	0.83	0.83	0.83
Planta 4 - Komuna 2	0.82	0.82	0.82
Planta 4 - Komuna 3	0.55	0.55	0.55
Planta 4 - Komuna 4	0.55	0.55	0.55
Planta 4 - Komuna 5	0.71	0.71	0.71
Planta 4 - NEGUTEGIA	67.21	67.21	67.21
basurto	4.46	4.46	4.46
2	12.66	12.66	12.66
4	0.92	0.92	0.92
bai	12.99	12.99	12.99
5	8.75	8.75	8.75
bsaurto	39.35	39.35	39.35

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

A continuación se describen las tuberías en el ambiente exterior 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)	$\Phi_{\text{m.ref.}}$ (kcal/(h·m))	$q_{\text{ref.}}$ (kcal/h)	$\Phi_{\text{m.cal.}}$ (kcal/(h·m))	$q_{\text{cal.}}$ (kcal/h)
Tipo 1	50 mm	0.034	50	8.25	7.34	0.00	0.0	7.69	119.9
Tipo 1	40 mm	0.034	50	23.85	35.93	0.00	0.0	8.78	524.7
Tipo 1	32 mm	0.034	50	39.58	33.90	0.00	0.0	8.45	620.9
Tipo 1	20 mm	0.034	50	5.04	8.26	0.00	0.0	7.08	94.1
Total							1360		

Abreviaturas utilizadas

Ø	Diámetro nominal	$\Phi_{\text{m.ref.}}$	Valor medio de las pérdidas de calor para refrigeración por unidad de longitud
$\lambda_{\text{aisl.}}$	Conductividad del aislamiento	$q_{\text{ref.}}$	Pérdidas de calor para refrigeración
$e_{\text{aisl.}}$	Espesor del aislamiento	$\Phi_{\text{m.cal.}}$	Valor medio de las pérdidas de calor para calefacción por unidad de longitud
$L_{\text{imp.}}$	Longitud de impulsión	$q_{\text{cal.}}$	Pérdidas de calor para calefacción
$L_{\text{ret.}}$	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 exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.

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)	$\Phi_{\text{m.ref.}}$ (kcal/ (h·m))	$q_{\text{ref.}}$ (kcal/h)	$\Phi_{\text{m.cal.}}$ (kcal/ (h·m))	$q_{\text{cal.}}$ (kcal/h)
Tipo 2	50 mm	0.034	50	12.68	13.70	0.00	0.0	3.43	90.4
Tipo 2	32 mm	0.034	50	60.55	57.49	0.00	0.0	3.32	391.4
Tipo 2	40 mm	0.034	50	19.90	14.78	0.00	0.0	6.05	210.0
Tipo 2	25 mm	0.034	50	11.81	11.84	0.00	0.0	4.95	117.1
Tipo 2	20 mm	0.034	50	7.22	4.62	0.00	0.0	4.69	55.5
Total							864		

Abreviaturas utilizadas

Ø	Diámetro nominal	$\Phi_{\text{m.ref.}}$	Valor medio de las pérdidas de calor para refrigeración por unidad de longitud
$\lambda_{\text{aisl.}}$	Conductividad del aislamiento	$q_{\text{ref.}}$	Pérdidas de calor para refrigeración
$e_{\text{aisl.}}$	Espesor del aislamiento	$\Phi_{\text{m.cal.}}$	Valor medio de las pérdidas de calor para calefacción por unidad de longitud
$L_{\text{imp.}}$	Longitud de impulsión	$q_{\text{cal.}}$	Pérdidas de calor para calefacción
$L_{\text{ret.}}$	Longitud de retorno		

Tubería	Referencia
Tipo 2	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 exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.

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
Tipo 2	(x4) 54.00
Total	336.00

Equipos	Referencia
Tipo 1	Caldera de pie, de condensación con recuperador de acero inoxidable, con cuerpo de fundición de aluminio/silicio y quemador presurizado modulante a gas, eficiencia energética clase A, caudal másico de gas de escape 17,4 kg/s a carga total y 3,5 kg/s a carga parcial, con contenido de CO2 9,1% a carga total y 9,3% a carga parcial, presión de impulsión disponible 140 Pa, temperatura de impulsión hasta 100°C, contenido de agua 33,4 l
Tipo 2	Caldera de pie a gas (P/N), para calefacción, cámara de combustión abierta y tiro natural, encendido electrónico y seguridad por ionización, sin llama piloto, equipamiento formado por: cuerpo de caldera de hierro fundido, panel de control y mando, quemador multigás para gas natural y propano

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 (%)
40.00	693.8	1.7
40.00	202.6	0.5
40.00	100.4	0.3
54.00	379.8	0.7
54.00	893.2	1.7
54.00	135.4	0.3
54.00	181.3	0.3

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 4 - Planta 4)	Climatización	SFP4	SFP4
Tipo 2 (Planta 4 - Planta 4)	Climatización	SFP2	SFP4

Equipos	Referencia
Tipo 1	Equipo autónomo equipo de refrigeración aire-aire compacto de cubierta (roof-top), de 6316x2205x2095 mm, potencia frigorífica total nominal 276,6 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 190,2 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), EER (calificación energética nominal) 2,6, potencia sonora 100 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 6 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 3 turbinas con motor eléctrico de 22 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 4 compresores herméticos de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima PRO
Tipo 2	Equipo autónomo equipo de refrigeración aire-aire compacto de cubierta (roof-top), de 2400x1400x1497 mm, potencia frigorífica total nominal 21,9 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 15,9 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), EER (calificación energética nominal) 2,9, potencia sonora 75 dBA, montaje (toma de aire exterior con compuerta sin motorizar), para gas R-410A, equipado con carrocería de chapa de acero galvanizado con aislamiento térmico de 10 mm de espesor, circuito exterior con 1 ventilador axial con motor estanco clase F y 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 0,75 kW, filtros de aire reutilizables (prefiltro G4), batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, bandeja de recogida de condensados y válvulas de expansión termostáticas, circuito frigorífico con 1 compresor hermético de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima

1.2.2.3.- 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
Planta baja - SUKALDEA	THM-C1
Planta baja - JANGELA	THM-C1
Planta baja - KOMUNA	THM-C1
Planta baja - KOMUNA 2	THM-C1
Planta baja - HARRERA	THM-C1
Planta baja - OFIZINA	THM-C1
Planta baja - KOMUNA 3	THM-C1
Planta baja - SUKALDEA 2	THM-C1
Planta 1 - KOMUNA 4	THM-C1
Planta 1 - TAILERRA 1	THM-C1
Planta 2 - KOMUNA 10	THM-C1
Planta 2 - KOMUNA 11	THM-C1

Conjunto de recintos	Sistema de control
Planta 2 - KOMUNA 12	THM-C1
Planta 2 - KOMUNA 13	THM-C1
Planta 2 - KOMUNA 14	THM-C1
Planta 2 - KOMUNA	THM-C1
Planta 3 - KOMUNA	THM-C1
Planta 3 - KOMUNA 2	THM-C1
Planta 3 - TAILERRAK	THM-C1
Planta 3 - TAILERRAK2	THM-C1
Planta 3 - TAILERRAK3	THM-C1
Planta 3 - TAILERRAK4	THM-C1
Planta 3 - TAILERRAK5	THM-C1
Planta 3 - TAILERRAK6	THM-C1
Planta 3 - TAILERRAK7	THM-C1
Planta 3 - TAILERRAK 2	THM-C1
Planta 3 - KOMUNA 1	THM-C1
Planta 3 - KOMUNA 3	THM-C1
Planta 3 - KOMUNA 4	THM-C1
Planta 4 - TAILERRAK	THM-C1
Planta 4 - Komuna 1	THM-C1
Planta 4 - Komuna 2	THM-C1
Planta 4 - Komuna 3	THM-C1
Planta 4 - Komuna 4	THM-C1
Planta 4 - Komuna 5	THM-C1
Planta 4 - NEGUTEGIA	THM-C1
basurto	THM-C1
2	THM-C1
4	THM-C1
bai	THM-C1
5	THM-C1
bsaurto	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	46000.0	28.0
Tipo 2	3000	4000.0	9.0

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 equipo de refrigeración aire-aire compacto de cubierta (roof-top), de 6316x2205x2095 mm, potencia frigorífica total nominal 276,6 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 190,2 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), EER (calificación energética nominal) 2,6, potencia sonora 100 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 6 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 3 turbinas con motor eléctrico de 22 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 4 compresores herméticos de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima PRO

Recuperador	Referencia
Tipo 2	Equipo autónomo equipo de refrigeración aire-aire compacto de cubierta (roof-top), de 2400x1400x1497 mm, potencia frigorífica total nominal 21,9 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 15,9 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), EER (calificación energética nominal) 2,9, potencia sonora 75 dBA, montaje (toma de aire exterior con compuerta sin motorizar), para gas R-410A, equipado con carrocería de chapa de acero galvanizado con aislamiento térmico de 10 mm de espesor, circuito exterior con 1 ventilador axial con motor estanco clase F y 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 0,75 kW, filtros de aire reutilizables (prefiltro G4), batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, bandeja de recogida de condensados y válvulas de expansión termostáticas, circuito frigorífico con 1 compresor hermético de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima

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

1.2.4.2.- Zonificación

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

1.2.5.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado 1.2.4.6

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

1.2.6.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.7

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

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

1.2.7.- Lista de los equipos consumidores de energía

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

Calderas y grupos térmicos

Equipos	Referencia
Tipo 1	Caldera de pie, de condensación con recuperador de acero inoxidable, con cuerpo de fundición de aluminio/silicio y quemador presurizado modulante a gas, eficiencia energética clase A, caudal másico de gas de escape 17,4 kg/s a carga total y 3,5 kg/s a carga parcial, con contenido de CO2 9,1% a carga total y 9,3% a carga parcial, presión de impulsión disponible 140 Pa, temperatura de impulsión hasta 100°C, contenido de agua 33,4 l
Tipo 2	Caldera de pie a gas (P/N), para calefacción, cámara de combustión abierta y tiro natural, encendido electrónico y seguridad por ionización, sin llama piloto, equipamiento formado por: cuerpo de caldera de hierro fundido, panel de control y mando, quemador multigás para gas natural y propano

Equipos de transporte de fluidos

Equipos	Referencia
Tipo 1	Equipo autónomo equipo de refrigeración aire-aire compacto de cubierta (roof-top), de 6316x2205x2095 mm, potencia frigorífica total nominal 276,6 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 190,2 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), EER (calificación energética nominal) 2,6, potencia sonora 100 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 6 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 3 turbinas con motor eléctrico de 22 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 4 compresores herméticos de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima PRO

Equipos	Referencia
Tipo 2	Equipo autónomo equipo de refrigeración aire-aire compacto de cubierta (roof-top), de 2400x1400x1497 mm, potencia frigorífica total nominal 21,9 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 15,9 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), EER (calificación energética nominal) 2,9, potencia sonora 75 dBA, montaje (toma de aire exterior con compuerta sin motorizar), para gas R-410A, equipado con carrocería de chapa de acero galvanizado con aislamiento térmico de 10 mm de espesor, circuito exterior con 1 ventilador axial con motor estanco clase F y 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 0,75 kW, filtros de aire reutilizables (prefiltro G4), batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, bandeja de recogida de condensados y válvulas de expansión termostáticas, circuito frigorífico con 1 compresor hermético de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima

1.3.- Exigencia de seguridad

1.3.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1.

1.3.1.1.- Condiciones generales

Los generadores de calor y frío utilizados en la instalación cumplen con lo establecido en la instrucción técnica 1.3.4.1.1 Condiciones generales del RITE.

1.3.1.2.- Salas de máquinas

El ámbito de aplicación de las salas de máquinas, así como las características comunes de los locales destinados a las mismas, incluyendo sus dimensiones y ventilación, se ha dispuesto según la instrucción técnica 1.3.4.1.2 Salas de máquinas del RITE.

1.3.1.3.- Chimeneas

La evacuación de los productos de la combustión de las instalaciones térmicas del edificio se realiza de acuerdo a la instrucción técnica 1.3.4.1.3 Chimeneas, así como su diseño y dimensionamiento y la posible evacuación por conducto con salida directa al exterior o al patio de ventilación.

1.3.1.4.- Almacenamiento de biocombustibles sólidos

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

1.3.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 3.4.2.

1.3.2.1.- Alimentación

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

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

Potencia térmica nominal (kW)	Calor	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.

-AURKIBIDEA

1. SISTEMAS DE SUELO RADIANTE

1.1. Bases de cálculo

- 1.1.1. Cálculo de la carga térmica de los recintos
- 1.1.2. Localización de los colectores
- 1.1.3. Diseño de circuitos. Cálculo de longitudes
- 1.1.4. Cálculo de la temperatura de impulsión del agua
- 1.1.5. Cálculo del caudal de agua de los circuitos

1.2 Dimensionado

- 1.2.1. Dimensionado del circuito hidráulico
- 1.2.2. Selección de la caldera o bomba de calor

ANEXO A: NORMA UNE-EN 1264

1.- SISTEMAS DE SUELO RADIANTE

1.1.- Bases de cálculo

1.1.1.- Cálculo de la carga térmica de los recintos

Para diseñar una instalación de suelo radiante es necesario calcular previamente las cargas térmicas de los recintos. En caso de disponer de una instalación de refrigeración, se considera la carga térmica sensible instantánea para la hora y el día más desfavorable.

Una vez calculadas las cargas térmicas se describe la información necesaria para realizar el diseño de la instalación para cada conjunto de recintos:

Conjunto de recintos	Recinto	Planta	Q _{N,f calefacción} (kcal/h)	Q _{N,f refrigeración} (kcal/h)	S (m ²)	q calefacción (kcal/(h·m ²))	q refrigeración (kcal/(h·m ²))
Planta 4 - TAILERRAK	TAILERRAK	Planta 4	11255.38	13391.06	261.80	43.0	51.1
Planta 3 - TAILERRAK	TAILERRAK	Planta 3	14893.93	23799.01	346.43	43.0	68.7
bai	bigarren solairuko tailerra	Planta 2	11171.46	13950.22	259.85	43.0	53.7
bsaurto	Tailerrak z	Planta 2	18112.06	15287.77	352.10	51.4	43.4
	Etxebizitza 2	Planta 1	781.36	470.61	12.81	61.0	36.7
	Etxebizitza 3	Planta 1	1036.13	517.71	13.56	76.4	38.2
	Etxebizitza 5	Planta 1	845.75	512.94	13.09	64.6	39.2
	Etxebizitza 6	Planta 1	848.25	577.25	15.24	55.7	37.9
	Etxebizitza 1	Planta 1	2879.43	1920.43	46.18	62.4	41.6
	Egongela 1	Planta 1	1308.43	1009.65	27.13	48.2	37.2
	Etxebizitza 7	Planta 1	812.07	556.63	14.44	56.3	38.6
	Etxebizitza 8	Planta 1	840.50	488.61	12.25	68.6	39.9
	Etxebizitza 9	Planta 1	725.79	512.11	12.78	56.8	40.1
Sukaldetxea	Planta 1	5642.01	5711.43	104.98	53.7	54.4	
Planta 1 - TAILERRA 1	TAILERRA 1	Planta 1	35891.24	18635.55	236.65	151.7	78.7
Planta 3 - TAILERRAK 2	TAILERRAK 2	Planta 3	35189.59	20481.72	233.66	150.6	87.7
5	ARETOA	Planta 2	7522.02	6925.80	174.96	43.0	39.6
basurto	KOMERTZIO	Planta baja	3145.47	6714.84	73.16	43.0	91.8
Planta baja - OFIZINA	OFIZINA	Planta baja	1823.20	2235.71	42.41	43.0	52.7
2	TAILERRA AZKENA	Planta 3	10885.79	14208.09	253.20	43.0	56.1

Abreviaturas utilizadas			
Q _{N,f calefacción}	Carga térmica de calefacción para el cálculo de suelo radiante	q calefacción	Densidad de flujo térmico para calefacción
Q _{N,f refrigeración}	Carga térmica de refrigeración para el cálculo de suelo radiante	q refrigeración	Densidad de flujo térmico para refrigeración
S	Superficie del recinto		

Para realizar el cálculo de la instalación de suelo radiante se debe partir de una temperatura máxima de la superficie del suelo según el tipo de instalación:

Suelo radiante para calefacción:

Tipos de recinto	θ _{f,max} (°C)	θ _i (°C)	q _G (kcal/(h·m ²))
Zona de permanencia (ocupada)	29	20	86
Cuartos de baño y similares	33	24	86
Zona periférica	35	20	150

Abreviaturas utilizadas			
θ _{f,max}	Temperatura máxima de la superficie del suelo	q _G	Densidad de flujo térmico límite
θ _i	Temperatura del recinto		

Suelo radiante para refrigeración:

Tipos de recinto	θ _{f,min} (°C)	θ _i (°C)	q _G (kcal/(h·m ²))
Zona de permanencia (ocupada)	19	24	30

Abreviaturas utilizadas			
θ _{f,min}	Temperatura mínima de la superficie del suelo	q _G	Densidad de flujo térmico límite
θ _i	Temperatura del recinto		

La densidad de flujo térmico límite según sea para calefacción o refrigeración se calcula por medio de la siguiente expresión:

Calefacción

$$q = 8.92 (\theta_{f,max} - \theta_i)^{1.1} (W / m^2)$$

Refrigeración

$$q = 7 (|\theta_{f,min} - \theta_i|) (W / m^2)$$

La temperatura máxima en la superficie limita que el suelo radiante pueda cubrir el total de las cargas térmicas. Para este caso es necesario disponer de emisores térmicos auxiliares para complementar el sistema de suelo radiante. Para el caso de los recintos que superan la densidad máxima de flujo térmico se considera el límite descrito como valor de diseño.

1.1.2.- Localización de los colectores

La instalación dispone de colectores de impulsión y de retorno que comunican el equipo productor con los circuitos de suelo radiante.

Los colectores deben disponerse en un lugar centrado respecto a los recintos a los que da servicio, normalmente en pasillos y distribuidores.

Se describe a continuación la localización de los armarios introducidos en el proyecto y el número de circuitos que abastecen.

