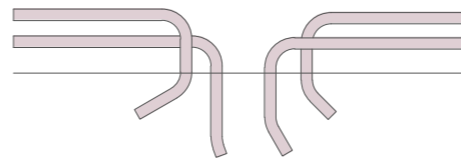


-LERRAK IREKIZ, SAKONTZEN ERROAK-

Zelai Luzeko eraikinen birmoldaketa euskara eta turismoa uztartzeko Azpeitian

MAL Zuzendaria: Jon Begiristain.
Ikaslea: Maitane Enara Diez Izagirre.



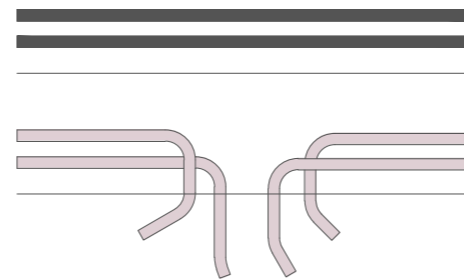
-SARRERA-

Garatutako antolaketa teknikoki landuko da.

Egiturari dagokionez, egitura atal desberdinak aztertu eta garatuko dira.

Bestalde, eraikin multzoak beharko dituen instalakuntzetan sakonduko da.

Bi horiekin batera, eraikuntza sistematik proposatuko dira.



“Ibai ondoko lerroan
gure izanaren erroak
sakontzen goaz geroan.”

-LERROAK IREKIZ, SAKONTZEN ERROAK-

Zelai Luzeko eraikinen birmoldaketa euskara eta turismoa uztartzeko Azpeitian

- ATAL TEKNIKOAREN AURKIBIDEA -

Egiturak	
ARGIBIDE OROKORRAK	6-7
A DIFERENTZIALA	8-14
B DIFERENTZIALA	15-20
D DIFERENTZIALA	21-25

Instalakuntzak	
ARGIBIDE OROKORRAK	29
INSTALAKUNTZEN LABURPENAK	30-36
GARATUTAKO INSTALAKUNTZAK	37-104

Eraikuntza	
ARGIBIDE OROKORRAK	107
SOLUZIOEN DESKRIBAPEN ETA JUSTIFIKAZIOA	108
ARAUDIAREN JUSTIFIKAZIOA	109-121
A DIFERENTZIALA	122-123
B DIFERENTZIALA	124-125
D DIFERENTZIALA	126-127

- EGITURAK -

- EGITURA ATAL TEKNIKOAREN AURKIBIDEA -

ARGIBIDE OROKORRAK	
PROIEKTUAREN AZALPEN OROKORRA	6
KALKULURAKO AUKERATURIKO ZATIAK	6
KALKULURAKO DATU ETA IRIZPIDE OROKORRAK	6
Araudia	6
Egitura materialak	6
Prozedura	6
EGITURA ATAL DESBERDINEN DESKRIBAPEN OROKORRA	7
Elementu komunikatzaileak (D eta E eraikinak)	7
Eraikin industrialak (A eraikina)	7
Komentuaren "besoa" (B eraikina)	7
A DIFERENTZIALA	
PERITAJEA	8-9
PROPOSAMENA: ZAMA EGOERA BERRIA	10
PROPOSAMENA: AURREDIMENTSIONAMENDUA	11
PROPOSAMENA: DIMENTSIONAMENDU ETA EGIAZTAPENAK	
Zutabea	11-12
Habea	12
PROPOSAMENA: HORMIGOIZKO EGITURAREN PORTAERA BERRIA	
Proposamena: segurtasun koefizienteak	13
Proposamena: gilbordura	14
Proposamena: zimenduak	14
Proposamena: deformazioak	14
B DIFERENTZIALA	
PROPOSAMENA: ZAMA EGOERA BERRIA	15-16
PROPOSAMENA: AURREDIMENTSIONAMENDUA	16
PROPOSAMENA: DIMENTSIONAMENDU ETA EGIAZTAPENAK	
Zutabea	16-17
Habea	17
PROPOSAMENA: KARGA HORMAREN PORTAERA BERRIA	18
D DIFERENTZIALA	
PROPOSAMENA: ZAMA EGOERA	21-22
PROPOSAMENA: AURREDIMENTSIONAMENDUA	22
PROPOSAMENA: DIMENTSIONAMENDU ETA EGIAZTAPENAK	
Zutabea	22-23
Habea	23
Zapata isolatua	24

PROIEKTUAREN AZALPEN OROKORRA

Garaturiko proiektuan Azpeitiko Zelai Luze pasealekuko eraikinen berraktibatzea aurkezten da. Bertan, garai desberdinetako eraikinak birgaitzeaz gain (A eta B), hainbat eraikuntza berri proposatzen dira (D, E eta F), egungo multzoa osatu eta jarraitasuna emateko.

Honen bidez, pasealekuaren luzera osoa berraktibatzeko estrategia bat proposatzen da, eta baita eraikin lerro hau igarogarri bilakatzea ere, herriari norabide berriak irekiz.

KALKULURAKO AUKERATURIKO ZATIAK

Aipatu bezala, hainbat eraikuntza desberdinek hartzen dute parte multzo honetan. Eraikinek pasealekuaren luzerako ardatzari jarraiki, egitura portikatu errepikakorra dute. Beraz, eraikin esanguratsu bakoitzetik diferentzial bat hartu eta zati bakoitzeko portiko bana aztertuko dira.

Lehenik, A eraikinaren portiko bat aztertuko da. Bertan, XX. mende erdialdeko hormigoizko eraikinari (behe oina+1) solairu bat gehitzen zaio (behe oina+2).

Ondoren, B eraikinaren zati bat hartuko da. Diferentzial honek komentu bati XVIII. mendean eginiko handipen bati dagokio. Bertan, perimetroko karga hormak eta behe solairuko zurezko egitura mantenduko dira. Lehen solairu, bigarren solairu eta estalki berriak egitea proposatzen da. Bestalde, hegoalderaka handipen bat gehitzen zaio solairu guztietan, erabilera berrietara egokitzeko.

Azkenik, D eraikina izango da aztergai. Eraikuntza hau izango da aurreko bien arteko lotura egingo duena. Guztiz berria izango da, zurezko egitura portikatuduna. Bertan, egoera okerreneko portikoa aztertuko da.

KALKULURAKO DATU ETA IRIZPIDE OROKORRAK

ARAUDIA

Bete beharrekoa: CTE DB-SE, CTE DB-SE-AE, CTE DB-SE-C, CTE DB-SE-M eta EHE-08.

EGITURA MATERIALAK

- Industria eraikinean: Materialen ezaugarriak ezagunak dira (Azpeitiko Udal Artxiboa, 2583-02 espedientea). Hormigoiarene erresistentzia 200 kg/zm² eta armatuen altzairua AEH-400 motakoa.

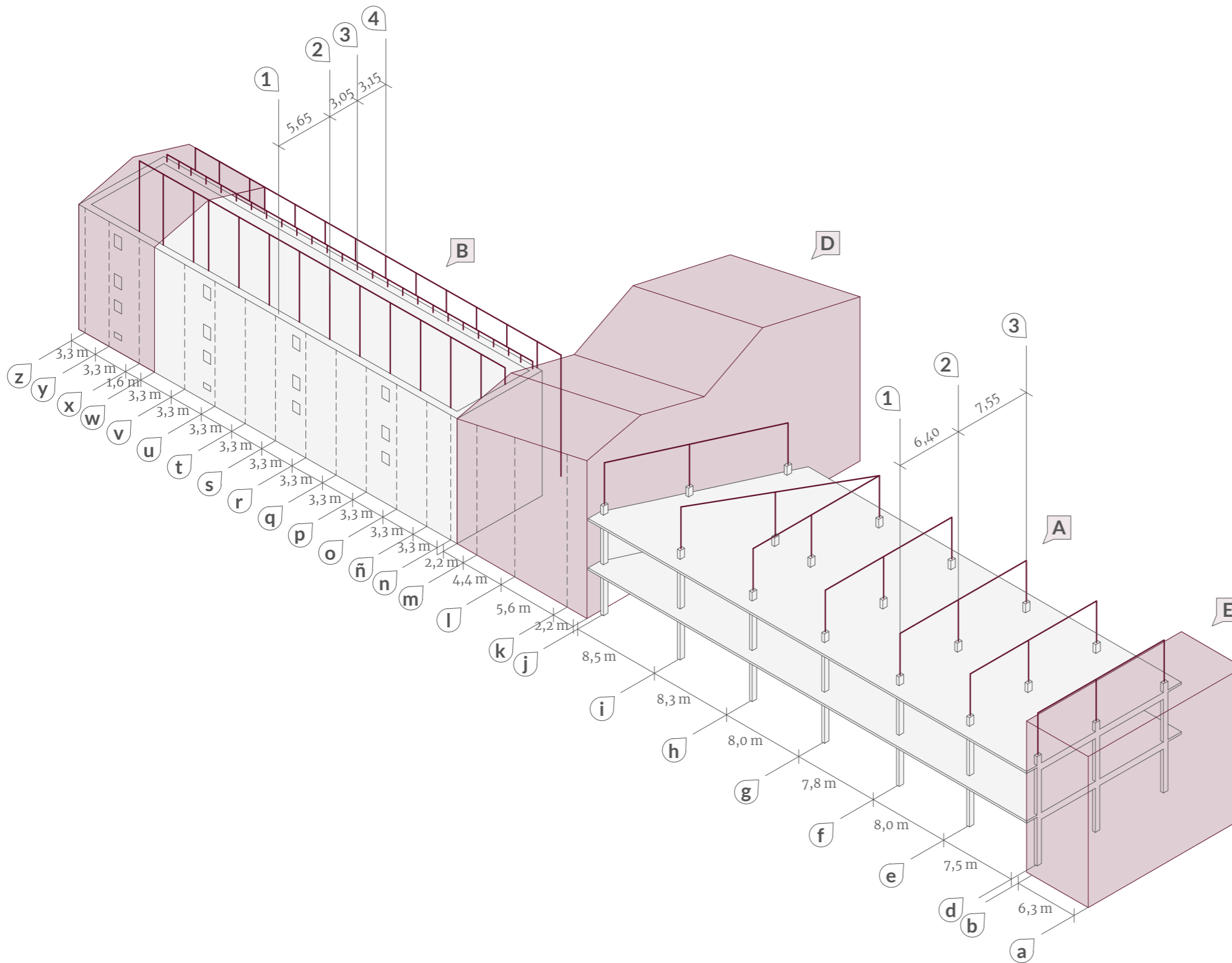
- Komentu eraikinean: Kareharrizko hormak eta zura D40 motakoa dela suposatuko da.

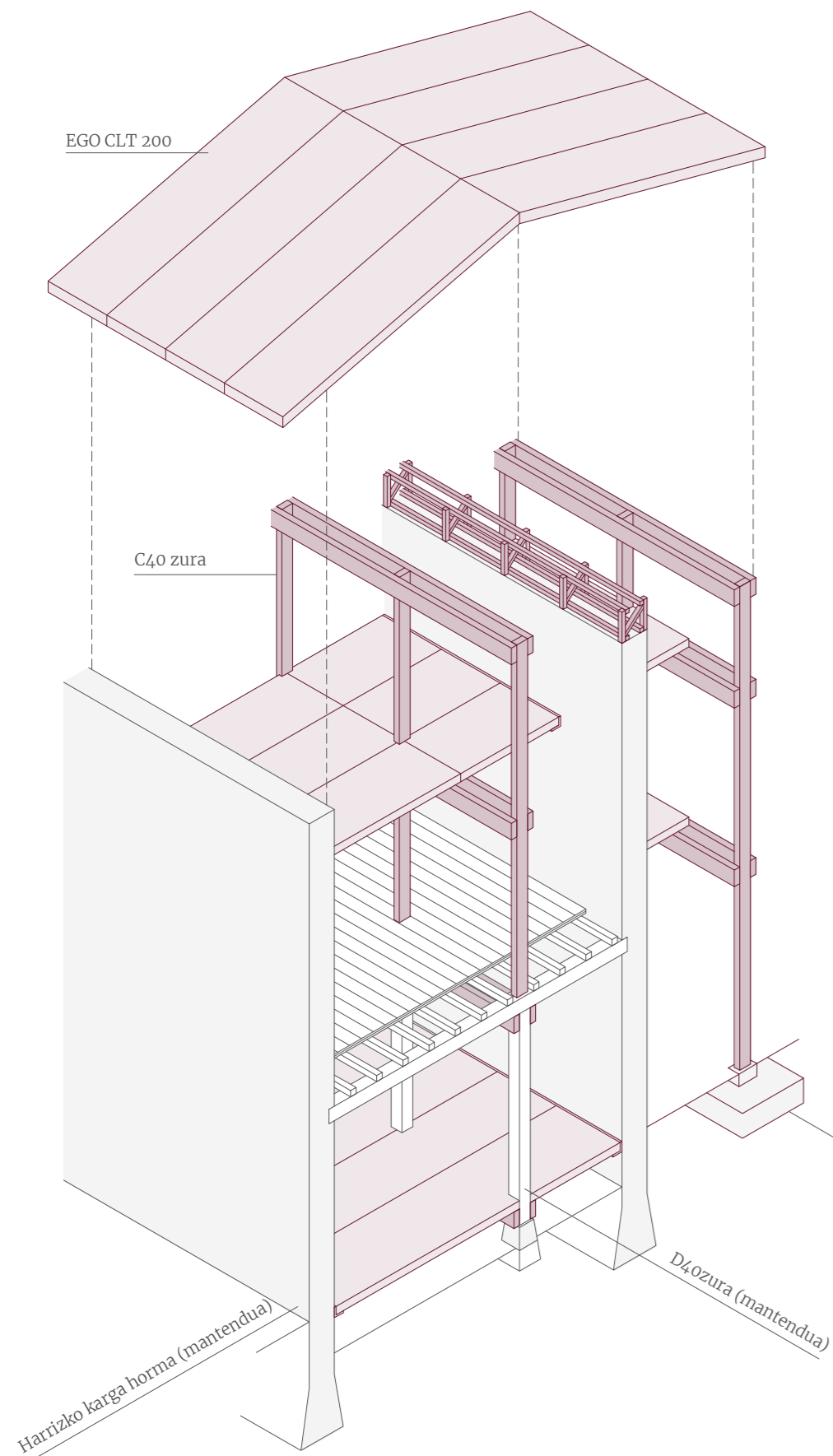
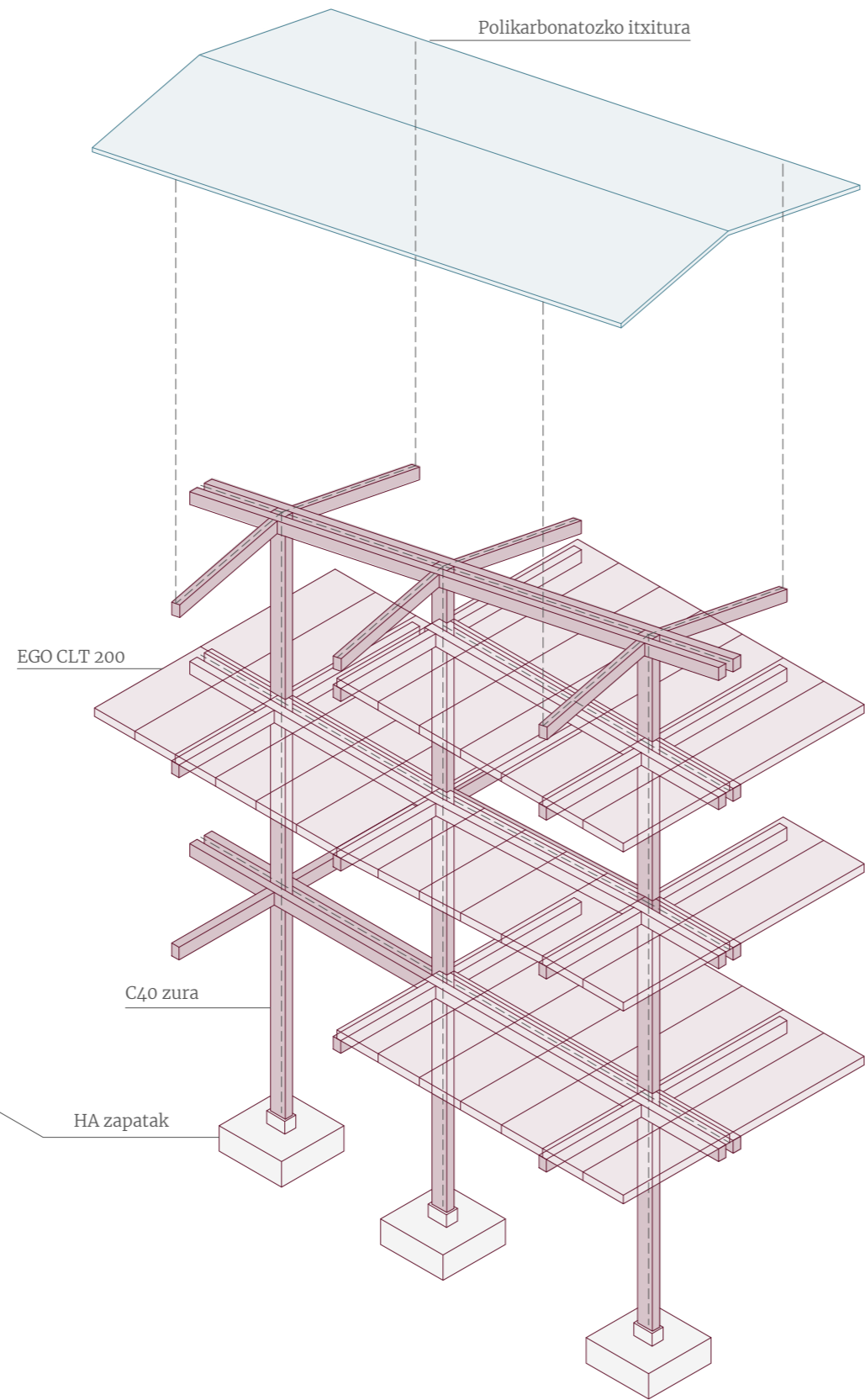
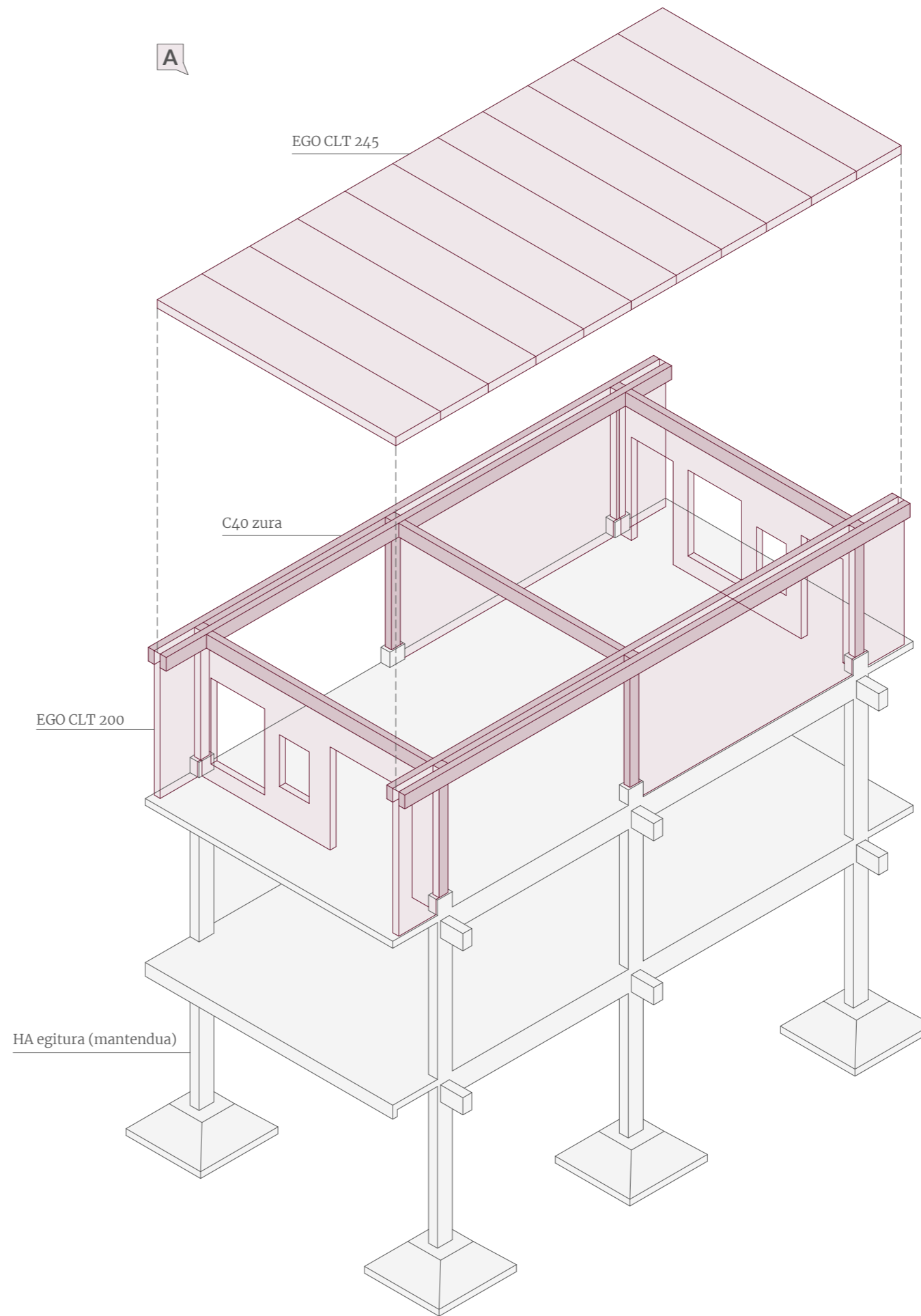
- Elementu berri guztiak zurezkoak dira, C40 motakoak.

PROZEDURA:

1. Peritajea. Hormigoizko eraikinean egin beharko da soilik, armatuen suposizio bat egiteko.
2. Zurezko egitura berriak diseinatzeko, aukera desberdinak aztertuko dira.
3. Egokiena hautau ostean, dimentsionatu eta egiaztatu egingo da.

*Diagramen kalkuluak egiteko WinEva7 programa informatikoa erabili da.



B**D****A**

EGITURA ATAL DESBERDINEN DESKRIBAPEN OROKORRA

Egitura mota bat baino gehiago dagoenez, jarraian, atalez atal aztertuko dira:

ELEMENTU KOMUNIKATZAILEAK (D eta E)

Elementu komunikatzaileen kasuan, egiturak garrantzi handia izango du, “ate” edo sarbide horren norabidea markatzen laguntzen baitu egiturak.

Materialtasunari begiratu gero, kontrastea bilatzen da. Gaur egun, komentua-ren harrizko horma eta bulegoen eraikinaren hormigoia dira nagusi. Fatxada itxi eta astuna eratzen du multzo honek. Proposamenaren helburu nagusietako bat irekierak sortzea denez, “ate” hauei izaera arin eta igarokorra emango zaie. Hor portikoen lehen esandako portikoen norabidea, eta baita materiala modura zur laminatua erabiltzea ere. Bestalde, materialak gaurkotasuna adieraztea garrantzi-sutzat jotzen da, komentuak XVI-XVIII. mendeak erakusten dituen moduan, eta bulegoen eraikinak XX. mendeko bigarren erdia gogorarazten duen bezala.

Beraz, portiko nagusiak zur laminatuzkoak izango dira, pasealekuari paralelo kokatuz. 20 x 40 zm-ko hiru zutabe izango dituzte denek. Habe kopurua, berrix, aldatuz joango da portiko bakoitzean, elementu komunikatzaileen ebaketa aldatzen denez, egitura eraikinaren beharretara moldatuko da. Portikoak elkarren artean lotzeko, zeharkako habeak kokatuko dira; hauek ere zur laminatuzkoak. Material honen zurruntasun ezaren ondorioz, tirante metaliko batzuk beharko dira noizbehinka, egitura txarrantzatzeko (ikus I. irudia).

Azkenik, forjatua. Hormigoi zelularrezko aurrekoiztutako plakak erabiliko dira. Habetik habera dauden distantziak handiak ez direnez, egokitzen ikusi da material hau (plaka hauek 7-8 metrorainoko argiak har ditzakete). Gainera, material honen zurruntasun ezaren ondorioz, isolamendu lana barne hartzen du forjatua. Suteen aurreko erresistentzia ere ekoizleak bermatzen du. Beraz, ez-augarri, erresistentzia eta obra errazaren abantailak ditu.

ERAIKIN INDUSTRIALA (A)

Honen egitura, hormigoi armatuzkoa da. Portiko nagusiek hiru zutabe dituzte (30 x 50 zm), eta hauek bi norabidetan daude loturik, 30 x 45 zm-ko hormigoizko habeek. Fojatu moduan 15-20 zm inguruko lauza bat du habeen gainean. Estalkia urez estalia du, eta bertan zutabe buruak ikus daitezke, solairu bat gehitzeko aukera ematen dutenak. Honako hauek XX. mende erdialdeko hormigoizko egituren ezaugarriak dira. Eraikin hau berrakibatzean, hainbat moldaketa egingo zaizkio.

Alde batetik, solairu bat gehituko zaio, beraz, urezko estalkia kendu eta tratamendu egokia eman beharko zaio, pitza ez dadin. Ondoren, egitura metalikoak solairu bat gehituko zaio. Material hau hautatu da, bere arintasunagatik eta argi handiak estaltzeko gaitasunagatik (7-8 metrotako tarreak ditu eraikinak). Egitura metalikoaren gainean estalki berria ezarriko da; honen forjatua lehen aipatu diren plakekin egingo da (II. irudian ikus daitekeen norabidean).

Bulegoen eraikinak zimendu moduan zapata isolatuak ditu. Alboan zurezko egitura jartzean, hauetan esku-hartu beharko da, handipen bat eginez (ikus III. irudia). Gainera, bulegoen eraikinari solairu bat gehitzean, honen suposatuko duen gainkarga kontuan hartuz, egitura berkalkulatu beharko da, hormigoiarene goera aztertu eta zimenduek jasango dutenentz ikusteko.

KOMENTUAREN “BESOA” (B)

70 zm-ko harrizko hormak ditu perimetroan, eta barnean, mojen logelen modulazioari jarraitzen dien zurezko zutabe eta solairuak. Proposamenean, harrizko horma eta behe solairuko zurezko egitura mantenduko da (egoera onean dauden piezak baitira), zur laminatuzko egitura batekin osatuz. Osagarri izango den egitura honek, banda sistemaren zentzua hartuko du, eta espazioak banatzeko filtro modura funtzionatuko du.



- A DIFERENTZIALA -

Diferentzial honen zati bat hormigoizko aurrezistentzia da, eta bestea zurezko egitura berria.

Hormigoizko egituraren dimentsioak eta materialen ezaugarriak jakinak dira, baina armatua ez. Beraz, lehenik, peritaje bat burutuko da gaur egungo zama egoerarekin, armatu horien suposizio bat egiteko.

Ondoren, hormigoizko egiturari gehituko zaion zurezko portikoa kalkulatu da independenteki.

Azkenik, egitura eta zama egoera berriarekin hormigoizko egituraren portaera aztertuko da. Egoera okerreneko elementuen segurtasun koefizientea kalkulatu da, egituraren gehienezko erresistentzia ezaguturik. Helburua egitura erabilera berriaren gainkarga sostengatzeko gai izango dela egiaztatzea da.

PERITAJEA

ZAMAK		
Iraunkorrak		
Hormigoi armatuzko forjatua (*1)	Z1	480 kg/m ²
Estalkia (recrecido+imperme.) (*2)	Z2	150 kg/m ²
Estalkiko ura (*3)	Z3	300 kg/m ²
Barne banaketak (*1)	Z4	150 kg/m ²
Sabai faltsua	Z5	50 kg/m ²
Zoruko akabera (baldosak) (*2)	Z6	100 kg/m ²
Fatxada	Z7	800 kg/m _L
Aldakorrak: erabilera gainkarga		
Solairuak (administratiboa) (*2)	Z8	200 kg/m ²
Estalkia (mantenimentua) (*2)	Z9	100 kg/m ²
Aldakorrak: elurra		
Elurra (*4)	Z10	38 kg/m ²
Aldakorrak: haizea		
Haizea presioan (*5)	Z11	74 kg/m ²
Haizea sukzioan (*5)	Z12	40 kg/m ²
(*1) NBE-AE-88 araudiaren arabera datua.		
(*2) CTE DB-SE-AE araudiaren arabera datua.		
(*3) Edificios industriales en la Comunidad Autónoma del País Vasco (Eusko Jaurlaritza) gidaren arabera (129. orrialdea), 20-30 zm ur dira egokiak urez betetako estalkietan.		
(*4) CTE DB-SE-AE-E.2 taularen arabera datua (Azpeitiaren altitudea: 80m).		
(*5) CTE DB-SE-AE-3.3 atalaren arabera datuak.		
$q_{e\ p/s} = q_b \cdot c_e \cdot c_{p/s}$		
Non,		
q_b : Haizearen presio dinamikoa (50 kg/m ² balioa har daiteke Espainian).		
c_e : Esposizio koefizientea (2 balioa har daiteke 8 solairuarterko eraikinetan).		
$c_{p/s}$: Koefiziente eolikoa. Lerdentasunaren arabera (3.5 taula).		
Haizearen plano paraleloaren lerdentasuna: $h/b = 10,5/17 = 0,6$		
$c_p = 0,74$ (Koefiziente eolikoa presioan)		
$c_s = 0,40$ (Koefiziente eolikoa sukzioan)		

Armatuen suposizioa egiteko metodo sinplifikatua erabiliko da, baina, kargak ez dira maioratuko, egoera txarrean jartzeko. Zentzu berarekin, aztertuko den portikoa (g portikoa), azalera tributario handiena duena izango da.

$$q = (G_{BP} \cdot \gamma + Q_{EG} \cdot \gamma \cdot \Psi + Q_{elurra} \cdot \gamma \cdot \Psi) \cdot d \text{ [kg/m]}$$

Non,

q : Portikoak jasango duen zama banatua.