Conjunto de recintos	Armario de colectores	Circuito	Recinto	Planta
Planta 4 - TAILERRAK	CC 1	C 1	TAILERRAK	Planta 4
C 2		TAILERRAK	Planta 4	
C 3		TAILERRAK	Planta 4	
C 4		TAILERRAK	Planta 4	
C 5		TAILERRAK	Planta 4	
C 6		TAILERRAK	Planta 4	
C 7		TAILERRAK	Planta 4	
C 8		TAILERRAK	Planta 4	
Planta 3 - TAILERRAK	TAILERRAK	C 1	TAILERRAK	
C 2		TAILERRAK	Planta 3	
C 3		TAILERRAK	Planta 3	
C 4		TAILERRAK	Planta 3	
C 5		TAILERRAK	Planta 3	
C 6		TAILERRAK	Planta 3	
C 7		TAILERRAK	Planta 3	
C 8		TAILERRAK	Planta 3	
bai	CC 1	C 1	bigarren solairuko tailerra	bigarren solairuko tailerra
C 2		bigarren solairuko tailerra	Planta 2	
C 3		bigarren solairuko tailerra	Planta 2	
C 4		bigarren solairuko tailerra	Planta 2	
C 5		bigarren solairuko tailerra	Planta 2	
C 6		bigarren solairuko tailerra	Planta 2	
C 7		bigarren solairuko tailerra	Planta 2	
C 8		bigarren solairuko tailerra	Planta 2	
C 9	bigarren solairuko tailerra	Planta 2		
bsaurto	CC 1	C 1	Tailerrak z	Tailerrak z
C 2		Tailerrak z	Planta 2	
C 3		Tailerrak z	Planta 2	
C 4		Tailerrak z	Planta 2	
C 5		Tailerrak z	Planta 2	
C 6		Tailerrak z	Planta 2	
C 7		Tailerrak z	Planta 2	
CC 2		C 1	Tailerrak z	
	C 2	Tailerrak z	Planta 2	
	C 3	Tailerrak z	Planta 2	
	C 4	Tailerrak z	Planta 2	

Conjunto de recintos	Armario de colectores	Circuito	Recinto	Planta
C 5	CC 3	Tailerrak z	Plantak z	Planta 2
		C 1	Etxebizitza 2	
		C 2	Etxebizitza 3	
		C 3	Etxebizitza 5	Planta 1
		C 4	Etxebizitza 6	Planta 1
		C 5	Etxebizitza 1	Planta 1
		Etxebizitza 1	Planta 1	
		Egongela 1	Planta 1	
C 6	CC 3	C 1	Etxebizitza 7	Planta 1
		C 2	Etxebizitza 8	Planta 1
		C 3	Etxebizitza 9	Planta 1
		C 4	Sukaldetxoa	Planta 1
		C 5	Sukaldetxoa	Planta 1
		C 6	Sukaldetxoa	Planta 1
		C 7	Sukaldetxoa	Planta 1
		C 7	CC 3	Planta 1 - TAILERRA 1
C 2	TAILERRA 1			Planta 1
C 3	TAILERRA 1			Planta 1
C 4	TAILERRA 1			Planta 1
C 5	TAILERRA 1			Planta 1
C 6	TAILERRA 1			Planta 1
C 7	TAILERRA 1			Planta 1
C 8	TAILERRA 1			Planta 1
C 7	TAILERRA 1	CC 1	Planta 1	
			Planta 1	
			C 1	TAILERRAK 2
			TAILERRAK 2	Planta 3
			C 1	Planta 2
			Planta 2	
			Planta 2	
			Planta 2	
basurto	CC 1	CC 1	C 1	KOMERTZIO
			KOMERTZIO	Planta baja
			KOMERTZIO	Planta baja
			KOMERTZIO	Planta baja
			KOMERTZIO	Planta baja
			KOMERTZIO	Planta baja
			KOMERTZIO	Planta baja
			KOMERTZIO	Planta baja
C 2	CC 1	CC 1	C 1	OFIZINA
			OFIZINA	Planta baja
			OFIZINA	Planta baja
			OFIZINA	Planta baja
			CC 1	C 1
			TAILERRA AZKENA	
			Planta 3	
			Planta 3	

Conjunto de recintos	Armario de colectores	Circuito	Recinto	Planta
C 6	TAILERRA AZKENA	Planta 3		
C 7	TAILERRA AZKENA	Planta 3		
C 8	TAILERRA AZKENA	Planta 3		
C 9	TAILERRA AZKENA	Planta 3		

1.1.3.- Diseño de circuitos. Cálculo de longitudes

La longitud de la tubería para cada circuito se calcula mediante la siguiente expresión:

$$L = \frac{A}{e} + 2 \cdot l$$

donde:

A = Área a climatizar cubierta por el circuito (m²)

e = Separación entre tuberías (m)

l = Distancia entre el colector y el área a climatizar (m)

Se describen, a continuación, los parámetros necesarios para el diseño de cada uno de los circuitos de la instalación:

Conjunto de recintos	Armario de colectores	Circuito	Trazado	Separación entre tuberías (cm)	S (m ²)	q calefacción (kcal/(h·m ²))	Longitud máxima (m)	Longitud real (m)
Planta 4 - TAILERRAK	CC 1	C 1	Espiral	22.5	21.91	58.6		99.7
C 2	Doble serpentín	22.5	21.46	58.6	110.4			
C 3	Doble serpentín	22.5	26.08	58.6	171.3			
C 4	Espiral	22.5	23.88	58.6	168.2			
C 5	Doble serpentín	22.5	26.53	58.6	146.8			
C 6	Espiral	22.5	26.57	58.6	135.7			
C 7	Espiral	22.5	27.86	58.6	189.9			
C 8	Espiral	22.5	17.90	58.6	109.1			
Planta 3 - TAILERRAK	CC 1	C 1	Espiral	22.5	28.84	75.5		200.0
C 2	Doble serpentín	22.5	22.30	75.5	160.6			
C 3	Espiral	22.5	17.73	75.5	89.5			
C 4	Doble serpentín	22.5	22.96	75.5	105.0			
C 5	Espiral	22.5	23.94	75.5	149.5			
C 6	Espiral	22.5	20.95	75.5	141.9			
C 7	Espiral	22.5	16.70	75.5	78.9			
C 8	Doble serpentín	22.5	26.38	75.5	140.9			
bai	CC 1	C 1	Doble serpentín	22.5	31.88	43.9		
C 2	Espiral	22.5	31.59	43.9	192.9			
C 3	Espiral	22.5	26.85	43.9	155.4			
C 4	Espiral	22.5	34.84	43.9	184.7			
C 5	Espiral	22.5	27.57	43.9	146.1			
C 6	Espiral	22.5	26.61	43.9	131.3			
C 7	Espiral	22.5	20.92	43.9	94.5			
C 8	Espiral	22.5	28.47	43.9	190.4			

Conjunto de recintos	Armario de colectores	Circuito	Trazado	Separación entre tuberías (cm)	S (m ²)	q calefacción (kcal/(h·m ²))	Longitud máxima (m)	Longitud real (m)
C 9	Espiral	22.5	25.93	43.9	186.0			
bsaurto	CC 1	C 1	Espiral	22.5	23.34	54.7		
C 2	Espiral	22.5	23.56	54.7	129.2			
C 3	Espiral	22.5	36.33	54.7	179.1			
C 4	Espiral	22.5	35.88	54.7	170.8			
C 5	Espiral	22.5	23.46	54.7	106.0			
C 6	Espiral	22.5	20.88	54.7	104.7			
C 7	Espiral	22.5	29.27	54.7	197.6			
CC 2	C 1	Espiral	22.5	38.43	54.7			184.5
C 2	Espiral	22.5	32.29	54.7	162.1			
C 3	Espiral	22.5	20.86	54.7	121.0			
C 4	Espiral	22.5	26.62	54.7	121.3			
C 5	Doble serpentín	22.5	20.46	54.7	102.4			
CC 3	C 1	Doble serpentín	22.5	12.81	65.5			
C 2	Espiral	22.5	13.56	75.5	69.4			
C 3	Espiral	22.5	13.09	65.2	78.9			
C 4	Doble serpentín	22.5	15.24	56.3	93.4			
C 5	Doble serpentín	22.5	24.16	62.9	111.5			
C 6	Espiral	22.5	22.02	62.9	119.6			
C 7	Espiral	22.5	27.11	49.1	153.9			
CC 4	C 1	Doble serpentín	22.5	14.09	57.8			
C 2	Espiral	22.5	12.20	68.9	62.4			
C 3	Doble serpentín	22.5	12.79	56.9	72.7			
C 4	Espiral	22.5	22.05	73.0	144.2			
C 5	Espiral	22.5	21.79	73.0	135.8			
C 6	Doble serpentín	22.5	19.42	73.0	91.8			
C 7	Espiral	22.5	14.03	73.0	75.5			
Planta 1 - TAILERRA 1	CC 1	C 1	Doble serpentín	22.5	22.61	75.5	200.0	
C 2	Espiral	22.5	23.70	75.5	178.7			
C 3	Doble serpentín	22.5	32.27	75.5	145.6			
C 4	Doble serpentín	22.5	34.35	75.5	176.8			
C 5	Doble serpentín	22.5	28.34	75.5	173.0			
C 6	Espiral	22.5	28.92	75.5	196.9			
C 7	Espiral	22.5	26.36	75.5	129.3			
C 8	Espiral	22.5	34.69	75.5	178.0			
Planta 3 - TAILERRAK 2	CC 1	C 1	Espiral	22.5	23.83	75.5		
C 2	Espiral	22.5	20.20	75.5	97.5			
5	CC 1	C 1	Espiral	22.5	40.44	44.0		200.0
C 2	Espiral	22.5	34.25	44.0	154.1			
C 3	Espiral	22.5	37.73	44.0	170.3			
C 4	Espiral	22.5	31.60	44.0	150.0			
C 5	Doble serpentín	22.5	26.98	44.0	137.5			
basurto	CC 1	C 1	Espiral	22.5	8.69	44.3		200.0
C 2	Espiral	22.5	11.06	44.3	61.4			

Conjunto de recintos	Armario de colectores	Circuito	Trazado	Separación entre tuberías (cm)	S (m ²)	q calefacción (kcal/(h·m ²))	Longitud máxima (m)	Longitud real (m)
C 3	Espiral	22.5	8.26	44.3	42.3			
C 4	Espiral	22.5	9.05	44.3	53.6			
C 5	Doble serpentín	22.5	13.19	44.3	75.4			
C 6	Espiral	22.5	12.10	44.3	62.5			
C 7	Espiral	22.5	8.72	44.3	47.0			
Planta baja - OFIZINA	CC 1	C 1	Espiral	22.5	9.08	50.5		
C 2	Espiral	22.5	9.88	50.5	51.5			
C 3	Espiral	22.5	8.37	50.5	44.7			
C 4	Espiral	22.5	8.81	50.5	50.4			
2	CC 1	C 1	Espiral	22.5	28.38	46.0		
C 2	Doble serpentín	22.5	26.03	46.0	135.8		200.0	
C 3	Doble serpentín	22.5	24.25	46.0	120.5			
C 4	Espiral	22.5	30.75	46.0	143.1			
C 5	Espiral	22.5	30.29	46.0	159.3			
C 6	Espiral	22.5	29.46	46.0	189.4			
C 7	Espiral	22.5	15.72	46.0	104.1			
C 8	Espiral	22.5	24.50	46.0	184.4			
C 9	Espiral	22.5	27.13	46.0	199.2			
Abreviaturas utilizadas								
S	Superficie del recinto		q refrigeración		Densidad de flujo térmico para refrigeración			
q calefacción	Densidad de flujo térmico para calefacción							

1.1.4.- Cálculo de la temperatura de impulsión del agua

Para calcular la temperatura de impulsión de cada uno de los circuitos se considera la densidad de flujo térmico de cada uno de ellos, a excepción de los cuartos de baño.

$$q = K_H \cdot \Delta\theta_H$$

donde:

q = Densidad de flujo térmico

K_H = Constante que depende de las siguientes variables:

- Suelo (espesor del revestimiento y conductividad)
- Losa de cemento (espesor y conductividad)
- Tubería (diámetro exterior, incluido el revestimiento, espesor y conductividad)

Δθ_H = Desviación media de la temperatura aire-agua, que depende de las siguientes variables:

- Temperatura de impulsión
- Temperatura de retorno
- Temperatura del recinto

Para calcular la temperatura de impulsión a partir de la máxima densidad de flujo térmico, se tomarán los siguientes datos:

- Calefacción: se fija un salto térmico del agua de 5°C.
- Refrigeración: se fija un salto térmico del agua de 2°C. En el caso de refrigeración siempre existe la limitación del punto de rocío, siendo la temperatura de impulsión, incrementada en un grado por las pérdidas, no inferior a la de rocío.

En el Anexo Norma UNE-EN 1264 se describe detalladamente la formulación utilizada en este cálculo.

Para el resto de recintos se debe utilizar la misma formulación, siendo la temperatura de retorno de cada uno de los circuitos el valor calculado.

Se muestra a continuación un resumen de los resultados obtenidos:

Conjunto de recintos	Armario de colectores	Circuito	θ _v calefacción (°C)	θ _r calefacción (°C)	P _{inst} calefacción (kcal/h)	P _{req} calefacción (kcal/h)
Planta 4 - TAILERRAK	CC 1	C 1		30.5	1283.3	1283.3
C 2		30.5	1256.9	1256.9		
C 3		30.5	1527.1	1527.1		
C 4		30.5	1398.4	1398.4		
C 5		30.5	1553.7	1553.7		
C 6		30.5	1555.9	1555.9		
C 7		30.5	1631.8	1631.8		
C 8		30.5	1048.3	1048.3		
Planta 3 - TAILERRAK	CC 1	C 1			34.3	2178.4
C 2		34.3	1684.2	1684.2		
C 3		34.3	1339.1	1339.1		
C 4		34.3	1734.5	1734.5		
C 5		34.3	1808.3	1808.3		
C 6		34.3	1582.5	1582.5		
C 7		34.3	1261.4	1261.4		
C 8		34.3	1992.7	1992.7		
bai	CC 1	C 1			36.3	27.3
C 2		27.3	1385.7	1385.7		
C 3		27.3	1177.9	1177.9		
C 4		27.3	1528.2	1528.2		
C 5		27.3	1209.4	1209.4		
C 6		27.3	1167.6	1167.6		
C 7		27.3	917.8	917.8		
C 8		27.3	1248.9	1248.9		
C 9		27.3	1137.5	1137.5		
bsaurto	CC 1	C 1			38.6	29.6
C 2		29.6	1287.4	1287.4		
C 3		29.6	1985.9	1985.9		
C 4		29.6	1961.0	1961.0		
C 5		29.6	1282.4	1282.4		
C 6		29.6	1141.4	1141.4		
C 7		29.6	1599.8	1599.8		

Conjunto de recintos	Armario de colectores	Circuito	θ_v calefacción (°C)	θ_R calefacción (°C)	P_{inst} calefacción (kcal/h)	P_{req} calefacción (kcal/h)		
CC 2	C 1	38.6		29.6		2100.6		
C 2	29.6			1764.6				
C 3	29.6			1140.4				
C 4	29.6			1454.8				
C 5	29.6			1118.1				
CC 3	C 1			32.1				
C 2	36.1			1024.4				
C 3	31.9			852.9				
C 4	28.8			857.8				
C 5	31.1			1519.9				
C 6	31.1			1385.3				
C 7	26.6			1330.2				
CC 4	C 1			28.4				
C 2	32.2			840.6				
C 3	28.2			727.3		725.8		
C 4	33.7	1609.6	1609.6					
C 5	33.7	1590.7	1590.7					
C 6	33.7	1417.6	1417.6					
C 7	33.7	1024.1	1024.1					
Planta 1 - TAILERRA 1	CC 1	C 1	43.3	41.1	42.7	34.3		
C 2	34.3	1790.3						
C 3	34.3	2437.3						
C 4	34.3	2594.6						
C 5	34.3	2140.8						
C 6	34.3	2184.5						
C 7	34.3	1991.1						
C 8	34.3	2620.4						
Planta 3 - TAILERRAK 2	CC 1	C 1				43.3	43.3	34.3
C 2	34.3	1525.8						
5	CC 1	C 1				1659.8		
C 2	27.3	1506.4						
C 3	27.3	1659.8						
C 4	27.3	1389.8						
C 5	27.3	1187.0						
basurto	CC 1	C 1	35.3	33.9	36.3	28.9		
C 2	28.9	489.4						
C 3	28.9	365.5						
C 4	28.9	400.7						
C 5	28.9	583.7						
C 6	28.9	535.8						
C 7	28.9	386.0						
Planta baja - OFIZINA	CC 1	C 1				30.3		
C 2	30.3	498.7						
C 3	30.3	422.2						
C 4	30.3	444.4						
2	CC 1	C 1				36.7	27.7	

Conjunto de recintos	Armario de colectores	Circuito	θ_v calefacción (°C)	θ_R calefacción (°C)	P_{inst} calefacción (kcal/h)	P_{req} calefacción (kcal/h)
C 2	27.7	1198.1				1198.1
C 3	27.7	1115.9				1115.9
C 4	27.7	1415.4				1415.4
C 5	27.7	1394.3				1394.3
C 6	27.7	1356.0				1356.0
C 7	27.7	723.4				723.4
C 8	27.7	1127.7	1127.7			
C 9	27.7	1248.8	1248.8			
Abreviaturas utilizadas						
θ_v calefacción	Temperatura de impulsión calefacción	θ_v refrigeración	Temperatura de impulsión refrigeración			
θ_R calefacción	Temperatura de retorno calefacción	θ_R refrigeración	Temperatura de retorno refrigeración			
P_{inst} calefacción	Potencia instalada de calefacción	P_{inst} refrigeración	Potencia instalada de refrigeración			
P_{req} calefacción	Potencia requerida de calefacción	P_{req} refrigeración	Potencia requerida de refrigeración			

1.1.5.- Cálculo del caudal de agua de los circuitos

El caudal del circuito se calcula con la siguiente expresión:

$$m_H = \frac{A_F \cdot q}{\sigma \cdot c_w} \left(1 + \frac{R_o}{R_u} + \frac{\theta_i - \theta_u}{q \cdot R_u} \right)$$

donde:

A_F = Superficie cubierta por el circuito de suelo radiante

q = Densidad de flujo térmico

σ = Salto de temperatura

c_w = Calor específico del agua

R_o = Resistencia térmica parcial ascendente del suelo

R_u = Resistencia térmica parcial descendente del suelo

θ_u = Temperatura del recinto inferior

θ_i = Temperatura del recinto

Los valores de las resistencias térmicas, tanto ascendente como descendente, se calculan mediante las siguientes expresiones:

$$R_o = \frac{1}{\alpha} + R_{\lambda,B} + \frac{s_u}{\lambda_u}$$

$$\frac{1}{\alpha} = 0,093 \text{ m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$$

$$R_u = R_{\lambda,1} + R_{\lambda,2} + R_{\lambda,3} + R_{\alpha,4}$$

$$R_{\alpha,4} = 0,17 \text{ m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$$

donde:

$R_{\lambda,B}$ = Resistencia térmica del revestimiento del suelo

s_u = Espesor, por encima del tubo, de la capa de soporte de la carga y de difusión térmica

λ_u = Conductividad térmica de la capa de soporte de la carga y de difusión térmica

$R_{s,1}$ = Resistencia térmica del aislante

$R_{s,2}$ = Resistencia térmica del forjado

$R_{s,3}$ = Resistencia térmica del falso techo

$R_{s,4}$ = Resistencia térmica del techo

1.2.- Dimensionado

1.2.1.- Dimensionado del circuito hidráulico

El dimensionamiento de las tuberías se realiza tomando los siguientes parámetros:

- Velocidad máxima = 2.0 m/s
- Pérdida de presión máxima por unidad de longitud = 400.0 Pa/m

Se describe a continuación la instalación calculada:

Conjunto de recintos	Armario de colectores	Tipo	Circuito	\varnothing_N (mm)	Caudal calefacción (l/h)	ΔP calefacción (m.c.a.)	
Planta 4 - TAILERRAK	CC 1	Tipo 1	C 1	17	167.62	1.9	
C 2	17		164.17	2.0			
C 3	17		199.46	4.3			
C 4	17		182.65	3.7			
C 5	17		202.94	3.8			
C 6	17		203.23	3.6			
C 7	17		213.13	5.4			
C 8	17		136.92	1.5			
Planta 3 - TAILERRAK	CC 1		Tipo 1	C 1	17	17	281.07
C 2	17		217.31	4.6			
C 3	17		172.78	1.7			
C 4	17		223.80	3.2			
C 5	17		233.32	4.9			
C 6	17		204.19	3.7			
C 7	17		162.75	1.4			
C 8	17		257.11	5.4			
bai	CC 1	Tipo 1	C 1	17	17		
C 2	17	178.38	4.1				
C 3	17	151.63	2.5				
C 4	17	196.73	4.7				
C 5	17	155.69	2.5				
C 6	17	150.30	2.1				
C 7	17	118.15	1.0				

Conjunto de recintos	Armario de colectores	Tipo	Circuito	\varnothing_N (mm)	Caudal calefacción (l/h)	ΔP calefacción (m.c.a.)
C 8	17	160.77			3.4	
C 9	17	146.43			2.8	
bsaurto	CC 1	Tipo 1	C 1		17	17
C 2	17		165.51	2.4		
C 3	17		255.29	7.0		
C 4	17		252.09	6.5		
C 5	17		164.86	1.9		
C 6	17		146.73	1.6		
C 7	17		205.67	5.3		
CC 2			C 1	17	17	270.04
C 2			17	226.85	5.2	
C 3			17	146.60	1.8	
C 4			17	187.03	2.8	
C 5			17	143.73	1.5	
CC 3			C 1	17	17	242.96
C 2			17	110.77		
C 3			17	83.28		
C 4			17	179.83	2.3	
C 5		17	163.90	2.1		
C 6		17	109.61	1.4		
CC 4		17	C 1	17	17	
C 2		60.69	95.56	0.4		
C 3	17	212.32	0.2			
C 4	17	209.82	4.0			
C 5	17	186.99	3.7			
C 6	17	135.08	2.1			
C 7	17	259.21	1.0			
Planta 1 - TAILERRA 1	CC 1	Tipo 1	C 1	17	17	
C 2	17	233.08	5.8			
C 3	17	317.32	8.1			
C 4	17	337.79	10.9			
C 5	17	278.71	7.6			
C 6	17	284.39	9.0			
C 7	17	341.15	5.0			
C 8	17	11.2				
Planta 3 - TAILERRAK 2	CC 1	Tipo 1	C 1	17	17	
C 2	17	197.23	2.4			
5	CC 1	Tipo 1	C 1	17	199.71	
C 2	17	220.03	5.2			
C 3	17	184.24	3.4			
C 4	17	157.36	2.4			
C 5	17					

Conjunto de recintos	Armario de colectores	Tipo	Circuito	Ø _N (mm)	Caudal calefacción (l/h)	ΔP calefacción (m.c.a.)
basurto	CC 1	Tipo 1	Tipo 1	C 1		17
C 2	17			116.83	0.6	
C 3	17			87.26	0.3	
C 4	17			95.66	0.4	
C 5	17			139.34	1.1	
C 6	17			127.91	0.8	
C 7	17			92.15	0.3	
Planta baja - OFIZINA	CC 1			C 1	17	
C 2	17			118.66	0.5	
C 3	17			100.45	0.4	
C 4	17			105.73	0.4	
2	CC 1			C 1	17	
C 2	17			154.01	2.2	
C 3	17			143.45	1.8	
C 4	17	181.95	3.1			
C 5	17	179.23	3.4			
C 6	17	174.32	3.9			
C 7	17	92.99	0.7			
C 8	17	144.96	2.7			
C 9	17	160.53	3.5			
Abreviaturas utilizadas						
Ø _N	<i>Diámetro nominal</i>	Caudal refrigeración	<i>Caudal del circuito refrigeración</i>			
Caudal calefacción	<i>Caudal del circuito calefacción</i>	ΔP refrigeración	<i>Pérdida de presión del circuito refrigeración</i>			
ΔP calefacción	<i>Pérdida de presión del circuito calefacción</i>					

Equipo	Descripción
Tipo 1	Colector modular premontado de poliamida reforzada, modelo Vario M "UPONOR IBERIA", compuesto de conexiones principales de 1", derivaciones de 3/4", termómetros, purgadores automáticos, llave de llenado, llave de vaciado, caudalímetros, tapones terminales y soportes

La bomba de circulación se calcula tomando la pérdida de presión del circuito más desfavorable y la suma de caudales de los circuitos.

1.2.2.- Selección de la caldera o bomba de calor

La bomba de calor o la caldera se seleccionan en función de la carga máxima simultánea del conjunto de recintos.

Equipo	Conjunto de recintos	Armario de colectores	Potencia de calefacción instalada (kcal/h)
Tipo 1	Planta 4 - TAILERRAK	CC 1	11255.4
	Planta 3 - TAILERRAK	CC 1	13581.3
	bai	CC 1	11171.5
		CC 1	10533.5
CC 2		7578.5	
CC 3		7809.2	
CC 4	bsaurto		8023.6
Tipo 2		Planta 1 - TAILERRA 1	CC 1
		Planta 3 - TAILERRAK 2	CC 1
		5	CC 1
	basurto	CC 1	3145.4
	Planta baja - OFIZINA	CC 1	1823.2
2	CC 1	10886.0	

Equipo	Descripción
Tipo 1	Caldera de pie, de condensación con recuperador de acero inoxidable, con cuerpo de fundición de aluminio/silicio y quemador presurizado modulante a gas, eficiencia energética clase A, caudal másico de gas de escape 17,4 kg/s a carga total y 3,5 kg/s a carga parcial, con contenido de CO2 9,1% a carga total y 9,3% a carga parcial, presión de impulsión disponible 140 Pa, temperatura de impulsión hasta 100°C, contenido de agua 33,4 l
Tipo 2	Caldera de pie a gas (P/N), para calefacción, cámara de combustión abierta y tiro natural, encendido electrónico y seguridad por ionización, sin llama piloto, equipamiento formado por: cuerpo de caldera de hierro fundido, panel de control y mando, quemador multigás para gas natural y propano

ANEXO A: NORMA UNE-EN 1264

ANEXO A: NORMA UNE-EN 1264

El flujo de calor procedente de las tuberías se calcula mediante la siguiente expresión:

$$q = B \cdot \prod_i (a_i^{m_i}) \cdot \Delta\theta_H$$

$$q = B \cdot a_B \cdot a_T^{m_T} \cdot a_U^{m_U} \cdot a_D^{m_D} \cdot \Delta\theta_H$$

La expresión anterior es válida para una separación máxima entre tuberías que cumpla $T < 0.375$ m.

La siguiente expresión es válida para una separación mínima entre tuberías que cumpla $T > 0.375$ m.

$$q = q_{0.375} \frac{0.375}{T}$$

a_B: Factor de revestimiento del suelo

$$a_B = \frac{\frac{1}{\alpha} + \frac{S_{u,0}}{\lambda_{u,0}}}{\frac{1}{\alpha} + \frac{S_{u,0}}{\lambda_E} + R_{\lambda,B}}$$

$$\alpha = 10.8 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

$$\lambda_{u,0} = 1 \text{ W/m} \cdot \text{K}$$

$$S_{u,0} = 0.045 \text{ m}$$

$R_{\lambda,B}$ = Resistencia térmica del revestimiento

λ_E = Conductividad térmica del revestimiento

a_T: Factor de paso

R _{λ,B} (m ² K/W)	0	0.05	0.10	0.15
a _T	1.23	1.188	1.156	1.134

a_U: Factor de recubrimiento

R _{λ,B} (m ² K/W)	0	0.05	0.10	0.15
T(m)	a _U			
0.05	1.069	1.056	1.043	1.037
0.075	1.066	1.053	1.041	1.035
0.1	1.063	1.05	1.039	1.0335
0.15	1.057	1.046	1.035	1.0305
0.2	1.051	1.041	1.0315	1.0275
0.225	1.048	1.038	1.0295	1.026
0.3	1.0395	1.031	1.024	1.021
0.375	1.03	1.022	1.018	1.015

a_D: Factor adimensional en función del diámetro exterior de la tubería

R _{λ,B} (m ² K/W)	0	0.05	0.10	0.15
T(m)	a _D			
0.05	1.013	1.013	1.012	1.011
0.075	1.021	1.019	1.016	1.014
0.1	1.029	1.025	1.022	1.018
0.15	1.04	1.034	1.029	1.024
0.2	1.046	1.04	1.035	1.03
0.225	1.049	1.043	1.038	1.033
0.3	1.053	1.049	1.044	1.039
0.375	1.056	1.051	1.046	1.042

$$m_T = 1 - \frac{T}{0.075}$$

La expresión anterior es válida si se cumple la condición $0.050 \text{ m} \leq T \leq 0.375 \text{ m}$, donde T es la separación entre tuberías.

$$m_u = 100(0.045 - S_u)$$

La expresión anterior es válida si se cumple la condición $S_u \geq 0.015 \text{ m}$, donde S_u es el espesor de la capa por encima de la tubería.

$$m_D = 250(D - 0.020)$$

La expresión anterior es válida si se cumple la condición $0.010 \text{ m} \leq D \leq 0.030 \text{ m}$, donde D es el diámetro exterior de la tubería, incluido el revestimiento, si procede.

$$B = B_0$$

Tipo de superficie	B ₀ (kcal/(h·m ² ·°C))
Suelo radiante para calefacción	5.8
Suelo radiante para refrigeración	4.5

Cuando la tubería tiene las siguientes propiedades:

Conductividad térmica

$$\lambda R = \lambda R,0 = 0.35 \quad (\text{W/mK})$$

Espesor de la capa

$$sR = sR,0 = (d_a - d_i) / 2 = 0.002 \text{ m}$$

Si las tuberías no cumplen las condiciones anteriores, debe utilizarse la siguiente expresión:

$$\frac{1}{B} = \frac{1}{B_0} + \frac{1.1}{\pi} \cdot \prod_i (a_i^{m_i}) \cdot T \cdot \left[\frac{1}{2\lambda_R} \ln \frac{d_a}{d_a - 2S_R} - \frac{1}{2\lambda_{R,0}} \ln \frac{d_a}{d_a - 2S_{R,0}} \right]$$

donde:

λ_R = Conductividad de la capa de la tubería

$\lambda_{R,0}$ = 0.35 W/m·K

s_R = Espesor de pared de la tubería

$s_{R,0}$ = $(d_a - d_i)/2 = 0.002$ m

$$\Delta\theta_H = \frac{\theta_V - \theta_R}{\ln \frac{\theta_V - \theta_i}{\theta_R - \theta_i}}$$

donde:

θ_R = Temperatura de retorno

θ_V = Temperatura de impulsión

θ_i = Temperatura del recinto

AIREZTAPENAREN KALKULUAK

-AURKIBIDEA

1. SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. CONDUCTOS
2. SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. DIFUSORES Y REJILLAS

1.- SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. CONDUCTOS

Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (mm.c.a.)	ΔP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
N7-Planta baja	N2-Planta baja	2100.0		11.9	250.0	15.32		15.20	
N7-Planta baja	N6-Planta 1	2100.0		0.6	1120.0	3.30		1.14	
N8-Planta baja	N10-Planta baja	3000.0		11.8	300.0	14.88		80.84	
N8-Planta baja	N9-Planta 1	3000.0		1.1	1000.0	3.30		69.58	
N9-Planta baja	N14-Planta baja	100.0		3.5	100.0	0.80		5.26	
N9-Planta baja	N10-Planta 1	100.0		0.1	710.0	3.22		5.05	
A68-Planta baja	A68-Planta baja	50.0		1.8	100.0	0.31	0.18	5.87	16.29
N12-Planta baja	A68-Planta baja	50.0		1.8	100.0	1.14		5.52	
N14-Planta baja	N12-Planta baja	50.0		1.8	100.0	1.17		5.33	
N14-Planta baja	A69-Planta baja	50.0		1.8	100.0	0.81		5.42	
A69-Planta baja	A69-Planta baja	50.0		1.8	100.0	0.31	0.18	5.77	16.39
A74-Planta baja	A74-Planta baja	900.0		4.1	280.0	0.31	3.67	87.90	54.82
N15-Planta baja	N1-Planta baja	2100.0		11.9	250.0	1.79		18.80	
A73-Planta baja	A73-Planta baja	500.0		2.8	250.0	0.31	1.37	20.20	46.32
N11-Planta baja	N3-Planta baja	3000.0		11.8	300.0	1.35		84.13	
N13-Planta baja	N26-Planta baja	4700.0		13.2	355.0	1.10		2.33	
N13-Planta baja	N32-Planta 1	4700.0		2.6	800.0	3.30		1.12	
N16-Planta baja	N27-Planta baja	3700.0		14.5	300.0	1.85		22.49	
N16-Planta baja	N40-Planta 1	3700.0		1.6	900.0	3.30		20.28	
A81-Planta baja	A81-Planta baja	400.0		2.3	250.0	0.31	0.14	18.08	1.41
N18-Planta baja	A81-Planta baja	1800.0		10.2	250.0	1.31	1.66	18.89	0.59
N18-Planta baja	A81-Planta baja	1100.0		6.2	250.0	3.07	1.66	19.49	
N18-Planta baja	A81-Planta baja	400.0		2.3	250.0	1.26		17.87	
N18-Planta baja	A80-Planta baja	400.0		2.3	250.0	0.74		15.69	
A80-Planta baja	A80-Planta baja	400.0		2.3	250.0	0.31	0.14	15.90	3.59
N20-Planta baja	N18-Planta baja	2900.0		11.4	300.0	1.56	1.66	15.81	3.68
N20-Planta baja	N18-Planta baja	2200.0		9.9	280.0	3.91		15.75	
N20-Planta baja	A79-Planta baja	200.0		1.8	200.0	0.99		13.07	
A79-Planta baja	A79-Planta baja	200.0		1.8	200.0	0.31	1.31	14.43	5.06
N22-Planta baja	N20-Planta baja	3100.0		14.0	280.0	2.14		13.10	
N22-Planta baja	A78-Planta baja	400.0		2.3	250.0	2.16		9.82	
A78-Planta baja	A78-Planta baja	400.0		2.3	250.0	0.31	1.66	11.56	7.93
N24-Planta baja	N22-Planta baja	3500.0		13.8	300.0	0.85		9.84	
N24-Planta baja	A77-Planta baja	400.0		2.3	250.0	0.82		7.03	
A77-Planta baja	A77-Planta baja	400.0		2.3	250.0	0.31	1.66	8.78	10.71
N26-Planta baja	N28-Planta baja	4300.0		12.1	355.0	4.78		5.21	
N26-Planta baja	A75-Planta baja	400.0		2.3	250.0	1.50		2.29	
A75-Planta baja	A75-Planta baja	400.0		2.3	250.0	0.50	0.14	2.50	16.98
N28-Planta baja	N24-Planta baja	3900.0		10.9	355.0	3.47		7.09	
N28-Planta baja	A49-Planta baja	400.0		2.3	250.0	1.88		5.18	
A49-Planta baja	A49-Planta baja	400.0		2.3	250.0	0.31	0.39	5.68	13.81
A85-Planta baja	A85-Planta baja	400.0		2.3	250.0	0.31	0.51	41.69	2.78
N19-Planta baja	A85-Planta baja	2500.0		11.3	280.0	1.92	3.42	41.31	3.17
N19-Planta baja	A85-Planta baja	1800.0		10.2	250.0	1.19	3.42	43.90	0.58
N19-Planta baja	A85-Planta baja	1100.0		6.2	250.0	2.99	3.42	44.47	

Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (mm.c.a.)	ΔP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
N19-Planta baja	A85-Planta baja	400.0		2.3	250.0	0.86		41.08	
N19-Planta baja	A84-Planta baja	400.0		2.3	250.0	1.03		36.36	
A84-Planta baja	A84-Planta baja	400.0		2.3	250.0	0.31	0.18	36.61	7.86
N23-Planta baja	N17-Planta baja	2900.0		13.1	280.0	3.43		31.34	
N23-Planta baja	A83-Planta baja	400.0		2.3	250.0	1.15		28.20	
A83-Planta baja	A83-Planta baja	400.0		2.3	250.0	0.31	0.51	28.81	15.66
N27-Planta baja	N23-Planta baja	3300.0		14.9	280.0	4.46		28.25	
N27-Planta baja	A82-Planta baja	400.0		2.3	250.0	1.21		22.44	
A82-Planta baja	A82-Planta baja	400.0		2.3	250.0	0.31	0.51	23.05	21.42
N17-Planta baja	N19-Planta baja	2900.0		13.1	280.0	5.93		36.42	
N1-Planta baja	A73-Planta baja	500.0		2.8	250.0	1.04		18.72	
N1-Planta baja	A50-Planta baja	1600.0		9.1	250.0	1.76	1.66	21.20	45.32
N1-Planta baja	A50-Planta baja	900.0		2.0	400.0	2.83		19.70	
A50-Planta baja	A50-Planta baja	900.0		2.0	400.0	0.31	1.11	20.85	45.68
N3-Planta baja	A74-Planta baja	900.0		4.1	280.0	1.04		84.02	
N3-Planta baja	A51-Planta baja	2100.0		11.9	250.0	1.42	3.42	89.61	53.11
N3-Planta baja	A51-Planta baja	1400.0		7.9	250.0	1.28	3.42	90.01	52.71
N3-Planta baja	A51-Planta baja	700.0		2.8	300.0	1.09		86.62	
A51-Planta baja	A51-Planta baja	700.0		2.8	300.0	0.31	3.42	90.14	52.58
N2-Planta baja	N15-Planta baja	2100.0		11.9	250.0	1.06		16.76	
N10-Planta baja	N11-Planta baja	3000.0		11.8	300.0	0.63		81.92	
N6-Planta 1	N39-Planta 1	2300.0		20.3	200.0	3.66		11.94	
N6-Planta 1	N49-Planta 1	5000.0		28.3	250.0	2.53		-8.34	
N6-Planta 1	N7-Planta 2	9400.0		2.7	1120.0	3.50		1.13	
N9-Planta 1	N45-Planta 1	1750.0		15.5	200.0	4.49		83.03	
N9-Planta 1	N55-Planta 1	4400.0		24.9	250.0	0.81		74.44	
N9-Planta 1	N8-Planta 2	9150.0		3.2	1000.0	3.50		69.57	
N10-Planta 1	N12-Planta 1	7500.0		13.1	450.0	1.01		8.63	
N10-Planta 1	N9-Planta 2	7600.0		5.3	710.0	3.50		5.05	
N11-Planta 1	N14-Planta 1	7200.0		12.6	450.0	7.03		55.99	
N11-Planta 1	N10-Planta 2	7200.0		10.2	500.0	3.50		44.86	
N32-Planta 1	N20-Planta 2	4700.0		2.6	800.0	3.50		1.07	
N40-Planta 1	N26-Planta 2	3700.0		1.6	900.0	3.50		20.26	
A68-Planta 1	A68-Planta 1	200.0		1.1	250.0	0.31	0.22	21.59	44.94
N37-Planta 1	N47-Planta 1	1400.0		7.9	250.0	5.57		21.37	
N37-Planta 1	A66-Planta 1	400.0		2.3	250.0	1.53		18.81	
A66-Planta 1	A66-Planta 1	400.0		2.3	250.0	0.31	0.88	19.75	46.77
N39-Planta 1	N24-Planta 1	1900.0		16.8	200.0	2.15		16.32	
N39-Planta 1	A67-Planta 1	400.0		2.8	225.0	2.80		11.94	
A67-Planta 1	A67-Planta 1	400.0		2.8	225.0	0.31	0.88	12.93	53.59
A70-Planta 1	A70-Planta 1	200.0		1.1	250.0	0.31	0.28	85.42	57.30
N43-Planta 1	N59-Planta 1	950.0		5.4	250.0	5.23		85.14	
N43-Planta 1	A69-Planta 1	400.0		2.8	225.0	0.83		84.00	
A69-Planta 1	A69-Planta 1	400.0		2.8	225.0	0.31	1.12	85.24	57.48
N45-Planta 1	N22-Planta 1	1350.0		7.6	250.0	1.48		83.02	
N45-Planta 1	A71-Planta 1	400.0		2.8	225.0	2.33		83.01	
A71-Planta 1	A71-Planta 1	400.0		2.8	225.0	0.31	1.12	84.24	58.48

Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (mm.c.a)	ΔP (mm.c.a)	D (mm.c.a)
Inicio	Final								
A58-Planta 1	A58-Planta 1	300.0		1.2	300.0	0.31	0.49	18.50	3.65
N13-Planta 1	A58-Planta 1	1100.0		4.3	300.0	2.77	0.49	18.13	4.02
N13-Planta 1	A58-Planta 1	800.0		3.1	300.0	5.55	1.37	19.35	2.80
N13-Planta 1	A58-Planta 1	300.0		1.2	300.0	1.67		17.99	
N13-Planta 1	A59-Planta 1	300.0		1.2	300.0	2.55		17.54	
A59-Planta 1	A59-Planta 1	300.0		1.2	300.0	0.31	0.49	18.05	4.11
N15-Planta 1	N20-Planta 1	2200.0		4.9	400.0	7.53		16.94	
N15-Planta 1	A56-Planta 1	600.0		2.4	300.0	1.60	0.49	17.25	4.91
N15-Planta 1	A56-Planta 1	300.0		1.2	300.0	2.30		16.77	
A56-Planta 1	A56-Planta 1	300.0		1.2	300.0	0.31	0.49	17.28	4.87
N17-Planta 1	N15-Planta 1	2800.0		6.2	400.0	4.96		16.43	
N17-Planta 1	A55-Planta 1	800.0		3.1	300.0	0.99	1.37	17.79	4.36
N17-Planta 1	A55-Planta 1	300.0		1.2	300.0	3.17		16.45	
A55-Planta 1	A55-Planta 1	300.0		1.2	300.0	0.31	0.49	16.96	5.20
N20-Planta 1	N13-Planta 1	1400.0		5.5	300.0	3.87		17.42	
N20-Planta 1	A57-Planta 1	800.0		3.1	300.0	4.18	1.37	18.84	3.31
N20-Planta 1	A57-Planta 1	300.0		1.2	300.0	1.15		17.48	
A57-Planta 1	A57-Planta 1	300.0		1.2	300.0	0.31	0.49	17.99	4.16
A60-Planta 1	A60-Planta 1	300.0		1.2	300.0	0.31	0.63	71.71	0.46
N23-Planta 1	A60-Planta 1	700.0		2.8	300.0	7.35	1.12	72.17	
N23-Planta 1	A60-Planta 1	300.0		1.2	300.0	1.38		71.07	
N23-Planta 1	A61-Planta 1	300.0		1.2	300.0	1.85		70.74	
A61-Planta 1	A61-Planta 1	300.0		1.2	300.0	0.31	0.63	71.39	0.79
N25-Planta 1	N23-Planta 1	1700.0		6.7	300.0	0.94	1.12	71.50	0.67
N25-Planta 1	N23-Planta 1	1300.0		5.1	300.0	1.11	0.63	71.13	1.04
N25-Planta 1	N23-Planta 1	1000.0		3.9	300.0	2.14		70.64	
N25-Planta 1	A62-Planta 1	300.0		1.2	300.0	1.97		70.34	
A62-Planta 1	A62-Planta 1	300.0		1.2	300.0	0.31	0.63	70.99	1.18
N27-Planta 1	N25-Planta 1	4200.0		9.3	400.0	5.75	1.12	65.76	6.41
N27-Planta 1	N25-Planta 1	3800.0		8.4	400.0	1.40	0.63	65.54	6.63
N27-Planta 1	N25-Planta 1	3500.0		7.7	400.0	1.36	1.12	66.26	5.92
N27-Planta 1	N25-Planta 1	3100.0		6.9	400.0	2.54	1.12	67.03	5.14
N27-Planta 1	N25-Planta 1	2700.0		10.6	300.0	0.99	0.63	69.13	3.04
N27-Planta 1	N25-Planta 1	2400.0		9.4	300.0	1.29	1.12	70.06	2.12
N27-Planta 1	N25-Planta 1	2000.0		7.9	300.0	2.54		70.22	
N27-Planta 1	A63-Planta 1	700.0		2.8	300.0	0.81	1.12	65.11	7.07
N27-Planta 1	A63-Planta 1	300.0		1.2	300.0	2.21		64.00	
A63-Planta 1	A63-Planta 1	300.0		1.2	300.0	0.31	0.63	64.65	7.52
N29-Planta 1	N27-Planta 1	6100.0		13.5	400.0	1.04	1.12	61.68	10.49
N29-Planta 1	N27-Planta 1	5700.0		12.6	400.0	1.96	1.12	62.50	9.68
N29-Planta 1	N27-Planta 1	5300.0		11.7	400.0	2.18	1.12	63.29	8.89
N29-Planta 1	N27-Planta 1	4900.0		10.8	400.0	3.67		63.31	
N29-Planta 1	A64-Planta 1	300.0		1.2	300.0	2.39		56.73	
A64-Planta 1	A64-Planta 1	300.0		1.2	300.0	0.31	0.63	57.38	14.80
N31-Planta 1	N17-Planta 1	3600.0		8.0	400.0	2.72		15.90	
N31-Planta 1	A41-Planta 1	1600.0		6.3	300.0	1.23	1.37	18.40	3.75
N31-Planta 1	A41-Planta 1	1100.0		4.3	300.0	1.30	0.49	17.63	4.52

Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (mm.c.a)	ΔP (mm.c.a)	D (mm.c.a)
Inicio	Final								
N31-Planta 1	A41-Planta 1	800.0		3.1	300.0	2.57	1.37	18.61	3.54
N31-Planta 1	A41-Planta 1	300.0		1.2	300.0	2.01		17.26	
A41-Planta 1	A41-Planta 1	300.0		1.2	300.0	0.31	0.49	17.77	4.38
N12-Planta 1	N16-Planta 1	7000.0		12.2	450.0	1.14		9.02	
N12-Planta 1	A72-Planta 1	500.0		2.0	300.0	0.78		8.95	
A72-Planta 1	A72-Planta 1	500.0		2.0	300.0	0.31	1.37	10.37	11.79
N16-Planta 1	N31-Planta 1	6500.0		9.2	500.0	0.55	1.37	12.11	10.04
N16-Planta 1	N31-Planta 1	6000.0		10.5	450.0	3.50	0.49	13.12	9.04
N16-Planta 1	N31-Planta 1	5700.0		12.6	400.0	2.48	1.37	16.52	5.63
N16-Planta 1	N31-Planta 1	5200.0		11.5	400.0	0.78		15.43	
N16-Planta 1	A65-Planta 1	500.0		2.0	300.0	0.75		9.33	
A65-Planta 1	A65-Planta 1	500.0		2.0	300.0	0.31	1.37	10.75	11.40
N14-Planta 1	N29-Planta 1	6400.0		11.2	450.0	2.01		56.57	
N14-Planta 1	N21-Planta 1	800.0		3.1	300.0	6.43		57.12	
A73-Planta 1	A73-Planta 1	400.0		1.6	300.0	0.31	1.12	58.36	13.81
N21-Planta 1	A73-Planta 1	400.0		1.6	300.0	0.53		57.22	
N21-Planta 1	A74-Planta 1	400.0		1.6	300.0	0.62		57.22	
A74-Planta 1	A74-Planta 1	400.0		1.6	300.0	0.31	1.12	58.36	13.81
N18-Planta 1	N43-Planta 1	1350.0		7.6	250.0	0.92		84.05	
N24-Planta 1	N26-Planta 1	1900.0		10.8	250.0	0.45		17.39	
N22-Planta 1	N18-Planta 1	1350.0		7.6	250.0	0.24		83.44	
N26-Planta 1	N37-Planta 1	1800.0		10.2	250.0	1.64		18.84	
N26-Planta 1	A75-Planta 1	100.0		0.6	250.0	2.42		17.39	
A75-Planta 1	A75-Planta 1	100.0		0.6	250.0	0.31	0.74	18.13	48.39
A90-Planta 1	A90-Planta 1	400.0		2.3	250.0	0.31	0.39	65.73	0.80
N30-Planta 1	N44-Planta 1	2800.0		15.8	250.0	4.26	1.31	62.06	4.46
N30-Planta 1	N44-Planta 1	2600.0		14.7	250.0	3.32		64.06	
N30-Planta 1	A79-Planta 1	400.0		2.3	250.0	2.63		51.78	
A79-Planta 1	A79-Planta 1	400.0		2.3	250.0	0.31	1.66	53.50	13.02
N34-Planta 1	N30-Planta 1	3200.0		18.1	250.0	4.64		51.79	
N34-Planta 1	A78-Planta 1	400.0		2.3	250.0	2.22		43.38	
A78-Planta 1	A78-Planta 1	400.0		2.3	250.0	0.31	1.66	45.10	21.42
N36-Planta 1	N34-Planta 1	3600.0		20.4	250.0	4.05		43.41	
N36-Planta 1	A77-Planta 1	400.0		2.3	250.0	1.81		33.79	
A77-Planta 1	A77-Planta 1	400.0		2.3	250.0	0.31	1.66	35.51	31.01
N41-Planta 1	N36-Planta 1	4200.0		23.8	250.0	2.76	1.31	30.10	36.42
N41-Planta 1	N36-Planta 1	4000.0		22.6	250.0	2.19		33.83	
N41-Planta 1	A76-Planta 1	400.0		2.3	250.0	1.92		18.84	
A76-Planta 1	A76-Planta 1	400.0		2.3	250.0	0.31	1.66	20.57	45.96
N44-Planta 1	A90-Planta 1	1000.0		5.7	250.0	4.90	1.31	65.82	0.71
N44-Planta 1	A90-Planta 1	800.0		4.5	250.0	3.73	0.41	65.32	1.20
N44-Planta 1	A90-Planta 1	600.0		3.4	250.0	2.73	1.31	66.53	
N44-Planta 1	A90-Planta 1	400.0		2.3	250.0	1.62		65.27	
N44-Planta 1	A89-Planta 1	1600.0		9.1	250.0	1.18	1.66	65.87	0.65
N44-Planta 1	A89-Planta 1	1200.0		6.8	250.0	2.29	0.49	65.23	1.29
N44-Planta 1	A89-Planta 1	900.0		5.1	250.0	2.41	0.61	65.67	0.86
N44-Planta 1	A89-Planta 1	400.0		2.3	250.0	3.35		65.16	

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (mm.c.a)	ΔP (mm.c.a)	D (mm.c.a)
Inicio	Final								
A89-Planta 1	A89-Planta 1	400.0		2.3	250.0	0.31	0.39	65.62	0.91
N47-Planta 1	A68-Planta 1	200.0		1.1	250.0	0.40		21.35	
N47-Planta 1	A96-Planta 1	1200.0		6.8	250.0	3.73	0.22	22.60	43.92
N47-Planta 1	A96-Planta 1	1000.0		5.7	250.0	2.03	0.22	22.93	43.59
N47-Planta 1	A96-Planta 1	800.0		4.5	250.0	2.63	0.22	23.21	43.31
N47-Planta 1	A96-Planta 1	600.0		3.4	250.0	3.05	0.22	23.40	43.12
N47-Planta 1	A96-Planta 1	400.0		2.3	250.0	2.83	0.22	23.49	43.04
N47-Planta 1	A96-Planta 1	200.0		1.1	250.0	2.28		23.29	
A96-Planta 1	A96-Planta 1	200.0		1.1	250.0	0.31	0.22	23.52	43.00
N49-Planta 1	N51-Planta 1	4800.0		27.2	250.0	1.25		0.65	
N49-Planta 1	A94-Planta 1	200.0		1.1	250.0	3.28		-8.34	
A94-Planta 1	A94-Planta 1	200.0		1.1	250.0	0.31	1.31	-7.00	73.52
N51-Planta 1	N41-Planta 1	4600.0		26.0	250.0	4.57		18.89	
N51-Planta 1	A91-Planta 1	200.0		1.1	250.0	3.44		0.65	
A91-Planta 1	A91-Planta 1	200.0		1.1	250.0	0.31	1.31	2.00	64.53
A120-Planta 1	A120-Planta 1	400.0		2.3	250.0	0.31	0.51	141.21	1.51
N33-Planta 1	A120-Planta 1	1100.0		6.2	250.0	2.44	2.70	141.95	0.77
N33-Planta 1	A120-Planta 1	950.0		5.4	250.0	2.77	2.70	142.36	0.36
N33-Planta 1	A120-Planta 1	800.0		4.5	250.0	5.15	0.73	140.93	1.79
N33-Planta 1	A120-Planta 1	600.0		3.4	250.0	3.61	0.73	141.30	1.42
N33-Planta 1	A120-Planta 1	400.0		2.3	250.0	2.03		140.63	
N33-Planta 1	A118-Planta 1	1100.0		6.2	250.0	2.29	2.70	141.92	0.80
N33-Planta 1	A118-Planta 1	950.0		5.4	250.0	2.35	2.90	142.47	0.25
N33-Planta 1	A118-Planta 1	550.0		3.1	250.0	2.34	2.70	142.39	0.33
N33-Planta 1	A118-Planta 1	400.0		2.3	250.0	1.82		139.75	
A118-Planta 1	A118-Planta 1	400.0		2.3	250.0	0.31	2.90	142.72	
N38-Planta 1	N46-Planta 1	2900.0		16.4	250.0	1.91		128.43	
N38-Planta 1	A117-Planta 1	400.0		2.3	250.0	0.62		124.87	
A117-Planta 1	A117-Planta 1	400.0		2.3	250.0	0.31	2.90	127.85	14.87
N46-Planta 1	N33-Planta 1	2500.0		14.1	250.0	3.99	2.70	137.98	4.74
N46-Planta 1	N33-Planta 1	2350.0		13.3	250.0	2.11	2.70	139.71	3.01
N46-Planta 1	N33-Planta 1	2200.0		12.4	250.0	2.83		139.06	
N46-Planta 1	A119-Planta 1	400.0		2.3	250.0	0.74		128.36	
A119-Planta 1	A119-Planta 1	400.0		2.3	250.0	0.31	2.90	131.33	11.39
N50-Planta 1	N38-Planta 1	3300.0		18.7	250.0	4.16		124.95	
N50-Planta 1	A116-Planta 1	400.0		2.3	250.0	0.73		116.69	
A116-Planta 1	A116-Planta 1	400.0		2.3	250.0	0.31	2.90	119.67	23.05
N53-Planta 1	N50-Planta 1	3700.0		20.9	250.0	3.51		116.77	
N53-Planta 1	A100-Planta 1	400.0		2.3	250.0	1.43		107.64	
A100-Planta 1	A100-Planta 1	400.0		2.3	250.0	0.31	2.90	110.61	32.11
N55-Planta 1	N57-Planta 1	4250.0		24.1	250.0	4.01		88.75	
N55-Planta 1	A98-Planta 1	150.0		0.8	250.0	0.99		74.43	
A98-Planta 1	A98-Planta 1	150.0		0.8	250.0	0.31	1.09	75.54	67.18
N57-Planta 1	N53-Planta 1	4100.0		23.2	250.0	6.35		107.70	
N57-Planta 1	A99-Planta 1	150.0		0.8	250.0	1.60		88.74	
A99-Planta 1	A99-Planta 1	150.0		0.8	250.0	0.31	1.09	89.85	52.87
N59-Planta 1	A70-Planta 1	200.0		1.1	250.0	0.41		85.12	

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (mm.c.a)	ΔP (mm.c.a)	D (mm.c.a)
Inicio	Final								
N59-Planta 1	A97-Planta 1	750.0		4.2	250.0	2.31	0.16	85.54	57.18
N59-Planta 1	A97-Planta 1	600.0		3.4	250.0	2.79	0.16	85.71	57.01
N59-Planta 1	A97-Planta 1	450.0		2.5	250.0	3.21	0.16	85.83	56.89
N59-Planta 1	A97-Planta 1	300.0		1.7	250.0	3.24	0.16	85.89	56.83
N59-Planta 1	A97-Planta 1	150.0		0.8	250.0	2.63		85.75	
A97-Planta 1	A97-Planta 1	150.0		0.8	250.0	0.31	0.16	85.91	56.81
N7-Planta 2	A57-Planta 2	2100.0		4.6	400.0	2.27	1.56	3.53	62.99
N7-Planta 2	A57-Planta 2	1300.0		2.9	400.0	5.94	1.56	3.76	62.76
N7-Planta 2	A57-Planta 2	500.0		1.1	400.0	4.32		2.24	
N7-Planta 2	N21-Planta 2	8600.0		12.2	500.0	2.32	1.56	7.95	58.57
N7-Planta 2	N21-Planta 2	7800.0		11.0	500.0	2.20		6.94	
N7-Planta 2	N8-Planta 3	20100.0		5.7	1120.0	3.98		1.11	
N8-Planta 2	N23-Planta 2	10900.0		12.3	560.0	3.43	0.79	73.41	69.31
N8-Planta 2	N23-Planta 2	10400.0		14.7	500.0	2.57		77.89	
N8-Planta 2	N9-Planta 3	20050.0		7.1	1000.0	3.98		69.35	
N9-Planta 2	N11-Planta 2	7000.0		12.2	450.0	4.21	1.37	10.15	12.00
N9-Planta 2	N11-Planta 2	6500.0		11.4	450.0	1.24		9.15	
N9-Planta 2	N10-Planta 3	14600.0		10.2	710.0	3.90		4.39	
N10-Planta 2	N59-Planta 2	5500.0		9.6	450.0	5.81		44.70	
N10-Planta 2	N11-Planta 3	12700.0		18.0	500.0	3.90		42.25	
N20-Planta 2	N34-Planta 2	50.0		1.1	125.0	1.33		1.13	
N20-Planta 2	N39-Planta 2	400.0		3.5	200.0	17.26		2.97	
N20-Planta 2	N21-Planta 3	5150.0		2.8	800.0	3.98		1.04	
N26-Planta 2	N36-Planta 2	400.0		3.5	200.0	17.72		22.21	
N26-Planta 2	N29-Planta 3	4100.0		1.8	900.0	3.98		20.25	
A115-Planta 2	A115-Planta 2	50.0		1.1	125.0	0.31	0.18	1.39	18.10
N34-Planta 2	A115-Planta 2	50.0		1.1	125.0	0.37		1.16	
A119-Planta 2	A119-Planta 2	100.0		0.9	200.0	0.31	0.02	3.83	15.66
N39-Planta 2	N53-Planta 2	300.0		2.7	200.0	5.92		3.52	
N39-Planta 2	A116-Planta 2	100.0		0.9	200.0	1.05		2.97	
A116-Planta 2	A116-Planta 2	100.0		0.9	200.0	0.31	0.02	3.01	16.48
A129-Planta 2	A129-Planta 2	100.0		1.6	150.0	0.31	0.03	22.36	22.11
N36-Planta 2	A129-Planta 2	100.0		1.6	150.0	0.72		22.28	
N36-Planta 2	N55-Planta 2	300.0		2.7	200.0	4.67		22.70	
A128-Planta 2	A128-Planta 2	100.0		0.9	200.0	0.31	0.03	23.06	21.41
N53-Planta 2	N57-Planta 2	300.0		2.7	200.0	0.33		3.58	
N56-Planta 2	N60-Planta 2	300.0		2.7	200.0	3.19		22.98	
N55-Planta 2	N56-Planta 2	300.0		2.7	200.0	0.32		22.76	
N57-Planta 2	N58-Planta 2	300.0		2.7	200.0	2.49		3.76	
N58-Planta 2	A119-Planta 2	100.0		0.9	200.0	3.75		3.79	
N58-Planta 2	A65-Planta 2	200.0		1.1	250.0	1.42		3.76	
A65-Planta 2	A65-Planta 2	200.0		1.1	250.0	0.31	0.10	3.89	15.60
N60-Planta 2	A128-Planta 2	100.0		0.9	200.0	3.51		23.02	
N60-Planta 2	A66-Planta 2	200.0		1.1	250.0	0.77		23.05	
A66-Planta 2	A66-Planta 2	200.0		1.1	250.0	0.31	0.01	23.08	21.40
A72-Planta 2	A72-Planta 2	500.0		1.1	400.0	0.31	1.75	57.04	15.14
N14-Planta 2	A72-Planta 2	1500.0		3.3	400.0	2.47	1.75	56.79	15.39

Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/)	φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (mm.c.a)	ΔP (mm.c.a)	D (mm.c.a)
Inicio	Final								
N14-Planta 2	A72-Planta 2	1000.0		2.2	400.0	5.95	1.75	56.97	15.20
N14-Planta 2	A72-Planta 2	500.0		1.1	400.0	4.44		55.26	
N14-Planta 2	A71-Planta 2	500.0		1.1	400.0	6.64		55.07	
A71-Planta 2	A71-Planta 2	500.0		1.1	400.0	0.31	1.75	56.85	15.33
N18-Planta 2	N14-Planta 2	2500.0		5.5	400.0	2.59	1.75	56.54	15.64
N18-Planta 2	N14-Planta 2	2000.0		4.4	400.0	2.91		54.96	
N18-Planta 2	A73-Planta 2	500.0		1.1	400.0	5.68		54.68	
A73-Planta 2	A73-Planta 2	500.0		1.1	400.0	0.31	1.75	56.46	15.71
N24-Planta 2	N18-Planta 2	3500.0		7.7	400.0	2.82	1.75	55.92	16.26
N24-Planta 2	N18-Planta 2	3000.0		6.6	400.0	3.21		54.57	
N24-Planta 2	A74-Planta 2	500.0		1.1	400.0	4.63		53.83	
A74-Planta 2	A74-Planta 2	500.0		1.1	400.0	0.31	1.75	55.61	16.56
N28-Planta 2	N24-Planta 2	4500.0		9.9	400.0	2.97	1.75	54.83	17.34
N28-Planta 2	N24-Planta 2	4000.0		8.8	400.0	2.95		53.71	
N28-Planta 2	A75-Planta 2	500.0		1.1	400.0	6.94		52.44	
A75-Planta 2	A75-Planta 2	500.0		1.1	400.0	0.31	1.75	54.22	17.96
N59-Planta 2	N28-Planta 2	5500.0		12.2	400.0	1.20	1.75	51.10	21.08
N59-Planta 2	N28-Planta 2	5000.0		11.1	400.0	5.54		52.30	
N11-Planta 2	N66-Planta 2	6500.0		14.4	400.0	1.42	1.37	13.15	9.01
N11-Planta 2	N66-Planta 2	6000.0		13.3	400.0	1.19	1.37	13.69	8.46
N11-Planta 2	N66-Planta 2	5500.0		12.2	400.0	2.72		13.38	
A70-Planta 2	A70-Planta 2	500.0		1.1	400.0	0.31	1.37	17.91	4.24
N62-Planta 2	A70-Planta 2	1000.0		2.2	400.0	3.73	1.37	17.83	4.32
N62-Planta 2	A70-Planta 2	500.0		1.1	400.0	6.44		16.51	
N62-Planta 2	A69-Planta 2	500.0		1.1	400.0	4.56		16.50	
A69-Planta 2	A69-Planta 2	500.0		1.1	400.0	0.31	1.37	17.90	4.25
N64-Planta 2	N62-Planta 2	2500.0		5.5	400.0	3.57	1.37	17.06	5.10
N64-Planta 2	N62-Planta 2	2000.0		4.4	400.0	5.22	1.37	17.73	4.43
N64-Planta 2	N62-Planta 2	1500.0		3.3	400.0	1.46		16.41	
N64-Planta 2	A68-Planta 2	1000.0		2.2	400.0	1.65	1.37	16.50	5.65
N64-Planta 2	A68-Planta 2	500.0		1.1	400.0	2.19		15.14	
A68-Planta 2	A68-Planta 2	500.0		1.1	400.0	0.31	1.37	16.54	5.61
N66-Planta 2	N64-Planta 2	4500.0		9.9	400.0	1.93	1.37	15.26	6.89
N66-Planta 2	N64-Planta 2	4000.0		8.8	400.0	1.72	1.37	15.62	6.53
N66-Planta 2	N64-Planta 2	3500.0		7.7	400.0	3.34		14.80	
N66-Planta 2	A67-Planta 2	1000.0		2.2	400.0	1.97	1.37	15.15	7.01
N66-Planta 2	A67-Planta 2	500.0		1.1	400.0	1.97		13.79	
A67-Planta 2	A67-Planta 2	500.0		1.1	400.0	0.31	1.37	15.19	6.96
A57-Planta 2	A57-Planta 2	500.0		1.1	400.0	0.31	0.61	2.87	63.66
A64-Planta 2	A64-Planta 2	500.0		1.1	400.0	0.31	0.61	14.55	51.97
N15-Planta 2	A64-Planta 2	2000.0		4.4	400.0	1.80	0.61	13.80	52.72
N15-Planta 2	A64-Planta 2	1500.0		3.3	400.0	12.33	0.61	14.42	52.10
N15-Planta 2	A64-Planta 2	1000.0		2.2	400.0	3.13	0.61	14.52	52.01
N15-Planta 2	A64-Planta 2	500.0		1.1	400.0	1.85		13.92	
N15-Planta 2	A63-Planta 2	500.0		1.1	400.0	4.55		13.06	
A63-Planta 2	A63-Planta 2	500.0		1.1	400.0	0.31	0.61	13.69	52.84
N17-Planta 2	N45-Planta 2	4800.0		10.6	400.0	2.77		10.76	

Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/)	φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (mm.c.a)	ΔP (mm.c.a)	D (mm.c.a)
Inicio	Final								
N17-Planta 2	A59-Planta 2	1000.0		2.2	400.0	1.75	0.61	10.18	56.34
N17-Planta 2	A59-Planta 2	500.0		1.1	400.0	1.70		9.58	
A59-Planta 2	A59-Planta 2	500.0		1.1	400.0	0.31	0.61	10.21	56.31
N21-Planta 2	N17-Planta 2	6800.0		9.6	500.0	1.12	0.61	8.13	58.40
N21-Planta 2	N17-Planta 2	6300.0		13.9	400.0	1.38	0.61	8.82	57.70
N21-Planta 2	N17-Planta 2	5800.0		12.8	400.0	3.29		9.63	
N21-Planta 2	A58-Planta 2	1000.0		2.2	400.0	2.65	0.61	7.51	59.02
N21-Planta 2	A58-Planta 2	500.0		1.1	400.0	2.19		6.91	
A58-Planta 2	A58-Planta 2	500.0		1.1	400.0	0.31	0.61	7.54	58.98
N23-Planta 2	N37-Planta 2	9100.0		12.9	500.0	2.28	1.56	80.88	61.84
N23-Planta 2	N37-Planta 2	8400.0		11.9	500.0	2.12	0.79	80.72	62.00
N23-Planta 2	N37-Planta 2	7900.0		11.2	500.0	0.66	0.79	80.89	61.83
N23-Planta 2	N37-Planta 2	7400.0		10.5	500.0	3.17		80.80	
N25-Planta 2	N23-Planta 2	500.0		1.1	400.0	3.12		77.84	
N25-Planta 2	N23-Planta 2	1300.0		2.9	400.0	2.67	2.03	79.86	62.86
N25-Planta 2	A81-Planta 2	500.0		1.1	400.0	2.60		77.86	
A81-Planta 2	A81-Planta 2	500.0		1.1	400.0	0.31	0.79	78.68	64.04
A79-Planta 2	A79-Planta 2	500.0		1.1	400.0	0.31	0.79	89.49	53.23
N31-Planta 2	A79-Planta 2	1500.0		3.3	400.0	1.78	0.79	89.37	53.35
N31-Planta 2	A79-Planta 2	1000.0		2.2	400.0	3.75	0.79	89.43	53.29
N31-Planta 2	A79-Planta 2	500.0		1.1	400.0	5.70		88.67	
N31-Planta 2	A78-Planta 2	1000.0		2.2	400.0	2.11	0.79	89.34	53.38
N31-Planta 2	A78-Planta 2	500.0		1.1	400.0	2.03		88.55	
A78-Planta 2	A78-Planta 2	500.0		1.1	400.0	0.31	0.79	89.37	53.35
N33-Planta 2	N31-Planta 2	4100.0		9.1	400.0	1.51	2.03	90.00	52.72
N33-Planta 2	N31-Planta 2	3300.0		7.3	400.0	2.98	2.03	90.44	52.28
N33-Planta 2	N31-Planta 2	2500.0		5.5	400.0	1.81		88.56	
N37-Planta 2	N35-Planta 2	6900.0		9.8	500.0	2.92	2.03	83.95	58.77
N37-Planta 2	N35-Planta 2	6100.0		13.5	400.0	3.53		87.10	
N37-Planta 2	A80-Planta 2	500.0		1.1	400.0	3.66		80.79	
A80-Planta 2	A80-Planta 2	500.0		1.1	400.0	0.31	0.79	81.61	61.11
N41-Planta 2	N15-Planta 2	3300.0		7.3	400.0	2.88	1.56	14.40	52.12
N41-Planta 2	N15-Planta 2	2500.0		5.5	400.0	2.43		13.05	
N41-Planta 2	A60-Planta 2	500.0		1.1	400.0	1.32		12.20	
A60-Planta 2	A60-Planta 2	500.0		1.1	400.0	0.31	1.37	13.60	52.92
N43-Planta 2	N41-Planta 2	3800.0		8.4	400.0	1.19		12.22	
N43-Planta 2	A61-Planta 2	500.0		1.1	400.0	1.45		11.67	
A61-Planta 2	A61-Planta 2	500.0		1.1	400.0	0.31	1.37	13.07	53.46
N45-Planta 2	N43-Planta 2	4300.0		9.5	400.0	2.08		11.68	
N45-Planta 2	A62-Planta 2	500.0		1.1	400.0	1.42		10.74	
A62-Planta 2	A62-Planta 2	500.0		1.1	400.0	0.31	1.37	12.14	54.38
N35-Planta 2	N33-Planta 2	4100.0		9.1	400.0	1.43		87.24	
N35-Planta 2	N48-Planta 2	2000.0		4.4	400.0	3.05	0.79	87.82	54.90
N35-Planta 2	N48-Planta 2	1500.0		3.3	400.0	2.80		87.12	
A77-Planta 2	A77-Planta 2	500.0		1.1	400.0	0.31	1.75	88.89	53.83
N48-Planta 2	A77-Planta 2	500.0		1.1	400.0	1.05		87.11	
N48-Planta 2	N49-Planta 2	1000.0		2.2	400.0	0.79		87.12	

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/)	φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (mm.c.a)	ΔP (mm.c.a)	D (mm.c.a)
Inicio	Final								
N49-Planta 2	A76-Planta 2	1000.0		2.2	400.0	0.91	1.75	88.91	53.81
N49-Planta 2	A76-Planta 2	500.0		1.1	400.0	1.16		87.17	
A76-Planta 2	A76-Planta 2	500.0		1.1	400.0	0.31	1.75	88.95	53.77
N8-Planta 3	N79-Planta 3	3000.0		5.2	450.0	1.14		2.07	
N8-Planta 3	N54-Planta 3	12100.0		13.6	560.0	1.18		7.28	
N8-Planta 3	N1-Planta 4	35200.0		9.9	1120.0	4.12		1.01	
N9-Planta 3	N50-Planta 3	13400.0		13.2	600.0	1.74	0.79	71.28	71.44
N9-Planta 3	N50-Planta 3	12900.0		14.5	560.0	1.45		75.09	
N9-Planta 3	N2-Planta 4	33450.0		11.8	1000.0	4.24		68.26	
N10-Planta 3	N58-Planta 3	3960.0		8.8	400.0	6.11		5.10	
N10-Planta 3	N5-Planta 4	18560.0		13.0	710.0	4.89		1.96	
N11-Planta 3	N23-Planta 3	3240.0		12.7	300.0	1.44		37.31	
N11-Planta 3	N8-Planta 4	15940.0		22.6	500.0	4.89		33.99	
N21-Planta 3	N17-Planta 4	12870.0		7.1	800.0	5.13		0.85	
N29-Planta 3	N80-Planta 3	9240.0		8.2	630.0	5.46	3.18	24.80	19.68
N29-Planta 3	N80-Planta 3	8240.0		18.2	400.0	1.21	3.18	32.22	12.25
N29-Planta 3	N80-Planta 3	7240.0		16.0	400.0	0.91		29.64	
N29-Planta 3	N23-Planta 4	13340.0		5.8	900.0	5.13		20.18	
A59-Planta 3	A59-Planta 3	360.0		1.4	300.0	0.31	1.75	22.15	
N13-Planta 3	A59-Planta 3	720.0		2.8	300.0	2.73	1.75	22.03	0.12
N13-Planta 3	A59-Planta 3	360.0		1.4	300.0	7.42		20.38	
N13-Planta 3	A58-Planta 3	360.0		1.4	300.0	4.94		20.35	
A58-Planta 3	A58-Planta 3	360.0		1.4	300.0	0.31	1.75	22.12	0.03
N19-Planta 3	N27-Planta 3	2880.0		11.3	300.0	4.71		10.36	
N19-Planta 3	A56-Planta 3	360.0		1.4	300.0	4.93		8.31	
A56-Planta 3	A56-Planta 3	360.0		1.4	300.0	0.31	1.75	10.09	12.07
N27-Planta 3	N13-Planta 3	2520.0		9.9	300.0	7.82	1.75	16.09	6.06
N27-Planta 3	N13-Planta 3	2160.0		8.5	300.0	6.51	1.75	18.68	3.47
N27-Planta 3	N13-Planta 3	1800.0		7.1	300.0	6.50	1.75	20.50	1.65
N27-Planta 3	N13-Planta 3	1440.0		5.7	300.0	6.66	1.75	21.71	0.44
N27-Planta 3	N13-Planta 3	1080.0		4.2	300.0	2.98		20.18	
N27-Planta 3	A57-Planta 3	360.0		1.4	300.0	4.93		10.57	
A57-Planta 3	A57-Planta 3	360.0		1.4	300.0	0.31	1.75	12.35	9.80
A70-Planta 3	A70-Planta 3	360.0		1.4	300.0	0.31	2.35	47.60	24.58
N55-Planta 3	A70-Planta 3	720.0		2.8	300.0	2.94	2.35	47.46	24.71
N55-Planta 3	A70-Planta 3	360.0		1.4	300.0	8.68		45.22	
N55-Planta 3	A71-Planta 3	360.0		1.4	300.0	5.65		45.18	
A71-Planta 3	A71-Planta 3	360.0		1.4	300.0	0.31	2.35	47.55	24.62
N57-Planta 3	N61-Planta 3	1800.0		7.1	300.0	2.36	2.35	46.31	25.86
N57-Planta 3	N61-Planta 3	1440.0		5.7	300.0	2.32		44.26	
N57-Planta 3	A73-Planta 3	360.0		1.4	300.0	5.33		43.71	
A73-Planta 3	A73-Planta 3	360.0		1.4	300.0	0.31	2.35	46.08	26.09
N61-Planta 3	N55-Planta 3	1080.0		4.2	300.0	9.87		45.01	
N61-Planta 3	A72-Planta 3	360.0		1.4	300.0	5.14		44.45	
A72-Planta 3	A72-Planta 3	360.0		1.4	300.0	0.31	2.35	46.82	25.35
N12-Planta 3	N34-Planta 3	2520.0		9.9	300.0	0.65		38.46	
N12-Planta 3	A77-Planta 3	360.0		1.4	300.0	0.55		38.39	

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/)	φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (mm.c.a)	ΔP (mm.c.a)	D (mm.c.a)
Inicio	Final								
A77-Planta 3	A77-Planta 3	360.0		1.4	300.0	0.31	2.35	40.77	31.41
N23-Planta 3	N12-Planta 3	2880.0		11.3	300.0	1.89		38.22	
N23-Planta 3	A78-Planta 3	360.0		1.4	300.0	0.48		37.48	
A78-Planta 3	A78-Planta 3	360.0		1.4	300.0	0.31	2.35	39.86	32.32
N34-Planta 3	N57-Planta 3	2520.0		9.9	300.0	2.92	2.35	43.50	28.68
N34-Planta 3	N57-Planta 3	2160.0		8.5	300.0	5.65		43.50	
N58-Planta 3	N19-Planta 3	3240.0		12.7	300.0	4.96		8.09	
N58-Planta 3	N69-Planta 3	720.0		2.8	300.0	4.04		5.70	
N63-Planta 3	A75-Planta 3	360.0		1.4	300.0	0.47		5.89	
N63-Planta 3	A74-Planta 3	360.0		1.4	300.0	0.36		5.89	
A75-Planta 3	A75-Planta 3	360.0		1.4	300.0	0.31	1.75	7.67	14.49
A74-Planta 3	A74-Planta 3	360.0		1.4	300.0	0.31	1.75	7.67	14.49
N69-Planta 3	N63-Planta 3	720.0		2.8	300.0	1.89		5.81	
N41-Planta 3	A80-Planta 3	500.0		1.1	400.0	1.48		6.53	
N41-Planta 3	N15-Planta 3	3500.0		7.7	400.0	1.07	1.37	7.97	11.52
N41-Planta 3	N15-Planta 3	3000.0		6.6	400.0	1.15	1.37	8.11	11.38
N41-Planta 3	N15-Planta 3	2500.0		5.5	400.0	1.24		6.85	
A80-Planta 3	A80-Planta 3	500.0		1.1	400.0	0.42	1.37	7.93	11.56
N48-Planta 3	A79-Planta 3	500.0		1.1	400.0	1.46		5.68	
N48-Planta 3	N41-Planta 3	4360.0		9.6	400.0	2.42	1.34	7.51	11.98
N48-Planta 3	N41-Planta 3	4000.0		8.8	400.0	1.19		6.42	
A79-Planta 3	A79-Planta 3	500.0		1.1	400.0	0.42	1.37	7.08	12.41
N56-Planta 3	N48-Planta 3	5360.0		11.8	400.0	1.75	1.37	6.40	13.09
N56-Planta 3	N48-Planta 3	4860.0		10.7	400.0	1.75		5.57	
N56-Planta 3	A76-Planta 3	360.0		0.8	400.0	1.48		3.54	
N56-Planta 3	N21-Planta 3	5720.0		12.6	400.0	2.96		3.55	
N56-Planta 3	N21-Planta 3	6720.0		14.9	400.0	1.25	1.37	3.68	15.81
N56-Planta 3	N21-Planta 3	7720.0		6.9	630.0	4.43	1.37	2.96	16.53
A76-Planta 3	A76-Planta 3	360.0		0.8	400.0	0.42	1.34	4.90	14.59
N71-Planta 3	A86-Planta 3	500.0		1.1	400.0	1.37		33.03	
N71-Planta 3	A87-Planta 3	1580.0		3.5	400.0	1.36	1.75	34.73	9.74
N71-Planta 3	A87-Planta 3	1080.0		2.4	400.0	1.49	3.88	36.90	7.58
N71-Planta 3	A87-Planta 3	720.0		1.6	400.0	1.74	3.88	36.91	7.56
N71-Planta 3	A87-Planta 3	360.0		0.8	400.0	4.33		33.06	
A86-Planta 3	A86-Planta 3	500.0		1.1	400.0	0.42	1.75	34.81	9.67
N75-Planta 3	N71-Planta 3	3300.0		7.3	400.0	0.46	3.88	36.50	7.97
N75-Planta 3	N71-Planta 3	2940.0		6.5	400.0	1.54	1.75	34.54	9.93
N75-Planta 3	N71-Planta 3	2440.0		5.4	400.0	1.27	3.88	36.79	7.69
N75-Planta 3	N71-Planta 3	2080.0		4.6	400.0	0.53		32.94	
N75-Planta 3	A85-Planta 3	500.0		1.1	400.0	1.47		32.65	
A85-Planta 3	A85-Planta 3	500.0		1.1	400.0	0.42	1.75	34.44	10.04
N78-Planta 3	N75-Planta 3	5880.0		13.0	400.0	0.55	1.75	33.26	11.22
N78-Planta 3	N75-Planta 3	5380.0		11.9	400.0	0.60	3.88	35.62	8.86
N78-Planta 3	N75-Planta 3	5020.0		11.1	400.0	1.02	3.88	35.95	8.52
N78-Planta 3	N75-Planta 3	4660.0		10.3	400.0	0.72	1.75	34.02	10.46
N78-Planta 3	N75-Planta 3	4160.0		9.2	400.0	0.82	3.88	36.34	8.13
N78-Planta 3	N75-Planta 3	3800.0		8.4	400.0	0.48		32.55	

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/)	φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (mm.c.a)	ΔP (mm.c.a)	D (mm.c.a)
Inicio	Final								
N78-Planta 3	A84-Planta 3	500.0		1.1	400.0	1.47		31.38	
A84-Planta 3	A84-Planta 3	500.0		1.1	400.0	0.42	1.75	33.16	11.31
N80-Planta 3	N78-Planta 3	6740.0		14.9	400.0	1.31	3.88	34.29	10.19
N80-Planta 3	N78-Planta 3	6380.0		14.1	400.0	1.67		31.27	
N80-Planta 3	A83-Planta 3	500.0		1.1	400.0	1.44		29.76	
A83-Planta 3	A83-Planta 3	500.0		1.1	400.0	0.42	1.75	31.54	12.93
N15-Planta 3	A82-Planta 3	500.0		1.1	400.0	1.44		6.94	
N15-Planta 3	A81-Planta 3	2000.0		4.4	400.0	1.16	1.37	8.28	11.21
N15-Planta 3	A81-Planta 3	1500.0		3.3	400.0	1.13	1.37	8.32	11.17
N15-Planta 3	A81-Planta 3	1000.0		2.2	400.0	1.32	1.37	8.34	11.15
N15-Planta 3	A81-Planta 3	500.0		1.1	400.0	3.25		7.02	
A82-Planta 3	A82-Planta 3	500.0		1.1	400.0	0.42	1.37	8.34	11.15
A87-Planta 3	A87-Planta 3	360.0		0.8	400.0	0.42	3.88	36.96	7.51
A81-Planta 3	A81-Planta 3	500.0		1.1	400.0	0.42	1.37	8.42	11.07
A60-Planta 3	A60-Planta 3	500.0		0.9	450.0	0.42	0.61	2.76	63.77
A61-Planta 3	A61-Planta 3	500.0		0.9	450.0	0.42	0.61	13.17	53.36
N14-Planta 3	A60-Planta 3	500.0		0.9	450.0	4.56		2.13	
N14-Planta 3	A62-Planta 3	1000.0		2.2	400.0	1.43	0.61	2.77	63.76
N14-Planta 3	A62-Planta 3	500.0		1.1	400.0	1.55		2.17	
A62-Planta 3	A62-Planta 3	500.0		1.1	400.0	0.42	0.61	2.80	63.73
N37-Planta 3	N40-Planta 3	3300.0		5.8	450.0	1.93	1.56	13.70	52.83
N37-Planta 3	N40-Planta 3	2500.0		4.4	450.0	2.04		12.24	
N37-Planta 3	A102-Planta 3	500.0		1.1	400.0	2.64		11.85	
A102-Planta 3	A102-Planta 3	500.0		1.1	400.0	0.42	0.61	12.48	54.04
N40-Planta 3	N44-Planta 3	2000.0		3.5	450.0	7.28	0.61	13.10	53.42
N40-Planta 3	N44-Planta 3	1500.0		2.6	450.0	0.85		12.51	
N40-Planta 3	A103-Planta 3	500.0		1.1	400.0	4.68		12.25	
A103-Planta 3	A103-Planta 3	500.0		1.1	400.0	0.42	0.61	12.88	53.65
N44-Planta 3	A61-Planta 3	1000.0		1.7	450.0	2.20	0.61	13.13	53.39
N44-Planta 3	A61-Planta 3	500.0		0.9	450.0	3.51		12.54	
N44-Planta 3	A104-Planta 3	500.0		1.1	400.0	3.00		12.51	
A104-Planta 3	A104-Planta 3	500.0		1.1	400.0	0.42	0.61	13.15	53.38
A114-Planta 3	A114-Planta 3	500.0		1.1	400.0	0.42	0.79	75.89	66.83
N50-Planta 3	N81-Planta 3	1500.0		3.3	400.0	0.69		74.95	
N50-Planta 3	N77-Planta 3	11400.0		11.2	600.0	1.44		75.50	
A105-Planta 3	A105-Planta 3	500.0		1.1	400.0	0.42	0.79	91.68	51.04
N59-Planta 3	A105-Planta 3	500.0		1.1	400.0	2.70		90.86	
N59-Planta 3	A106-Planta 3	1000.0		2.2	400.0	1.20	0.79	91.67	51.05
N59-Planta 3	A106-Planta 3	500.0		1.1	400.0	3.64		90.89	
A106-Planta 3	A106-Planta 3	500.0		1.1	400.0	0.42	0.79	91.71	51.01
N64-Planta 3	N59-Planta 3	2800.0		6.2	400.0	3.16	2.03	92.15	50.57
N64-Planta 3	N59-Planta 3	2000.0		4.4	400.0	6.01	0.79	91.44	51.28
N64-Planta 3	N59-Planta 3	1500.0		3.3	400.0	6.50		90.86	
N64-Planta 3	A107-Planta 3	500.0		1.1	400.0	2.28		89.64	
A107-Planta 3	A107-Planta 3	500.0		1.1	400.0	0.42	0.79	90.46	52.26
N66-Planta 3	N64-Planta 3	4100.0		9.1	400.0	1.56	2.03	91.46	51.26
N66-Planta 3	N64-Planta 3	3300.0		7.3	400.0	1.55		89.65	