G_{BP} : Berezko pisuaren (B.P.) akzio iraunkorra.

Q_{EG} : Erabilera gainkargaren (E.G.) akzio aldakorra.

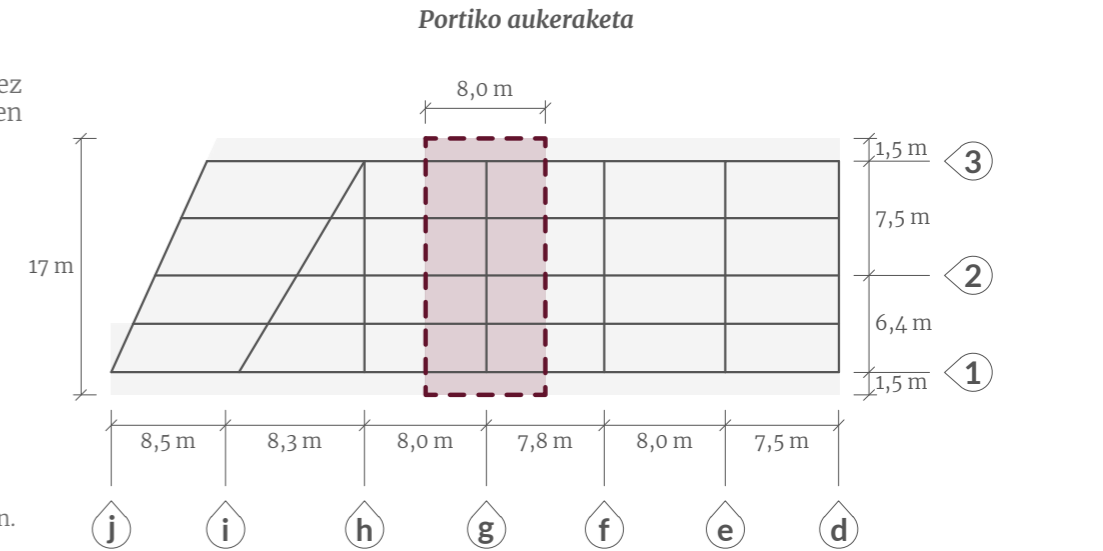
Q_{elurra} : Elurraren akzio aldakorra.

γ : Maiorazio koefizientea (azaldu bezala arbuiatu egingo da segurtasunaren alde, $\gamma = 1$).

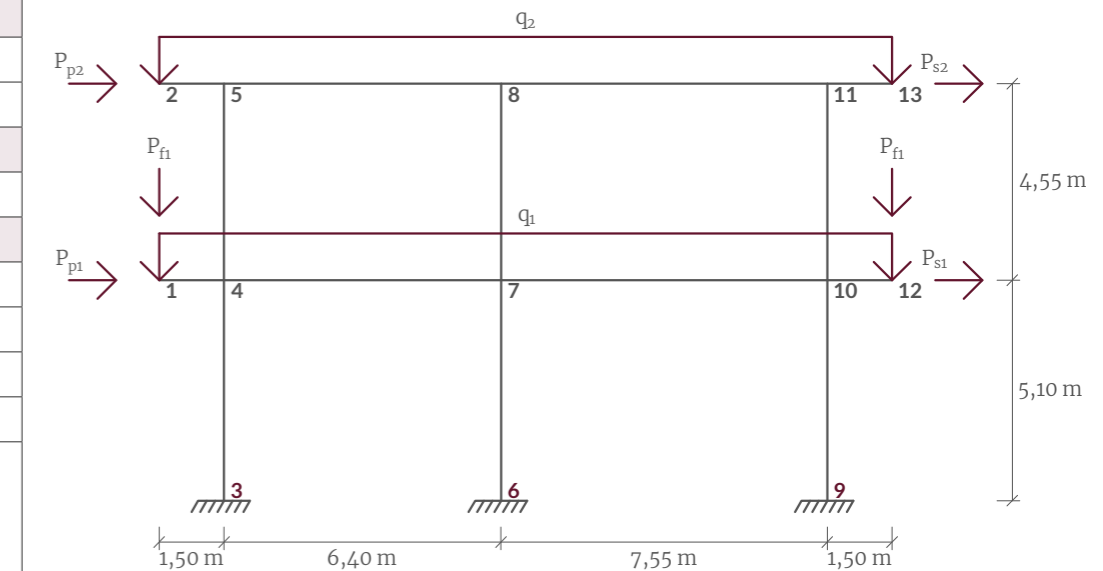
$\Psi = 0,9$: Aldibereketasun koefizientea, akzio aldakor mota bat baino gehiago dagoenean.

d = Portikoaren distantzia tributarioa ($d_g = 8$ m).

AKZIOAK		
Zama banatuak: berezko pisua, erabilera gainkarga eta elurra		
Lehen solairua	q_1 (*1)	7,84 T/m
Estalkia	q_2 (*2)	8,83 T/m
Zama puntualak: fatxada		
Lehen solairua	P_{fi} (*3)	6,4 T
Zama puntualak: haizea		
Lehen solairua	P_{p1} (*4)	2,86 T
	P_{s1} (*4)	1,54 T
Estalkia	P_{p2} (*4)	1,35 T
	P_{s2} (*4)	0,73 T
(*1)		
$q_1 = (G_{BP1} + Q_{EG1}) \cdot d_g$		
$G_{BP1} = Z1 + Z4 + Z5 + Z6$		
$Q_{EG1} = Z8$		
(*2)		
$q_2 = (G_{BP2} + Q_{EG2} \cdot \Psi + Q_{elurra} \cdot \Psi) \cdot d_g$		
$G_{BP2} = Z1 + Z2 + Z3 + Z5$		
$Q_{EG2} = Z9$		
$Q_{elurra} = Z10$		
(*3)		
$P_{fi} = Z7 \cdot d_g$		
(*4)		
$P_{p1} = Z11 \cdot d_g \cdot h_1$		
$P_{s1} = Z12 \cdot d_g \cdot h_1$		
$h_1 = 4,825$ m (lehen solairuko forjatuari dagokion altuera)		
$P_{p2} = Z11 \cdot d_g \cdot h_2$		
$P_{s2} = Z12 \cdot d_g \cdot h_2$		
$h_2 = 2,275$ m (estalkiko forjatuari dagokion altuera)		

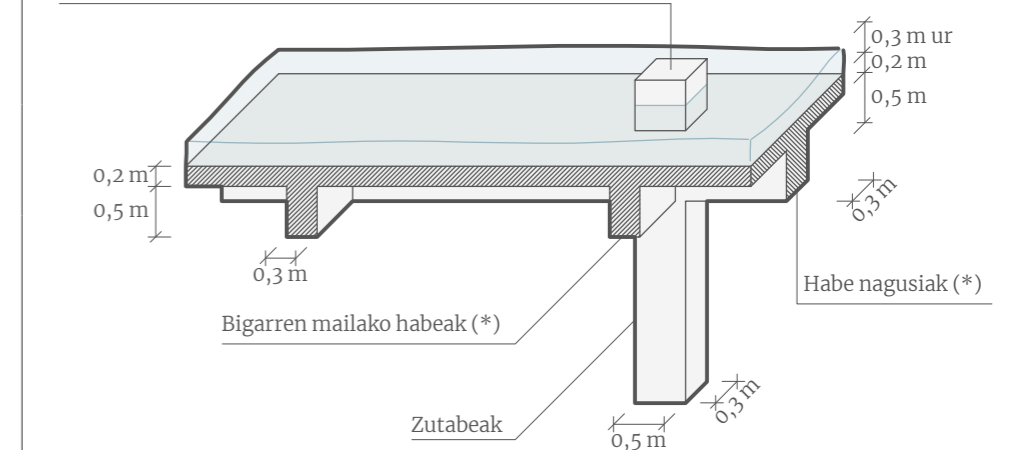


g portikoa



8 korapiloaren eskema

Estalkian utzitako zutabeak, solairu bat gehitzeko aurrakusiak eraikitzen zituzten XX mendeko mota honetako eraikinak.



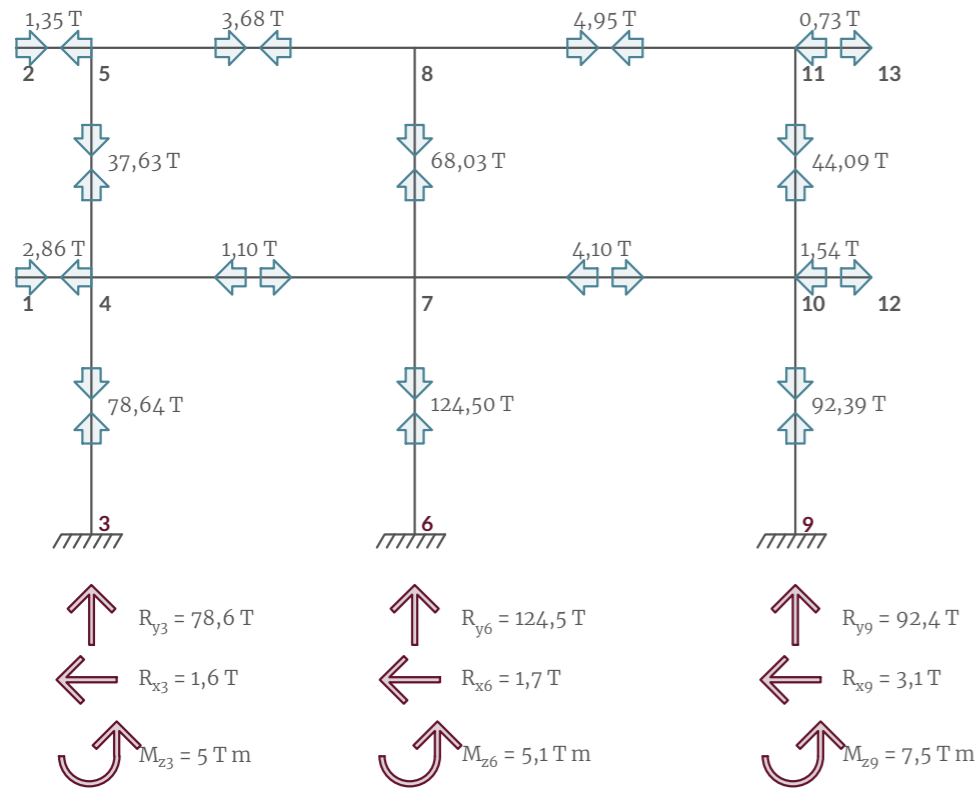
(*) Kalkuluetarako haben altuera 70 zm-koa hartu da, lauzaren 20 zentimetroak barne hartuz.

Behin egitura modeloa eta zama egoera definituta, WinEva7 programa erabiliz, diagrama eta armatuak aterako dira. Emaitzak ondorengoak izanik.

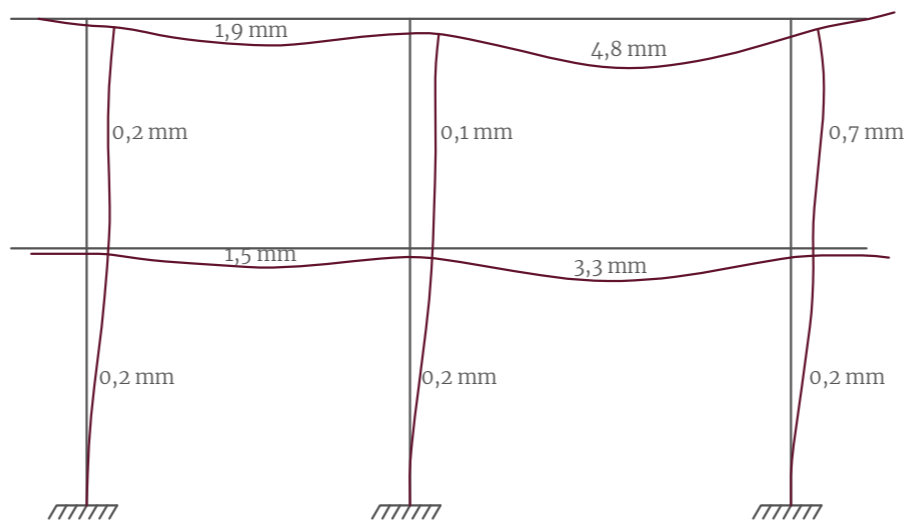
Jarraian, beraz, proposameneko egitura eta erabilera gehituko zaio jatorrizko egitura honi, ondoren eutsiko diontzen egiaztatzeko.

Armatuak

Erreakzioak eta axialak



Deformazioak

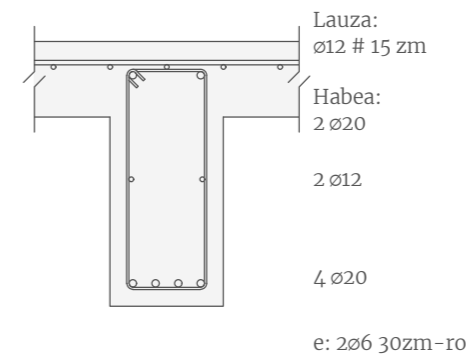


Korapiloen desplazamenduak:

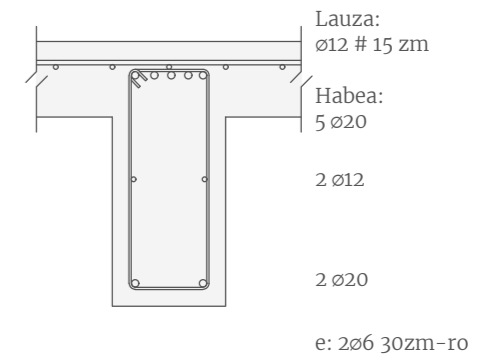
$d_{x2} = 3,7 \text{ mm}$	$d_{x5} = 3,7 \text{ mm}$	$d_{x8} = 3,7 \text{ mm}$	$d_{x11} = 3,6 \text{ mm}$	$d_{x13} = 3,6 \text{ mm}$
$d_{y2} = -0,2 \text{ mm}$	$d_{y5} = -1,2 \text{ mm}$	$d_{y8} = -0,4 \text{ mm}$	$d_{y11} = -1,4 \text{ mm}$	$d_{y13} = 0,6 \text{ mm}$
$d_{x1} = 2,9 \text{ mm}$	$d_{x4} = 2,9 \text{ mm}$	$d_{x7} = 2,9 \text{ mm}$	$d_{x10} = 2,9 \text{ mm}$	$d_{x12} = 2,9 \text{ mm}$
$d_{y1} = -0,8 \text{ mm}$	$d_{y4} = -0,8 \text{ mm}$	$d_{y7} = -1,3 \text{ mm}$	$d_{y10} = -1 \text{ mm}$	$d_{y12} = -1,1 \text{ mm}$

4-7 eta 5-8 habeak

Armatu negatiboetan

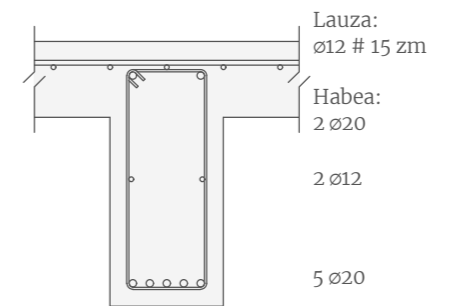


Armatu positiboetan

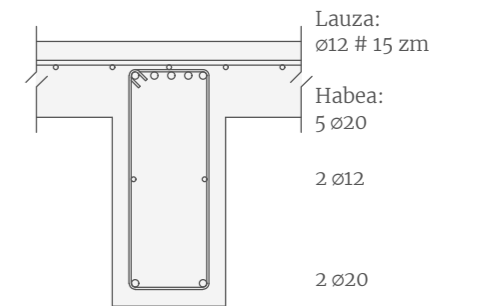


7-10 eta 8-11 habeak

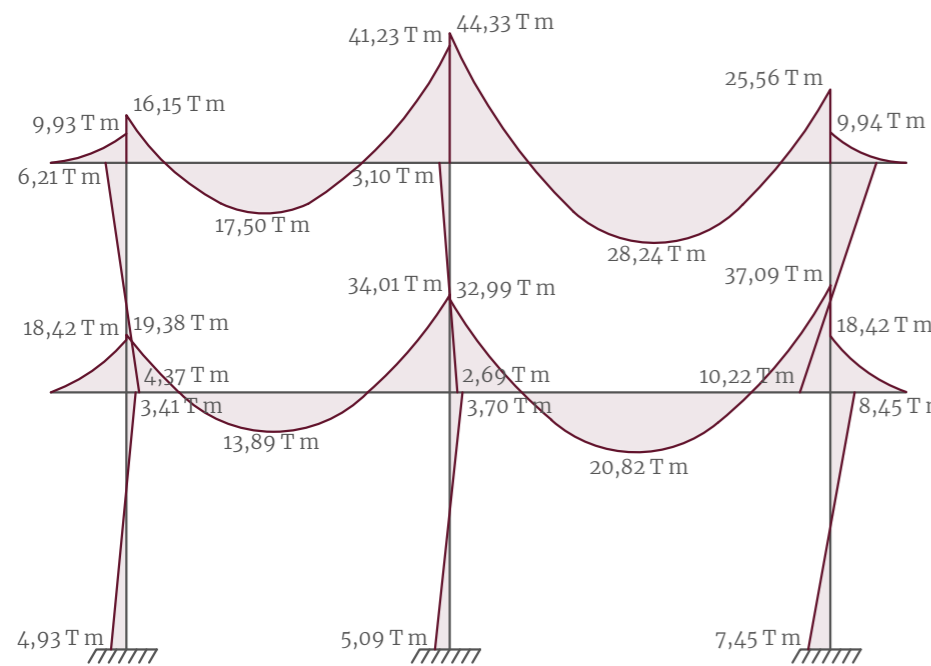
Armatu negatiboetan



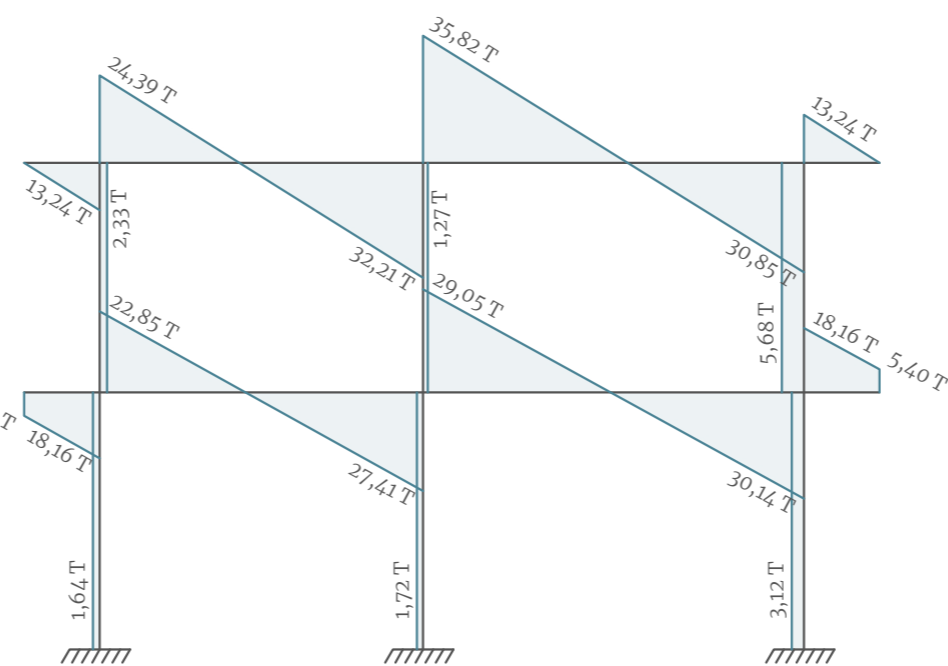
Armatu positiboetan



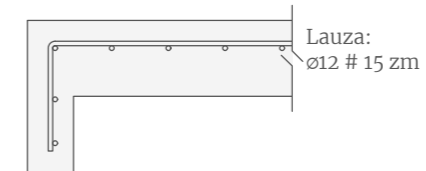
Momentuak



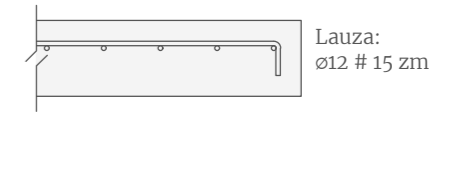
Ebakitzaileak



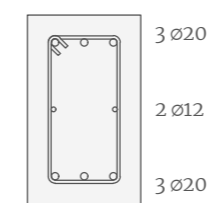
1-4 hegala



2-5, 10-12 eta 11-13 hegala



Zutabeak



e: 2Ø6 30zm-ro

PROPOSAMENA: ZAMA EGOERA BERRIA

Lehenik, zama egoera berria garatuko da:

ZAMAK		
Iraunkorrak		
Hormigoi armatuzko forjatua (*1)	Z1	480 kg/m ²
Zurezko forjatua (*4)	Z2	128 kg/m ²
Estalkia (*3)	Z3	78,61 kg/m ²
Barne banaketak	Z4	100 kg/m ²
Zoruko akabera (*2)	Z5	52 kg/m ²
Fatxada	Z6	400 kg/m _L
Aldakorrak: erabilera gairak		
Solairuak (C1) (*2)	Z8	300 kg/m ²
Estalkia (mantenimendua) (*2)	Z9	100 kg/m ²
Aldakorrak: elurra		
Elurra (*5)	Z10	38 kg/m ²
Aldakorrak: haizea		
Haizea presioan (*6)	Z11	80 kg/m ²
Haizea sukzioan (*6)	Z12	45 kg/m ²

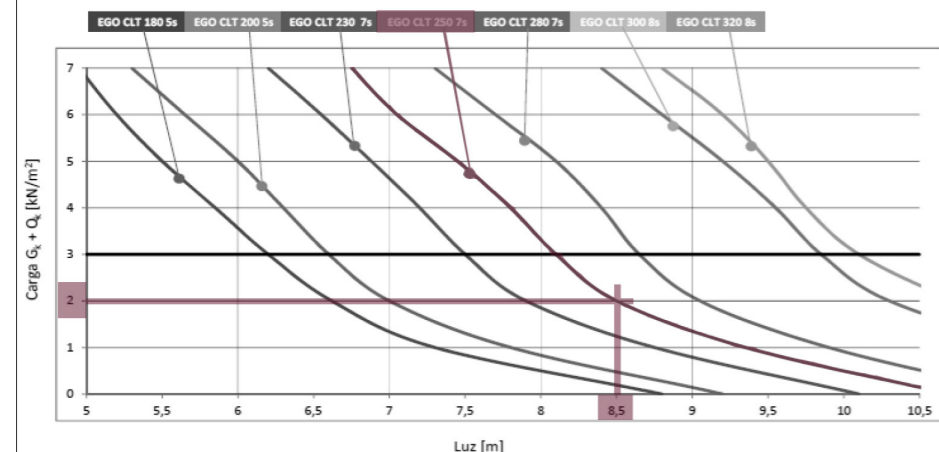
(*1) NBE-AE-88 araudiaren arabera datua.
 (*2) CTE DB-SE-AE araudiaren arabera datua.
 (*3) Egoin katalogoaren arabera estalki lauaren berezko pisua, Cype programarekin ondo-rioztatua.
 (*4) CLT panelaren berezko pisua, katalogo komertzialaren arabera. EGO CLT 245 panela erabiliko da, enpresak eskaintzen duen prontuarioaren arabera:

$G_K + Q_K = 178,61 \text{ kg/m}^2 \approx 2 \text{ KN/m}^2$

Non,

G_K : Sobrecarga de la estructura, sin el peso propio del panel. Estalkiko CLT forjatuek jasango duten berezko pisua estalki lauarena izango da, hau da, $Z3 = 78,61 \text{ kg/m}^2$.

Q_K : Sobrecarga de uso. Estalki igaroezina izanda, mantenimenduko zama $Z9 = 100 \text{ kg/m}^2$



Prontuarioaren arabera, jasango den zamarekin, CLT 250 forjatuarekin, 8,5 metroko argia jasango da, zeina i eta j portikoen arteko tartea den.

(*5) CTE DB-SE-AE-E.2 taularen arabera datua (Azpeitiaren altitudea: 80m).

(*6) CTE DB-SE-AE-3.3 atalaren arabera datuak.

$q_{e\ p/s} = q_b \cdot c_e \cdot c_{p/s}$

Non,

q_b : Haizearen presio dinamikoa (50 kg/m² balioa har daiteke Espainian).

c_e : Esposizio koefizientea (2 balioa har daiteke 8 solairuarterko eraikinetan).

$c_{p/s}$: Koefiziente eolikoa. Lerdentasunaren arabera (3.5 taula).

Haizearen plano paraleloaren lerdentasuna: $h/b = 14/17 = 0,82$

$c_p = 0,8$ (Koefiziente eolikoa presioan)

$c_s = 0,45$ (Koefiziente eolikoa sukzioan)

Kasu honetan, metodo sinplifikatua erabili beharrean, hipotesi desberdinak planteatuko dira, akzioen konbinaketan bidez.

AKZIOAK			
Zama banatuak: berezko pisua, erabilera gairak eta elurra			
Lehen solairua	q_1	BP_1 (*1)	5,06 T/m
		EG_1 (*2)	2,40 T/m
Bigarren solairua	q_2	BP_2 (*3)	5,06 T/m
		EG_2 (*4)	2,40 T/m
Estalkia	q_3	BP_3 (*5)	1,65 T/m
		EG_3 (*6)	0,80 T/m
		Elurra ₃ (*7)	0,30 T/m

Zama puntualak: fatxada		
Lehen solairua	P_{f1} (*8)	3,20 T
Bigarren solairua	P_{f2} (*8)	3,20 T

Zama puntualak: haizea		
Lehen solairua	P_{p1} (*9)	3,09 T
	P_{s1} (*9)	1,74 T
Bigarren solairua	P_{p2} (*9)	2,74 T
	P_{s2} (*9)	1,54 T
Estalkia	P_{p3} (*9)	1,28 T
	P_{s3} (*9)	0,72 T

(*1) $BP_1 = G_{BP1} \cdot d_g = (Z1+Z4+Z5) \cdot 8$

(*2) $EG_1 = Q_{EG1} \cdot d_g = Z8 \cdot 8$

(*3) $BP_2 = G_{BP2} \cdot d_g = (Z1+Z4+Z5) \cdot 8$

(*4) $EG_2 = Q_{EG2} \cdot d_g = Z8 \cdot 8$

(*5) $BP_3 = G_{BP3} \cdot d_g = (Z2+Z3) \cdot 8$

(*6) $EG_3 = Q_{EG3} \cdot d_g = Z9 \cdot 8$

(*7) $Elurra_3 = Q_{elurra} \cdot d_g = Z10 \cdot 8$

(*8) $P_{fi} = P_{f2} = Z6 \cdot d_g$

(*9)

$P_{p1} = Z11 \cdot d_g \cdot h_1$

$P_{s1} = Z12 \cdot d_g \cdot h_1$

$h_1 = 4,825 \text{ m}$ (lehen solairuko forjatuari dagokion altuera)

$P_{p2} = Z11 \cdot d_g \cdot h_2$

$P_{s2} = Z12 \cdot d_g \cdot h_2$

$h_2 = 4,275 \text{ m}$ (bigarren solairuko forjatuari dagokion altuera)

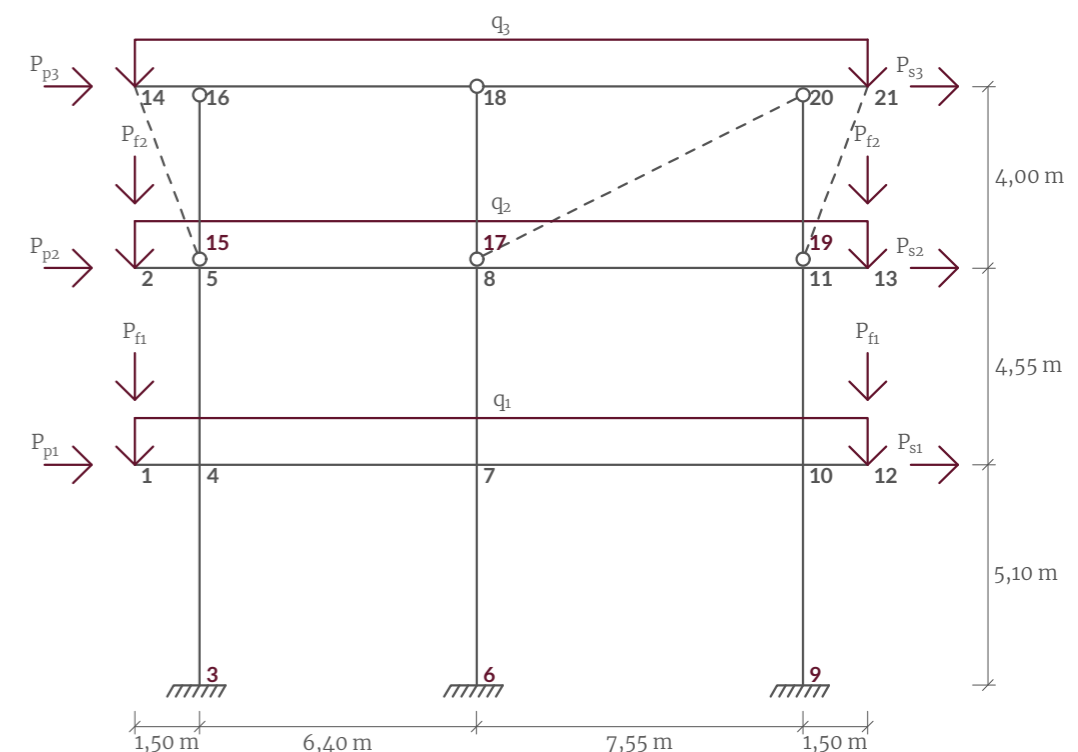
$P_{p3} = Z11 \cdot d_g \cdot h_3$

$P_{s3} = Z12 \cdot d_g \cdot h_3$

$h_3 = 2 \text{ m}$ (estalkiko forjatuari dagokion altuera)

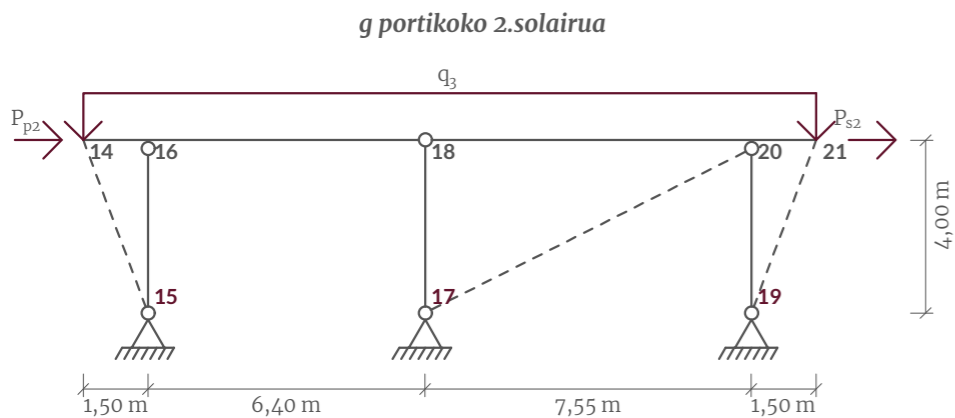
HIPOTESIEN KONBINAKETAK				
ELS (zerbitzu limite egoera) erabiliko da deformazioak kalkulatzeko.				
ELS	BP	EG	Elurra	Haizea
ELS-EG	1	1	0,50	0,60
ELS-Elurra	1	0,70	1	0,60
ELS-Haizea	1	0,70	0,50	1
ELU (azken limite egoera) erabiliko da egituraren erresistentzia ikusteko: indar axialak, ebakitzaileak eta flexioa (momentuak).				
ELS	BP	EG	Elurra	Haizea
ELU-EG	1,35	1,50	1,50 x 0,50	1,50 x 0,60
ELU-Elurra	1,35	1,50 x 0,70	1,50	1,50 x 0,60
ELU-Haizea	1,35	1,50 x 0,70	1,50 x 0,50	1,50

g portikoarentzako proposamena



PROPOSAMENA: AUREDIMENTSIONAMENDUA

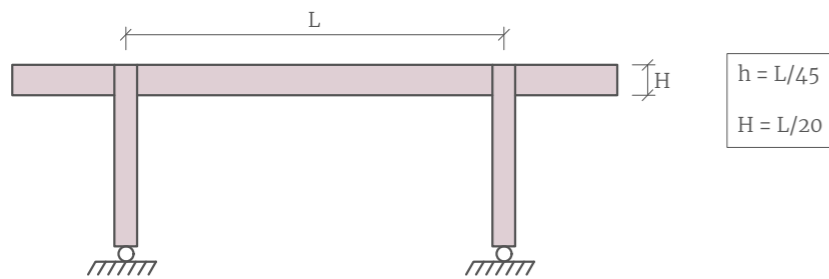
Behin bigarren solairua gehitzean, jatorrizko egiturak izango duen portaera aztertuta, solairu berriaren egitura aurredimentsionatuko da, aukera desberdinak tanteatuz. Ondoren, egokiena dimentsionatu eta egiaztatuko



Hormigoizko egiturari gehituko zaion bigarren solairuak zurezko egitura izango du (Conífera C40); ahalik eta zama gutxien gehitzeko eta baita proiektuko gainontzeko esku-hartzeekin koherentzia bat izateko ere.