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/)	φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (mm.c.a)	ΔP (mm.c.a)	D (mm.c.a)
Inicio	Final								
N66-Planta 3	A113-Planta 3	1000.0		2.2	400.0	1.48	0.79	89.66	53.06
N66-Planta 3	A113-Planta 3	500.0		1.1	400.0	1.58		88.87	
N68-Planta 3	N66-Planta 3	5600.0		12.4	400.0	1.54	0.79	89.23	53.49
N68-Planta 3	N66-Planta 3	5100.0		11.3	400.0	1.44		88.92	
N68-Planta 3	A112-Planta 3	1000.0		2.2	400.0	1.51	0.79	86.67	56.05
N68-Planta 3	A112-Planta 3	500.0		1.1	400.0	1.53		85.88	
N72-Planta 3	N68-Planta 3	7400.0		10.5	500.0	1.39	2.03	87.69	55.03
N72-Planta 3	N68-Planta 3	6600.0		9.3	500.0	1.52		85.93	
N72-Planta 3	A111-Planta 3	1000.0		2.2	400.0	1.42	0.79	85.61	57.11
N72-Planta 3	A111-Planta 3	500.0		1.1	400.0	1.61		84.83	
N74-Planta 3	N45-Planta 3	9400.0		13.3	500.0	0.99		83.74	
N77-Planta 3	N67-Planta 3	11400.0		16.1	500.0	0.76		80.90	
N81-Planta 3	N73-Planta 3	1500.0		3.3	400.0	1.17		75.04	
A112-Planta 3	A112-Planta 3	500.0		1.1	400.0	0.42	1.75	87.66	55.06
A113-Planta 3	A113-Planta 3	500.0		1.1	400.0	0.42	1.75	90.65	52.07
N18-Planta 3	N37-Planta 3	4600.0		8.0	450.0	2.33	1.56	13.23	53.30
N18-Planta 3	N37-Planta 3	3800.0		6.6	450.0	1.77		11.86	
N18-Planta 3	A100-Planta 3	500.0		1.1	400.0	1.08		11.42	
N18-Planta 3	A101-Planta 3	1000.0		2.2	400.0	1.19	0.61	12.29	54.23
N18-Planta 3	A101-Planta 3	500.0		1.1	400.0	0.53		11.69	
A100-Planta 3	A100-Planta 3	500.0		1.1	400.0	0.42	1.37	12.82	53.70
A101-Planta 3	A101-Planta 3	500.0		1.1	400.0	0.42	0.61	12.32	54.21
N24-Planta 3	N18-Planta 3	6100.0		10.7	450.0	2.95		11.31	
N24-Planta 3	A98-Planta 3	500.0		1.1	400.0	1.14		10.65	
N24-Planta 3	A99-Planta 3	1000.0		2.2	400.0	1.19	0.61	11.55	54.98
N24-Planta 3	A99-Planta 3	500.0		1.1	400.0	0.55		10.94	
A98-Planta 3	A98-Planta 3	500.0		1.1	400.0	0.42	1.37	12.06	54.47
A99-Planta 3	A99-Planta 3	500.0		1.1	400.0	0.42	0.61	11.57	54.95
A111-Planta 3	A111-Planta 3	500.0		1.1	400.0	0.42	1.75	86.61	56.11
N30-Planta 3	N24-Planta 3	7600.0		13.3	450.0	2.88		10.54	
N30-Planta 3	A88-Planta 3	1000.0		2.2	400.0	1.00	0.61	10.39	56.14
N30-Planta 3	A88-Planta 3	500.0		1.1	400.0	0.87		9.79	
N30-Planta 3	A69-Planta 3	500.0		1.1	400.0	1.01		9.50	
A88-Planta 3	A88-Planta 3	500.0		1.1	400.0	0.42	0.61	10.42	56.11
A69-Planta 3	A69-Planta 3	500.0		1.1	400.0	0.42	1.37	10.91	55.62
N36-Planta 3	N30-Planta 3	9100.0		12.9	500.0	3.84		9.39	
N36-Planta 3	A68-Planta 3	1000.0		2.2	400.0	1.07	0.61	9.11	57.41
N36-Planta 3	A68-Planta 3	500.0		1.1	400.0	0.40		8.51	
N36-Planta 3	A67-Planta 3	500.0		1.1	400.0	0.90		8.23	
A68-Planta 3	A68-Planta 3	500.0		1.1	400.0	0.42	0.61	9.14	57.39
A67-Planta 3	A67-Planta 3	500.0		1.1	400.0	0.42	1.37	9.64	56.89
N45-Planta 3	N72-Planta 3	8400.0		11.9	500.0	1.71		84.88	
N45-Planta 3	A110-Planta 3	1000.0		2.2	400.0	1.48	0.79	84.48	58.24
N45-Planta 3	A110-Planta 3	500.0		1.1	400.0	1.56		83.69	
A110-Planta 3	A110-Planta 3	500.0		1.1	400.0	0.42	1.75	85.47	57.25
N54-Planta 3	N36-Planta 3	10600.0		12.0	560.0	3.39		8.12	
N54-Planta 3	A65-Planta 3	500.0		1.1	400.0	0.86		7.39	

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (mm.c.a)	ΔP (mm.c.a)	D (mm.c.a)
Inicio	Final								
N54-Planta 3	A66-Planta 3	1000.0		2.2	400.0	1.03	0.61	8.28	58.25
N54-Planta 3	A66-Planta 3	500.0		1.1	400.0	0.29		7.67	
A65-Planta 3	A65-Planta 3	500.0		1.1	400.0	0.42	0.61	8.02	58.50
A66-Planta 3	A66-Planta 3	500.0		1.1	400.0	0.42	0.61	8.31	58.22
N67-Planta 3	N74-Planta 3	9900.0		14.0	500.0	1.67	0.79	83.10	59.62
N67-Planta 3	N74-Planta 3	9400.0		13.3	500.0	0.90		82.63	
N67-Planta 3	A109-Planta 3	1500.0		2.1	500.0	1.41	0.79	81.63	61.09
N67-Planta 3	A109-Planta 3	1000.0		1.4	500.0	1.64		80.84	
A109-Planta 3	A109-Planta 3	1000.0		1.4	500.0	0.42	3.18	84.07	58.65
N73-Planta 3	A114-Planta 3	1000.0		2.2	400.0	0.51	0.79	75.83	66.89
N73-Planta 3	A114-Planta 3	500.0		1.1	400.0	4.79		75.07	
N73-Planta 3	A108-Planta 3	500.0		1.1	400.0	3.05		75.04	
A108-Planta 3	A108-Planta 3	500.0		1.1	400.0	0.42	1.75	76.82	65.90
N79-Planta 3	N14-Planta 3	1500.0		2.6	450.0	2.68		2.12	
N79-Planta 3	A64-Planta 3	1000.0		1.4	500.0	1.53		2.21	
N79-Planta 3	A63-Planta 3	500.0		1.1	400.0	1.03		2.16	
A64-Planta 3	A64-Planta 3	1000.0		1.4	500.0	0.42	1.37	3.62	62.90
A63-Planta 3	A63-Planta 3	500.0		1.1	400.0	0.42	1.37	3.57	62.96
N1-Planta 4	N25-Planta 4	11000.0		10.8	600.0	1.47		1.09	
N2-Planta 4	N50-Planta 4	10940.0		15.5	500.0	3.44	0.91	71.24	71.48
N2-Planta 4	N50-Planta 4	10580.0		11.9	560.0	2.44		70.94	
A72-Planta 4	N2-Planta 4	44390.0		19.4	900.0	4.91		68.29	
A72-Planta 4	N1-Planta 4	46200.0		16.3	1000.0	4.79		1.09	
N5-Planta 4	N10-Planta 4	4000.0		8.8	400.0	2.01		0.45	
N8-Planta 4	A52-Planta 4	18460.0		18.1	600.0	2.62		23.50	
N8-Planta 4	N22-Planta 4	2520.0		9.9	300.0	1.50		24.55	
N17-Planta 4	A94-Planta 4	12870.0		5.6	900.0	3.81		0.36	
N23-Planta 4	A94-Planta 4	13340.0		5.8	900.0	3.80		19.87	
A52-Planta 4	N5-Planta 4	22560.0		15.8	710.0	1.41		0.46	
A54-Planta 4	A54-Planta 4	500.0		2.0	300.0	0.33	1.37	3.26	18.89
N12-Planta 4	A54-Planta 4	500.0		2.0	300.0	3.08		1.85	
N12-Planta 4	N16-Planta 4	2500.0		5.5	400.0	4.57		2.32	
A55-Planta 4	A55-Planta 4	500.0		2.0	300.0	0.33	1.37	11.61	10.55
N14-Planta 4	A55-Planta 4	1000.0		3.9	300.0	2.84	1.37	11.42	10.73
N14-Planta 4	A55-Planta 4	500.0		2.0	300.0	6.21		10.21	
N14-Planta 4	A56-Planta 4	500.0		2.0	300.0	3.93		9.93	
A56-Planta 4	A56-Planta 4	500.0		2.0	300.0	0.33	1.37	11.32	10.83
N16-Planta 4	N14-Planta 4	2000.0		7.9	300.0	8.71	1.37	7.30	14.85
N16-Planta 4	N14-Planta 4	1500.0		5.9	300.0	20.40		9.90	
N16-Planta 4	A53-Planta 4	500.0		2.0	300.0	4.56		2.36	
A53-Planta 4	A53-Planta 4	500.0		2.0	300.0	0.33	1.37	3.76	18.40
A57-Planta 4	A57-Planta 4	360.0		1.4	300.0	0.33	0.91	30.82	41.36
N20-Planta 4	A57-Planta 4	720.0		1.6	400.0	3.16	0.91	30.66	41.51
N20-Planta 4	A57-Planta 4	360.0		1.4	300.0	7.87		29.90	
N20-Planta 4	A58-Planta 4	360.0		1.4	300.0	5.64		29.79	
A58-Planta 4	A58-Planta 4	360.0		1.4	300.0	0.33	0.91	30.71	41.47
N24-Planta 4	N20-Planta 4	1080.0		4.2	300.0	11.29		29.76	

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (mm.c.a)	ΔP (mm.c.a)	D (mm.c.a)
Inicio	Final								
N24-Planta 4	A59-Planta 4	360.0		1.4	300.0	5.17		28.92	
A59-Planta 4	A59-Planta 4	360.0		1.4	300.0	0.33	0.91	29.84	42.33
N49-Planta 4	N24-Planta 4	1440.0		5.7	300.0	5.33		28.90	
N49-Planta 4	A60-Planta 4	360.0		1.4	300.0	5.07		28.17	
A60-Planta 4	A60-Planta 4	360.0		1.4	300.0	0.33	0.91	29.09	43.08
N10-Planta 4	N19-Planta 4	3000.0		6.6	400.0	0.92		0.58	
N10-Planta 4	N15-Planta 4	1000.0		3.9	300.0	1.52		0.42	
A61-Planta 4	A61-Planta 4	500.0		2.0	300.0	0.33	1.37	1.82	20.33
N15-Planta 4	A61-Planta 4	500.0		2.0	300.0	0.94		0.40	
N15-Planta 4	A62-Planta 4	500.0		2.0	300.0	0.24		0.39	
A62-Planta 4	A62-Planta 4	500.0		2.0	300.0	0.33	1.37	1.81	20.34
N19-Planta 4	N12-Planta 4	3000.0		6.6	400.0	5.20		1.84	
N13-Planta 4	N49-Planta 4	1800.0		7.1	300.0	6.66		28.15	
N13-Planta 4	A64-Planta 4	360.0		1.4	300.0	0.62		25.59	
A64-Planta 4	A64-Planta 4	360.0		1.4	300.0	0.33	0.91	26.51	45.66
N22-Planta 4	N13-Planta 4	2160.0		8.5	300.0	2.92		25.62	
N22-Planta 4	A65-Planta 4	360.0		1.4	300.0	0.57		24.52	
A65-Planta 4	A65-Planta 4	360.0		1.4	300.0	0.33	0.91	25.44	46.73
N25-Planta 4	A63-Planta 4	1500.0		5.9	300.0	3.06	1.37	2.68	63.84
N25-Planta 4	A63-Planta 4	1000.0		2.2	400.0	5.25	1.37	2.86	63.67
N25-Planta 4	A63-Planta 4	500.0		1.1	400.0	2.53	1.37	2.89	63.63
N25-Planta 4	N41-Planta 4	9500.0		10.7	560.0	9.35	1.37	5.22	61.30
N25-Planta 4	N41-Planta 4	9000.0		15.7	450.0	1.04		4.43	
N29-Planta 4	N33-Planta 4	4500.0		9.9	400.0	2.07	1.37	14.92	51.61
N29-Planta 4	N33-Planta 4	4000.0		8.8	400.0	2.56		14.09	
N29-Planta 4	A67-Planta 4	1000.0		3.9	300.0	3.01	1.37	14.14	52.38
N29-Planta 4	A67-Planta 4	500.0		2.0	300.0	3.00	1.37	14.20	52.33
N33-Planta 4	A68-Planta 4	1500.0		3.3	400.0	1.65	1.37	15.40	51.13
N33-Planta 4	A68-Planta 4	1000.0		2.2	400.0	1.85	1.37	15.42	51.10
N33-Planta 4	A68-Planta 4	500.0		2.0	300.0	3.38	1.37	15.49	51.04
N33-Planta 4	N37-Planta 4	2500.0		5.5	400.0	5.58		14.47	
N37-Planta 4	A74-Planta 4	2500.0		9.8	300.0	2.47	1.37	16.75	49.78
N37-Planta 4	A74-Planta 4	2000.0		7.9	300.0	1.98	1.37	17.22	49.30
N37-Planta 4	A74-Planta 4	1500.0		5.9	300.0	4.92	1.37	17.91	48.62
N37-Planta 4	A74-Planta 4	1000.0		3.9	300.0	2.56	1.37	18.07	48.45
N37-Planta 4	A74-Planta 4	500.0		2.0	300.0	1.88	1.37	18.11	48.42
N41-Planta 4	N27-Planta 4	8000.0		14.0	450.0	1.08	1.37	7.14	59.38
N41-Planta 4	N27-Planta 4	7500.0		13.1	450.0	1.77		6.46	
N41-Planta 4	A66-Planta 4	1000.0		3.9	300.0	3.49	1.37	5.80	60.73
N41-Planta 4	A66-Planta 4	500.0		2.0	300.0	2.82	1.37	5.85	60.68
N50-Planta 4	A81-Planta 4	1860.0		7.3	300.0	2.95	1.75	73.10	69.62
N50-Planta 4	A81-Planta 4	1360.0		3.0	400.0	1.60	1.75	73.14	69.58
N50-Planta 4	A81-Planta 4	860.0		1.9	400.0	3.62	0.91	72.35	70.37
N50-Planta 4	A81-Planta 4	500.0		2.0	300.0	2.04	1.75	73.30	69.42
N50-Planta 4	N56-Planta 4	8720.0		12.3	500.0	2.12	1.75	74.60	68.12
N50-Planta 4	N56-Planta 4	8220.0		14.4	450.0	1.80		77.66	
N52-Planta 4	N18-Planta 4	2320.0		9.1	300.0	3.28	2.51	94.93	47.79

Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/)	φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (mm.c.a)	ΔP (mm.c.a)	D (mm.c.a)
Inicio	Final								
N52-Planta 4	N18-Planta 4	1720.0		6.8	300.0	3.23		93.00	
N52-Planta 4	A76-Planta 4	1000.0		3.9	300.0	2.29	1.75	93.17	49.55
N52-Planta 4	A76-Planta 4	500.0		2.0	300.0	1.88	1.75	93.20	49.52
N54-Planta 4	N58-Planta 4	4040.0		8.9	400.0	1.53		85.26	
N54-Planta 4	A79-Planta 4	500.0		1.1	400.0	3.98	1.75	86.33	56.39
N56-Planta 4	N51-Planta 4	7720.0		13.5	450.0	1.82	1.75	81.24	61.48
N56-Planta 4	N51-Planta 4	7220.0		12.6	450.0	1.70	0.91	81.01	61.71
N56-Planta 4	N51-Planta 4	6860.0		12.0	450.0	1.72	1.75	82.42	60.30
N56-Planta 4	N51-Planta 4	6360.0		11.1	450.0	1.58		81.12	
N56-Planta 4	A80-Planta 4	500.0		1.1	400.0	2.93	1.75	79.41	63.31
N18-Planta 4	A75-Planta 4	1720.0		6.8	300.0	2.42	0.91	94.59	48.13
N18-Planta 4	A75-Planta 4	1360.0		5.3	300.0	2.58	1.75	95.73	46.99
N18-Planta 4	A75-Planta 4	860.0		3.4	300.0	4.69	0.91	95.12	47.60
N18-Planta 4	A75-Planta 4	500.0		2.0	300.0	2.33	1.75	96.00	46.72
N27-Planta 4	N35-Planta 4	7000.0		12.2	450.0	1.50		7.84	
N27-Planta 4	A82-Planta 4	500.0		2.0	300.0	1.53		6.42	
A82-Planta 4	A82-Planta 4	500.0		2.0	300.0	0.33	1.37	7.82	58.71
N35-Planta 4	N43-Planta 4	6500.0		14.4	400.0	0.61	1.37	11.66	54.87
N35-Planta 4	N43-Planta 4	6000.0		13.3	400.0	0.92		10.71	
N35-Planta 4	A83-Planta 4	500.0		2.0	300.0	1.47		7.80	
A83-Planta 4	A83-Planta 4	500.0		2.0	300.0	0.33	1.37	9.20	57.33
N43-Planta 4	N29-Planta 4	5500.0		12.2	400.0	3.28		12.77	
N43-Planta 4	A84-Planta 4	500.0		2.0	300.0	1.46		10.67	
A84-Planta 4	A84-Planta 4	500.0		2.0	300.0	0.33	1.37	12.06	54.46
N51-Planta 4	N55-Planta 4	5500.0		7.8	500.0	1.12	2.51	83.70	59.02
N51-Planta 4	N55-Planta 4	4900.0		10.8	400.0	0.83		83.71	
N51-Planta 4	A85-Planta 4	860.0		1.9	400.0	2.98	1.75	82.84	59.88
N51-Planta 4	A85-Planta 4	360.0		0.8	400.0	3.38		81.10	
A85-Planta 4	A85-Planta 4	360.0		0.8	400.0	0.33	0.91	82.02	60.70
N55-Planta 4	N54-Planta 4	4540.0		10.0	400.0	1.09		84.57	
N55-Planta 4	A86-Planta 4	360.0		1.4	300.0	6.31		83.74	
A86-Planta 4	A86-Planta 4	360.0		1.4	300.0	0.33	0.91	84.66	58.06
N58-Planta 4	N52-Planta 4	3680.0		14.5	300.0	2.11	0.91	91.22	51.50
N58-Planta 4	N52-Planta 4	3320.0		13.0	300.0	1.84		91.47	
N58-Planta 4	A87-Planta 4	360.0		1.4	300.0	6.31		85.29	
A87-Planta 4	A87-Planta 4	360.0		1.4	300.0	0.33	0.91	86.21	56.51

Abreviaturas utilizadas			
Q	Caudal	L	Longitud
w x h	Dimensiones (Ancho x Altura)	ΔP ₁	Pérdida de presión
V	Velocidad	ΔP	Pérdida de presión acumulada
φ	Diámetro equivalente.	D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable

2.- SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. DIFUSORES Y REJILLAS

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m ³ /h)	A (cm ²)	X (m)	P (dBA)	ΔP ₁ (mm.c.a)	ΔP (mm.c.a)	D (mm.c.a)
A68-Planta baja: Rejilla de retorno		225x75	50.0	60.00		< 20 dB	0.18	5.87	16.29
A69-Planta baja: Rejilla de retorno		225x75	50.0	60.00		< 20 dB	0.18	5.77	16.39
A74-Planta baja: Rejilla de impulsión		525x125	900.0	360.00	16.7	43.9	3.67	87.90	54.82
A73-Planta baja: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	20.20	46.32
A81-Planta baja: Rejilla de retorno		525x225	400.0	550.00		< 20 dB	0.14	18.08	1.41
A80-Planta baja: Rejilla de retorno		525x225	400.0	550.00		< 20 dB	0.14	15.90	3.59
A79-Planta baja: Rejilla de retorno		325x75	200.0	90.00		39.3	1.31	14.43	5.06
A78-Planta baja: Rejilla de retorno		325x125	400.0	160.00		42.9	1.66	11.56	7.93
A77-Planta baja: Rejilla de retorno		325x125	400.0	160.00		42.9	1.66	8.78	10.71
A75-Planta baja: Rejilla de retorno		525x225	400.0	550.00		< 20 dB	0.14	2.50	16.98
A49-Planta baja: Rejilla de retorno		325x225	400.0	330.00		20.9	0.39	5.68	13.81
A85-Planta baja: Rejilla de impulsión		325x225	400.0	430.00	6.8	< 20 dB	0.51	41.69	2.78
A84-Planta baja: Rejilla de impulsión		525x225	400.0	720.00	5.3	< 20 dB	0.18	36.61	7.86
A83-Planta baja: Rejilla de impulsión		325x225	400.0	430.00	6.8	< 20 dB	0.51	28.81	15.66
A82-Planta baja: Rejilla de impulsión		325x225	400.0	430.00	6.8	< 20 dB	0.51	23.05	21.42
A50-Planta baja: Rejilla de retorno		825x125	900.0	440.00		36.8	1.11	20.85	45.68
A51-Planta baja: Rejilla de impulsión		425x125	700.0	290.00	14.5	42.8	3.42	90.14	52.58
A68-Planta 1: Rejilla de retorno		425x125	200.0	220.00		< 20 dB	0.22	21.59	44.94
A66-Planta 1: Rejilla de retorno		425x125	400.0	220.00		33.2	0.88	19.75	46.77
A67-Planta 1: Rejilla de retorno		425x125	400.0	220.00		33.2	0.88	12.93	53.59
A70-Planta 1: Rejilla de impulsión		425x125	200.0	290.00	4.1	< 20 dB	0.28	85.42	57.30
A69-Planta 1: Rejilla de impulsión		425x125	400.0	290.00	8.3	25.8	1.12	85.24	57.48
A71-Planta 1: Rejilla de impulsión		425x125	400.0	290.00	8.3	25.8	1.12	84.24	58.48
A58-Planta 1: Rejilla de retorno		425x125	300.0	220.00		24.5	0.49	18.50	3.65
A59-Planta 1: Rejilla de retorno		425x125	300.0	220.00		24.5	0.49	18.05	4.11
A56-Planta 1: Rejilla de retorno		425x125	300.0	220.00		24.5	0.49	17.28	4.87
A55-Planta 1: Rejilla de retorno		425x125	300.0	220.00		24.5	0.49	16.96	5.20
A57-Planta 1: Rejilla de retorno		425x125	300.0	220.00		24.5	0.49	17.99	4.16
A60-Planta 1: Rejilla de impulsión		425x125	300.0	290.00	6.2	< 20 dB	0.63	71.71	0.46
A61-Planta 1: Rejilla de impulsión		425x125	300.0	290.00	6.2	< 20 dB	0.63	71.39	0.79
A62-Planta 1: Rejilla de impulsión		425x125	300.0	290.00	6.2	< 20 dB	0.63	70.99	1.18
A63-Planta 1: Rejilla de impulsión		425x125	300.0	290.00	6.2	< 20 dB	0.63	64.65	7.52