Portikoa txarrantatzeko, zeharkako hormak erabiliko dira, espazioa antolatuzeko banda sistemaren barne proposatzen den modulu segidaren hormak hain zuzen ere. Espazioaren banaketa eta egiturak bat egingo dute horrela.

Hasteko, abiapuntu moduan, neurri batzuk ondorioztatzeko Egoin enpresaren gida erabiliko da.



Zenbaki orokor moduan, g portikoaren L handiena erabiliko da, 7,55 metrotako argia.

$$h = 7,55/45 = 0,17 \text{ m} \approx 0,2 \text{ m}$$

$$H = 7,55/20 = 0,38 \text{ m} \approx 0,4 \text{ m}$$

Jarraian, WinEva programarekin deformazioak aztertuko dira. CTE DB-SE eta Egoinen arabera, gehieneko deformazioak hauek izango dira:

GEZIA: Egoinek konfort muga $L/350$ zehazten du. Portikoaren kasuan:

$$\text{gezi max}_{16-18} = 6.400/350 = 18,30 \text{ mm}$$

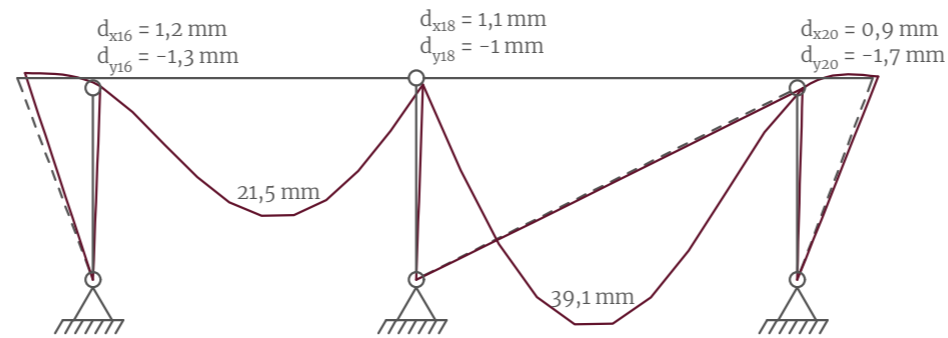
$$\text{gezi max}_{18-20} = 7.550/350 = 21,60 \text{ mm}$$

DESPLOMEA: Desplome totala, $H/500$ eta desplome lokala, $h/250$. Non, H erai-kinaren altuera totala izango den eta h, solairuaren garaiera.

$$\text{desplome total max} = 14.000/500 = 28 \text{ mm}$$

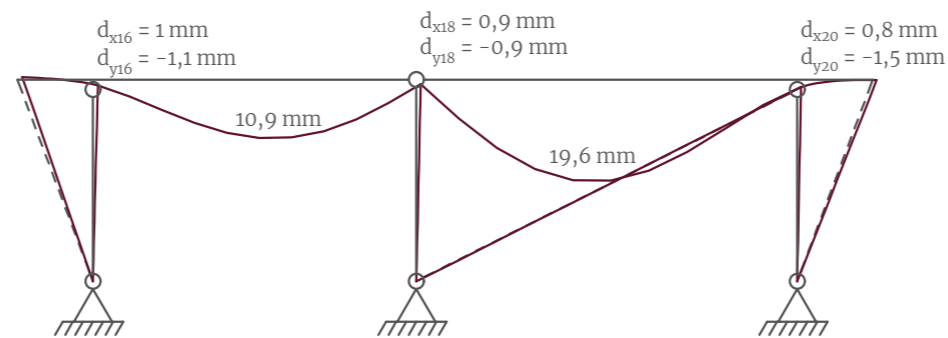
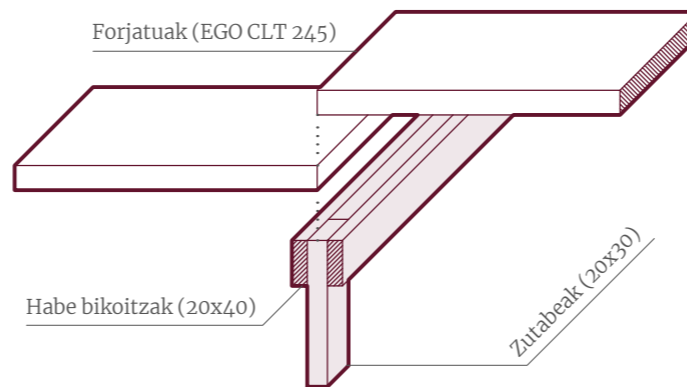
$$\text{desplome lokal max}_{2. \text{ solairua}} = 4.000/250 = 16 \text{ mm}$$

01 PROBA: Habeak (20 x 40) eta zutabeak (20 x 20)



02 PROBA: Habe bikoitzak (20 x 40) eta zutabeak (20 x 30)

Lehen proban, desplomeak betetzen diren arren, geziak gehiegizkoak dira. Gainera, eraikuntza aldetik gainontzeko ez da aukera egokiena. Beraz, gainontzeko esku-hartzeekin koherentzia mantentzeko eta diseinu aldetik eraikuntza errazteko, ondorengo soluzioa hautatuko da:



Bigarren saiakera honetan gezi eta desplome onargarriak ikus daitezke.

$$\text{gezia}_{16-18} = 10,9 \text{ mm} < 18,30 \text{ mm} = \text{gezi max}_{16-18}$$

$$\text{gezia}_{18-20} = 19,6 \text{ mm} < 21,60 \text{ mm} = \text{gezi max}_{18-20}$$

$$\text{desplome lokala}_{2. \text{ solairua}} = 1 \text{ mm} < 16 \text{ mm} = \text{desplome lokal max}_{2. \text{ solairua}}$$

Gainera, multzo osoko egiturak logika bera izateak bateratasuna emango dio bai diseinu eta baita proposamenari ere.

Ondorioz bigarren aukera hau izango da dimentsionatu eta egiaztatuko dena.

PROPOSAMENA: DIMENTSIONAMENDU ETA EGIAZTAPENAK

Aurreikusitako neurriak egiaztatuko dira, egoera okerreko habe eta zutabee-tan, egoki dimentsionatzeko.

19-20 ZUTABEA (20 x 30)

ZERBITZU LIMITE EGOEREN EGIAZTAPENA (ELS)

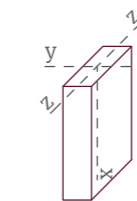
Gezi horizontala:

$$\text{desplome lokala}_{2. \text{ solairua}} = 1 \text{ mm} < 16 \text{ mm} = \text{desplome lokal max}_{2. \text{ solairua}} \text{ balio du.}$$

AZKEN LIMITE EGOEREN EGIAZTAPENA (ELU)

Egonkortasuna: λ_y eta $\lambda_z > 20$, beraz, **gilbordura kontuan hartu beharko da** (*).

Hasteko, gilbordura kontuan hartu ala ez begiratu da (CTE DB-SE-M-6.3.2 atala).



$$y \text{ ardatzarekiko: } \lambda_y = L_{k,y} / i_y = (\beta_y \cdot L) / (h_y / \sqrt{12}) = (\beta_y \cdot L) / (\sqrt{I_y} / A) = 43 (*)$$

$$z \text{ ardatzarekiko: } \lambda_z = L_{k,z} / i_z = (\beta_z \cdot L) / (h_z / \sqrt{12}) = (\beta_z \cdot L) / (\sqrt{I_z} / A) = 65 (*)$$

Non,

$L_{k,y}$ eta $L_{k,z}$: Gilbordura luzerak.

L: Piezaren luzera (3,75 m).

β_y eta β_z : Gilbordura koefizienteak (G eranskinetik, biartikulatuentzako $\beta = 1$).

i_y eta i_z : y eta z ardatzekiko biraketa erradioak ($h_y = 0,3 \text{ m}$ eta $h_z = 0,20 \text{ m}$)

Erresistentzia: CTE DB-SE-M-6.3.2.2 atalaren arabera konpresio sinpleko egiaztapena burutuko da, gilbordura kontuan hartuz.

$$\sigma_{c,0,d} / (\chi_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) \leq 1 \quad 550 / (0,63 \cdot 1.600) = 0,60 < 1, \text{ beraz, balio du.}$$

$$\sigma_{c,0,d} / (\chi_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) \leq 1 \quad 550 / (0,89 \cdot 1.600) = 0,40 < 1, \text{ beraz, balio du.}$$

$$\sigma_{c,0,d} = N_d / A_n = 33 / 0,06 = 550 \text{ T/m}^2$$

$$f_{c,0,d} = K_{mod} \cdot (f_{c,0,k} / \gamma_M) = 0,80 \cdot (2.600/1,30) = 1.600 \text{ T/m}^2$$

Non,

$\sigma_{c,0,d}$: Konpresio paralelorako tentsioaren kalkulu-balioa.

$f_{c,0,d}$: Konpresio paralelorako kalkulu-erresistentzia.

$\chi_{c,z}$ eta $\chi_{c,y}$: Gilbordura koefizienteak (6.1 taula, $\chi_{c,z} = 0,63$ eta $\chi_{c,y} = 0,89$).

N_d : Konpresio esfortzu axiala maioratua (WinEvaren arabera, 33 T).

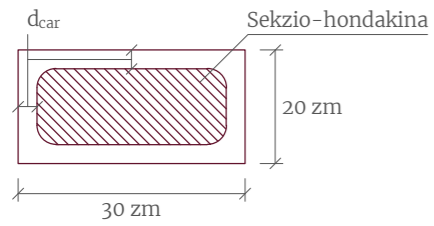
A_n : Zehar-sekzio netoa ($0,06 \text{ m}^2$).

$f_{c,0,k}$: Konpresio paralelorako erresistentzia karakteristikoa (C40, 2.600 T/m^2).

K_{mod} : Kargen iraupena eta zerbitzu-mota kontuan izaten duen koefizientea ($0,8$).

γ_M : Minorazio koefizientea ($1,30$ zur zerratua denean).

SUAREN AURREKO ERANTZUNA



CTE DB-SI 6-3.1 taularen arabera, egiturak R60 erresistentzia izan beharko du.

Sekzio hondakin eragilea: 90 x 190

$$d_{ef} = d_{car} + K_0 \cdot d_0 = (0,80 \cdot 60) + 7 = 55 \text{ mm}$$

$$d_{car} = \beta_0 \cdot t$$

$$b_r = 200 - (2 \cdot 55) = 90 \text{ mm}$$

$$h_r = 300 - (2 \cdot 55) = 190 \text{ mm}$$

Non,

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

$$K_0 = 1 (t \geq 20 \text{ min})$$

β_0 : Karbonizazio-abiadura eragilea (konifera zerratuentzat, 0,80 mm/min)

Konpresiorako erresistentzia:

$$f_{f,d} = K_{mod,f} \cdot K_f \cdot (f_k / \gamma_{M,f}) = 1 \cdot 1,25 \cdot (2.600/1) = 3.250 \text{ T/m}^2$$

Non,

$f_{f,d}$: Kalkulu-erresistentzia.

f_k : Erresistentzia karakteristikoa.

$\gamma_{M,f} = 1$ (sute kasuetan).

$K_f = 1,25$ (zur zerratuentzat).

$K_{mod,f} = 1$ (frogapenerako "sekzio hondakin eragilearen" metodoa erabiliz gero).

Sute-egoerarako akzio-konbinaketa:

$$\sigma_{c,d} = N_d / (b_r \cdot h_r) = 19,4 / (0,09 \cdot 0,19) = 1.134,5 \text{ T/m}^2$$

$$\sigma_{c,d} / (\chi_{c,z} \cdot f_{c,d}) = 1.134,5 / (0,63 \cdot 3.250) = 0,6 < 1, \text{ beraz, } \mathbf{balio \text{ du.}}$$

$$\sigma_{c,d} / (\chi_{c,y} \cdot f_{c,d}) = 1.134,5 / (0,89 \cdot 3.250) = 0,4 < 1, \text{ beraz, } \mathbf{balio \text{ du.}}$$

$$N_d = 1 \cdot N_{BP} + 0,7 \cdot N_{EG} = 14,5 + 0,7 \cdot 7 = 19,4 \text{ T}$$

Non,

N_d : Sute-egoerarako karga suposizioa.

18-21 HABEA (habe bikoitza 20 x 40)

ZERBITZU LIMITE EGOEREN EGIAZTAPENA (ELS)

Gezi bertikala:

$$gezia_{18-21} = 19,6 \text{ mm} < 21,60 \text{ mm} = gezi \text{ max}_{18-21}$$

AZKEN LIMITE EGOEREN EGIAZTAPENA (ELU)

Egonkortasuna: Albo-iraulketa kontuan hartu beharko denentz begiratuko da.

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{(f_{m,k} / \sigma_{m,crit})} = \sqrt{(4.000 / 5.113)} = 0,88 > 0,75 \text{ beraz, konprobatu behar da.}$$

$$\sigma_{m,crit} = 0,78 \cdot (E_{0,k} \cdot b^2 / L_{ef} \cdot h) = 0,78 (940.000 \cdot 0,15^2 / 7,17 \cdot 0,45) = 5.113 \text{ T/m}^2$$

$$L_{ef} = \beta_v \cdot L = 0,95 \cdot 7,55 = 7,17 \text{ m}$$

Erresistentzia:

a) Flexiorako erresistentziaren egiaztapena, albo-iraulketa kontuan hartuz.

$$I_m = \sigma_{m,d} / (K_{crit} \cdot f_{m,d}) = 0,9 < 1, \text{ beraz, } \mathbf{balio \text{ du.}}$$

$$f_{m,d} = K_{mod} \cdot (f_{m,k} / \gamma_M) = 0,80 \cdot (4.000/1,30) = 2.461,5 \text{ T/m}^2$$

$$\sigma_{m,d} = (M_d \cdot (h/2)) / ((b \cdot h^3)/12) = (10,25 \cdot (0,40/2)) / ((0,20 \cdot 0,40^3)/12) = 1.922 \text{ T/m}^2$$

$$M_d = 10,25 \text{ T m (WinEva)}$$

$$C_e = \sqrt{((L_{ef} \cdot h) / b^2)} = \sqrt{((7,17 \cdot 0,45) / 0,15^2)} = 12$$

Non,

$f_{m,k}$: Flexiorako erresistentzia karakteristikoa (C40 zura, 4.000 T/m²).

$E_{0,k} = 940.000 \text{ T/m}^2$ (Fibrarekiko paralelo elastikotasun moduluaren balio karakteristikoa).

β_v : CTE DB-SE-M-6.3.3 ataleko 6.2 taularen araberrako koefizientea (0,95).

K_{crit} : CTE DB-SE-M-6.3.3 ataleko 6.3 taularen araberrako koefizientea (0,90).

b) Ebakitzaileraren egiaztapena.

$$I_v = \tau_d / f_{v,d} = 0,63 < 1, \text{ beraz, } \mathbf{balio \text{ du.}}$$

$$\tau_d = (1,5 \cdot Q_d) / (b \cdot h) = (1,5 \cdot 8,25) / (0,20 \cdot 0,40) = 155 \text{ T/m}^2$$

$$f_{v,d} = K_{mod} \cdot (f_{v,k} / \gamma_M) = 0,80 \cdot (400/1,30) = 246,15 \text{ T/m}^2$$

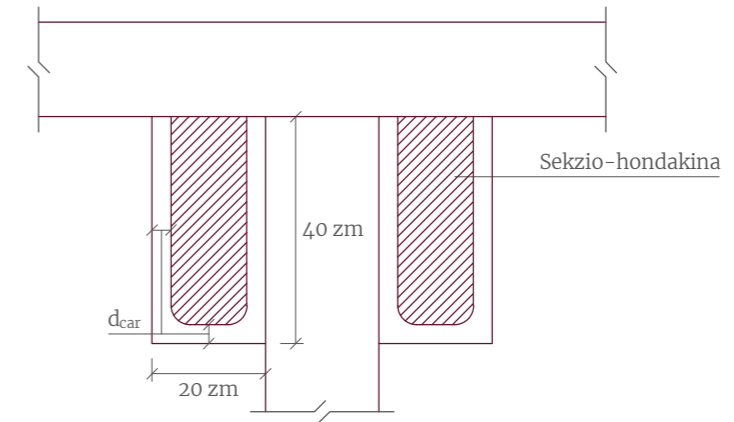
Non,

$f_{v,d}$: Ebakitzailerako kalkulu-erresistentzia.

$f_{v,k}$: Ebakitzailerako erresistentzia karakteristikoa (C40 zura, 400 T/m²).

Q_d : Ebakitzailerako kalkulu-balioa (WinEva, 8,25 T).

SUAREN AURREKO ERANTZUNA



Sekzio hondakin eragilea: 90 x 345

$$d_{ef} = d_{car} + K_0 \cdot d_0 = (0,80 \cdot 60) + 7 = 55 \text{ mm}$$

$$d_{car} = \beta_0 \cdot t$$

$$b_r = 200 - (2 \cdot 55) = 90 \text{ mm}$$

$$h_r = 400 - 55 = 345 \text{ mm}$$

Non,

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

$$K_0 = 1 (t \geq 20 \text{ min})$$

β_0 : Karbonizazio-abiadura eragilea (konifera zerratuentzat, 0,80 mm/min)

Flexiorako erresistentzia:

$$f_{m,d} = K_{mod,f} \cdot K_f \cdot (f_{m,k} / \gamma_{M,f}) = 1 \cdot 1,25 \cdot (4.000/1) = 5.000 \text{ T/m}^2$$

Non,

$f_{m,d}$: Kalkulu-erresistentzia.

$f_{m,k}$: Erresistentzia karakteristikoa (C40 zura, 4.000 T/m²).

$\gamma_{M,f} = 1$ (sute kasuetan).

$K_f = 1,25$ (zur zerratuentzat).

$K_{mod,f} = 1$ (frogapenerako "sekzio hondakin eragilearen" metodoa erabiliz gero).

Sute-egoerarako akzio-konbinaketa:

$$I_m = \sigma_{m,d} / f_{m,d} = 0,7 < 1, \text{ beraz, } \mathbf{balio \text{ du.}}$$

$$\sigma_{m,d} = (M_d \cdot (h_r/2)) / ((b_r \cdot h_r^3)/12) = 3.486,7 \text{ T/m}^2$$

$$M_d = 1 \cdot M_{BP} + 0,7 \cdot M_{EG} = 4,65 + 0,7 \cdot 2,25 = 6,225 \text{ T m}$$

Non,

M_d : Sute-egoerarako karga suposizioa.

PROPOSAMENA: SEGURTASUN KOEFIZIENTEAK

Eraikineko hormigoi eta altzairuaren ezaugarriak, eraikineko proiektuaren araberak (Azpeitiko Udal Artxiboa, 2583-02 espedienteak):

- Hormigoiaren tentsiorako erresistentzia: $\sigma_H = 200 \text{ kg / zm}^2$

- Altzairuaren (AEH-400) tentsiorako erresistentzia: $\sigma_A = 4.000 \text{ kg / zm}^2$

ELEMENTU HORIZONTALAK ARMATU NEGATIBOETAN

Habeen kasuan gehieneko gaitasuna ondorengo formularen bidez kalkulatu da:

$$A_s = M_k / (0,8 \cdot f_{yk} \cdot b)$$

Non:

M_k : gehieneko momentua.

A_s : trakzio aldeko altzairu azalera.

f_{yk} : altzairuaren erresistentzia, 4.000 kg / zm^2 .

b : habearen ebaketa eraginkorra, hurbilketa azkar bat egiteko ondorengo suposatuko da:

$$b = 0,9 \cdot h = 0,9 \cdot 70 = 63 \text{ zm}$$

4-7 eta 5-8 habeak (70 x 30)

$$A_s = 12,566 \text{ zm}^2 (\text{\textcircled{20}}\text{-ko 4 barra})$$

$$M_k = A_s \cdot 0,8 \cdot f_{yk} \cdot b = 12,566 \cdot 0,8 \cdot 4.000 \cdot 63 \cdot (1/100.000) = 25,3 \text{ T m}$$

7-10 eta 8-11 habeak (70 x 30)

$$A_s = 15,708 \text{ zm}^2 (\text{\textcircled{20}}\text{-ko 5 barra})$$

$$M_k = A_s \cdot 0,8 \cdot f_{yk} \cdot b = 15,708 \cdot 0,8 \cdot 4.000 \cdot 63 \cdot (1/100.000) = 31,7 \text{ T m}$$

ELEMENTU HORIZONTALAK ARMATU POSITIBOETAN

4-7, 5-8, 7-10 eta 8-11 habeak (70 x 30)

$$A_s = 19,101 \text{ zm}^2 (\text{\textcircled{20}}\text{-ko 5 barra} + \text{\textcircled{12}}\text{-ko 3 barra *)}$$

$$M_k = A_s \cdot 0,8 \cdot f_{yk} \cdot b = 19,101 \cdot 0,8 \cdot 4.000 \cdot 63 \cdot (1/100.000) = 38,5 \text{ T m}$$

*Lauzaren mailazoko armatuak lagundu egingo duela kontuan hartu da.

ELEMENTU BERTIKALAK

Zutabeen kasuan, berriz, konpresiorako gaitasuna egiaztatuko da:

$$h = N_k / (0,85 \cdot f_{ck} \cdot b) \quad N_k = h \cdot 0,85 \cdot f_{ck} \cdot b \cdot (1/1000) = 255 \text{ T}$$

Non:

N_d : gehieneko axiala.

h, b : zutabearen aldeak, $50 \times 30 \text{ zm}$ zutabe guztiak.

f_{ck} : hormigoiaren erresistentzia, 200 kg / zm^2 .

ELEMENTU HORIZONTALAK ARMATU NEGATIBOETAN (-)

4-7 habea (70 x 30)

$$SK = \text{Jasan dezakeena} / \text{solizitazioa} = 25,3/14,4 = 1,75$$

5-8 habea (70 x 30)

$$SK = \text{Jasan dezakeena} / \text{solizitazioa} = 25,3/13,8 = 1,83$$

7-10 habea (70 x 30)

$$SK = \text{Jasan dezakeena} / \text{solizitazioa} = 31,7/20,4 = 1,55$$

8-11 habea (70 x 30)

$$SK = \text{Jasan dezakeena} / \text{solizitazioa} = 31,7/22,5 = 1,41$$

ELEMENTU HORIZONTALAK ARMATU POSITIBOETAN (+)

4-7 habea (70 x 30)

$$SK = \text{Jasan dezakeena} / \text{solizitazioa} = 38,5 / 35 = 1,10$$

5-8 habea (70 x 30)

$$SK = \text{Jasan dezakeena} / \text{solizitazioa} = 38,5 / 34 = 1,13$$

7-10 habea (70 x 30)

$$SK = \text{Jasan dezakeena} / \text{solizitazioa} = 38,5/33,8 = 1,14$$

8-11 habea (70 x 30)

$$SK = \text{Jasan dezakeena} / \text{solizitazioa} = 38,5/34,8 = 1,11$$

ELEMENTU BERTIKALAK

3-4 zutabea (50 x 30)

$$SK = \text{Jasan dezakeena} / \text{solizitazioa} = 255 / 84,2 = 3,03$$

4-5 zutabea (50 x 30)

$$SK = \text{Jasan dezakeena} / \text{solizitazioa} = 255 / 49,2 = 5,18$$

6-7 zutabea (50 x 30)

$$SK = \text{Jasan dezakeena} / \text{solizitazioa} = 255 / 125,9 = 2,03$$

7-8 zutabea (50 x 30)

$$SK = \text{Jasan dezakeena} / \text{solizitazioa} = 255 / 70,8 = 3,60$$

9-10 zutabea (50 x 30)

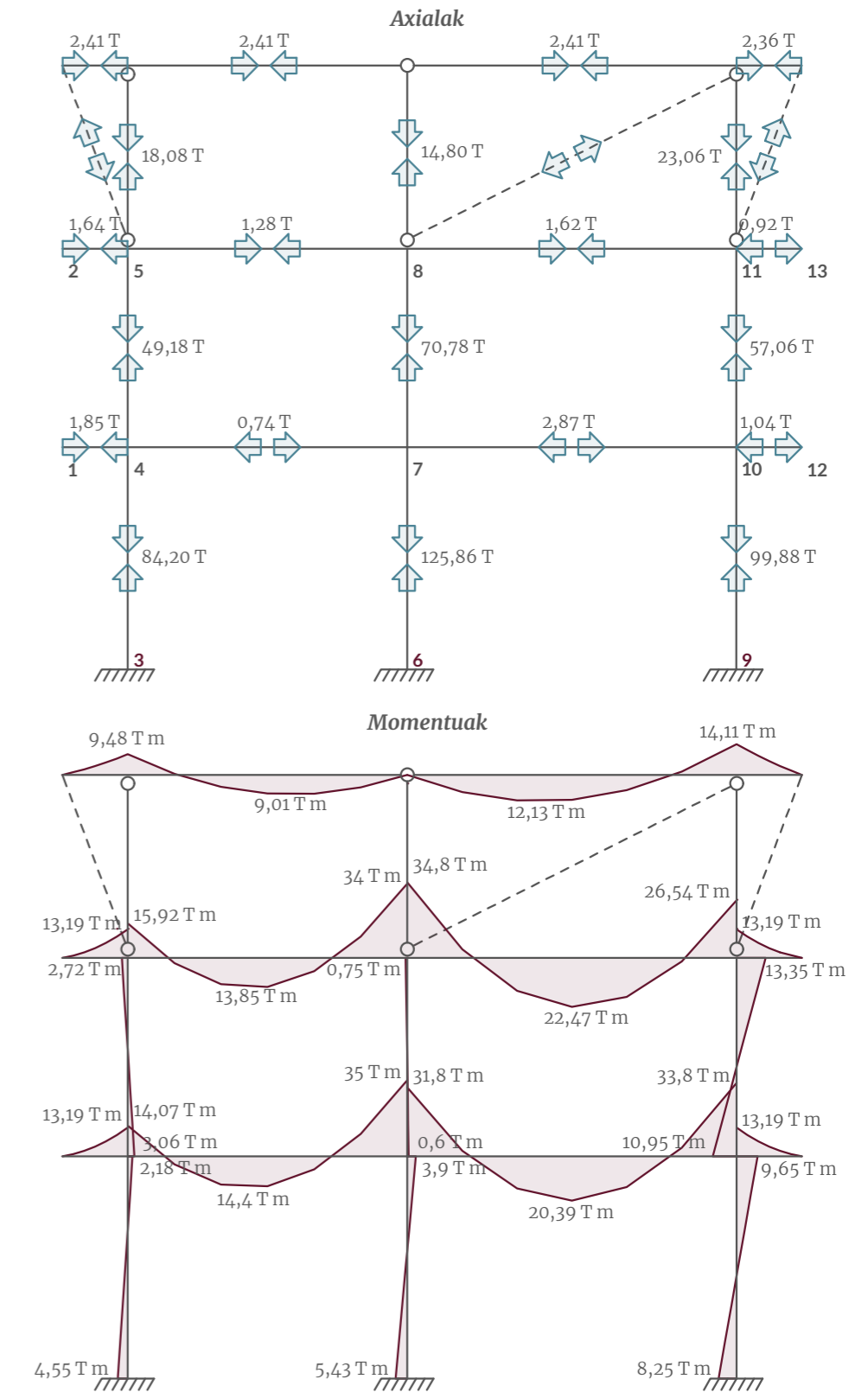
$$SK = \text{Jasan dezakeena} / \text{solizitazioa} = 255 / 99,9 = 2,55$$

10-11 zutabea (50 x 30)

$$SK = \text{Jasan dezakeena} / \text{solizitazioa} = 255 / 57,1 = 4,47$$

ONDORIOAK

Segurtasun koefiziente guztiak >1 direla ikus daiteke; egoera txarra $1,10$ izanik, baina, armatuen peritajea egitean situazio defavorableak hartu direnez logikoa da. Ondorio bezala esan daiteke, beraz, hormigoizko egiturak ondo eutsiko diola zama egoera berriari. Zentzua du honek; eraikinak estalkian dituen zutabe buruek pentsarazten dute egitura gairaindimentsionatua izan zela bere garaian; gainera, estalkiko urak zama gehigarri bat suposatzen du, ura kentzean proposamenaren alde jokatzeko duena.



PROPOSAMENA: GILBORDURA

Behereko zutabeen gilbordura egiaztatuko da, gilborduraren aurka errefortzatu beharko direnzentz jakiteko.

$$\lambda = (\alpha \cdot L) / (h \cdot \sqrt{(1/12)}) = 24,7 < 35 \text{ beraz, ez da gilbordurarik egongo.}$$

Non:

λ : gilborduraren egiaztapena. $\lambda < 35$ ateraz gero, ez da gilbordurarik egongo. Al-diz, $35 < \lambda < 100$ artean badago, gilbordura kontuan hartu beharko da.

α : gilbordura luzera baliokidea, 0,7-ekoa suposatuko da.

h: zutabearen aldea, 50 zm.

L: zutabearen luzera, 5,1 m.

PROPOSAMENA: ZIMENDUAK

Erreakzioak zapata isolatuen bidez igortzen zaizkio lurzoruari. Beraz, lurzoruak zapata horiekin karga berri horiek onartzen dituen ala ez jakitea izango da helburua, zapatek errefortzurenbat behar duten ondorioztatzeko.

$$\sigma = F/A$$

Non:

σ : Lurzoruaren konpresiorako erresistentzia ($2 \text{ kg} / \text{zm}^2$).

A: Zapata isolatuen azalera ($2,6 \times 2,6 \text{ m}^2$).

F: Lurzak azalera horretan jasan ahalko duen gehieneko zama.

$$F = \sigma \cdot A = 202,8 \text{ T}$$

Kalkulaturiko erreakzio handienarekin alderatuz, $202,8 \text{ T} > 176,2 \text{ T}$, ikus daiteke lurzoruaren erresistentziaren aldetik **balio duela**.

PROPOSAMENA: DEFORMAZIOAK

Egoera berrian hormigoizko egiturak ez dituela gehieneko deformazioak gaindituko egiaztatuko da.

Gezi horizontala ($h/250$ eta $H/500$):

desplome lokala_{behe solairua} = $3,6 \text{ mm} < 20,4 \text{ mm} = \text{despl. lokal max.}_{\text{behe solairua}}$ **balio du.**

desplome lokala_{1. solairua} = $1,8 \text{ mm} < 18,2 \text{ mm} = \text{desplome lokal max.}_{1. \text{ solairua}}$ **balio du.**

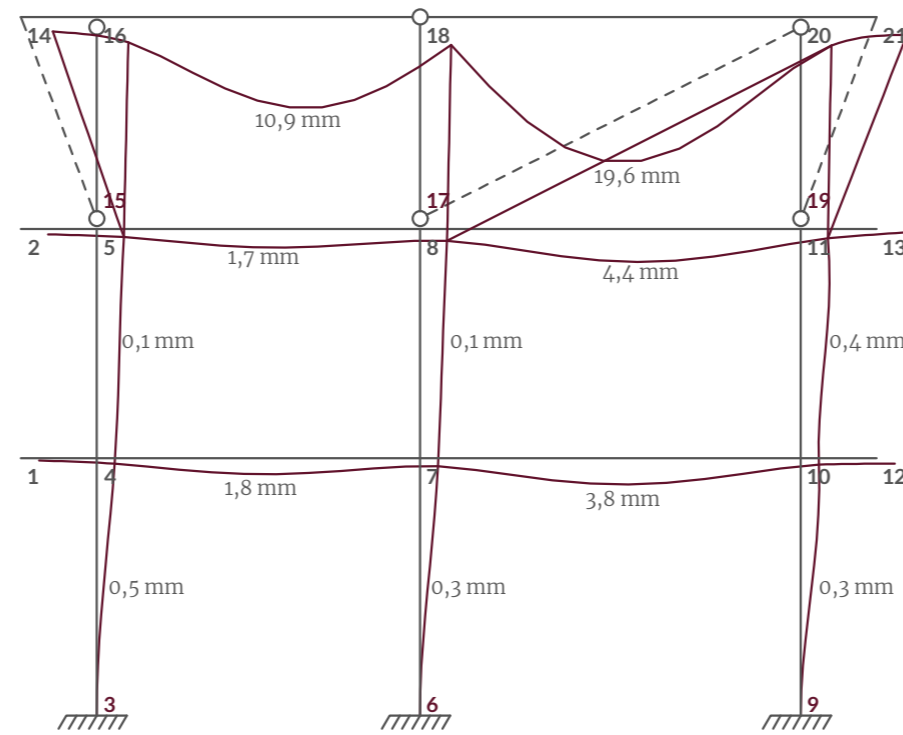
desplome totala = $5,4 \text{ mm} < 19,3 \text{ mm} = \text{desplome total max}$ **balio du.**

Gezi bertikala ($L/500$):

gezia₈₋₁₁ = $4,4 \text{ mm} < 15,1 \text{ mm} = 7550/500 = \text{gezi max}_{8-11}$ beraz, **balio du.**

gezia₄₋₇ = $1,8 \text{ mm} < 12,8 \text{ mm} = 6400/500 = \text{gezi max}_{4-7}$ beraz, **balio du.**

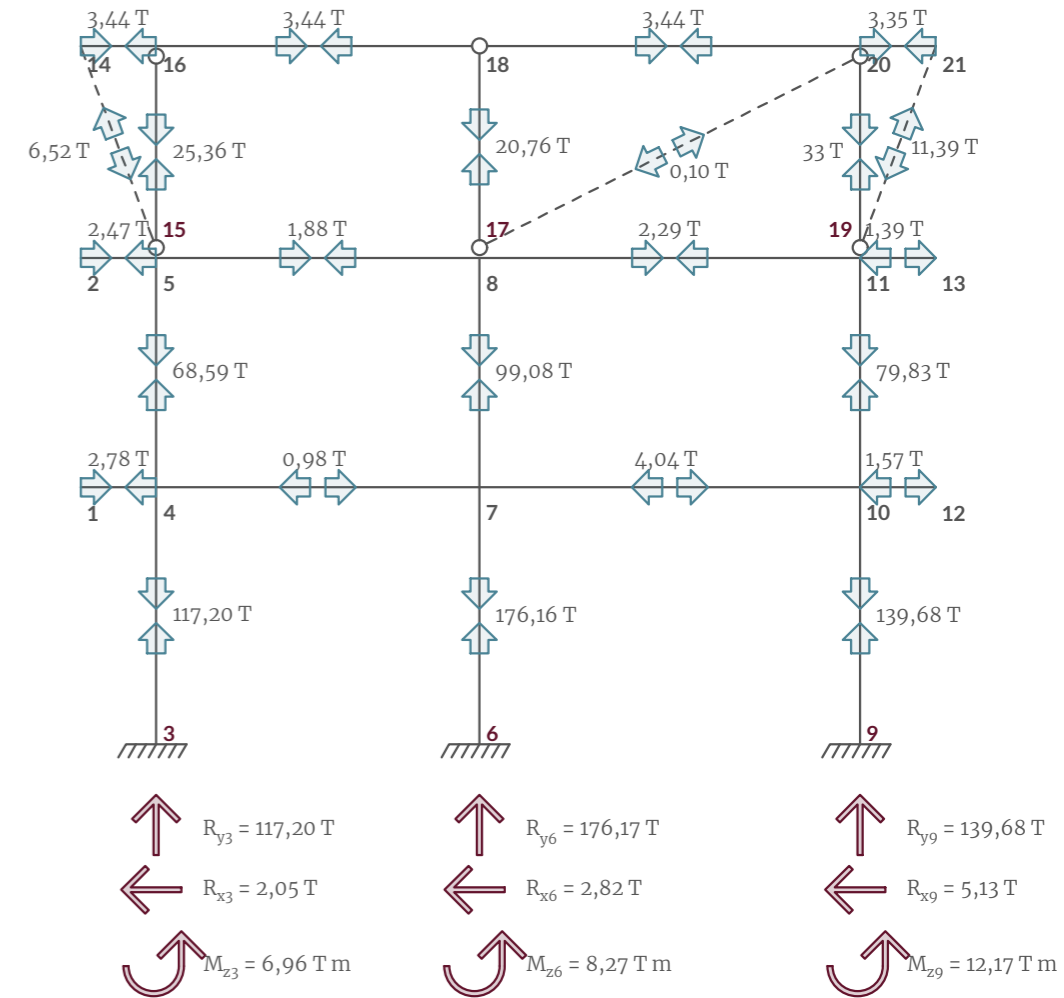
Deformazioak (ELS)



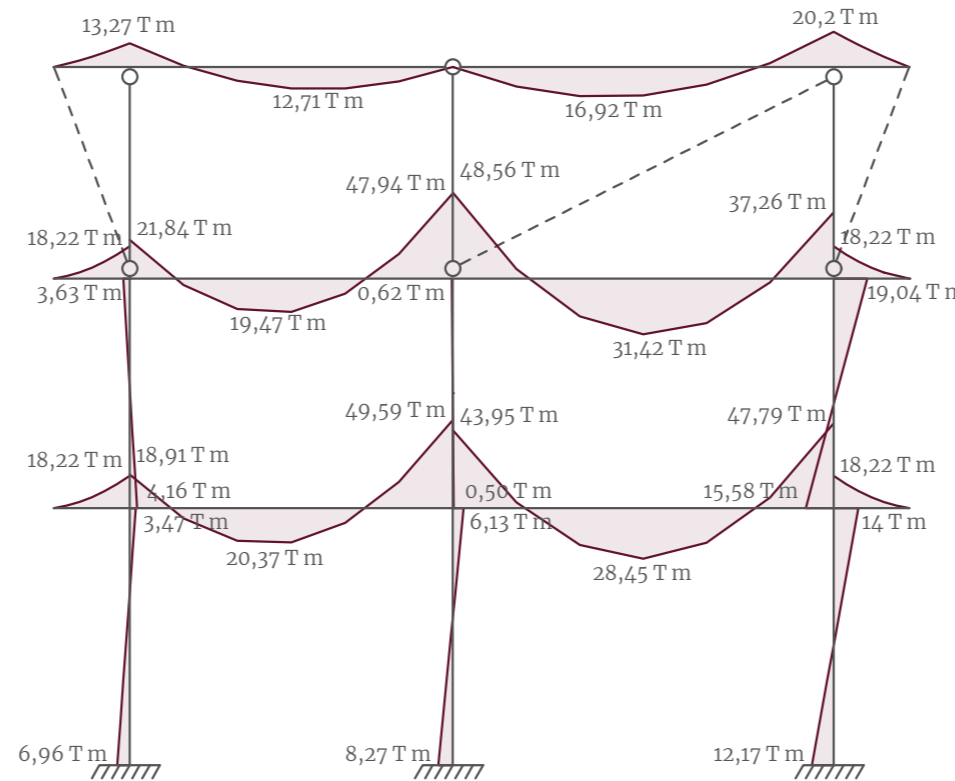
Korapiloen desplazamenduak:

$d_{x15} = 1 \text{ mm}$	$d_{x16} = 1 \text{ mm}$	$d_{x18} = 0,9 \text{ mm}$	$d_{x20} = 0,8 \text{ mm}$	$d_{x21} = 0,8 \text{ mm}$
$d_{y15} = 0,5 \text{ mm}$	$d_{y16} = -1,1 \text{ mm}$	$d_{y18} = -0,9 \text{ mm}$	$d_{y20} = -1,5 \text{ mm}$	$d_{y21} = -0,1 \text{ mm}$
$d_{x2} = 5,4 \text{ mm}$	$d_{x5} = 5,4 \text{ mm}$	$d_{x8} = 5,4 \text{ mm}$	$d_{x11} = 5,4 \text{ mm}$	$d_{x13} = 5,4 \text{ mm}$
$d_{y2} = -1,1 \text{ mm}$	$d_{y5} = -1,6 \text{ mm}$	$d_{y8} = -2,4 \text{ mm}$	$d_{y11} = -1,9 \text{ mm}$	$d_{y13} = -0,7 \text{ mm}$
$d_{x1} = 3,6 \text{ mm}$	$d_{x4} = 3,6 \text{ mm}$	$d_{x7} = 3,6 \text{ mm}$	$d_{x10} = 3,6 \text{ mm}$	$d_{x12} = 3,6 \text{ mm}$
$d_{y1} = -0,4 \text{ mm}$	$d_{y4} = -1 \text{ mm}$	$d_{y7} = -1,6 \text{ mm}$	$d_{y10} = -1,2 \text{ mm}$	$d_{y12} = -1 \text{ mm}$

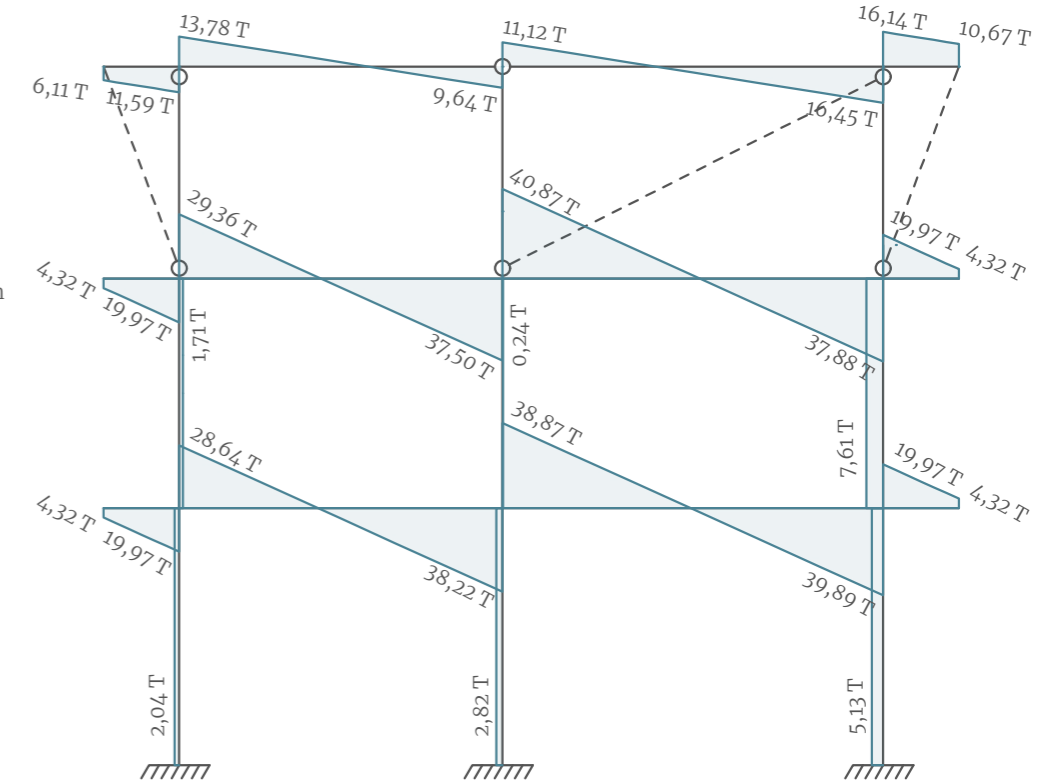
Axial eta erreakzioak (ELU)



Momentuak (ELU)



Ebakitzailak (ELU)

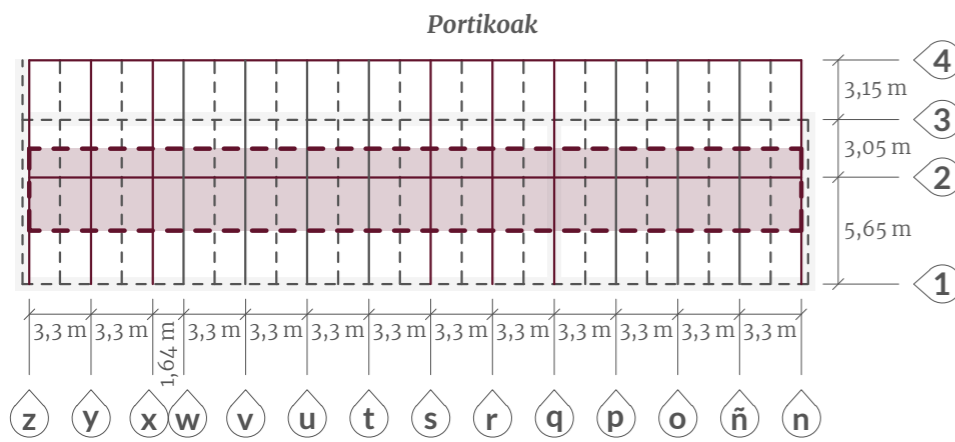


- B DIFERENTZIALA -

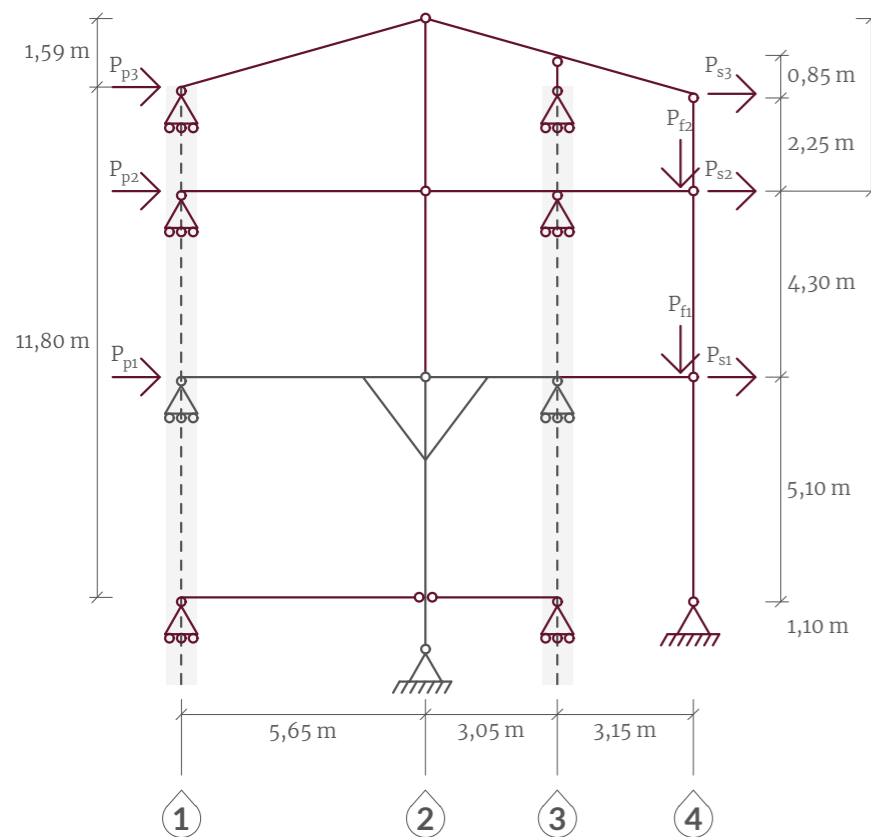
Diferentzial honetan lau luzerako portiko daude (zeharka txarrantxatuak):

- 1: Mantendutako harrizko karga horma (kareharria).
- 2: Behe solairuan mantendutako zurezko zutabe ilara (D40) eta goiko bi solairuetan zur berriko zutabeak (C40).
- 3: Mantendutako harrizko karga horma (kareharria) eta gainean hormaren garaiera handitzeko zurezko entramatu berri bat (C40).
- 4: Zurezko portiko guztiz berria.

Lehenik, zama egoera berria garatuko da. Ondoren, portiko berrien dimentsionaketa egingo da (2. portikoa aztertuko da, egoera desegokiagoa baitu, eta 3.ari dimentsio berdinak emango zaizkio). Azkenik, harrizko karga hormaren egonkortasuna egiaztatuko da.



Bigarren mailako portikoaren modeloa



PROPOSAMENA: ZAMA EGOERA BERRIA

ZAMAK		
Aldakorrak		
Zurezko forjatua (*1)	Z1	40 kg/m ²
Zurezko forjatua, CLT (*4)	Z2	104 kg/m ²
Estalkia (*3)	Z3	70 kg/m ²
Barne banaketak	Z4	100 kg/m ²
Zoruko akabera (*2)	Z5	52 kg/m ²
Fatxada	Z6	400 kg/m _L
Aldakorrak: erabilera gainkarga		
Solairuak (C3) (*2)	Z7	500 kg/m ²
Solairuak (C1) (*2)	Z8	300 kg/m ²
Estalkia (mantenimentua) (*2)	Z9	100 kg/m ²
Aldakorrak: elurra		
Elurra (*5)	Z10	38 kg/m ²
Aldakorrak: haizea		
Haizea presioan (*6)	Z11	80 kg/m ²
Haizea sukzioan (*6)	Z12	55 kg/m ²

(*1) NBE-AE-88 araudiaren arabeko datua.
(*2) CTE DB-SE-AE araudiaren arabeko datua.

(*3) Egoin katalogoaren arabeko teila maldadun estalkiaren berezko pisua, Cype programarekin ondorioztatua.

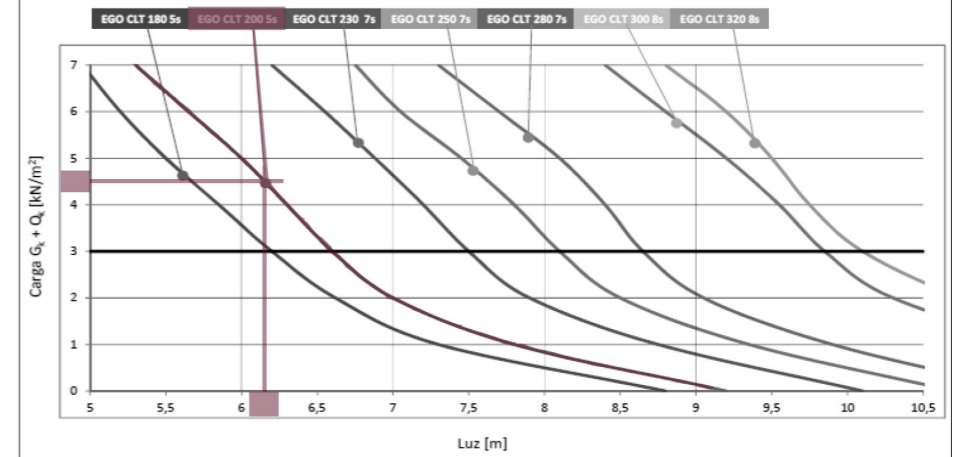
(*4) CLT panelaren berezko pisua, katalogo komertzialaren arabekoa. EGO CLT 200 panela erabiliko da, enpresak eskaintzen duen prontuarioaren arabera:

$$G_k + Q_k = Z4 + Z5 + Z8 = 452 \text{ kg/m}^2 \approx 4,5 \text{ KN/m}^2$$

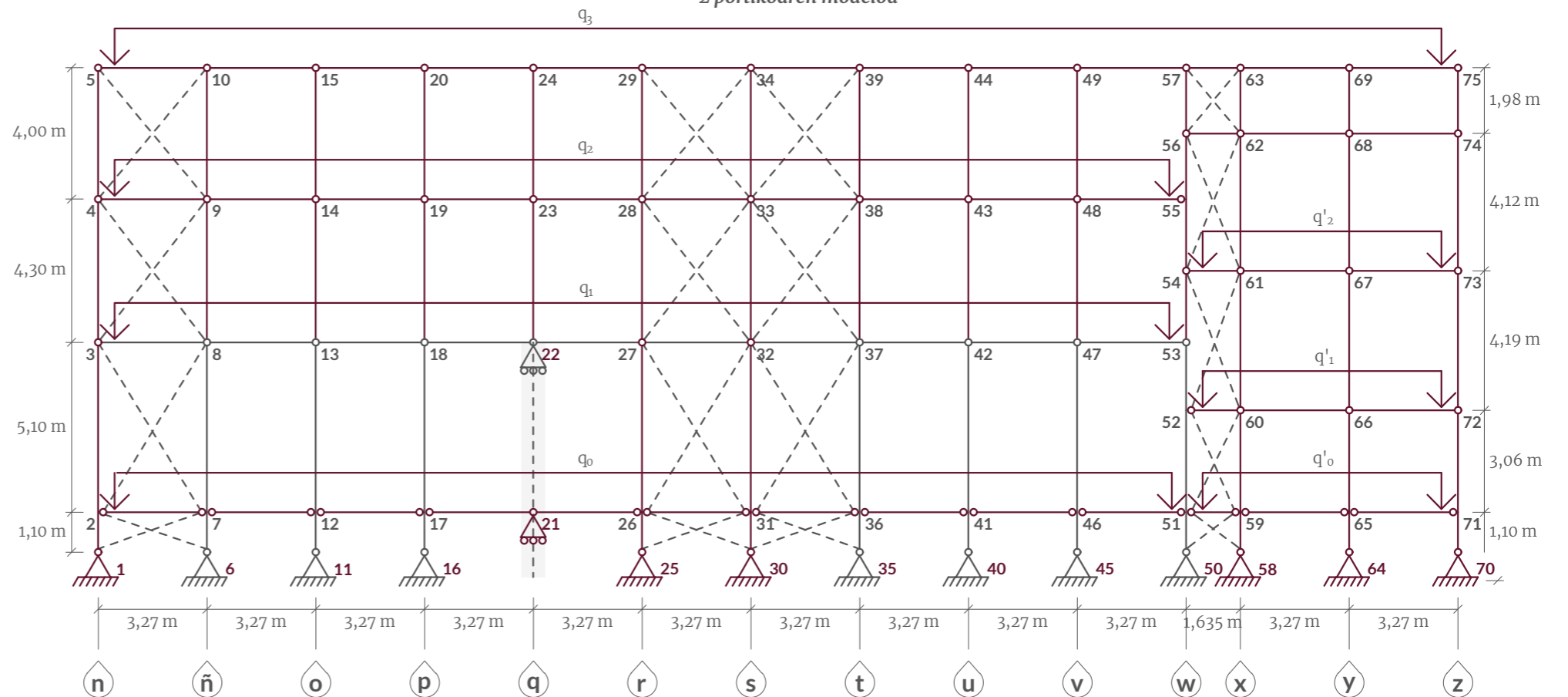
Non,

G_k : Sobrecarga de la estructura, sin el peso propio del panel. Solairuetako CLT forjatuek jasan-gö duten berezko pisua (Z4+Z5).

Q_k : Sobrecarga de uso (Z8).



2 portikoaren modeloa



(*5) CTE DB-SE-AE-E.2 taularen arabera datua (Azpeitiaren altitudea: 80m).

(*6) CTE DB-SE-AE-3.3 atalaren arabera datuak

$$q_{e\ p/s} = q_b \cdot c_e \cdot c_{p/s}$$

Non,

q_b : Haizearen presio dinamikoa (50 kg/m² balioa har daiteke Espainian).

c_e : Esposizio koefizientea (2 balioa har daiteke 8 solairuarterko eraikinetan).

$c_{p/s}$: Koefiziente eolikoa. Lerdentasunaren arabera (3.5 taula).