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP ₁ (mm.c.a.)	ΔP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
A64-Planta 1: Rejilla de impulsión		425x125	300.0	290.00	6.2	< 20 dB	0.63	57.38	14.80
A41-Planta 1: Rejilla de retorno		425x125	300.0	220.00		24.5	0.49	17.77	4.38
A72-Planta 1: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	10.37	11.79
A65-Planta 1: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	10.75	11.40
A73-Planta 1: Rejilla de impulsión		425x125	400.0	290.00	8.3	25.8	1.12	58.36	13.81
A74-Planta 1: Rejilla de impulsión		425x125	400.0	290.00	8.3	25.8	1.12	58.36	13.81
A75-Planta 1: Rejilla de retorno		225x75	100.0	60.00		30.6	0.74	18.13	48.39
A90-Planta 1: Rejilla de retorno		1225x75	400.0	330.00		20.9	0.39	65.73	0.80
A79-Planta 1: Rejilla de retorno		625x75	400.0	160.00		42.9	1.66	53.50	13.02
A78-Planta 1: Rejilla de retorno		625x75	400.0	160.00		42.9	1.66	45.10	21.42
A77-Planta 1: Rejilla de retorno		625x75	400.0	160.00		42.9	1.66	35.51	31.01
A76-Planta 1: Rejilla de retorno		625x75	400.0	160.00		42.9	1.66	20.57	45.96
A89-Planta 1: Rejilla de retorno		1225x75	400.0	330.00		20.9	0.39	65.62	0.91
A96-Planta 1: Rejilla de retorno		425x125	200.0	220.00		< 20 dB	0.22	23.52	43.00
A94-Planta 1: Rejilla de retorno		325x75	200.0	90.00		39.3	1.31	-7.00	73.52
A91-Planta 1: Rejilla de retorno		325x75	200.0	90.00		39.3	1.31	2.00	64.53
A120-Planta 1: Rejilla de impulsión		1225x75	400.0	430.00	6.8	< 20 dB	0.51	141.21	1.51
A118-Planta 1: Rejilla de impulsión		525x75	400.0	180.00	10.5	40.3	2.90	142.72	0.00
A117-Planta 1: Rejilla de impulsión		525x75	400.0	180.00	10.5	40.3	2.90	127.85	14.87
A119-Planta 1: Rejilla de impulsión		525x75	400.0	180.00	10.5	40.3	2.90	131.33	11.39
A116-Planta 1: Rejilla de impulsión		525x75	400.0	180.00	10.5	40.3	2.90	119.67	23.05
A100-Planta 1: Rejilla de impulsión		525x75	400.0	180.00	10.5	40.3	2.90	110.61	32.11
A98-Planta 1: Rejilla de impulsión		325x75	150.0	110.00	5.0	25.5	1.09	75.54	67.18
A99-Planta 1: Rejilla de impulsión		325x75	150.0	110.00	5.0	25.5	1.09	89.85	52.87
A97-Planta 1: Rejilla de impulsión		425x125	150.0	290.00	3.1	< 20 dB	0.16	85.91	56.81
A115-Planta 2: Rejilla de retorno		225x75	50.0	60.00		< 20 dB	0.18	1.39	18.10
A119-Planta 2: Rejilla de retorno		325x225	100.0	330.00		< 20 dB	0.02	3.83	15.66
A116-Planta 2: Rejilla de retorno		325x225	100.0	330.00		< 20 dB	0.02	3.01	16.48
A129-Planta 2: Rejilla de impulsión		325x225	100.0	430.00	1.7	< 20 dB	0.03	22.36	22.11
A128-Planta 2: Rejilla de impulsión		325x225	100.0	430.00	1.7	< 20 dB	0.03	23.06	21.41
A65-Planta 2: Rejilla de retorno		325x225	200.0	330.00		< 20 dB	0.10	3.89	15.60
A66-Planta 2: Rejilla de impulsión		1025x225	200.0	1420.00	1.9	< 20 dB	0.01	23.08	21.40
A72-Planta 2: Rejilla de impulsión		425x125	500.0	290.00	10.4	32.6	1.75	57.04	15.14

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP ₁ (mm.c.a.)	ΔP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
A71-Planta 2: Rejilla de impulsión		425x125	500.0	290.00	10.4	32.6	1.75	56.85	15.33
A73-Planta 2: Rejilla de impulsión		425x125	500.0	290.00	10.4	32.6	1.75	56.46	15.71
A74-Planta 2: Rejilla de impulsión		425x125	500.0	290.00	10.4	32.6	1.75	55.61	16.56
A75-Planta 2: Rejilla de impulsión		425x125	500.0	290.00	10.4	32.6	1.75	54.22	17.96
A70-Planta 2: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	17.91	4.24
A69-Planta 2: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	17.90	4.25
A68-Planta 2: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	16.54	5.61
A67-Planta 2: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	15.19	6.96
A57-Planta 2: Rejilla de retorno		325x225	500.0	330.00		27.7	0.61	2.87	63.66
A64-Planta 2: Rejilla de retorno		325x225	500.0	330.00		27.7	0.61	14.55	51.97
A63-Planta 2: Rejilla de retorno		325x225	500.0	330.00		27.7	0.61	13.69	52.84
A59-Planta 2: Rejilla de retorno		325x225	500.0	330.00		27.7	0.61	10.21	56.31
A58-Planta 2: Rejilla de retorno		325x225	500.0	330.00		27.7	0.61	7.54	58.98
A81-Planta 2: Rejilla de impulsión		325x225	500.0	430.00	8.5	20.6	0.79	78.68	64.04
A79-Planta 2: Rejilla de impulsión		325x225	500.0	430.00	8.5	20.6	0.79	89.49	53.23
A78-Planta 2: Rejilla de impulsión		325x225	500.0	430.00	8.5	20.6	0.79	89.37	53.35
A80-Planta 2: Rejilla de impulsión		325x225	500.0	430.00	8.5	20.6	0.79	81.61	61.11
A60-Planta 2: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	13.60	52.92
A61-Planta 2: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	13.07	53.46
A62-Planta 2: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	12.14	54.38
A77-Planta 2: Rejilla de impulsión		425x125	500.0	290.00	10.4	32.6	1.75	88.89	53.83
A76-Planta 2: Rejilla de impulsión		425x125	500.0	290.00	10.4	32.6	1.75	88.95	53.77
A59-Planta 3: Rejilla de retorno		525x75	360.0	140.00		43.8	1.75	22.15	0.00
A58-Planta 3: Rejilla de retorno		525x75	360.0	140.00		43.8	1.75	22.12	0.03
A56-Planta 3: Rejilla de retorno		525x75	360.0	140.00		43.8	1.75	10.09	12.07
A57-Planta 3: Rejilla de retorno		525x75	360.0	140.00		43.8	1.75	12.35	9.80
A70-Planta 3: Rejilla de impulsión		525x75	360.0	180.00	9.5	37.1	2.35	47.60	24.58
A71-Planta 3: Rejilla de impulsión		525x75	360.0	180.00	9.5	37.1	2.35	47.55	24.62
A73-Planta 3: Rejilla de impulsión		525x75	360.0	180.00	9.5	37.1	2.35	46.08	26.09
A72-Planta 3: Rejilla de impulsión		525x75	360.0	180.00	9.5	37.1	2.35	46.82	25.35
A77-Planta 3: Rejilla de impulsión		525x75	360.0	180.00	9.5	37.1	2.35	40.77	31.41
A78-Planta 3: Rejilla de impulsión		525x75	360.0	180.00	9.5	37.1	2.35	39.86	32.32
A75-Planta 3: Rejilla de retorno		525x75	360.0	140.00		43.8	1.75	7.67	14.49
A74-Planta 3: Rejilla de retorno		525x75	360.0	140.00		43.8	1.75	7.67	14.49
A80-Planta 3: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	7.93	11.56
A79-Planta 3: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	7.08	12.41
A76-Planta 3: Rejilla de retorno		325x125	360.0	160.00		39.7	1.34	4.90	14.59
A86-Planta 3: Rejilla de impulsión		425x125	500.0	290.00	10.4	32.6	1.75	34.81	9.67
A85-Planta 3: Rejilla de impulsión		425x125	500.0	290.00	10.4	32.6	1.75	34.44	10.04
A84-Planta 3: Rejilla de impulsión		425x125	500.0	290.00	10.4	32.6	1.75	33.16	11.31

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP ₁ (mm.c.a.)	ΔP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
A83-Planta 3: Rejilla de impulsión		425x125	500.0	290.00	10.4	32.6	1.75	31.54	12.93
A82-Planta 3: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	8.34	11.15
A87-Planta 3: Rejilla de impulsión		225x125	360.0	140.00	10.7	44.8	3.88	36.96	7.51
A81-Planta 3: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	8.42	11.07
A60-Planta 3: Rejilla de retorno		325x225	500.0	330.00		27.7	0.61	2.76	63.77
A61-Planta 3: Rejilla de retorno		325x225	500.0	330.00		27.7	0.61	13.17	53.36
A62-Planta 3: Rejilla de retorno		325x225	500.0	330.00		27.7	0.61	2.80	63.73
A102-Planta 3: Rejilla de retorno		325x225	500.0	330.00		27.7	0.61	12.48	54.04
A103-Planta 3: Rejilla de retorno		325x225	500.0	330.00		27.7	0.61	12.88	53.65
A104-Planta 3: Rejilla de retorno		325x225	500.0	330.00		27.7	0.61	13.15	53.38
A114-Planta 3: Rejilla de impulsión		325x225	500.0	430.00	8.5	20.6	0.79	75.89	66.83
A105-Planta 3: Rejilla de impulsión		325x225	500.0	430.00	8.5	20.6	0.79	91.68	51.04
A106-Planta 3: Rejilla de impulsión		325x225	500.0	430.00	8.5	20.6	0.79	91.71	51.01
A107-Planta 3: Rejilla de impulsión		325x225	500.0	430.00	8.5	20.6	0.79	90.46	52.26
A112-Planta 3: Rejilla de impulsión		425x125	500.0	290.00	10.4	32.6	1.75	87.66	55.06
A113-Planta 3: Rejilla de impulsión		425x125	500.0	290.00	10.4	32.6	1.75	90.65	52.07
A100-Planta 3: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	12.82	53.70
A101-Planta 3: Rejilla de retorno		325x225	500.0	330.00		27.7	0.61	12.32	54.21
A98-Planta 3: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	12.06	54.47
A99-Planta 3: Rejilla de retorno		325x225	500.0	330.00		27.7	0.61	11.57	54.95
A111-Planta 3: Rejilla de impulsión		425x125	500.0	290.00	10.4	32.6	1.75	86.61	56.11
A88-Planta 3: Rejilla de retorno		325x225	500.0	330.00		27.7	0.61	10.42	56.11
A69-Planta 3: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	10.91	55.62
A68-Planta 3: Rejilla de retorno		325x225	500.0	330.00		27.7	0.61	9.14	57.39
A67-Planta 3: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	9.64	56.89
A110-Planta 3: Rejilla de impulsión		425x125	500.0	290.00	10.4	32.6	1.75	85.47	57.25
A65-Planta 3: Rejilla de retorno		325x225	500.0	330.00		27.7	0.61	8.02	58.50
A66-Planta 3: Rejilla de retorno		325x225	500.0	330.00		27.7	0.61	8.31	58.22
A109-Planta 3: Rejilla de impulsión		325x225	1000.0	430.00	17.0	41.7	3.18	84.07	58.65
A108-Planta 3: Rejilla de impulsión		425x125	500.0	290.00	10.4	32.6	1.75	76.82	65.90
A64-Planta 3: Rejilla de retorno		425x225	1000.0	440.00		40.0	1.37	3.62	62.90
A63-Planta 3: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	3.57	62.96
A54-Planta 4: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	3.26	18.89
A55-Planta 4: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	11.61	10.55
A56-Planta 4: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	11.32	10.83
A53-Planta 4: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	3.76	18.40
A57-Planta 4: Rejilla de impulsión		425x125	360.0	290.00	7.5	22.6	0.91	30.82	41.36
A58-Planta 4: Rejilla de impulsión		425x125	360.0	290.00	7.5	22.6	0.91	30.71	41.47
A59-Planta 4: Rejilla de impulsión		425x125	360.0	290.00	7.5	22.6	0.91	29.84	42.33
A60-Planta 4: Rejilla de impulsión		425x125	360.0	290.00	7.5	22.6	0.91	29.09	43.08

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP ₁ (mm.c.a.)	ΔP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
A61-Planta 4: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	1.82	20.33
A62-Planta 4: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	1.81	20.34
A64-Planta 4: Rejilla de impulsión		425x125	360.0	290.00	7.5	22.6	0.91	26.51	45.66
A65-Planta 4: Rejilla de impulsión		425x125	360.0	290.00	7.5	22.6	0.91	25.44	46.73
A63-Planta 4: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	2.89	63.63
A68-Planta 4: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	15.49	51.04
A67-Planta 4: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	14.20	52.33
A74-Planta 4: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	18.11	48.42
A66-Planta 4: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	5.85	60.68
A81-Planta 4: Rejilla de impulsión		425x125	500.0	290.00	10.4	32.6	1.75	73.30	69.42
A75-Planta 4: Rejilla de impulsión		425x125	500.0	290.00	10.4	32.6	1.75	96.00	46.72
A76-Planta 4: Rejilla de impulsión		425x125	500.0	290.00	10.4	32.6	1.75	93.20	49.52
A79-Planta 4: Rejilla de impulsión		425x125	500.0	290.00	10.4	32.6	1.75	86.33	56.39
A80-Planta 4: Rejilla de impulsión		425x125	500.0	290.00	10.4	32.6	1.75	79.41	63.31
A82-Planta 4: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	7.82	58.71
A83-Planta 4: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	9.20	57.33
A84-Planta 4: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	12.06	54.46
A85-Planta 4: Rejilla de impulsión		425x125	360.0	290.00	7.5	22.6	0.91	82.02	60.70
A86-Planta 4: Rejilla de impulsión		425x125	360.0	290.00	7.5	22.6	0.91	84.66	58.06
A87-Planta 4: Rejilla de impulsión		425x125	360.0	290.00	7.5	22.6	0.91	86.21	56.51
N18 -> A81, (33.58, -13.32), 1.31 m: Rejilla de retorno		525x125	700.0	280.00		42.9	1.66	18.89	0.59
N18 -> A81, (35.84, -14.03), 4.38 m: Rejilla de retorno		525x125	700.0	280.00		42.9	1.66	19.49	0.00
N20 -> N18, (28.44, -14.16), 1.56 m: Rejilla de retorno		525x125	700.0	280.00		42.9	1.66	15.81	3.68
N19 -> A85, (32.04, -13.98), 1.92 m: Rejilla de impulsión		425x125	700.0	290.00	14.5	42.8	3.42	41.31	3.17
N19 -> A85, (33.22, -13.78), 3.12 m: Rejilla de impulsión		425x125	700.0	290.00	14.5	42.8	3.42	43.90	0.58
N19 -> A85, (35.45, -14.43), 6.11 m: Rejilla de impulsión		425x125	700.0	290.00	14.5	42.8	3.42	44.47	0.00
N1 -> A50, (31.96, 9.54), 1.76 m: Rejilla de retorno		525x125	700.0	280.00		42.9	1.66	21.20	45.32
N3 -> A51, (29.12, 7.78), 1.42 m: Rejilla de impulsión		425x125	700.0	290.00	14.5	42.8	3.42	89.61	53.11
N3 -> A51, (29.56, 6.58), 2.70 m: Rejilla de impulsión		425x125	700.0	290.00	14.5	42.8	3.42	90.01	52.71
N13 -> A58, (-33.73, -0.10), 2.77 m: Rejilla de retorno		425x125	300.0	220.00		24.5	0.49	18.13	4.02
N13 -> A58, (-35.67, -3.72), 8.32 m: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	19.35	2.80
N15 -> A56, (-19.56, -1.70), 1.60 m: Rejilla de retorno		425x125	300.0	220.00		24.5	0.49	17.25	4.91

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP₁ (mm.c.a.)	ΔP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
N17 -> A55, (-14.60, -1.09), 0.99 m: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	17.79	4.36
N20 -> A57, (-27.09, -4.28), 4.18 m: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	18.84	3.31
N23 -> A60, (-36.04, -8.04), 7.35 m: Rejilla de impulsión		425x125	400.0	290.00	8.3	25.8	1.12	72.17	0.00
N25 -> N23, (-30.05, -3.43), 0.94 m: Rejilla de impulsión		425x125	400.0	290.00	8.3	25.8	1.12	71.50	0.67
N25 -> N23, (-31.17, -3.43), 2.05 m: Rejilla de impulsión		425x125	300.0	290.00	6.2	< 20 dB	0.63	71.13	1.04
N27 -> N25, (-24.05, -8.47), 5.75 m: Rejilla de impulsión		425x125	400.0	290.00	8.3	25.8	1.12	65.76	6.41
N27 -> N25, (-25.45, -8.47), 7.14 m: Rejilla de impulsión		425x125	300.0	290.00	6.2	< 20 dB	0.63	65.54	6.63
N27 -> N25, (-26.81, -8.47), 8.50 m: Rejilla de impulsión		425x125	400.0	290.00	8.3	25.8	1.12	66.26	5.92
N27 -> N25, (-28.16, -7.29), 11.04 m: Rejilla de impulsión		425x125	400.0	290.00	8.3	25.8	1.12	67.03	5.14
N27 -> N25, (-28.16, -6.31), 12.03 m: Rejilla de impulsión		425x125	300.0	290.00	6.2	< 20 dB	0.63	69.13	3.04
N27 -> N25, (-28.16, -5.02), 13.32 m: Rejilla de impulsión		425x125	400.0	290.00	8.3	25.8	1.12	70.06	2.12
N27 -> A63, (-18.30, -7.67), 0.81 m: Rejilla de impulsión		425x125	400.0	290.00	8.3	25.8	1.12	65.11	7.07
N29 -> N27, (-10.49, -8.47), 1.04 m: Rejilla de impulsión		425x125	400.0	290.00	8.3	25.8	1.12	61.68	10.49
N29 -> N27, (-12.45, -8.47), 2.99 m: Rejilla de impulsión		425x125	400.0	290.00	8.3	25.8	1.12	62.50	9.68
N29 -> N27, (-14.63, -8.47), 5.18 m: Rejilla de impulsión		425x125	400.0	290.00	8.3	25.8	1.12	63.29	8.89
N31 -> A41, (-11.88, -1.33), 1.23 m: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	18.40	3.75
N31 -> A41, (-11.88, -2.64), 2.53 m: Rejilla de retorno		425x125	300.0	220.00		24.5	0.49	17.63	4.52
N31 -> A41, (-11.88, -5.21), 5.11 m: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	18.61	3.54
N16 -> N31, (-8.46, -3.43), 0.55 m: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	12.11	10.04
N16 -> N31, (-10.27, -1.74), 4.04 m: Rejilla de retorno		425x125	300.0	220.00		24.5	0.49	13.12	9.04
N16 -> N31, (-11.10, -0.10), 6.52 m: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	16.52	5.63
N30 -> N44, (37.67, 10.98), 4.26 m: Rejilla de retorno		325x75	200.0	90.00		39.3	1.31	62.06	4.46
N41 -> N36, (24.82, 8.91), 2.76 m: Rejilla de retorno		325x75	200.0	90.00		39.3	1.31	30.10	36.42
N44 -> A90, (42.90, 8.89), 4.90 m: Rejilla de retorno		325x75	200.0	90.00		39.3	1.31	65.82	0.71
N44 -> A90, (46.33, 10.34), 8.62 m: Rejilla de retorno		625x75	200.0	160.00		21.8	0.41	65.32	1.20
N44 -> A90, (46.92, 12.18), 11.35 m: Rejilla de retorno		325x75	200.0	90.00		39.3	1.31	66.53	0.00