Haizearen plano paraleloaren lerdentasuna: $h/b = 13,4/11,85 = 1,13$

$c_p = 0,8$ (Koefiziente eolikoa presioan)

$c_s = 0,55$ (Koefiziente eolikoa sukzioan)

AKZIOAK			
Zama banatuak: berezko pisua, erabilera gainkarga eta elurra			
Behe solairua	q_0	BP ₀ (*1)	1,11 T/m
		EG ₀ (*2)	1,31 T/m
Behe solairuko sarrera	q'_0	BP' ₀ (*4)	0,68 T/m
		EG' ₀ (*5)	2,18 T/m
Lehen solairua	q_1	BP ₁ (*3)	0,84 T/m
		EG ₁ (*2)	1,31 T/m
Lehen tarte solairua	q'_1	BP' ₁ (*4)	0,68 T/m
		EG' ₁ (*5)	2,18 T/m
Bigarren solairua	q_2	BP ₂ (*1)	1,11 T/m
		EG ₂ (*2)	1,31 T/m
Bigarren tarte solairua	q'_2	BP' ₂ (*4)	0,68 T/m
		EG' ₂ (*5)	2,18 T/m
Estalkia	q_3	BP ₃ (*6)	0,76 T/m
		EG ₃ (*7)	0,44 T/m
		Elurra ₃ (*8)	0,17 T/m
Zama puntualak: fatxada			
Lehen solairua	P_{f1} (*9)		1,31 T
Bigarren solairua	P_{f2} (*9)		1,31 T
Zama puntualak: haizea			
Lehen solairua	P_{p1} (*10)		1,23 T
	P_{s1} (*10)		0,85 T
Bigarren solairua	P_{p2} (*10)		0,97 T
	P_{s2} (*10)		0,67 T
Estalkia	P_{p3} (*10)		0,41 T
	P_{s3} (*10)		0,28 T

(*1) $BP_0 = BP_2 = G_{BP0} \cdot d_2 = (Z2+Z4+Z5) \cdot 4,35$

(*2) $EG_0 = EG_1 = EG_2 = Q_{EG1} \cdot d_2 = Z8 \cdot 4,35$

(*3) $BP_1 = G_{BP1} \cdot d_2 = (Z1+Z4+Z5) \cdot 4,35$

(*4) $BP'_1 = G_{BP1} \cdot d_2 = (Z2+Z5) \cdot 4,35$

(*5) $EG'_1 = EG'_2 = Q_{EG1} \cdot d_2 = Z7 \cdot 4,35$

(*6) $BP_3 = G_{BP3} \cdot d_2 = (Z2+Z3) \cdot 4,35$

(*7) $EG_3 = Q_{EG3} \cdot d_2 = Z9 \cdot 4,35$

(*8) $Elurra_3 = Q_{elurra} \cdot d_2 = Z10 \cdot 4,35$

(*9) $P_{f1} = P_{f2} = Z6 \cdot d = Z6 \cdot 3,27$

(*10)

$P_{p1} = Z11 \cdot d \cdot h_1$

$P_{s1} = Z12 \cdot d \cdot h_1$

$h_1 = 4,7$ m (lehen solairuko forjatuari dagokion altuera)

$P_{p2} = Z11 \cdot d \cdot h_2$

$P_{s2} = Z12 \cdot d \cdot h_2$

$h_2 = 3,725$ m (bigarren solairuko forjatuari dagokion altuera)

$P_{p3} = Z11 \cdot d \cdot h_3$

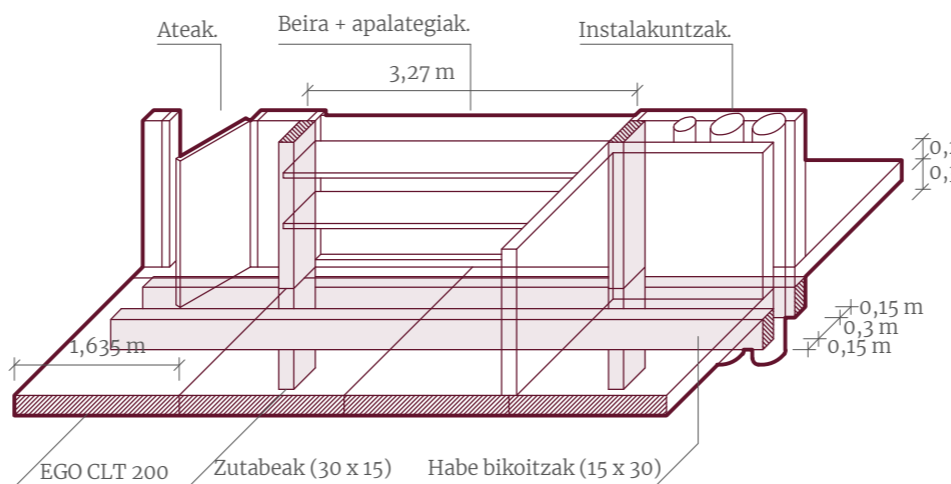
$P_{s3} = Z12 \cdot d \cdot h_3$

$h_3 = 1,575$ m (estalkiko forjatuari dagokion altuera)

HIPOTESIEN KONBINAKETAK				
ELS (zerbitzu limite egoera) erabiliko da deformazioak kalkulatzeko.				
ELS	BP	EG	Elurra	Haizea
ELS-EG	1	1	0,50	0,60
ELS-Elurra	1	0,70	1	0,60
ELS-Haizea	1	0,70	0,50	1
ELU (azken limite egoera) erabiliko da egituraren erresistentzia ikusteko.				
ELS	BP	EG	Elurra	Haizea
ELU-EG	1,35	1,50	1,50 x 0,50	1,50 x 0,60
ELU-Elurra	1,35	1,50 x 0,70	1,50	1,50 x 0,60
ELU-Haizea	1,35	1,50 x 0,70	1,50 x 0,50	1,50

PROPOSAMENA: AUREDIMENTSIONAMENDUA

Portikoa altzari moduan pentsatua izan da, eraikuntza eta instalakuntzekin bat eginez. Funtsean, A diferentzialeko egitura bera da, zutabe eta habe bikoitzekin osatua, eta forjatu moduan CLT panelak erabiliz. Neurriak diseinutik eman zaizkio (auredimentsionamendua), beraz, egiaztapenak egingo dira zuzenean.



PROPOSAMENA: DIMENTSIONAMENDU ETA EGIAZTAPENAK

Aurreikusitako neurriak egiaztatuko dira, egoera okerreko habe eta zutabee-tan, egoki dimentsionatzeko.

25-27 ZUTABEA (30 x 15)

Zutabe hau hautatu da egiaztapena egiteko, dimentsio, luzera eta konpresio in-dar aldetik egoera desegokienean dagoena baita.

ZERBITZU LIMITE EGOEREN EGIAZTAPENA (ELS)

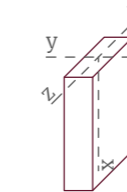
Gezi horizontala:

desplome lokala = 0,7 mm < 16,8 mm = desplome lokal max, beraz, **balio du**.

desplome totala = 2,2 mm < 29 mm = desplome total max, beraz, **balio du**.

AZKEN LIMITE EGOEREN EGIAZTAPENA (ELU)

Egonkortasuna: λ_y eta $\lambda_z > 20$ beraz, **gilbordura kontuan hartu beharko da** (*).



y ardatzarekiko: $\lambda_y = L_{k,y} / i_y = L_{k,y} / (h_y / \sqrt{12}) = 58,9$ (*)

z ardatzarekiko: $\lambda_z = L_{k,z} / i_z = L_{k,z} / (h_z / \sqrt{12}) = 117,8$ (*)

Non,

$L_{k,y}$ eta $L_{k,z}$: Gilbordura luzerak (piezaren luzera 6,2 metrokoa da, baina txarran-txatua dagoenez, 5,1 metrora txikitzen da).

i_y eta i_z : y eta z ardatzekiko biraketa erradioak ($h_y = 0,30$ m eta $h_z = 0,15$ m)

Erresistentzia: CTE DB-SE-M-6.3.2.2 atalaren arabera konpresio sinpleko egiaztapena burutuko da, gilbordura kontuan hartuz.

$\sigma_{c,0,d} / (\chi_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) \leq 1$ $232,22 / (0,25 \cdot 1.600) = 0,60 < 1$, beraz, **balio du**.

$\sigma_{c,0,d} / (\chi_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) \leq 1$ $232,22 / (0,69 \cdot 1.600) = 0,21 < 1$, beraz, **balio du**.

$\sigma_{c,0,d} = N_d / A_n = 10,45 / 0,045 = 232,22$ T/m²

$f_{c,0,d} = K_{mod} \cdot (f_{c,0,k} / \gamma_M) = 0,80 \cdot (2.600 / 1,30) = 1.600$ T/m²

Non,

$\sigma_{c,0,d}$: Konpresio paralelorako tentsioaren kalkulu-balioa.

$f_{c,0,d}$: Konpresio paralelorako kalkulu-erresistentzia.

$\chi_{c,z}$ eta $\chi_{c,y}$: Gilbordura koefizienteak (6.1 taula, $\chi_{c,z} = 0,25$ eta $\chi_{c,y} = 0,69$).

N_d : Konpresio esfortzu axiala maioratua (WinEvaren arabera, 10,45 T).

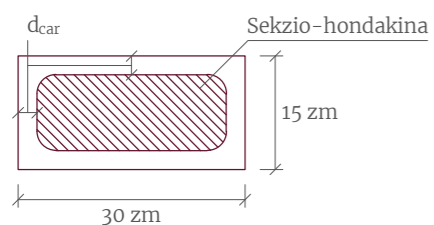
A_n : Zehar-sekzio netoa (0,045 m²).

$f_{c,0,k}$: Konpresio paralelorako erresistentzia karakteristikoa (C40, 2.600 T/m²).

K_{mod} : Kargen iraupena eta zerbitzu-mota kontuan izaten duen koefizientea (0,8).

γ_M : Minorazio koefizientea (1,30 zur zerratua denean).

SUAREN AURREKO ERANTZUNA



CTE DB-SI 6-3.1 taularen arabera, egiturak R60 erresistentzia izan beharko du.

Sekzio hondakin eragilea: 40 x 190

$$d_{ef} = d_{car} + K_0 \cdot d_0 = (0,80 \cdot 60) + 7 = 55 \text{ mm}$$

$$d_{car} = \beta_0 \cdot t$$

$$b_r = 150 - (2 \cdot 55) = 40 \text{ mm}$$

$$h_r = 300 - (2 \cdot 55) = 190 \text{ mm}$$

Non,

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

$$K_0 = 1 (t \geq 20 \text{ min})$$

$$\beta_0 : \text{Karbonizazio-abiadura eragilea (konifera zerratuentzat, 0,80 mm/min)}$$

Konpresiorako erresistentzia:

$$f_{r,d} = K_{mod,f} \cdot K_f \cdot (f_r / \gamma_{M,f}) = 1 \cdot 1,25 \cdot (2.600/1) = 3.250 \text{ T/m}^2$$

Non,

$f_{r,d}$: Kalkulu-erresistentzia.

f_k : Erresistentzia karakteristikoa.

$\gamma_{M,f} = 1$ (sute kasuetan).

$K_f = 1,25$ (zur zerratuentzat).

$K_{mod,f} = 1$ (frogapenerako "sekzio hondakin eragilearen" metodoa erabiliz gero).

Sute-egoerarako akzio-konbinaketa:

$$\sigma_{c,d} = N_d / (b_r \cdot h_r) = 6,1 / (0,04 \cdot 0,19) = 802,6 \text{ T/m}^2$$

$$\sigma_{c,d} / (\chi_{c,z} \cdot f_{c,d}) = 802,6 / (0,25 \cdot 3.250) = 0,98 < 1, \text{ beraz, } \mathbf{balio du.}$$

$$\sigma_{c,d} / (\chi_{c,y} \cdot f_{c,d}) = 802,6 / (0,69 \cdot 3.250) = 0,36 < 1, \text{ beraz, } \mathbf{balio du.}$$

$$N_d = 1 \cdot N_{BP} + 0,7 \cdot N_{EG} = 3,48 + 0,7 \cdot 3,73 = 6,1 \text{ T}$$

Non,

N_d : Sute-egoerarako karga suposizioa.

Habe hau hautatu da, flexio handiena izateaz gain, trakzio handiena duelako.

ZERBITZU LIMITE EGOEREN EGIAZTAPENA (ELS) Gezi bertikala:

$$\text{gezia}_{32-37} = 3,4 \text{ mm} < 9,35 \text{ mm} = \text{gezi max}_{32-37} \text{ beraz, } \mathbf{balio du.}$$

AZKEN LIMITE EGOEREN EGIAZTAPENA (ELU)

Egonkortasuna: Albo-iraulketa kontuan hartu beharko denentz begiratuko da.

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{(f_{m,k} / \sigma_{m,crit})} = \sqrt{(4.000 / 16.816,5)} = 0,49 > 0,75 \text{ ez da konprobatu behar.}$$

$$\sigma_{m,crit} = 0,78 \cdot (E_{0,k} \cdot b^2 / L_{ef} \cdot h) = 0,78 (940.000 \cdot 0,15^2 / 3,27 \cdot 0,30) = 16.816,5 \text{ T/m}^2$$

$$L_{ef} = \beta_v \cdot L = 1 \cdot 3,27 = 3,27 \text{ m}$$

Non,

$E_{0,k} = 940.000 \text{ T/m}^2$ (Fibrarekiko paralelo elastikotasun moduluaren balio karakteristikoa).

β_v : CTE DB-SE-M-6.3.3 ataleko 6.2 taularen araberako koefizientea (0,95).

Erresistentzia:

a) Flexo-trakziarako erresistentziaren egiaztapena.

$$(\sigma_{t,o,d} / f_{t,o,d}) + (\sigma_{m,d} / f_{m,d}) = 0,45 < 1, \text{ beraz, } \mathbf{balio du.}$$

$$f_{t,o,d} = K_{mod} \cdot (f_{t,o,k} / \gamma_M) = 0,80 \cdot (2.400/1,30) = 1.477 \text{ T/m}^2$$

$$f_{m,d} = K_{mod} \cdot (f_{m,k} / \gamma_M) = 0,80 \cdot (4.000/1,30) = 2.461,5 \text{ T/m}^2$$

$$\sigma_{t,o,d} = N_d / F = 5,725 / ((0,15 \cdot 0,30)) = 127,22 \text{ T/m}^2$$

$$\sigma_{m,d} = (M_d \cdot (h/2)) / ((b \cdot h^3)/12) = (2,0675 \cdot (0,3/2)) / ((0,15 \cdot 0,3^3)/12) = 918,89 \text{ T/m}^2$$

Non,

$f_{t,o,k}$: Trakzio paralelorako erresistentzia karakteristikoa (C40, 2.400 T/m²).

$f_{m,k}$: Flexiorako erresistentzia karakteristikoa (C40 zura, 4.000 T/m²).

$N_d = 5,725 \text{ T}$ (WinEva)

$M_d = 2,0675 \text{ T m}$ (WinEva)

b) Ebakitzaileraren egiaztapena.

$$I_v = \tau_d / f_{v,d} = 0,34 < 1, \text{ beraz, } \mathbf{balio du.}$$

$$\tau_d = (1,5 \cdot Q_d) / (b \cdot h) = (1,5 \cdot 2,53) / (0,15 \cdot 0,30) = 84,33 \text{ T/m}^2$$

$$f_{v,d} = K_{mod} \cdot (f_{v,k} / \gamma_M) = 0,80 \cdot (400/1,30) = 246,15 \text{ T/m}^2$$

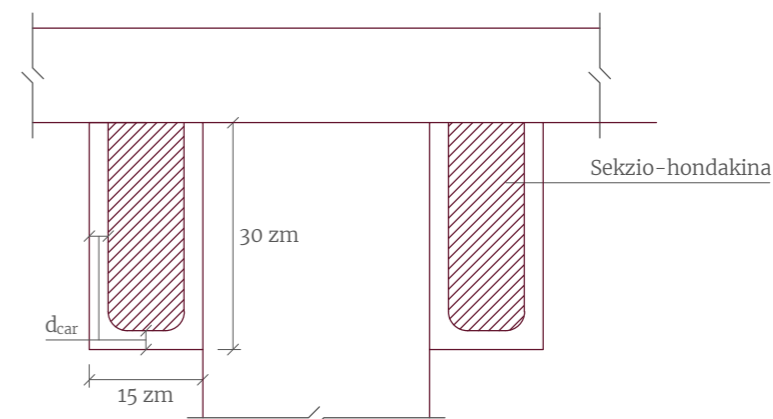
Non,

$f_{v,d}$: Ebakitzailerako kalkulu-erresistentzia.

$f_{v,k}$: Ebakitzailerako erresistentzia karakteristikoa (C40 zura, 400 T/m²).

Q_d : Ebakitzailerako kalkulu-balioa (WinEva, 2,53 T).

SUAREN AURREKO ERANTZUNA



Sekzio hondakin eragilea: 40 x 245

$$d_{ef} = d_{car} + K_0 \cdot d_0 = (0,80 \cdot 60) + 7 = 55 \text{ mm}$$

$$d_{car} = \beta_0 \cdot t$$

$$b_r = 150 - (2 \cdot 55) = 40 \text{ mm}$$

$$h_r = 300 - 55 = 245 \text{ mm}$$

Non,

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

$$K_0 = 1 (t \geq 20 \text{ min})$$

$$\beta_0 : \text{Karbonizazio-abiadura eragilea (konifera zerratuentzat, 0,80 mm/min)}$$

Flexiorako erresistentzia:

$$f_{m,d} = K_{mod,f} \cdot K_f \cdot (f_{m,k} / \gamma_{M,f}) = 1 \cdot 1,25 \cdot (4.000/1) = 5.000 \text{ T/m}^2$$

Non,

$f_{m,d}$: Kalkulu-erresistentzia.

$f_{m,k}$: Erresistentzia karakteristikoa (C40 zura, 4.000 T/m²).

$\gamma_{M,f} = 1$ (sute kasuetan).

$K_f = 1,25$ (zur zerratuentzat).

$K_{mod,f} = 1$ (frogapenerako "sekzio hondakin eragilearen" metodoa erabiliz gero).

Sute-egoerarako akzio-konbinaketa:

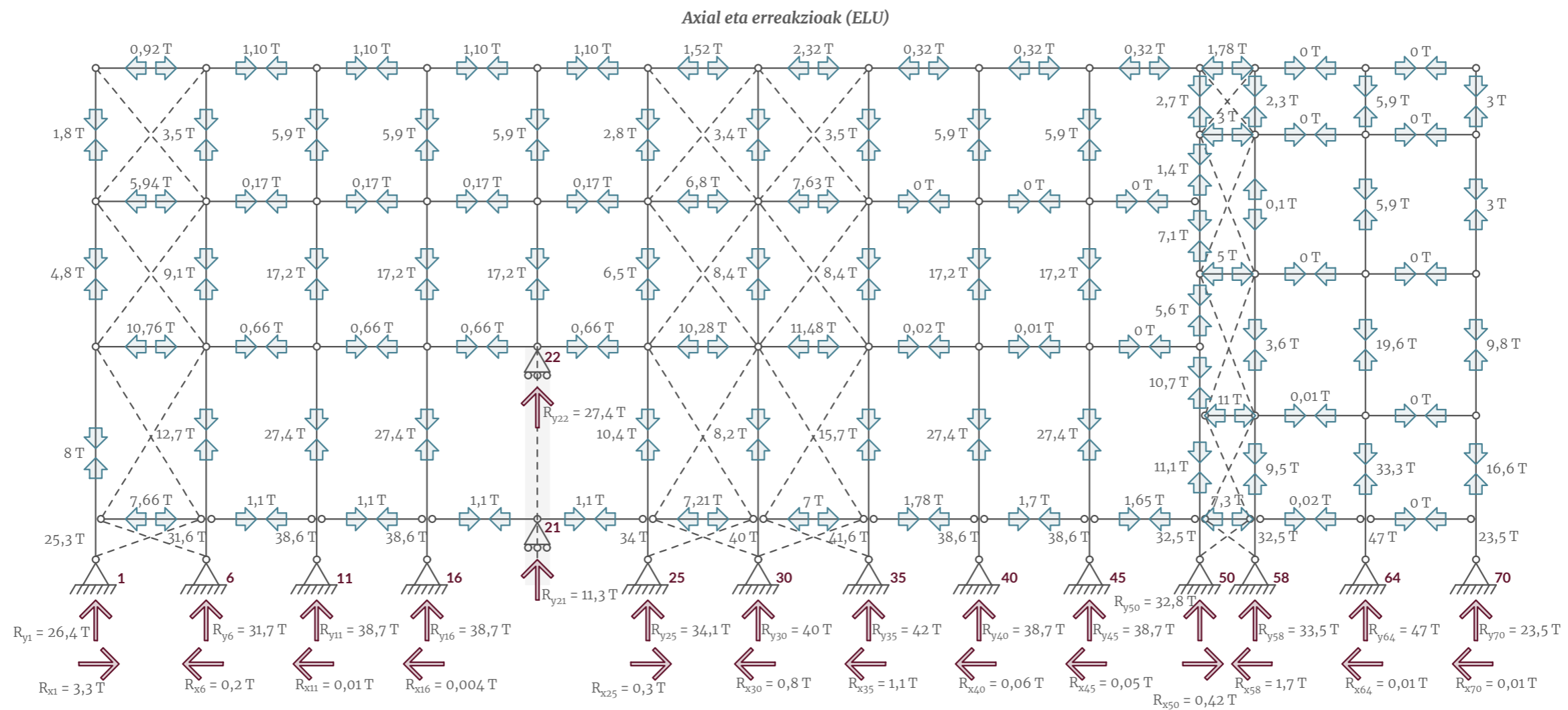
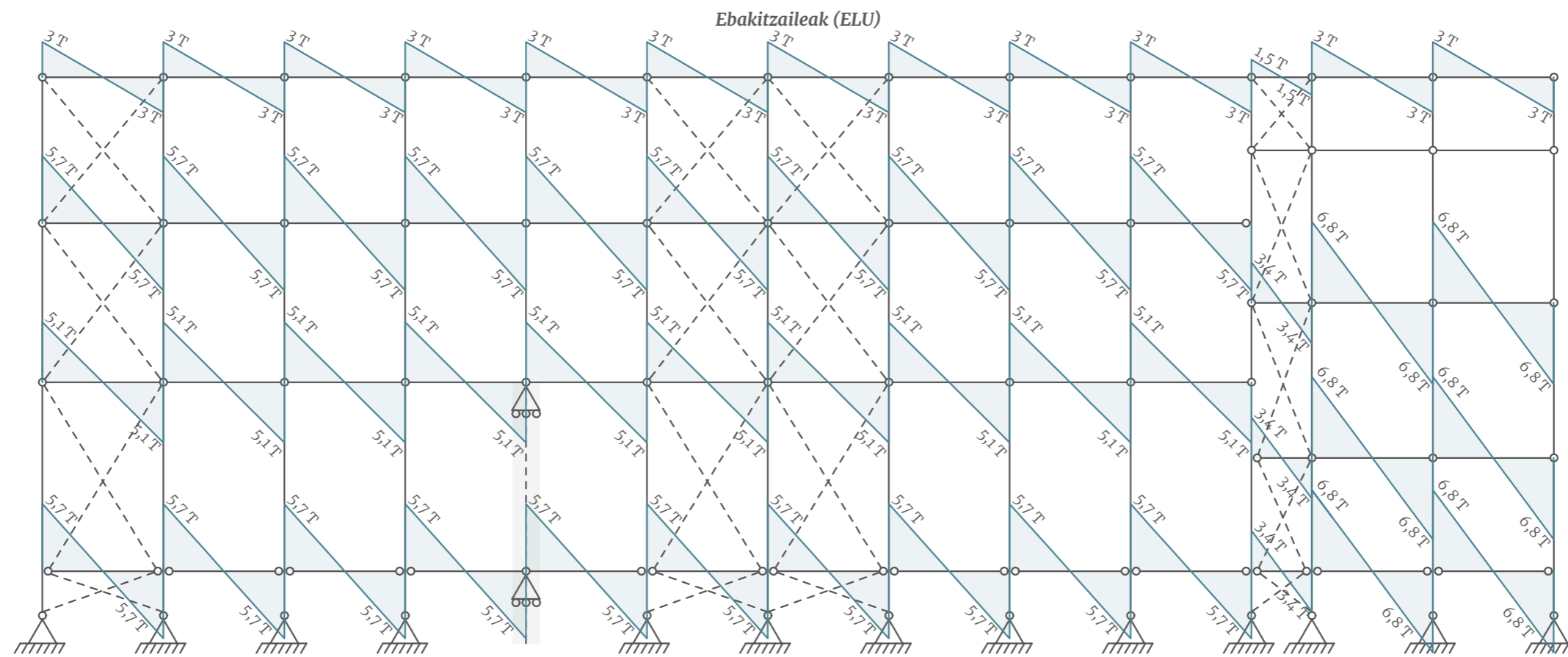
$$I_m = \sigma_{m,d} / f_{m,d} = 0,58 < 1, \text{ beraz, } \mathbf{balio du.}$$

$$\sigma_{m,d} = (M_d \cdot (h_r/2)) / ((b_r \cdot h_r^3)/12) = 2.923,8 \text{ T/m}^2$$

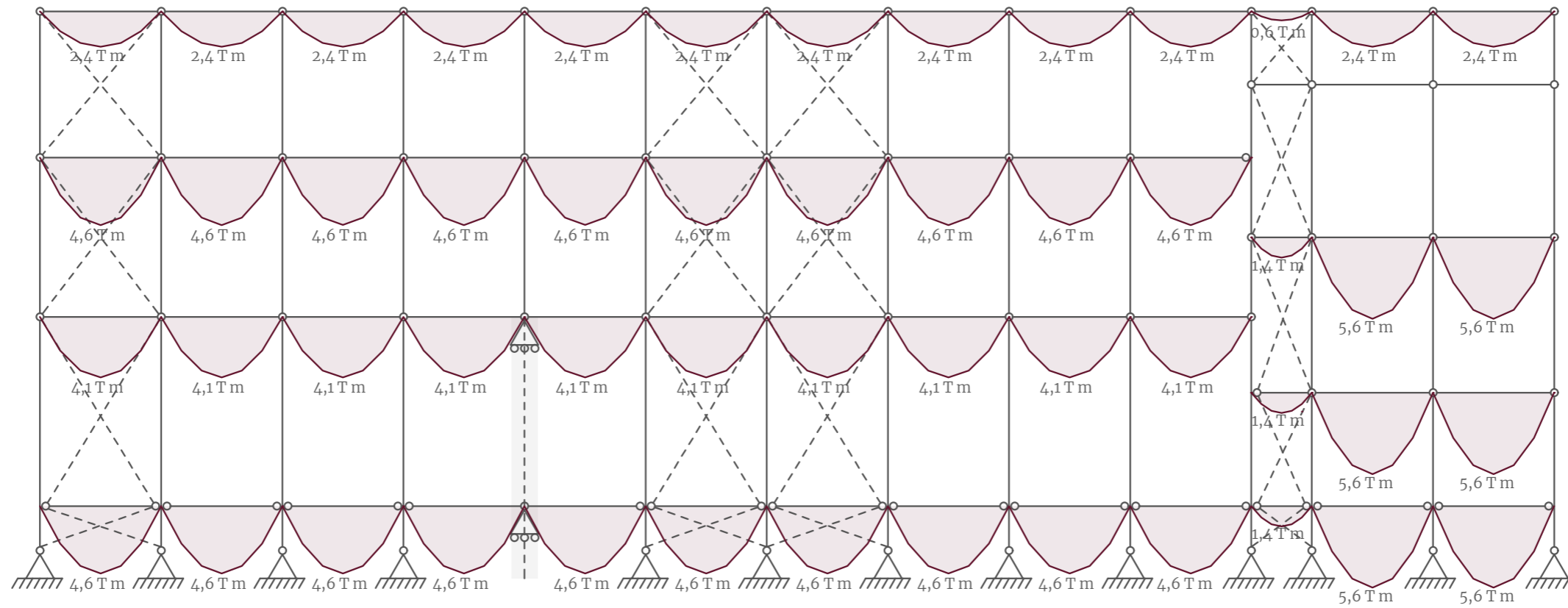
$$M_d = 1 \cdot M_{BP} + 0,7 \cdot M_{EG} = 0,56 + 0,7 \cdot 0,87 = 1,17 \text{ T m}$$

Non,

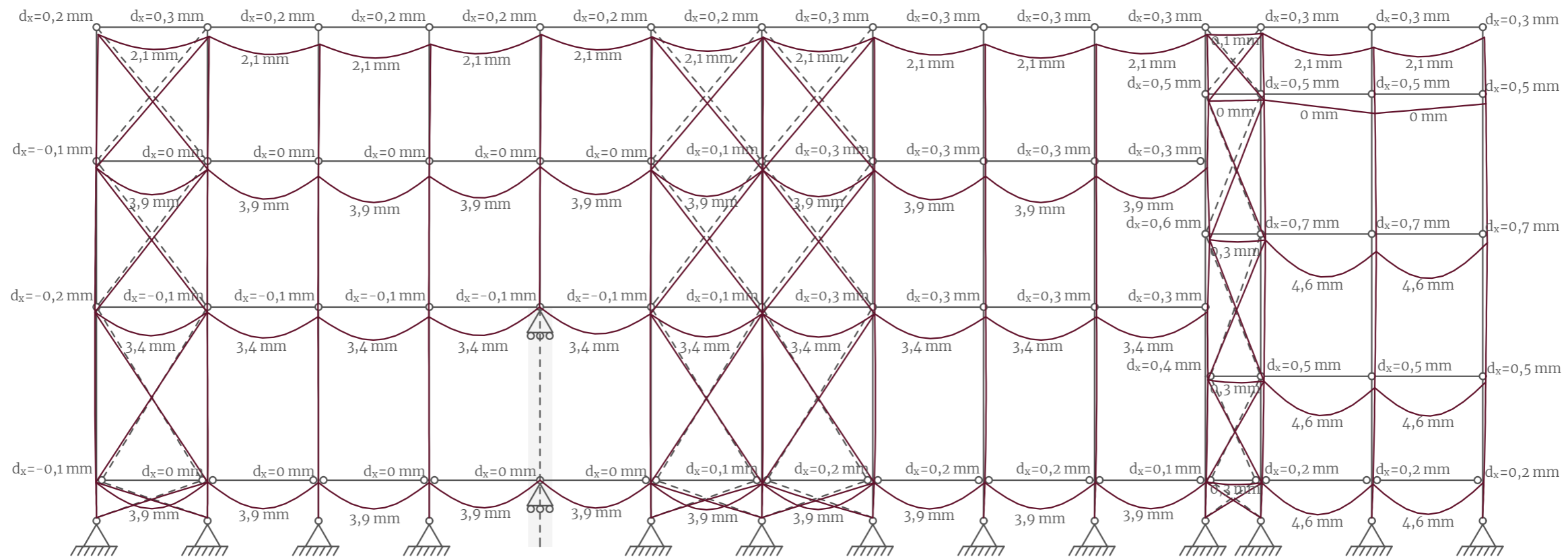
M_d : Sute-egoerarako karga suposizioa.



Momentuak (ELU)



Deformazioak (ELS)



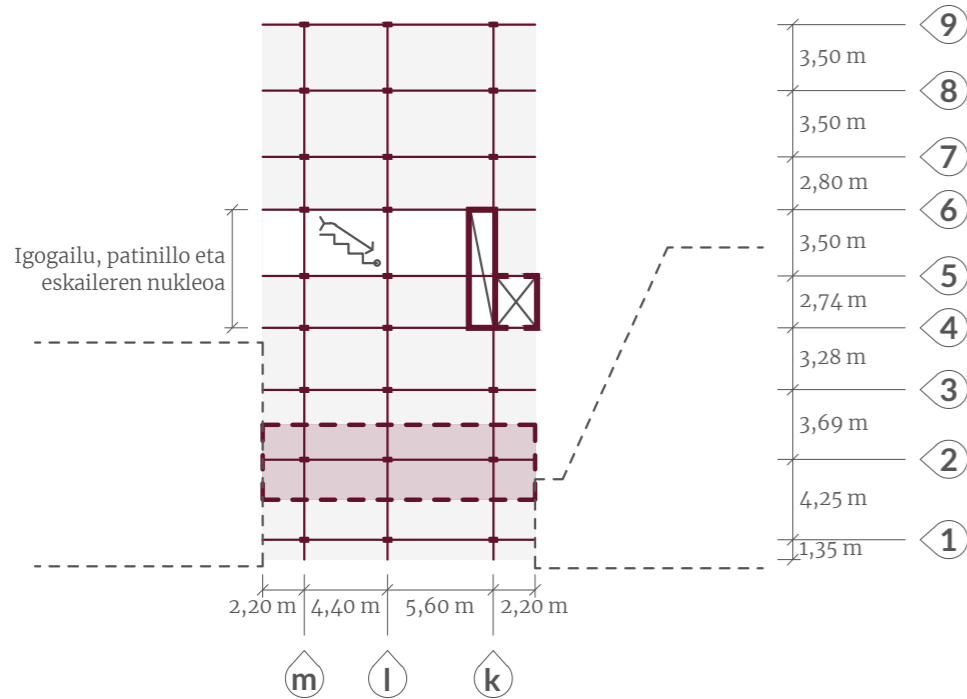
- D DIFERENTZIALA -

Diferentzial hau guztiz berria da, C40 zurezko egituraduna. Plano horizontala CLT forjatuek txarrantzatuko dute eta plano bertikalak igogailu eta eskaileren nukleoaren bidez zurrunduko dira.

Portiko desegokiena hautatuko da eta horren arabera dimentsionatuko dira gainontzekoak. E diferentziala ere zurezko egitura berri bat denez, D diferentziala baino sinpleagoa eta argi txikiagokoa, neurri berdinak emango zaizkio.

PROPOSAMENA: ZAMA EGOERA

ZAMAK		
Iraunkorrak		
Zurezko forjatua, CLT (*5)	Z1	104 kg/m ²
Estalki laua (*4)	Z2	78,61 kg/m ²
Estalki inklinatu arina (*3)	Z3	100 kg/m ²
Zoruko akabera (*2)	Z5	50 kg/m ²
Fatxada	Z6	400 kg/m _L
Aldakorrak: erabilera gainkarga		
Solairuak (C3) (*2)	Z7	500 kg/m ²
Estalkia (mantenimentua) (*2)	Z8	100 kg/m ²
Aldakorrak: elurra		
Elurra (*6)	Z10	38 kg/m ²
Aldakorrak: haizea		
Haizea presioan (*7)	Z11	74 kg/m ²
Haizea sukzioan (*7)	Z12	40 kg/m ²
(*1) NBE-AE-88 araudiaren araberrako datua.		
(*2) CTE DB-SE-AE araudiaren araberrako datua.		
(*3) Cype programaren araberrako datua.		



(*4) Egoin katalogoaren araberrako estalki lauaren berezko pisua, Cype programarekin ondo-rioztatua.

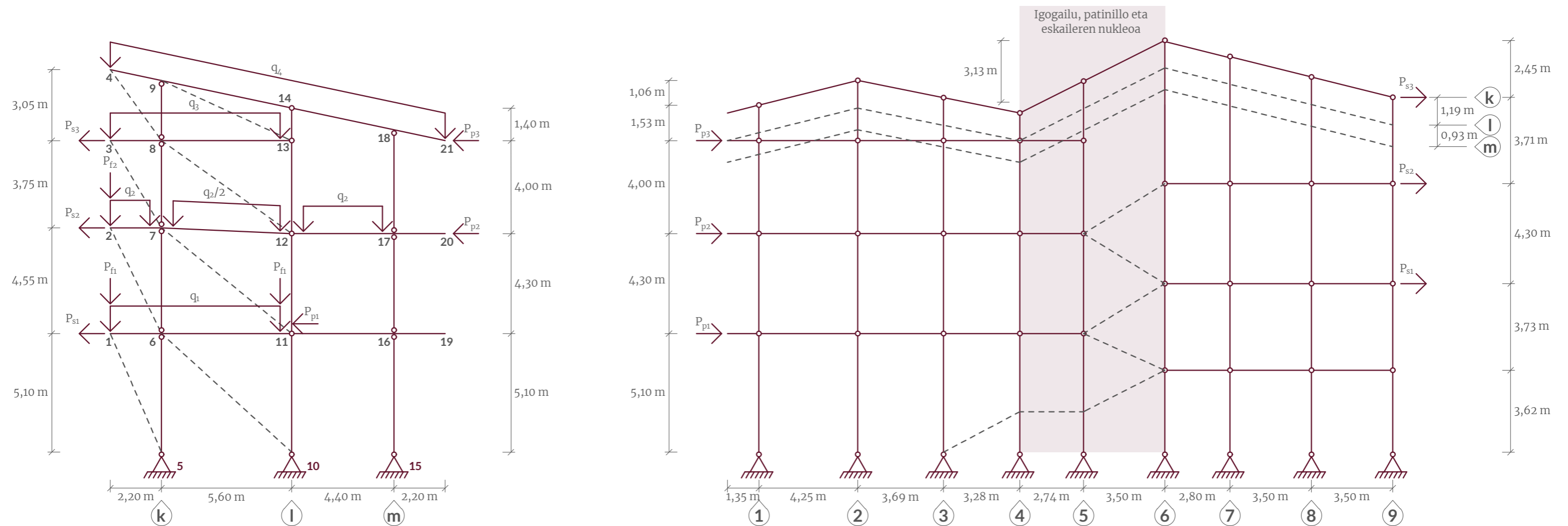
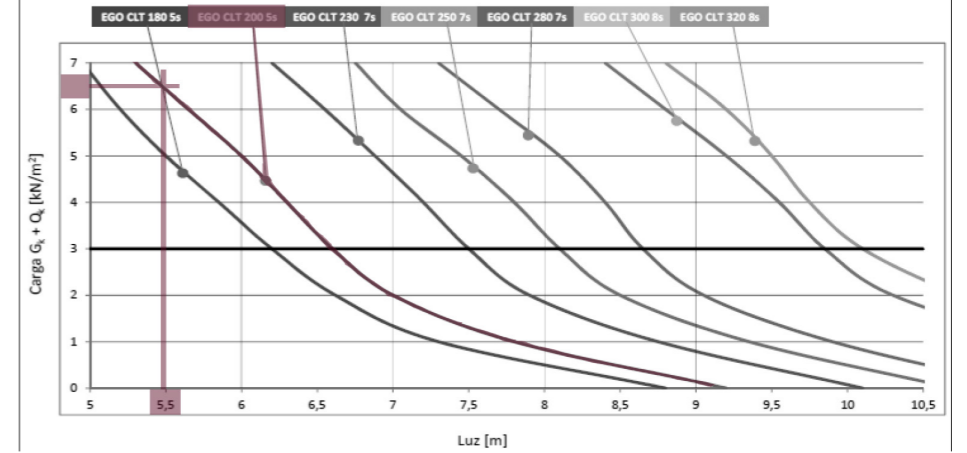
(*5) CLT panelaren berezko pisua, katalogo komertzialaren araberrakoa. EGO CLT 200 panela erabiliko da, argi handiena 4,25 metrokoa baitago egituran (panelak 5,5 arte eusten du) eta komentuko forjatuarekin jarraipena garbia izan dadin.

$$G_k + Q_k = Z_4 + Z_5 + Z_8 = 650 \text{ kg/m}^2 \approx 6,5 \text{ KN/m}^2$$

Non,

G_k : Sobrecarga de la estructura, sin el peso propio del panel. Solairuetako CLT forjatuek jasan-go duten berezko pisua ($Z_4 + Z_5$).

Q_k : Sobrecarga de uso (Z_8).



(*6) CTE DB-SE-AE-E.2 taularen arabera datua (Azpeitiaren altitudea: 80m).

(*7) CTE DB-SE-AE-3.3 atalaren arabera datuak.

$$q_{e\ p/s} = q_b \cdot c_e \cdot c_{p/s}$$

Non,

q_b : Haizearen presio dinamikoa (50 kg/m² balioa har daiteke Espainian).

c_e : Esposizio koefizientea (2 balioa har daiteke 8 solairuarterako eraikinetan).

$c_{p/s}$: Koefiziente eolikoa. Lerdentasunaren arabera (3.5 taula).

Haizearen plano paraleloaren lerdentasuna: $h/b = 18,9/29 = 0,6$

$c_p = 0,74$ (Koefiziente eolikoa presioan)

$c_s = 0,40$ (Koefiziente eolikoa sukzioan)

(*8)

$$P_{p1} = Z_{11} \cdot d_2 \cdot h_1$$

$$P_{s1} = Z_{12} \cdot d_2 \cdot h'_1$$

$h_1 = 4,7$ m (presio aldean)

$h'_1 = 4,825$ m (sukzio aldean)

$$P_{p2} = Z_{11} \cdot d_2 \cdot h_2$$

$$P_{s2} = Z_{12} \cdot d_2 \cdot h_2$$

$h_2 = 4,15$ m

$$P_{p3} = Z_{11} \cdot d_2 \cdot h_3$$

$$P_{s3} = Z_{12} \cdot d_2 \cdot h'_3$$

$h_3 = 2$ m (presio aldean)

$h'_3 = 1,875$ m (sukzio aldean)

AKZIOAK			
Zama banatuak: berezko pisua, erabilera gainkarga eta elurra			
Lehen solairua	q_1	BP_1 (*1)	0,6 T/m
		EG_1 (*2)	2 T/m
Bigarren solairua	q_2	BP_2 (*1)	0,6 T/m
		EG_2 (*2)	2 T/m
Instalazio solairua	q_3	BP_3 (*3)	0,7 T/m
		EG_3 (*4)	0,4 T/m
Estalkia	q_4	BP_4 (*5)	0,4 T/m
		EG_4 (*4)	0,4 T/m
		Elurra (*6)	0,15 T/m
Zama puntualak: fatxada			
Lehen solairua	P_{f1} (*7)		1,6 T
Bigarren solairua	P_{f2} (*7)		1,6 T
Zama puntualak: haizea			
Lehen solairua	P_{p1} (*8)		1,38 T
		P_{s1} (*8)	0,77 T
Bigarren solairua	P_{p2} (*8)		1,22 T
		P_{s2} (*8)	0,66 T
Estalkia	P_{p3} (*8)		0,59 T
		P_{s3} (*8)	0,30 T
(*1) $BP_1 = BP_2 = G_{BP1} \cdot d_2 = (Z1+Z5) \cdot 3,97$			
(*2) $EG_1 = EG_2 = Q_{EG1} \cdot d_2 = Z7 \cdot 3,97$			
(*3) $BP_3 = G_{BP3} \cdot d_2 = (Z1+Z2) \cdot 3,97$			
(*4) $EG_3 = EG_4 = Q_{EG3} \cdot d_2 = Z8 \cdot 3,97$			
(*5) $BP_4 = G_{BP4} \cdot d_2 = Z3 \cdot 3,97$			
(*6) $Elurra_4 = Q_{elurra} \cdot d_2 = Z10 \cdot 3,97$			
(*7) $P_{f1} = P_{f2} = Z6 \cdot d_2 = Z6 \cdot 3,97$			

HIPOTESIEN KONBINAKETAK				
ELS (zerbitzu limite egoera) erabiliko da deformazioak kalkulatzeko.				
ELS	BP	EG	Elurra	Haizea
ELS-EG	1	1	0,50	0,60
ELS-Elurra	1	0,70	1	0,60
ELS-Haizea	1	0,70	0,50	1
ELU (azken limite egoera) erabiliko da egituraren erresistentzia ikusteko.				
ELS	BP	EG	Elurra	Haizea
ELU-EG	1,35	1,50	1,50 x 0,50	1,50 x 0,60
ELU-Elurra	1,35	1,50 x 0,70	1,50	1,50 x 0,60
ELU-Haizea	1,35	1,50 x 0,70	1,50 x 0,50	1,50

PROPOSAMENA: AUREDIMENTSIONAMENDUA

Portiko hau aurrekoetan jarri diren portiko berrien modukoa izango da, proiektuari bateratasuna emanez. Ondorio bezala esan daiteke, funtsean, aztertu diren diferentzial guztiak osatzeko erabili den egitura mota berdina dela: Zurezko zutabeak, habe bikoitzekin, zeinak CLTzko forjatuen berme moduan funtzionatuko dutenak (beti ere, neurriak egokitu dira diferentzial bakoitzaren beharretara). Oinarrian, beraz, egiturak, euste lanak burutzeaz gain, eraikuntza eta instalakuntzekin bat egingo du, guztia enpastatuz.

Diferentzial honen kasuan, dimentsioak egokitu behar izan dira, gilbordura arazoengatik zutabeetan eta gehiegizko deformazioengatik habeetan (erabilera gainkarga eraikin publiko bateko bestibulu batena suposatu baita).

Atal honetan zimentazioaren kalkulua ere egingo da, aurredimentsionamentu bezala ondorengo hartuz:

$$A = N / \sigma = 58.000 / 2 = 29.000 \text{ zm}^2 = 170 \times 170 \text{ zm}^2 = 1,7 \times 1,7 \text{ m}^2 \text{ zapata berriak}$$

Non:

σ : Lurzoruaren konpresiorako erresistentzia (2 kg/zm²).

A: Zapata isolatuen azalera.

N: Egiturak lurrera bideratuko duen zama (WinEva $R_{y5} = 58$ T).

PROPOSAMENA: DIMENTSIONAMENDU ETA EGIAZTAPENAK

Aurreikusitako neurriak egiaztatuko dira, egoera okerreneko habe eta zutabeetan, egoki dimentsionatzeko. Zutabe horren zapata ere egiaztatuko da.

5-6 ZUTABEA (40 x 20)

ZERBITZU LIMITE EGOEREN EGIAZTAPENA (ELS)

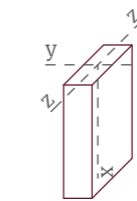
Gezi horizontala:

desplome lokala = 2,7 mm < 20,4 mm = desplome lokal max, beraz, **balio du**.

desplome totala = 19,5 mm < 32 mm = desplome total max, beraz, **balio du**.

AZKEN LIMITE EGOEREN EGIAZTAPENA (ELU)

Egonkortasuna: λ_y eta $\lambda_z > 20$ beraz, **gilbordura kontuan hartu beharko da** (*).



y ardatzarekiko: $\lambda_y = L_{k,y} / i_y = L_{k,y} / (h_y / \sqrt{12}) = 44,16$ (*)

z ardatzarekiko: $\lambda_z = L_{k,z} / i_z = L_{k,z} / (h_z / \sqrt{12}) = 80,33$ (*)

Non,

$L_{k,y}$ eta $L_{k,z}$: Gilbordura luzerak (biartikulatua denez, 5,1 metro).

i_y eta i_z : y eta z ardatzekiko biraketa erradioak ($h_y = 0,40$ m eta $h_z = 0,20$ m)

Erresistentzia: CTE DB-SE-M-6.3.2.2 atalaren arabera konpresio sinpleko egiaztapena burutuko da, gilbordura kontuan hartuz.

$$\sigma_{c,0,d} / (\chi_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) \leq 1 \quad 725 / (0,46 \cdot 1.600) = 0,98 < 1, \text{ beraz, } \mathbf{balio du}.$$

$$\sigma_{c,0,d} / (\chi_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) \leq 1 \quad 725 / (0,85 \cdot 1.600) = 0,53 < 1, \text{ beraz, } \mathbf{balio du}.$$

$$\sigma_{c,0,d} = N_d / A_n = 58 / 0,08 = 725 \text{ T/m}^2$$

$$f_{c,0,d} = K_{mod} \cdot (f_{c,0,k} / \gamma_M) = 0,80 \cdot (2.600 / 1,30) = 1.600 \text{ T/m}^2$$

Non,

$\sigma_{c,0,d}$: Konpresio paralelorako tentsioaren kalkulu-balioa.

$f_{c,0,d}$: Konpresio paralelorako kalkulu-erresistentzia.

$\chi_{c,z}$ eta $\chi_{c,y}$: Gilbordura koefizienteak (6.1 taula, $\chi_{c,z} = 0,46$ eta $\chi_{c,y} = 0,85$).

N_d : Konpresio esfortzu axiala maioratua (WinEva-ren arabera, 58 T).

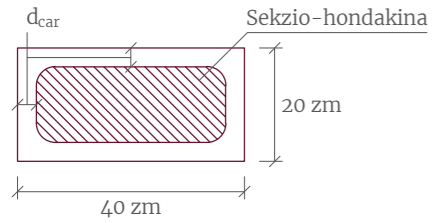
A_n : Zehar-sekzio netoa (0,08 m²).

$f_{c,0,k}$: Konpresio paralelorako erresistentzia karakteristikoa (C40, 2.600 T/m²).

K_{mod} : Kargen iraupena eta zerbitzu-mota kontuan izaten duen koefizientea (0,8).

γ_M : Minorazio koefizientea (1,30 zur zerratua denean).

SUAREN AURREKO ERANTZUNA



CTE DB-SI 6-3.1 taularen arabera, egiturak R60 erresistentzia izan beharko du.

Sekzio hondakin eragilea: 90 x 290

$$d_{ef} = d_{car} + K_0 \cdot d_0 = (0,80 \cdot 60) + 7 = 55 \text{ mm}$$

$$d_{car} = \beta_0 \cdot t$$

$$b_r = 200 - (2 \cdot 55) = 90 \text{ mm}$$

$$h_r = 400 - (2 \cdot 55) = 290 \text{ mm}$$

Non,

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

$$K_0 = 1 (t \geq 20 \text{ min})$$

β_0 : Karbonizazio-abiadura eragilea (konifera zerratuentzat, 0,80 mm/min)

Konpresiorako erresistentzia:

$$f_{f,d} = K_{mod,f} \cdot K_f \cdot (f_k / \gamma_{M,f}) = 1 \cdot 1,25 \cdot (2.600/1) = 3.250 \text{ T/m}^2$$

Non,

$f_{f,d}$: Kalkulu-erresistentzia.

f_k : Erresistentzia karakteristikoa.

$\gamma_{M,f} = 1$ (sute kasuetan).

$K_f = 1,25$ (zur zerratuentzat).

$K_{mod,f} = 1$ (frogapenerako "sekzio hondakin eragilearen" metodoa erabiliz gero).

Sute-egoerarako akzio-konbinaketa:

$$\sigma_{c,d} = N_d / (b_r \cdot h_r) = 30 / (0,09 \cdot 0,29) = 1.149,4 \text{ T/m}^2$$

$$\sigma_{c,d} / (\chi_{c,z} \cdot f_{c,d}) = 1.149,4 / (0,46 \cdot 3.250) = 0,77 < 1, \text{ beraz, } \mathbf{balio \text{ du.}}$$

$$\sigma_{c,d} / (\chi_{c,y} \cdot f_{c,d}) = 1.149,4 / (0,85 \cdot 3.250) = 0,42 < 1, \text{ beraz, } \mathbf{balio \text{ du.}}$$

$$N_d = 1 \cdot N_{BP} + 0,7 \cdot N_{EG} = 14,08 + 0,7 \cdot 22,73 = 30 \text{ T}$$

Non,

N_d : Sute-egoerarako karga suposizioa.

1-11 HABEA (habe bikoitza 20 x 30)

ZERBITZU LIMITE EGOEREN EGIAZTAPENA (ELS) Gezi bertikala:

$$gezia_{1-11} = 21,9 \text{ mm} < 22,3 \text{ mm} = gezi \text{ max}_{1-11} \text{ beraz, } \mathbf{balio \text{ du.}}$$

AZKEN LIMITE EGOEREN EGIAZTAPENA (ELU)

Egonkortasuna: Albo-iraulketa kontuan hartu beharko denentz begiratuko da.

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{(f_{m,k} / \sigma_{m,crit})} = \sqrt{(4.000 / 18.375,9)} = 0,47 > 0,75 \text{ ez da konprobatu behar}$$

$$\sigma_{m,crit} = 0,78 \cdot (E_{o,k} \cdot b^2 / L_{ef} \cdot h) = 0,78 (940.000 \cdot 0,2^2 / 5,32 \cdot 0,30) = 18.375,9 \text{ T/m}^2$$

$$L_{ef} = \beta_v \cdot L = 0,95 \cdot 5,6 = 5,32 \text{ m}$$

Non,

$f_{m,k}$: Flexiorako erresistentzia karakteristikoa (C40 zura, 4.000 T/m²).

$E_{o,k} = 940.000 \text{ T/m}^2$ (Fibrarekiko paralelo elastikotasun moduluaren balio karakteristikoa).

β_v : CTE DB-SE-M-6.3.3 ataleko 6.2 taularen araberako koefizientea (0,95).

Erresistentzia:

a) Flexiorako erresistentziaren egiaztapena.

$$I_m = \sigma_{m,d} / f_{m,d} = 0,75 < 1, \text{ beraz, } \mathbf{balio \text{ du.}}$$

$$f_{m,d} = K_{mod} \cdot (f_{m,k} / \gamma_M) = 0,80 \cdot (4.000/1,30) = 2.461,5 \text{ T/m}^2$$

$$\sigma_{m,d} = (M_d \cdot (h/2)) / ((b \cdot h^3)/12) = (5,5 \cdot (0,3/2)) / ((0,2 \cdot 0,3^3)/12) = 1.833,3 \text{ T/m}^2$$

$$M_d = 5,5 \text{ T m (WinEva)}$$

b) Ebakitzailearen egiaztapena.

$$I_v = \tau_d / f_{v,d} = 0,64 < 1, \text{ beraz, } \mathbf{balio \text{ du.}}$$

$$\tau_d = (1,5 \cdot Q_d) / (b \cdot h) = (1,5 \cdot 6,3) / (0,2 \cdot 0,3) = 157,5 \text{ T/m}^2$$

$$f_{v,d} = K_{mod} \cdot (f_{v,k} / \gamma_M) = 0,80 \cdot (400/1,30) = 246,15 \text{ T/m}^2$$

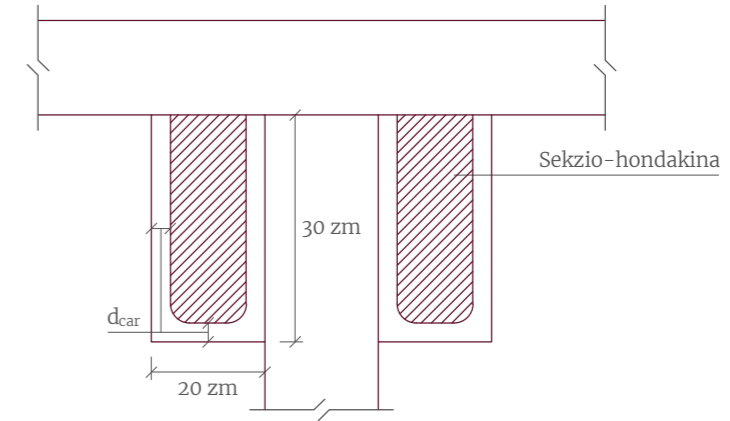
Non,

$f_{v,d}$: Ebakitzaileako kalkulu-erresistentzia.

$f_{v,k}$: Ebakitzaileako erresistentzia karakteristikoa (C40 zura, 400 T/m²).

Q_d : Ebakitzaileako kalkulu-balioa (WinEva, 6,3 T).

SUAREN AURREKO ERANTZUNA



Sekzio hondakin eragilea: 90 x 245

$$d_{ef} = d_{car} + K_0 \cdot d_0 = (0,80 \cdot 60) + 7 = 55 \text{ mm}$$

$$d_{car} = \beta_0 \cdot t$$

$$b_r = 200 - (2 \cdot 55) = 90 \text{ mm}$$

$$h_r = 300 - 55 = 245 \text{ mm}$$

Non,

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

$$K_0 = 1 (t \geq 20 \text{ min})$$

β_0 : Karbonizazio-abiadura eragilea (konifera zerratuentzat, 0,80 mm/min)

Flexiorako erresistentzia:

$$f_{m,d} = K_{mod,f} \cdot K_f \cdot (f_{m,k} / \gamma_{M,f}) = 1 \cdot 1,25 \cdot (4.000/1) = 5.000 \text{ T/m}^2$$

Non,

$f_{m,d}$: Kalkulu-erresistentzia.

$f_{m,k}$: Erresistentzia karakteristikoa (C40 zura, 4.000 T/m²).

$\gamma_{M,f} = 1$ (sute kasuetan).

$K_f = 1,25$ (zur zerratuentzat).

$K_{mod,f} = 1$ (frogapenerako "sekzio hondakin eragilearen" metodoa erabiliz gero).

Sute-egoerarako akzio-konbinaketa:

$$I_m = \sigma_{m,d} / f_{m,d} = 0,64 < 1, \text{ beraz, } \mathbf{balio \text{ du.}}$$

$$\sigma_{m,d} = (M_d \cdot (h_r/2)) / ((b_r \cdot h_r^3)/12) = 3.198,7 \text{ T/m}^2$$

$$M_d = 1 \cdot M_{BP} + 0,7 \cdot M_{EG} = 0,85 + 0,7 \cdot 2,9 = 2,88 \text{ T m}$$

Non,

M_d : Sute-egoerarako karga suposizioa.

$$b_r = 0,090 \text{ m}$$

$$h_r = 0,245 \text{ m}$$

ZERBITZU LIMITE EGOEREN EGIAZTAPENA (ELS)

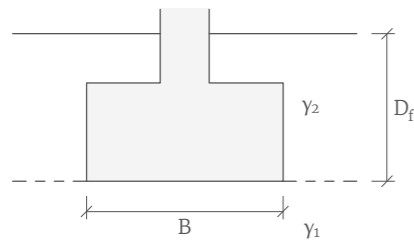
Erresistentzia:

Lurzoruaren datuak ezezagunak direnez, harea lurzoru baten tarteko balioak hartuko dira. Horrela, lehenik harearen tentsio onargarria kalkulatu da, ondoren eman zaizkion neurriak egokiak diren aztertzeko.

$$q_d = 1/2 \cdot \gamma_1 \cdot B \cdot N_y \cdot (1 - 0,3 \cdot (B/L)) + \gamma_2 \cdot D_f \cdot N_q \cdot (1 + 0,2 \cdot (B/L))$$

$$q_d = 1/2 \cdot 18,5 \cdot 1,7 \cdot 20 \cdot (1 - 0,3 \cdot (1,7/1,7)) + 18,5 \cdot 1 \cdot 20 \cdot (1 + 0,2 \cdot (1,7/1,7)) = 664 \text{ KN/m}^2$$

$$q_a = q_d / 3 = 221 \text{ KN/m}^2 = 2,2 \text{ kg/zm}^2 \text{ izango da harearen tentsio onargarria.}$$



Non,

q_d : Karga ahalmena.

q_a : Karga onargarria.

B : Zapataren alde motza.

L : Zapataren alde luzea.

γ : Pisu espezifikoa, harearen tarteko balioa 18,5 KN/m³ (CTE DB-SE-C-Anejo A-D 27 taularen arabera).

N_y (20) eta N_q (20) : Karga ahalmen faktoreak, abakoaren arabeko balioak (maruskadura angeluaren arabekoak, $\Phi = 33$, CTE DB-SE-C-Anejo A-D 27 taula).

$$\sigma = N / A = 58.000 / 170^2 = 2 \text{ kg/zm}^2 < 2,2 \text{ kg/zm}^2 \text{ beraz, balio du.}$$

Non:

σ : Lurzoruari igorriko zaion tentsioa.

A: Zapata isolatuen azalera (1,7 x 1,7 m²).

N: Egiturak lurrera bideratuko duen zama (WinEva $R_{y5} = 58 \text{ T}$).