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP₁ (mm.c.a.)	ΔP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
N44 -> A89, (37.68, 7.42), 1.18 m: Rejilla de retorno		625x75	400.0	160.00		42.9	1.66	65.87	0.65
N44 -> A89, (35.56, 6.56), 3.47 m: Rejilla de retorno		825x75	300.0	220.00		24.5	0.49	65.23	1.29
N44 -> A89, (33.32, 5.66), 5.88 m: Rejilla de retorno		1225x75	500.0	330.00		27.7	0.61	65.67	0.86
N47 -> A96, (10.88, -3.22), 3.73 m: Rejilla de retorno		425x125	200.0	220.00		< 20 dB	0.22	22.60	43.92
N47 -> A96, (12.79, -2.51), 5.76 m: Rejilla de retorno		425x125	200.0	220.00		< 20 dB	0.22	22.93	43.59
N47 -> A96, (15.25, -1.60), 8.39 m: Rejilla de retorno		425x125	200.0	220.00		< 20 dB	0.22	23.21	43.31
N47 -> A96, (18.11, -0.54), 11.44 m: Rejilla de retorno		425x125	200.0	220.00		< 20 dB	0.22	23.40	43.12
N47 -> A96, (20.77, 0.45), 14.27 m: Rejilla de retorno		425x125	200.0	220.00		< 20 dB	0.22	23.49	43.04
N33 -> A120, (40.98, 7.64), 2.44 m: Rejilla de impulsión		225x75	150.0	70.00	6.3	39.2	2.70	141.95	0.77
N33 -> A120, (43.56, 8.63), 5.21 m: Rejilla de impulsión		225x75	150.0	70.00	6.3	39.2	2.70	142.36	0.36
N33 -> A120, (48.37, 10.48), 10.36 m: Rejilla de impulsión		525x75	200.0	180.00	5.3	< 20 dB	0.73	140.93	1.79
N33 -> A120, (50.00, 12.55), 13.97 m: Rejilla de impulsión		525x75	200.0	180.00	5.3	< 20 dB	0.73	141.30	1.42
N33 -> A118, (36.54, 6.02), 2.29 m: Rejilla de impulsión		225x75	150.0	70.00	6.3	39.2	2.70	141.92	0.80
N33 -> A118, (34.31, 5.25), 4.64 m: Rejilla de impulsión		525x75	400.0	180.00	10.5	40.3	2.90	142.47	0.25
N33 -> A118, (32.10, 4.49), 6.98 m: Rejilla de impulsión		225x75	150.0	70.00	6.3	39.2	2.70	142.39	0.33
N46 -> N33, (37.09, 11.43), 3.99 m: Rejilla de impulsión		225x75	150.0	70.00	6.3	39.2	2.70	137.98	4.74
N46 -> N33, (37.78, 9.44), 6.10 m: Rejilla de impulsión		225x75	150.0	70.00	6.3	39.2	2.70	139.71	3.01
N59 -> A97, (11.30, -1.48), 2.31 m: Rejilla de impulsión		425x125	150.0	290.00	3.1	< 20 dB	0.16	85.54	57.18
N59 -> A97, (13.90, -0.49), 5.09 m: Rejilla de impulsión		425x125	150.0	290.00	3.1	< 20 dB	0.16	85.71	57.01
N59 -> A97, (16.90, 0.66), 8.30 m: Rejilla de impulsión		425x125	150.0	290.00	3.1	< 20 dB	0.16	85.83	56.89
N59 -> A97, (19.93, 1.82), 11.55 m: Rejilla de impulsión		425x125	150.0	290.00	3.1	< 20 dB	0.16	85.89	56.83
N7 -> A57, (12.18, 4.50), 2.27 m: Rejilla de retorno		325x225	800.0	330.00		42.0	1.56	3.53	62.99
N7 -> A57, (9.49, 1.11), 8.22 m: Rejilla de retorno		325x225	800.0	330.00		42.0	1.56	3.76	62.76
N7 -> N21, (16.53, 5.97), 2.32 m: Rejilla de retorno		325x225	800.0	330.00		42.0	1.56	7.95	58.57
N8 -> N23, (15.58, 1.66), 3.43 m: Rejilla de impulsión		325x225	500.0	430.00	8.5	20.6	0.79	73.41	69.31
N9 -> N11, (-6.59, -6.80), 4.21 m: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	10.15	12.00

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP ₁ (mm.c.a.)	ΔP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
N14 -> A72, (-34.52, -0.02), 2.47 m: Rejilla de impulsión		425x125	500.0	290.00	10.4	32.6	1.75	56.79	15.39
N14 -> A72, (-37.46, -3.03), 8.41 m: Rejilla de impulsión		425x125	500.0	290.00	10.4	32.6	1.75	56.97	15.20
N18 -> N14, (-29.14, -0.02), 2.59 m: Rejilla de impulsión		425x125	500.0	290.00	10.4	32.6	1.75	56.54	15.64
N24 -> N18, (-23.34, -0.02), 2.82 m: Rejilla de impulsión		425x125	500.0	290.00	10.4	32.6	1.75	55.92	16.26
N28 -> N24, (-17.57, -0.02), 2.97 m: Rejilla de impulsión		425x125	500.0	290.00	10.4	32.6	1.75	54.83	17.34
N59 -> N28, (-10.59, -1.55), 1.20 m: Rejilla de impulsión		425x125	500.0	290.00	10.4	32.6	1.75	51.10	21.08
N11 -> N66, (-8.02, -8.04), 1.42 m: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	13.15	9.01
N11 -> N66, (-9.20, -8.04), 2.61 m: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	13.69	8.46
N62 -> A70, (-32.73, -8.04), 3.73 m: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	17.83	4.32
N64 -> N62, (-22.40, -8.04), 3.49 m: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	17.06	5.10
N64 -> N62, (-27.54, -8.04), 8.63 m: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	17.73	4.43
N64 -> A68, (-18.91, -6.39), 1.65 m: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	16.50	5.65
N66 -> N64, (-13.85, -8.04), 1.93 m: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	15.26	6.89
N66 -> N64, (-15.57, -8.04), 3.64 m: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	15.62	6.53
N66 -> A67, (-11.92, -6.06), 1.97 m: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	15.15	7.01
N15 -> A64, (34.62, 13.67), 1.80 m: Rejilla de retorno		325x225	500.0	330.00		27.7	0.61	13.80	52.72
N15 -> A64, (44.58, 14.09), 14.14 m: Rejilla de retorno		325x225	500.0	330.00		27.7	0.61	14.42	52.10
N15 -> A64, (46.44, 12.85), 17.27 m: Rejilla de retorno		325x225	500.0	330.00		27.7	0.61	14.52	52.01
N17 -> A59, (24.71, 6.96), 1.75 m: Rejilla de retorno		325x225	500.0	330.00		27.7	0.61	10.18	56.34
N21 -> N17, (19.67, 7.06), 1.12 m: Rejilla de retorno		325x225	500.0	330.00		27.7	0.61	8.13	58.40
N21 -> N17, (20.97, 7.52), 2.50 m: Rejilla de retorno		325x225	500.0	330.00		27.7	0.61	8.82	57.70
N21 -> A58, (19.50, 4.20), 2.65 m: Rejilla de retorno		325x225	500.0	330.00		27.7	0.61	7.51	59.02
N23 -> N37, (18.55, 0.02), 2.28 m: Rejilla de impulsión		325x225	700.0	430.00	11.9	30.9	1.56	80.88	61.84
N23 -> N37, (20.54, 0.75), 4.40 m: Rejilla de impulsión		325x225	500.0	430.00	8.5	20.6	0.79	80.72	62.00
N23 -> N37, (21.17, 0.99), 5.07 m: Rejilla de impulsión		325x225	500.0	430.00	8.5	20.6	0.79	80.89	61.83
N25 -> N23, (13.86, -1.54), 3.12 m: Rejilla de impulsión		325x225	800.0	430.00	13.6	34.9	2.03	79.86	62.86

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP ₁ (mm.c.a.)	ΔP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
N31 -> A79, (39.10, 7.63), 1.78 m: Rejilla de impulsión		325x225	500.0	430.00	8.5	20.6	0.79	89.37	53.35
N31 -> A79, (42.62, 8.93), 5.53 m: Rejilla de impulsión		325x225	500.0	430.00	8.5	20.6	0.79	89.43	53.29
N31 -> A78, (36.80, 9.02), 2.11 m: Rejilla de impulsión		325x225	500.0	430.00	8.5	20.6	0.79	89.34	53.38
N33 -> N31, (32.94, 5.35), 1.51 m: Rejilla de impulsión		325x225	800.0	430.00	13.6	34.9	2.03	90.00	52.72
N33 -> N31, (35.73, 6.38), 4.49 m: Rejilla de impulsión		325x225	800.0	430.00	13.6	34.9	2.03	90.44	52.28
N37 -> N35, (26.88, 3.10), 2.92 m: Rejilla de impulsión		325x225	800.0	430.00	13.6	34.9	2.03	83.95	58.77
N41 -> N15, (30.61, 12.34), 2.88 m: Rejilla de retorno		325x225	800.0	330.00		42.0	1.56	14.40	52.12
N35 -> N48, (29.23, 7.22), 3.05 m: Rejilla de impulsión		325x225	500.0	430.00	8.5	20.6	0.79	87.82	54.90
N49 -> A76, (26.72, 9.39), 0.91 m: Rejilla de impulsión		425x125	500.0	290.00	10.4	32.6	1.75	88.91	53.81
N9 -> N50, (14.98, 3.25), 1.74 m: Rejilla de impulsión		325x225	500.0	430.00	8.5	20.6	0.79	71.28	71.44
N29 -> N80, (20.23, -12.80), 5.46 m: Rejilla de impulsión		625x125	1000.0	430.00	17.0	41.7	3.18	24.80	19.68
N29 -> N80, (21.44, -12.80), 6.67 m: Rejilla de impulsión		625x125	1000.0	430.00	17.0	41.7	3.18	32.22	12.25
N13 -> A59, (-35.10, -8.08), 2.73 m: Rejilla de retorno		525x75	360.0	140.00		43.8	1.75	22.03	0.12
N27 -> N13, (-20.87, -4.25), 7.82 m: Rejilla de retorno		525x75	360.0	140.00		43.8	1.75	16.09	6.06
N27 -> N13, (-23.72, -0.59), 14.33 m: Rejilla de retorno		525x75	360.0	140.00		43.8	1.75	18.68	3.47
N27 -> N13, (-26.55, -4.26), 20.84 m: Rejilla de retorno		525x75	360.0	140.00		43.8	1.75	20.50	1.65
N27 -> N13, (-29.39, -8.08), 27.50 m: Rejilla de retorno		525x75	360.0	140.00		43.8	1.75	21.71	0.44
N55 -> A70, (-32.08, -0.02), 2.94 m: Rejilla de impulsión		525x75	360.0	180.00	9.5	37.1	2.35	47.46	24.71
N57 -> N61, (-16.96, -0.02), 2.36 m: Rejilla de impulsión		525x75	360.0	180.00	9.5	37.1	2.35	46.31	25.86
N34 -> N57, (-10.64, -1.71), 2.92 m: Rejilla de impulsión		525x75	360.0	180.00	9.5	37.1	2.35	43.50	28.68
N41 -> N15, (31.73, -10.75), 1.07 m: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	7.97	11.52
N41 -> N15, (32.88, -10.75), 2.21 m: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	8.11	11.38
N48 -> N41, (29.47, -10.75), 2.42 m: Rejilla de retorno		325x125	360.0	160.00		39.7	1.34	7.51	11.98
N56 -> N48, (25.30, -10.75), 1.75 m: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	6.40	13.09
N56 -> N21, (20.60, -11.05), 2.96 m: Rejilla de retorno		825x125	1000.0	440.00		40.0	1.37	3.68	15.81
N56 -> N21, (19.36, -11.18), 4.21 m: Rejilla de retorno		825x125	1000.0	440.00		40.0	1.37	2.96	16.53

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m ³ /h)	A (cm ²)	X (m)	P (dBA)	ΔP ₁ (mm.c.a.)	ΔP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
N71 -> A87, (34.69, -12.80), 1.36 m: Rejilla de impulsión		425x125	500.0	290.00	10.4	32.6	1.75	34.73	9.74
N71 -> A87, (36.18, -12.80), 2.84 m: Rejilla de impulsión		225x125	360.0	140.00	10.7	44.8	3.88	36.90	7.58
N71 -> A87, (37.92, -12.80), 4.58 m: Rejilla de impulsión		225x125	360.0	140.00	10.7	44.8	3.88	36.91	7.56
N75 -> N71, (30.00, -12.80), 0.46 m: Rejilla de impulsión		225x125	360.0	140.00	10.7	44.8	3.88	36.50	7.97
N75 -> N71, (31.54, -12.80), 2.00 m: Rejilla de impulsión		425x125	500.0	290.00	10.4	32.6	1.75	34.54	9.93
N75 -> N71, (32.81, -12.80), 3.27 m: Rejilla de impulsión		225x125	360.0	140.00	10.7	44.8	3.88	36.79	7.69
N78 -> N75, (25.89, -12.80), 0.55 m: Rejilla de impulsión		425x125	500.0	290.00	10.4	32.6	1.75	33.26	11.22
N78 -> N75, (26.49, -12.80), 1.15 m: Rejilla de impulsión		225x125	360.0	140.00	10.7	44.8	3.88	35.62	8.86
N78 -> N75, (27.52, -12.80), 2.17 m: Rejilla de impulsión		225x125	360.0	140.00	10.7	44.8	3.88	35.95	8.52
N78 -> N75, (28.24, -12.80), 2.89 m: Rejilla de impulsión		425x125	500.0	290.00	10.4	32.6	1.75	34.02	10.46
N78 -> N75, (29.06, -12.80), 3.71 m: Rejilla de impulsión		225x125	360.0	140.00	10.7	44.8	3.88	36.34	8.13
N80 -> N78, (23.67, -12.80), 1.31 m: Rejilla de impulsión		225x125	360.0	140.00	10.7	44.8	3.88	34.29	10.19
N15 -> A81, (35.28, -10.75), 1.16 m: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	8.28	11.21
N15 -> A81, (36.41, -10.75), 2.29 m: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	8.32	11.17
N15 -> A81, (37.73, -10.75), 3.61 m: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	8.34	11.15
N14 -> A62, (11.23, 2.57), 1.43 m: Rejilla de retorno		325x225	500.0	330.00		27.7	0.61	2.77	63.76
N37 -> N40, (33.34, 12.24), 1.93 m: Rejilla de retorno		325x225	800.0	330.00		42.0	1.56	13.70	52.83
N40 -> N44, (42.09, 15.47), 7.28 m: Rejilla de retorno		325x225	500.0	330.00		27.7	0.61	13.10	53.42
N44 -> A61, (44.95, 16.53), 2.20 m: Rejilla de retorno		325x225	500.0	330.00		27.7	0.61	13.13	53.39
N59 -> A106, (44.93, 12.16), 1.20 m: Rejilla de impulsión		325x225	500.0	430.00	8.5	20.6	0.79	91.67	51.05
N64 -> N59, (33.81, 8.78), 3.16 m: Rejilla de impulsión		325x225	800.0	430.00	13.6	34.9	2.03	92.15	50.57
N64 -> N59, (38.22, 8.51), 9.17 m: Rejilla de impulsión		325x225	500.0	430.00	8.5	20.6	0.79	91.44	51.28
N66 -> N64, (29.40, 7.12), 1.56 m: Rejilla de impulsión		325x225	800.0	430.00	13.6	34.9	2.03	91.46	51.26
N66 -> A113, (27.40, 7.95), 1.48 m: Rejilla de impulsión		325x225	500.0	430.00	8.5	20.6	0.79	89.66	53.06
N68 -> N66, (26.59, 6.06), 1.54 m: Rejilla de impulsión		325x225	500.0	430.00	8.5	20.6	0.79	89.23	53.49
N68 -> A112, (24.65, 6.95), 1.51 m: Rejilla de impulsión		325x225	500.0	430.00	8.5	20.6	0.79	86.67	56.05

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m ³ /h)	A (cm ²)	X (m)	P (dBA)	ΔP ₁ (mm.c.a.)	ΔP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
N72 -> N68, (23.72, 4.99), 1.39 m: Rejilla de impulsión		325x225	800.0	430.00	13.6	34.9	2.03	87.69	55.03
N72 -> A111, (21.92, 5.83), 1.42 m: Rejilla de impulsión		325x225	500.0	430.00	8.5	20.6	0.79	85.61	57.11
N18 -> N37, (29.87, 10.95), 2.33 m: Rejilla de retorno		325x225	800.0	330.00		42.0	1.56	13.23	53.30
N18 -> A101, (28.08, 9.03), 1.19 m: Rejilla de retorno		325x225	500.0	330.00		27.7	0.61	12.29	54.23
N24 -> A99, (25.31, 8.00), 1.19 m: Rejilla de retorno		325x225	500.0	330.00		27.7	0.61	11.55	54.98
N30 -> A88, (22.55, 7.18), 1.00 m: Rejilla de retorno		325x225	500.0	330.00		27.7	0.61	10.39	56.14
N36 -> A68, (18.99, 5.78), 1.07 m: Rejilla de retorno		325x225	500.0	330.00		27.7	0.61	9.11	57.41
N45 -> A110, (20.28, 5.27), 1.48 m: Rejilla de impulsión		325x225	500.0	430.00	8.5	20.6	0.79	84.48	58.24
N54 -> A66, (15.78, 4.64), 1.03 m: Rejilla de retorno		325x225	500.0	330.00		27.7	0.61	8.28	58.25
N67 -> N74, (19.04, 3.23), 1.67 m: Rejilla de impulsión		325x225	500.0	430.00	8.5	20.6	0.79	83.10	59.62
N67 -> A109, (17.02, 3.97), 1.41 m: Rejilla de impulsión		325x225	500.0	430.00	8.5	20.6	0.79	81.63	61.09
N73 -> A114, (13.16, 1.15), 0.51 m: Rejilla de impulsión		325x225	500.0	430.00	8.5	20.6	0.79	75.83	66.89
N2 -> N50, (15.64, 1.92), 3.22 m: Rejilla de impulsión		425x125	360.0	290.00	7.5	22.6	0.91	71.24	71.48
N14 -> A55, (-34.62, -6.47), 2.84 m: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	11.42	10.73
N16 -> N14, (-20.69, -3.40), 8.53 m: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	7.30	14.85
N20 -> A57, (-32.52, 0.15), 3.16 m: Rejilla de impulsión		425x125	360.0	290.00	7.5	22.6	0.91	30.66	41.51
N25 -> A63, (10.07, 3.68), 3.06 m: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	2.68	63.84
N25 -> A63, (7.83, 0.74), 8.17 m: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	2.86	63.67
N25 -> N41, (19.94, 8.68), 9.26 m: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	5.22	61.30
N29 -> N33, (31.47, 12.86), 2.07 m: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	14.92	51.61
N29 -> A67, (30.52, 9.52), 2.81 m: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	14.14	52.38
N33 -> A68, (34.40, 12.28), 1.55 m: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	15.40	51.13
N33 -> A68, (34.99, 10.65), 3.28 m: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	15.42	51.10
N37 -> A74, (41.40, 16.57), 2.47 m: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	16.75	49.78
N37 -> A74, (43.26, 17.27), 4.45 m: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	17.22	49.30
N37 -> A74, (46.63, 16.51), 9.24 m: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	17.91	48.62

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m ³ /h)	A (cm ²)	X (m)	P (dBA)	ΔP_1 (mm.c.a.)	ΔP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
N37 -> A74, (47.47, 14.27), 11.63 m: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	18.07	48.45
N41 -> N27, (21.92, 9.40), 1.08 m: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	7.14	59.38
N41 -> A66, (22.06, 5.97), 3.26 m: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	5.80	60.73
N50 -> A81, (13.74, -1.30), 2.95 m: Rejilla de impulsión		425x125	500.0	290.00	10.4	32.6	1.75	73.10	69.62
N50 -> A81, (12.25, -1.89), 4.56 m: Rejilla de impulsión		425x125	500.0	290.00	10.4	32.6	1.75	73.14	69.58
N50 -> A81, (10.09, -0.66), 8.05 m: Rejilla de impulsión		425x125	360.0	290.00	7.5	22.6	0.91	72.35	70.37
N50 -> N56, (18.48, 0.50), 2.12 m: Rejilla de impulsión		425x125	500.0	290.00	10.4	32.6	1.75	74.60	68.12
N52 -> N18, (37.73, 7.29), 3.28 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	2.51	94.93	47.79
N52 -> A76, (33.81, 8.18), 2.15 m: Rejilla de impulsión		425x125	500.0	290.00	10.4	32.6	1.75	93.17	49.55
N56 -> N51, (21.90, 1.70), 1.82 m: Rejilla de impulsión		425x125	500.0	290.00	10.4	32.6	1.75	81.24	61.48
N56 -> N51, (23.49, 2.26), 3.52 m: Rejilla de impulsión		425x125	360.0	290.00	7.5	22.6	0.91	81.01	61.71
N56 -> N51, (25.12, 2.84), 5.24 m: Rejilla de impulsión		425x125	500.0	290.00	10.4	32.6	1.75	82.42	60.30
N18 -> A75, (43.06, 9.17), 2.42 m: Rejilla de impulsión		425x125	360.0	290.00	7.5	22.6	0.91	94.59	48.13
N18 -> A75, (45.49, 10.03), 5.01 m: Rejilla de impulsión		425x125	500.0	290.00	10.4	32.6	1.75	95.73	46.99
N18 -> A75, (46.54, 12.96), 9.54 m: Rejilla de impulsión		425x125	360.0	290.00	7.5	22.6	0.91	95.12	47.60
N35 -> N43, (25.58, 10.72), 0.61 m: Rejilla de retorno		425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	11.66	54.87
N51 -> N55, (27.66, 3.74), 1.12 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	2.51	83.70	59.02
N51 -> A85, (25.63, 5.98), 2.79 m: Rejilla de impulsión		425x125	500.0	290.00	10.4	32.6	1.75	82.84	59.88
N58 -> N52, (32.91, 5.59), 2.11 m: Rejilla de impulsión		425x125	360.0	290.00	7.5	22.6	0.91	91.22	51.50

Abreviaturas utilizadas

Φ	Diámetro	P	Potencia sonora
w x h	Dimensiones (Ancho x Altura)	ΔP_1	Pérdida de presión
Q	Caudal	ΔP	Pérdida de presión acumulada
A	Área efectiva	D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable
X	Alcance		