AZKEN LIMITE EGOEREN EGIAZTAPENA (ELU) Asentua:

$$S = (4 \cdot q_a \cdot B^2) / (K_{vI} \cdot (B + 30))$$

$$S = (4 \cdot 221 \cdot 1,7^2) / (200 \cdot (1,7 + 30)) = 3,9 \text{ zm} < 12 \text{ zm, beraz, balio du.}$$

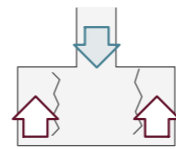
Non,

S_{qa} : Asentu onargarria EKTren gehienezkoa (12 zm).

K_{vI} : Balastoaren koefizientea, harearena 90 MN/m³ (CTE DB-SE-C-Anejo A-D 29 taularen arabera).

ARMATUA

a) Ebakidura: $V_L < V_z$, beraz, **balio du**.

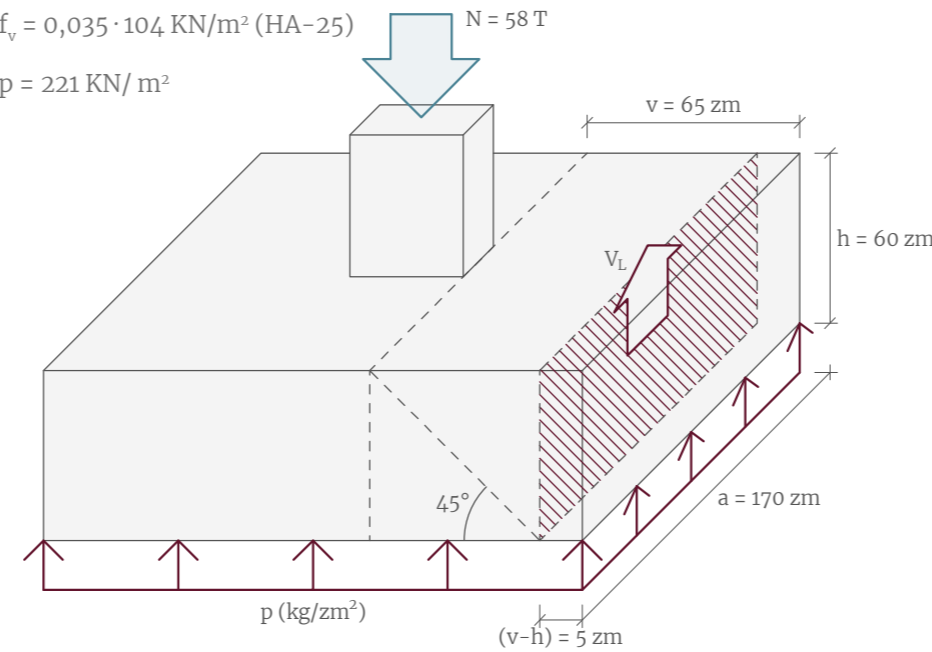


$$V_L = (v-h) \cdot a' \cdot p = 0,05 \cdot 1,7 \cdot 221 = 19 \text{ KN/m}^2 = 1,9 \text{ T/m}^2$$

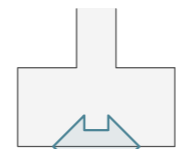
$$V_z = a' \cdot h \cdot f_v = 1,7 \cdot 0,6 \cdot 0,035 \cdot 10^4 = 357 \text{ KN/m}^2 = 35,7 \text{ T/m}^2$$

$$f_v = 0,035 \cdot 104 \text{ KN/m}^2 \text{ (HA-25)}$$

$$p = 221 \text{ KN/m}^2$$



b) Armadura traxziorea:

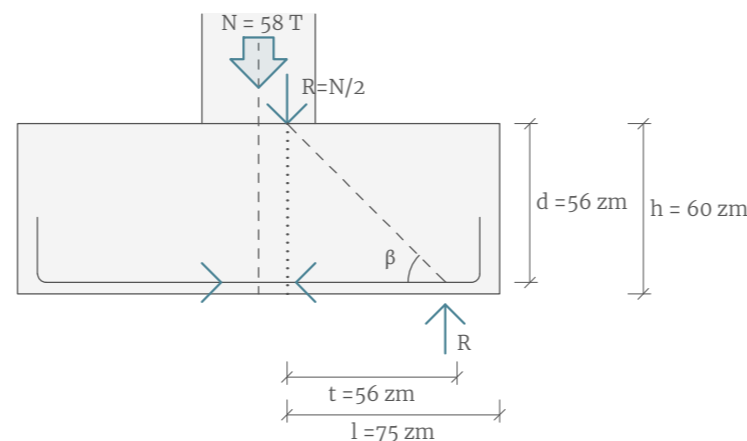


$$T = (R \cdot t) / z = ((N/2) \cdot t) / (h \cdot 0,8) = ((N/2) \cdot t) / (h \cdot 0,8) = 33.833,33 \text{ kg/zm}^2$$

$$A_s \geq T / f'_s$$

$$f'_s = 2.800 \text{ kg/zm}^2$$

$$A_s = 12,083 \text{ zm}^2, \text{ beraz, norabide bakoitzean } \varnothing 16\text{-ko } 7 \text{ barra (14,074 zm}^2\text{).}$$



Gaineztaldura eta patillen neurriak zehaztuko dira:

$L_a > v/2$, beraz, 35 zentimetrorekin nahikoa izango litzateke.

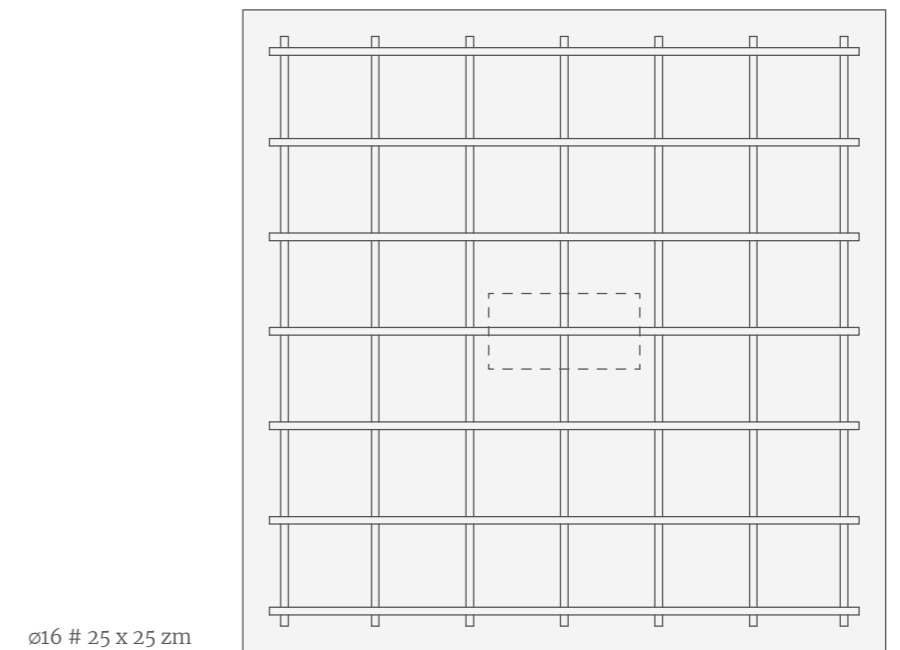
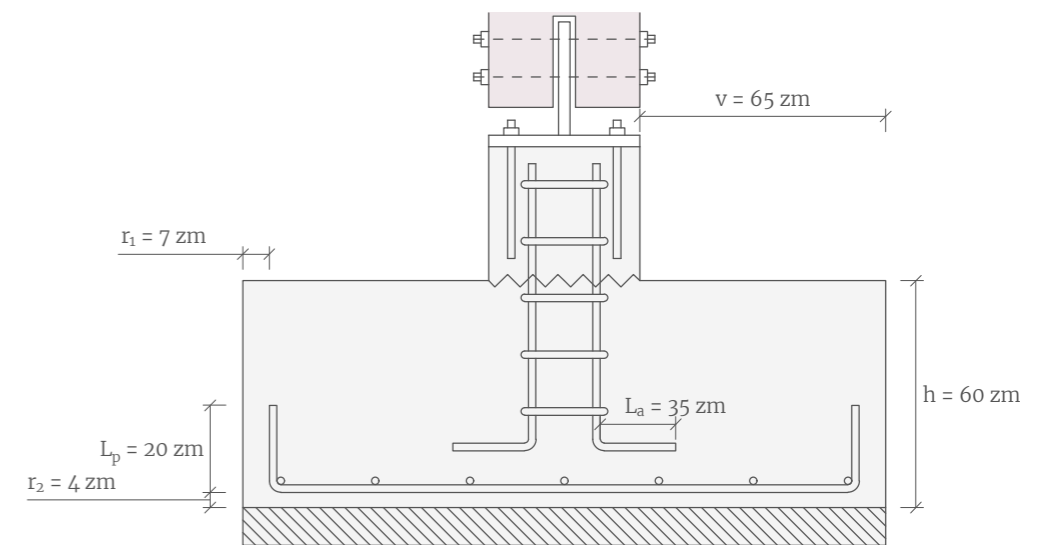
$L_p = (2 \cdot L_a - v) / 2$, beraz, 20 zentimetrorekin nahikoa izango litzateke.

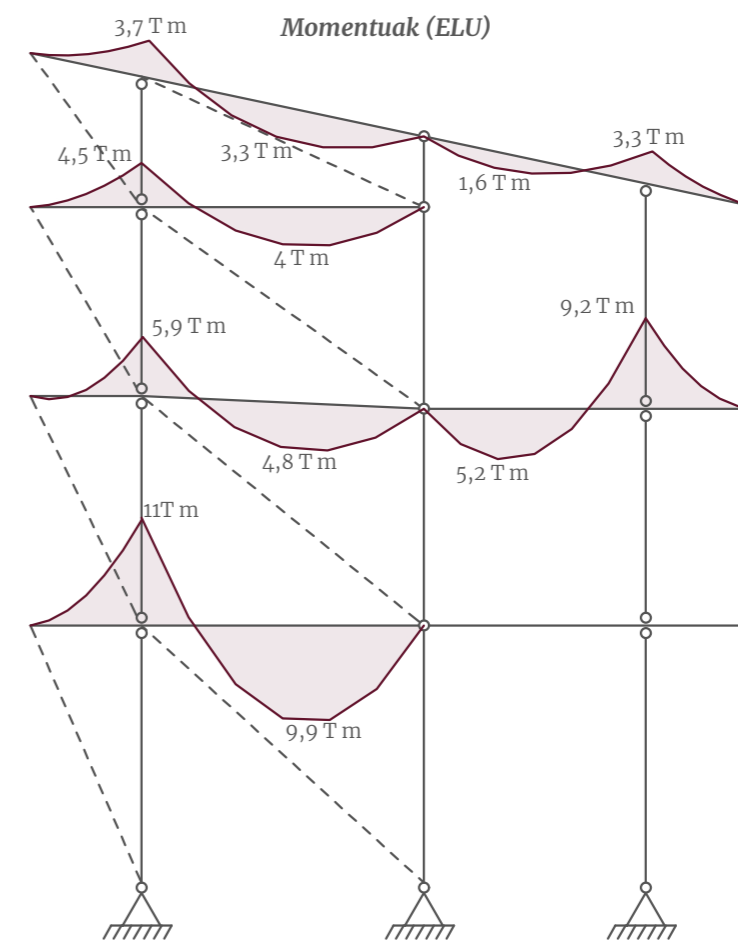
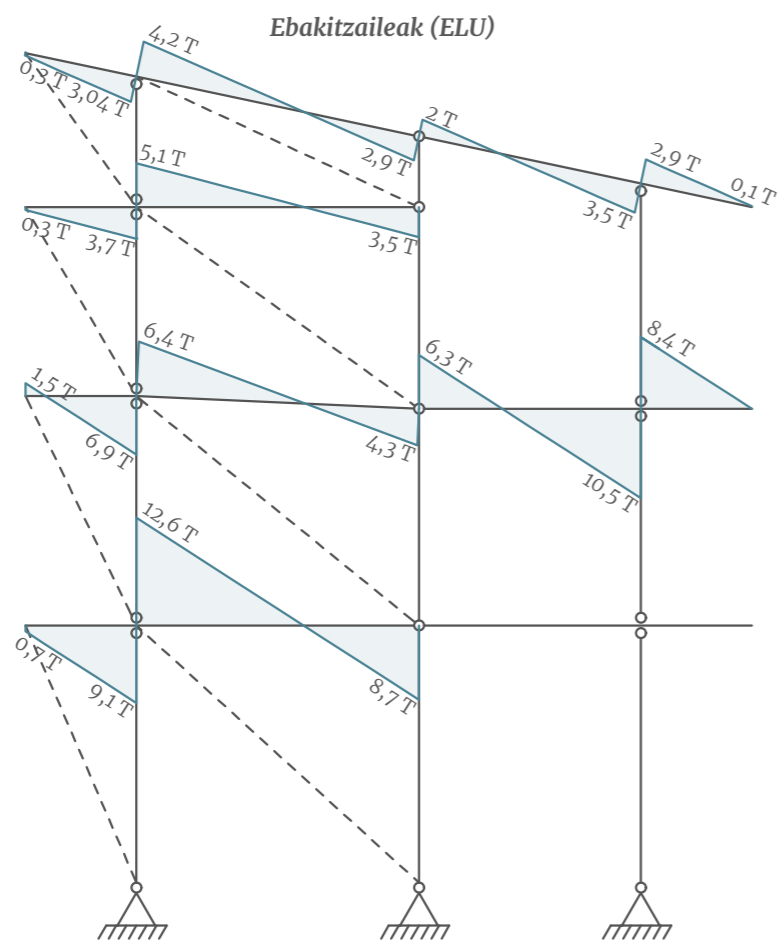
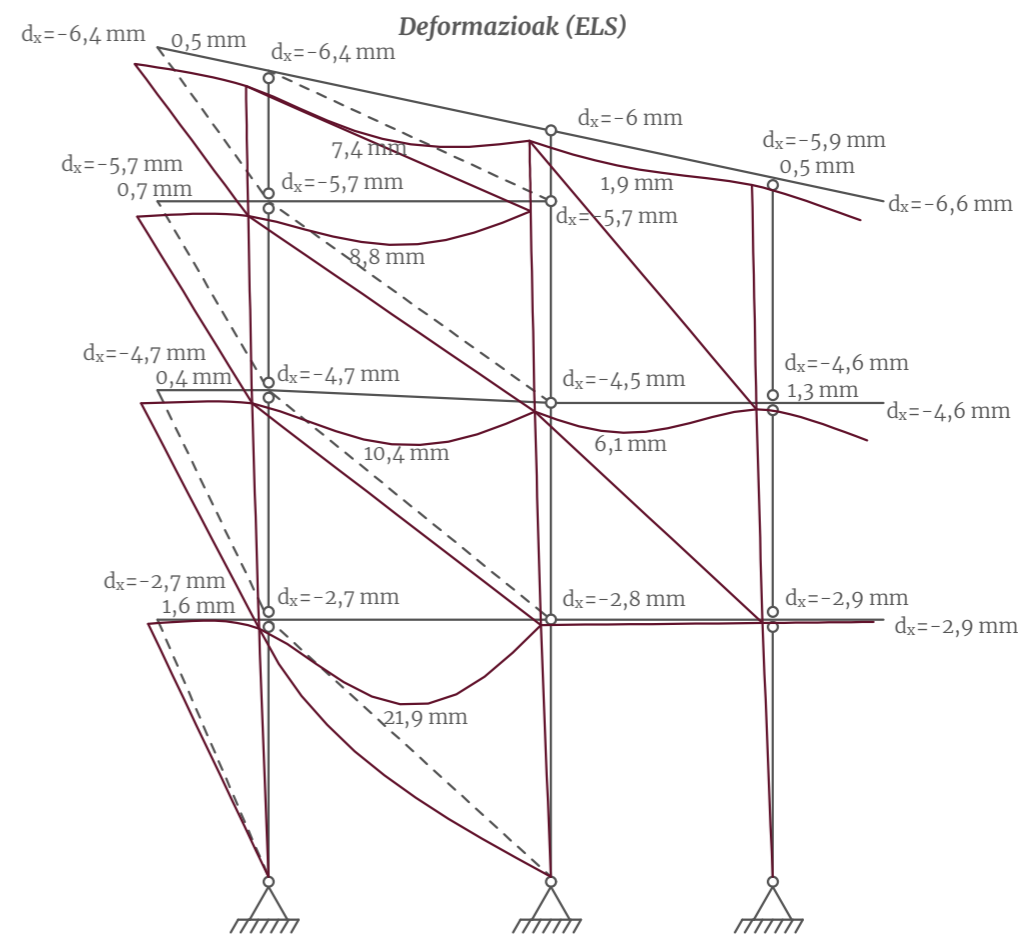
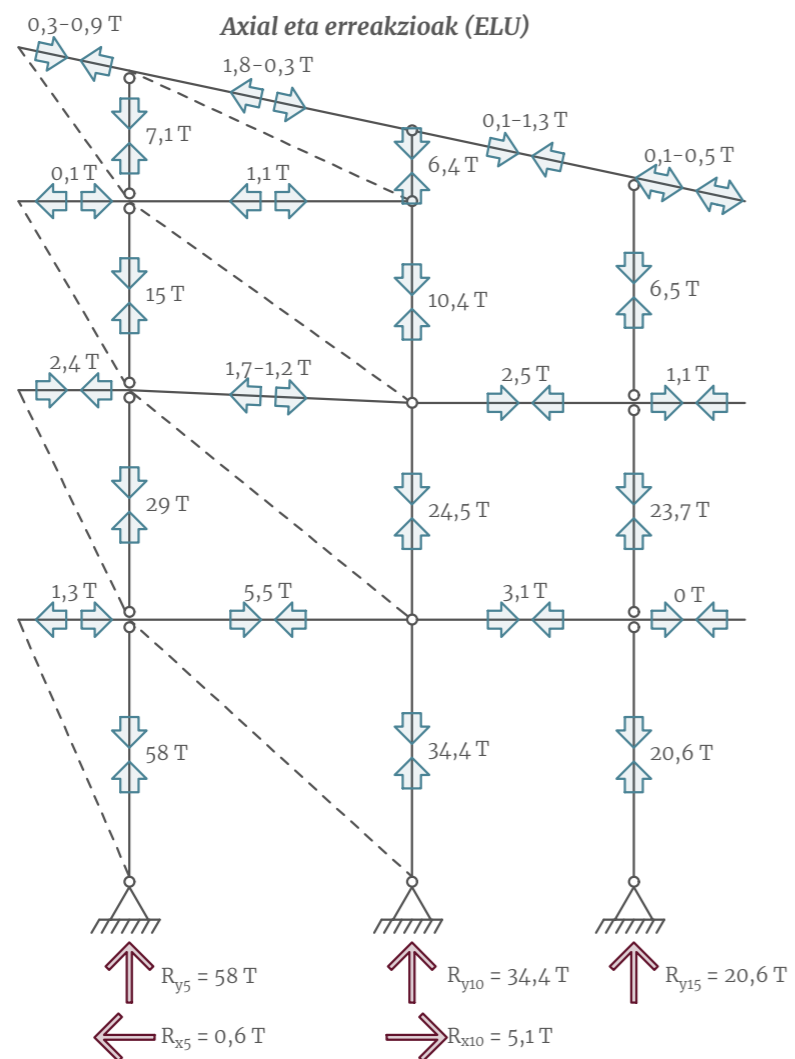
$$r_1 = 7 \text{ zm}$$

$$r_2 = 4 \text{ zm}$$

Armadura minimoa duela egiaztatuko da (EKT):

$$A_s \geq (0,9/1.000) \cdot b \cdot h = 9,18 \text{ zm}^2 < 14,074 \text{ zm}^2 \text{ beraz, balio du.}$$





- INSTALAKUNTZAK -

- INSTALAKUNTZA ATAL TEKNIKOAREN AURKIBIDEA -

ARGIBIDE OROKORRAK	
PROIEKTUAREN AZALPEN OROKORRA	29
Eraikin industrialala (A), mantendutako eraikina	29
Komentuko besoa (B), mantendutako eraikina	29
Elementu komunikatzaile nagusia (D), eraikin berria	29
Bigarren mailako elementu komunikatzailea (E), eraikin berria	29
Aparkalekua (F), soto berria	29
KALKULURAKO AUKERATURIKO ZATIAK	29
INSTALAZIO ETA ATONDURA SISTEMAK ETA ARAUDIA	29
Suteetatik babesteko segurtasuna	29
Itxituren estudio termikoa	29
Aireztapena eta klimatizazioa	29
Ur hotza	29
Ur bero sanitarioa	29
Saneamendua	29
Iluminazio artifiziala	29
Elektrizitatea	29
Gas erregaiak	29
Akustika	29
Irigarritasuna	29
INSTALAKUNTZEN LABURPENAK	
SARRERA	30
SUTEETATIK BABESTEKO SEGURTASUNA ETA IRISGARRITASUNA	31
ITXITUREN ESTUDIO TERMIKOA	32
AIREZTAPEN, KALEFAKZIO ETA AIRE GIROTUA	33
UR HOTZA ETA UR BERO SANITARIOA	34
SANEAMENDUA	35
HONDAKINAK	35
GAS ERREGAIK	35
ARGIZTAPENA, ELEKTRIZITATEA ETA AKUSTIKA	36
GARATUTAKO INSTALAKUNTZAK	
PLANOAK	
Suteetatik babesteko segurtasuna	38-42
Itxituren estudio termikoa	43-52
Aireztapen, kalefakzio eta aire girotua	53-61
OROITIDAZKIA	
Suteetatik babesteko segurtasuna	62-67
Itxituren estudio termikoa	68-81
Aireztapen, kalefakzio eta aire girotua	82-104

- ARGIBIDE OROKORRAK -

PROIEKTUAREN AZALPEN OROKORRA

Garaturiko proiektuan Azpeitiko Zelai Luze pasealekuko eraikinen berraktibatzea aurkezten da. Bertan, garai desberdinetako eraikinak birgaitzeaz gain (A eta B), hainbat eraikuntza berri proposatzen dira (D, E eta F), egungo multzoa osatu eta jarraitasuna emateko.

Honen bidez, pasealekuaren luzera osoa berraktibatzeke estrategia bat proposatzen da, eta baita eraikin lerro hau igarogarri bilakatzea ere, herriari norabide berriak irekiz.

Proposamenean bost gorputz bereizten dira:

-Eraikin industrialia (A), mantendutako eraikina.

XX. mende erdialdeko hormigoi armatuzko eraikin bat da. Instalakuntzekin harrimana duten bi ezaugarri adierazgarri aipa daitezke. Alde batetik, bi norabide-tako egitura erregular bat du. Beste aldetik, pasealuarri paraleko, luzerako eraikin bat da. Bi ezaugarri horiei jarraiki egin da antolaketa; banda bidezko antolaketa modulatu. Instalakuntzekin lotura du antolaketa honek, galeria-banda bat (instalakuntzen garraioa), banda heze bat eta banda lehor bat barneratzen baititu luzerako ardatzean. Zeharka, berriz, egituraren erritmoa jarraitzen duten moduluak egongo dira, banda sistema modulatzeko.

-Komentuko besoa (B), mantendutako eraikina.

XVIII. mendeko eraikin bat da. Harrizko karga horma eta zurezko zutabez osatutako egitura du. Hau ere luzerako eraikin bat da, egitura tarte erregularrekin. Beraz, antolaketa A eraikinaren berdina da.

-Elementu komunikatzaile nagusia (D), eraikin berria.

A eta B eraikinen tartean kokatzen da eraikin hau. Komunikazio bertikal zein horizontala ahalbidetzen du. Tarte espazioak barneratzen dituen elementu honek. Instalakuntza bide nagusia du, sotoraino iristen dena, beraz, instalakuntza hornitzaile nagusia da.

-Bigarren mailako elementu komunikatzailea (E), eraikin berria.

A eraikinaren mutur batean kokatua, komunikazio bertikal eta horizontalerako funtzioa izango du honek ere. Gainera, sotoko estrakzioak egiteko instalakuntza bide bat du.

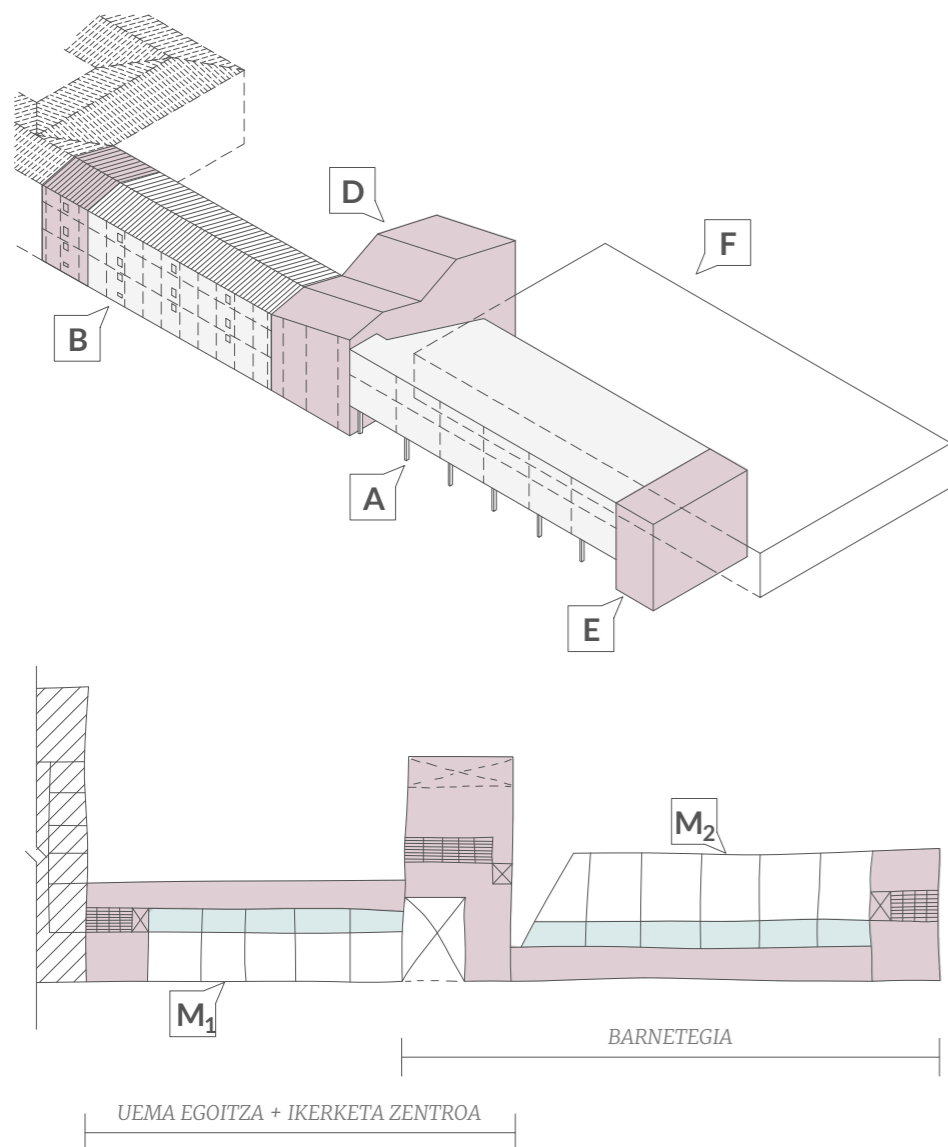
-Aparkekua (F), soto berria.

Bi solairuko soto bat da, aparkaleku funtzioduna. Elementu komunikatzaileen bidez egingo da irisgarria.

KALKULURAKO AUKERATURIKO ZATIAK

Aipatu bezala, hainbat eraikuntza desberdinek hartzen dute parte multzo honetan. Gorputzen bereizketa hau instalakuntzetan islatuko da. Elementu komunikatzaileak kanpo espazio moduan ulertuko dira. Multzo osoa funtziona araziko dutenak izango dira, bai komunikazio aldetik, bai instalakuntza aldetik eta baita espazio osagarri aldetik ere. Instalakuntzei dagokienez, D eta E elementuak izango dira instalakuntza hornitzaileak, A, B eta F hornituko dituztelarik.

Eraikin multzoa faseka egiteko pentsatua dagoenez, zatika kalkula zitekeen, baina horren ordez, guztia kalkulatu da, batera funtziona dezakeela frogatzeko.



LEGENDA
ERAIKIN MULTZOA:

A Eraikin industrialia.

B Komentuko besoa.

D Elementu komunikatzaile nagusia.

E Bigarren mailako elementu komunikatzailea.

F Aparkekua.

KOLORE KODEA:

Elementu komunikatzailea.

Gune hezeak.

Gune lehorrak.

Erabilera gabeko zatia.

MODULU KODEA:

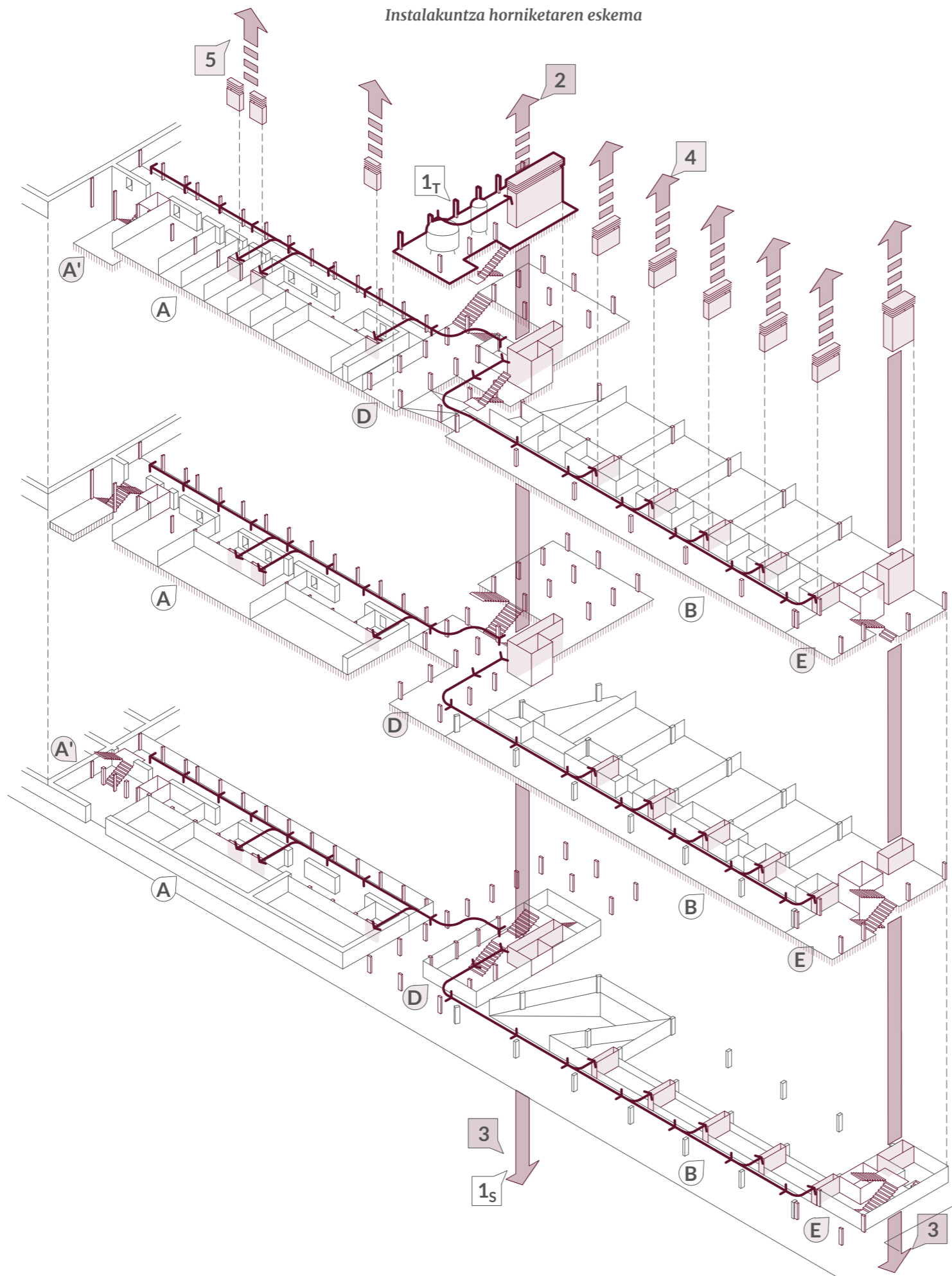
M₁ Komentuko modulu.

M₂ Bulegoen eraikineko modulu.

INSTALAZIO ETA ATONDURA SISTEMAK ETA ARAUDIA

SUTEETATIK BABESTEKO SEGURTASUNA
- EKT-SS OD: Suteetatik babesteko segurtasuna.
- NTP 39: Resistencia ante el fuego de elementos constructivos.
ITXITUREN ESTUDIO TERMIKOA
- EKT-HE OD-1.atala: Energia aurrezte, energia-eskaria mugatzea.
AIREZTAPENA, airearen hezetasun eta garbitasuna, sotoan (F)
- EKT-HO OD-3.atala: Osasungarritasuna, barruko airearen kalitatea.
KLIMATIZAZIOA, airearen tenperatura, hezetasun eta garbitasuna, (A eta B) (*1)
- EKT-HE OD-2.atala: Energia aurrezte, instalazio termikoen errendimendua.
- RITE: Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios.
UR HOTZA
- EKT-HO OD-4.atala: Osasungarritasuna, ur-hornidura.
UR BERO SANITARIOA (*1)
- EKT-HO OD-4.atala: Osasungarritasuna, ur-hornidura.
- EKT-HE OD: Energia aurrezte.
- RITE: Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios.
SANEAMENDUA
- EKT-HO OD-1.atala, 2.atala eta 5.atala: Osasungarritasuna.
(1. hezetasunen kontrako babesa, 2. hondakinak jasotzea eta hustea, 5. urak hustea).
ILUMINAZIO ARTIFIZIALA
- EKT-ESI OD-3.atala eta 4.atala: Erabilera segurtasuna eta irisgarritasuna.
(3. argiztapen instalazioen eraginkortasun energetikoa, 4. erabilera segurtasuna eta irisgarritasuna).
- EKT-HE OD-3. atala: Argiztapen-instalazioen eraginkortasun energetikoa.
ELEKTRIZITATEA
- 42/2002 errege dekretua (ITC).
- EKT-ESI OD-8.atala: Erabilera segurtasuna eta irisgarritasuna, tximistek eragindako arriskutik babesteko segurtasuna.
- ITC-ICG.
GAS ERREGAIAK
- RIGLO. Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales.
- ITC-ICG.
AKUSTIKA
- EKT-HZ OD: Zaraten kontrako babesa.
IRISGARRITASUNA
- EKT-ESI OD-9.atala: Irisgarritasuna.
- 68/2000 Dekretua.
(*1) UBS eta klimatizazioa geotermia bidez lagunduak izango dira.
(*2) Instalazioen kalkuluak egiteko Cype eta Ce3x programa informatikoak erabili dira.

Instalakuntza horniketaren eskema



- INSTALAKUNTZEN LABURPENAK -

Jarraian instalazio eta atondura sistemen laburpenak egingo dira, eraikin multzoaren antolamendu eta diseinuarekin lotuz.

Sarrera moduan, kontzeptu orokorra azalduko da, instalakuntza guztiek jarraituko baitute logika bera.

D elementua, pasabide nagusia ez ezik, bi eraikinak berraktibatzeko erabiliko baita, bai erabilerari dagokionez, eta baita instalakuntzei dagokienez ere. Elementu hau izango da A, B eta F eraikinen zerbitzu hornitzailea, beraien "motxila" izango balitz bezala. Azken mailan eta sotoan dituen instalakuntza solairuan zentralizatuko dira makina guztiak. Horrela, patinillo nagusitik garraiatuko dira tutuak, eta solairu bakoitzean galerian zehar joango dira, ondoren modulu bakoitzean behar dena sartzeko.

Ebakuaziorako ere logika bera jarraituko da, baina alderantziz. Moduluetatik galeriara irten, galeriatik elementu komunikatzaileetara, eta handik behera (kalera).

LEGENDA

GORPUTZEN BEREIZKETA:

- A** Komentuoko "besoa": artifizialki girotua.
- A'** Elementu komunikatzailea: tarte espazioa, artifizialki girotu gabe.
- B** Bulegoen eraikina: artifizialki girotua.
- D** Elementu komunikatzaile nagusia: tarte espazioa, artifizialki girotu gabe.
- E** Elementu komunikatzailea: tarte espazioa, artifizialki girotu gabe.

INSTALAKUNTZA BIDEAK:

- 1_T** Estalkiko instalazio gela.
- 1_s** Sotoko instalazio gela.
- 2** Instalazio bide nagusia.
- 3** Sotorako instalazio lotura.
- 4** Bulego eraikineko moduluen instalazio bideak.
- 5** Komentuko moduluen instalazio bideak.

 Instalazio banaketa sarea.



- SUTEETATIK BABESTEKO SEGURTASUNA

ETA IRISGARRITASUNA-

IRIZPIDE NAGUSIAK

Eraikin multzoak irakaskuntza eta aparkaleku erabilerak ditu. Beraz, bi sektoretan banatzen da eraikin multzoa; irakaskuntza sektorea eta aparkaleku sektorea.

Proiektuan bi atal bereizten dira, eraberrituko diren eraikinak eta hauek berrakibatuko dituzten elementu komunikatzaileak. Elementu komunikatzaile hauek erabiliko dira ebakuazio lanetarako.

Lehen sektoreak, luzera eta okupazioen ondorioz, hiru eskailera nukleo ditu ebakuaziorako.

Bigarren sektoreak luzeraren ondorioz, bi eskailera nukleo ditu ebakuaziorako.

1. IRAKASKUNTZA SEKTOREA

Azalera: 3.069 m² < 4.000 m² araudiaren gehienekoa.

Eraikinaren luzera dela-eta, suteetatik babesteko segurtasunak bereziki eragin zuzena du diseinuan. Elementu komunikatzaileek beteko dituzte ebakuazio lanak. Hiru elementu komunikatzaile daude:

- D: A eta B eraikinen erdian kokatzen da. Ebakuazio bide nagusia izango da, bi eraikinetako erabiltzaileak ebakuatuko baititu. Gainera, sotoko irteeretako bat hartzen du barne.

- E: Eraikin industrialaren (A) mendebaldeko muturrean kokatzen da. Erdiko elementu komunikatzaileari lagunduko dio ebakuazio lanak betetzen, bai A eraikinekoak eta baita sotokoak ere.

- A': Komentuko besoaren barne kokatzen den komunikazio bertikal honek B eraikineko erabiltzaileak ebakuatuko ditu sute kasuan.

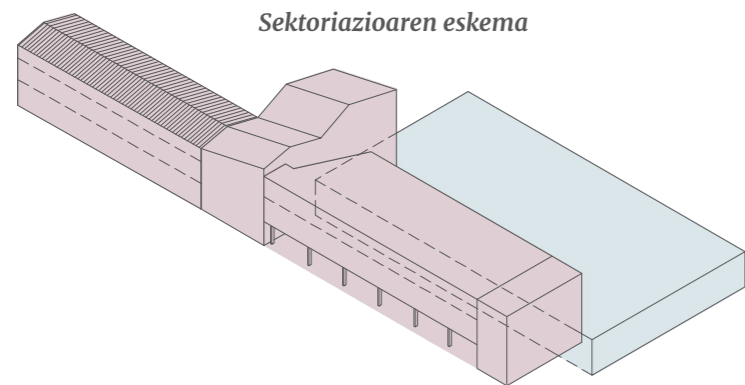
Beraz, bi irteera izango dituzte eraikinek (okupazio handiak direlako, ikus "Suteetatik babesteko segurtasuna" oroitidazki garatua). Bestalde, luzera handiko eraikinak direnez, ebakuazio distantziak bete ahal izateko, ezinbestekoa da bi irteera puntu izatea (A eraikinak 48,5 metro ditu eta B eraikinak 42 metroko luzera du). Azkenik, ebakuazio altuera 14 metro baino baxuagoa denez, ez dago eskailera beharrik, beraz, dauden eskailera guztiak irekiak izango dira, okupazio kopuruagatik dimentsionatuak.

2. APARKALEKU SEKTOREA

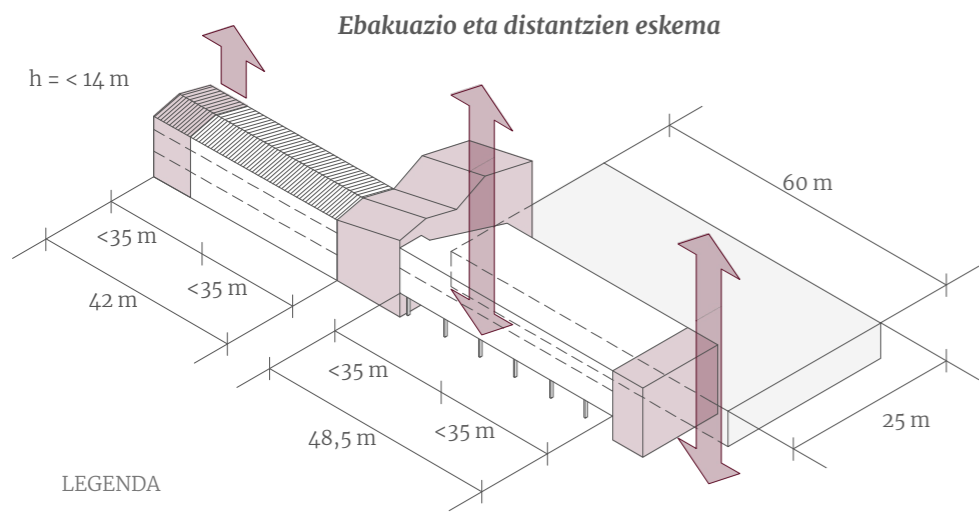
Azalera: 3923,67 m²

Sotora ebakuazio distantzien arabera dimentsionatu da. D eta E eraikinetatik egingo dira ebakuazio lanak. Aparkaleku erabilera egoki bat izan dezan behar diren neurriak lortzeko, ihinztargailu sistema batekin hornitu da sotora. Horrela, segurtasuna handitzea lortu da, eta horrekin batera baita ebakuazio luzerak ere.

LABURPENA	
Erabilera nagusia:	Irakaskuntza-erabilera
Beste erabilerak:	Aparkaleku-erabilera, bizitegi-erabilera publikoa
Sektore kopurua:	2
Sektorearen azalera max.:	1. Irakaskuntza sektorea: 4.000 m ² 2. Aparkaleku sektorea: -
Nahitaezko instalakuntzak:	Su-itxalgailu eramangarriak, kanpoko sute-ahok, suteetako ur-hargune hornituak, detekzio-sistema eta alarma-sistema.



Sektoriazioaren eskema



Ebakuazio eta distantzien eskema

LEGENDA

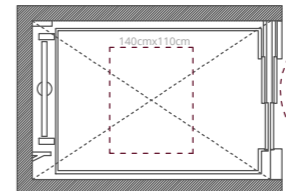
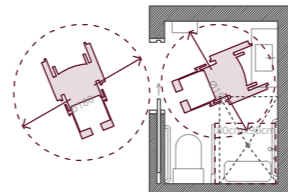
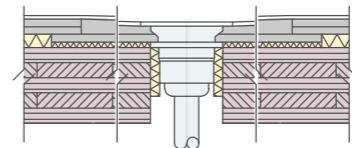
SEKTOREAK:

- 1. SEKTOREA: Irakaskuntza.
- 2. SEKTOREA: Aparkalekua.

EBAKUAZIO BIDEAK:

- EBAKUAZIOA: Irakaskuntza sektorea.
- EBAKUAZIOA: Irakaskuntza eta aparkalekua.

SUTE BABES ETA EBAKUAZIO ELEMENTUAK				
<p>Extintoreak</p>  <p>21A-144B-C motako, hauts kimikozko itxalgailu portatila ibiliko dira. Ikusgai dauden puntuetan, zorutik 1,20m-ra kokatuko dira.</p>	<p>BIE</p>  <p>25mm-ko diametro eta 25m-ko luzerako mangerak dira. Armairuak, ikusgai dauden puntuetan, zorutik 1,30m-ra kokatuko dira.</p>	<p>Pultsadoreak</p>  <p>Botoia sakatzean, seinalea bidaltzen dio sute detekzio zentral automatikoari. Ikusgai dauden puntuetan, zorutik 1,20m-ra kokatuko dira.</p>	<p>Barne sirena</p>  <p>Behar izanez gero, larrialdi kasuetan erabiltzaileei megafonia eta txirrin bidez ohartarazteko dira.</p>	<p>Seinaleak</p>  <p>Aurreko elementu bakoitzaren alboan dagokien seinalea jarriko da. Hauek Poliestireno Foto-luminiszentek izango dira.</p>
<p>Larrialdi argiak</p>  <p>Gutxieneko argiztapen-sistema bat proposatzen da, bateriaz elikatua, korrontea joaten denerako.</p>	<p>Seinaleztapena</p>  <p>Irteerara bideratzen gaituzten ibilbidean zehar egongo dira. Ordezko ibilbideak eta irteerak ere markatuko dira.</p>	<p>Ke-detektoreak</p>  <p>Eraikin barnean sutea izanez gero, detektoreek sute detekzio zentral automatikoari abixatzen diote.</p>	<p>Sute zentrala</p>  <p>Sute detekzio zentral automatiko honekin, istripu kasuan berehala suhiltzaileak ohartarazten dira.</p>	<p>Hidranteak</p>  <p>Eraikin inguruan kokatzen dira, suhiltzaileen eskura, ur-fluxu handiak behar direnarako.</p>

IRISGARRITASUNA BETETZEKO DISEINUAK	
<p>Igogailuak</p>  <p>Proiektuan hiru igogailu daude, elementu komunikatzaile bakoitzean bat. Hirurek betetzen dituzte igogailu kabinaren gutxieneko neurriak (1,40 x 1,10). Igogailu ateko sarreran, berriz, 1,80 metroko diametroa dago, gurpildun aulkiak bira emateko. Ikus planoak.</p>	
<p>Bainugelak</p>  <p>Behar berezidun pertsonentzako komunak aurrikusi dira eraikin bakoitzaren solairu bakoitzean, erabilera ordutegi desberdinen arazoak ekiditeko. Bainugela bakoitzaren barnean 1,5 metroko diametroa dago, erabilera eroso izan dadin. Kanpoan, berriz, 1,80 metroko diametroa libre utziko da biraketarako.</p>	
<p>Dutxak</p>  <p>Ostatuaren kasuan, dutxa guztiak lur arrasean egongo dira, ez da koskarik egongo. Fermacell etxe komertzialaren eraikuntza sistema erabiliko da horretarako (materialak jakiteko ikus itxitura moten katalogoa).</p>	

- ITXITUREN ESTUDIO TERMIKOA -

IRIZPIDE NAGUSIAK

Itxitura termikoen gaian bi zati aipatu behar dira eraikin multzoari dagokionez:

1. Tarte espazioa: Elementu komunikatzaileak tarteko espazio moduan ulertuko dira. Girotuta egongo ez diren espazio hauek, girotutako espazioen koltxoi termikoak izango dira. Beraz, negutegi hauen bidez, eraikinari termikoki lagunduko zaio.

2. Girotutako espazioak: Eraikin industrialaren lehen eta bigarren solairuak guztiz girotuak izango dira (banda hezeetako komunak... izan ezik). Komentuaren besoaren kasuan, aldiz, azalera konkretu bat girotuko da soilik (gainontzekoa tarteko espazio moduan ulertuko baita). Beraz, bigarren kasu honetan, isolatuko den espazioa mugatuagoa izango da (* horra hor harrizko karga horma guztia ez trasdosatzeko arazoia, planoan 1/2 etenez adierazia).

AURRESISTENTZIAK

Eraikin multzoan bi dira mantentzen diren eraikinak:

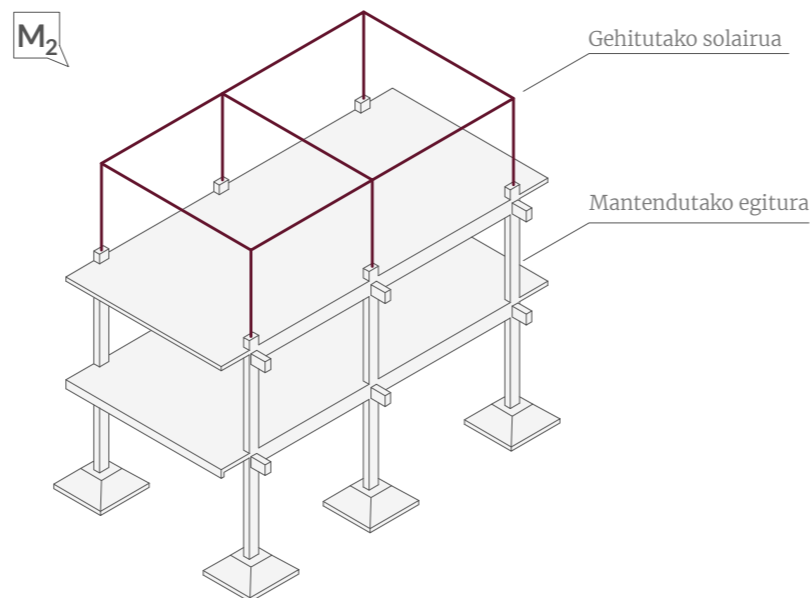
1. A eraikina: Eraikin industrial honen egitura mantendu eta itxitura termikoa berdefinitu da proiektuan. Itxitura hau definitzean, egiturari eman zaio garrantzia, XX. mende erdialdeko eraikin industrial hauen bereizgarri baita.

2. B eraikina: XVIII. mendeko komentu zati honen kasuan itxitura egitura da, harrizko karga horma baitu perimetro osoan. Itxitura termikoa definitzean, girotutako espazio eta tarte espazioen banaketa bat egin da.

ERAIKIN INDUSTRIALA (A ERAIKINA)

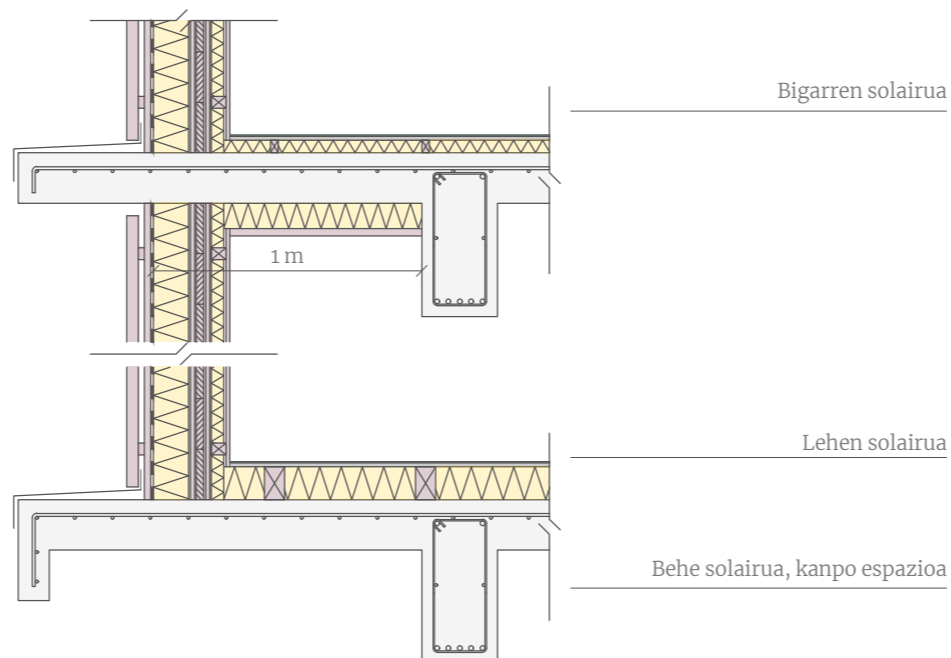
Eraikin honen itxituraren definizioan egitura balioan jartzea izan da helburua.

Bi norabidetako hormigoi armatuzko egitura bat da. Bi muturretan hegalkinak ditu, zeinak fatxadak erakusten diren. Fatxada ez denez jatorrizkoa eta ez duenez balio arkitektoniko berezirik, aldatzea proposatzen da, eta bide batez termikoki modu egoki batean itxi.



Termikoki egokitu beharko diren solairuak lehen solairua eta bigarren solairuak dira, behe oina kanpo espazioa baita. Fatxadak solairuak erakutsi ahal izateko, kondentsazioak ez izateko, hormigoiak izan beharko lukeen zabalera kalkulatu da, eta hortik isolamenduaren zabalera ondorioztatu. Hau eCondensa programarekin egin da.

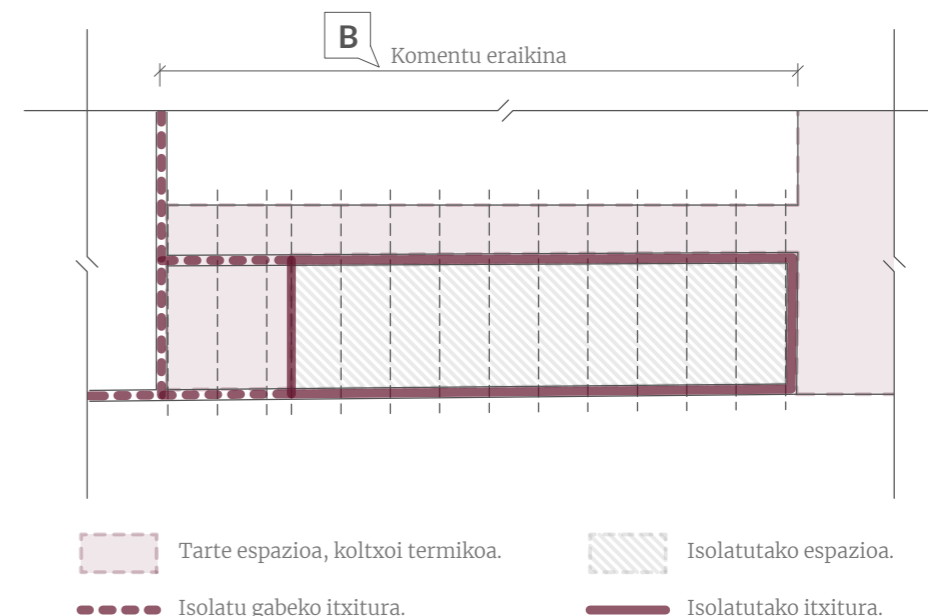
90 zm beharko ditu hormigoiak kondentsaziorik ez izateko, beraz, metro bateko isolamendua jarriko da. Hegalkin guztia isolatuko da, fatxadako bandan integratuz isolamendua.



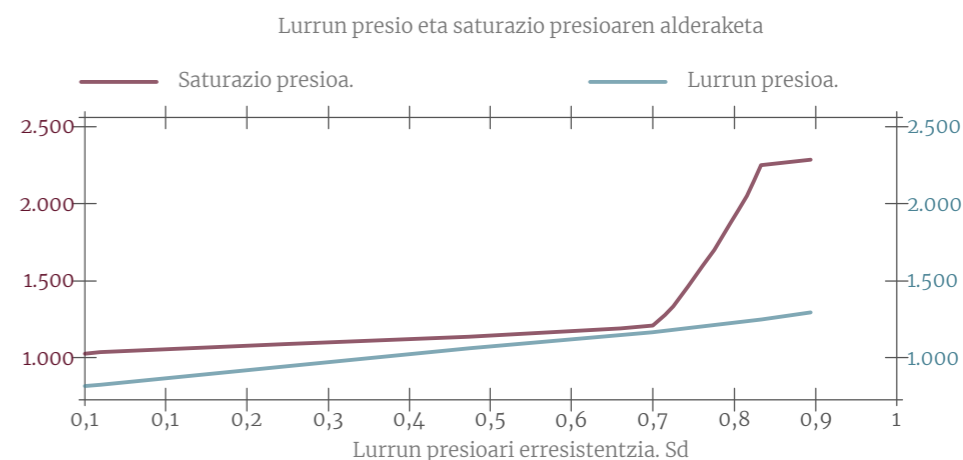
KOMENTU ERAIKINA (B ERAIKINA)

Itxitura termikoa definitzeko, espazio girotuak zehaztu dira lehenik. Azalaren gainontzeko espazioa tarte espazio moduan ulertuko da, zeina koltxoi termiko bat izango den.

Isolatzeko karga horma barnetik trasdosatuko da.



I² itxituraren egiaztapena (eCondensa programa)					
Izena	e	λ	μ	R	U
Kare morteroa	2	0,3	1	0,066	15
Harrizko horma	68	0,986	1	0,689	1,45
Aire ganbera	1	0,066	1	0,15	6,66
Isolamendua	12,5	0,0405	1	3,086	0,32
Tablero kontraxapatua	1,5	0,25	4	0,06	16,66
GUZTIRA	85	0		4,223	0,237



LABURPENA	
INDICADOR GLOBAL	
< 365.6 A	159.0 A
365.6-594. B	
594.1-914.0 C	
914.0-1188.2 D	
1188.2-1462.4 E	
1462.4-1827.9 F	
≥ 1827.9 G	
Emisiones globales [kgCO2/m² año]	
INDICADORES PARCIALES	
CALEFACCIÓN	9.66 A
Emisiones calefacción [kgCO2/m² año]	
REFRIGERACIÓN	3.79 A
Emisiones refrigeración [kgCO2/m² año]	
ACS	4.80 C
Emisiones ACS [kgCO2/m² año]	
ILUMINACIÓN	4.64 A
Emisiones iluminación [kgCO2/m² año]	

- AIREZTAPEN, KALEFAKZIO ETA AIRE GIROTUA -

IRIZPIDE NAGUSIAK

Bi zatitan dago banatua instalazioa.

GARAJEKO (F) AIREZTAPEN MEKANIKOA

Sotoko aparkalekuan airetapen mekanikoa egongo da.

Luzerako ardatzen bidez antolatu da. Antolaketa horretarako irizpide nagusia ondorengoa izan da: ibilgailuak zirkulatzen duten bidetik inpultsioa egingo da aire filtratua sartuz, eta ibilgailuak aparkatzen diren gunean estrakzioa gauzatu da, aire zikina ateraz. Inpultsio eta estrakzio horietarako tutu bertikalak bi patinillotan banatu dira. Bakoitza alde banatan dagoenez, zirkuitu orekatuak lortu dira.

- E elementu komunikatzailean kokatutako panillotik 3 tutu (2 estrakzioko eta bat inpultsiokoa).

- D elementu komunikatzailean kokatutako panillotik 2 tutu (bat estrakziokoa eta bestea inpultsiokoa).

EUSKARAREN ZENTROKO KLIMATIZAZIOA

Eraberrituko diren eraikinetan (A eta B eraikinak), aireztapen, kalefakzio eta aire girotuaren sistema bateratu egingo da. Bertan, geotermia bidezko ura-aire sistema erabiliko da. Geotermiaren beroa girotze-sisteman ez ezik, UBSan ere erabiliko da, izan ere, oso ur bero eskari txikia du eraikinak.

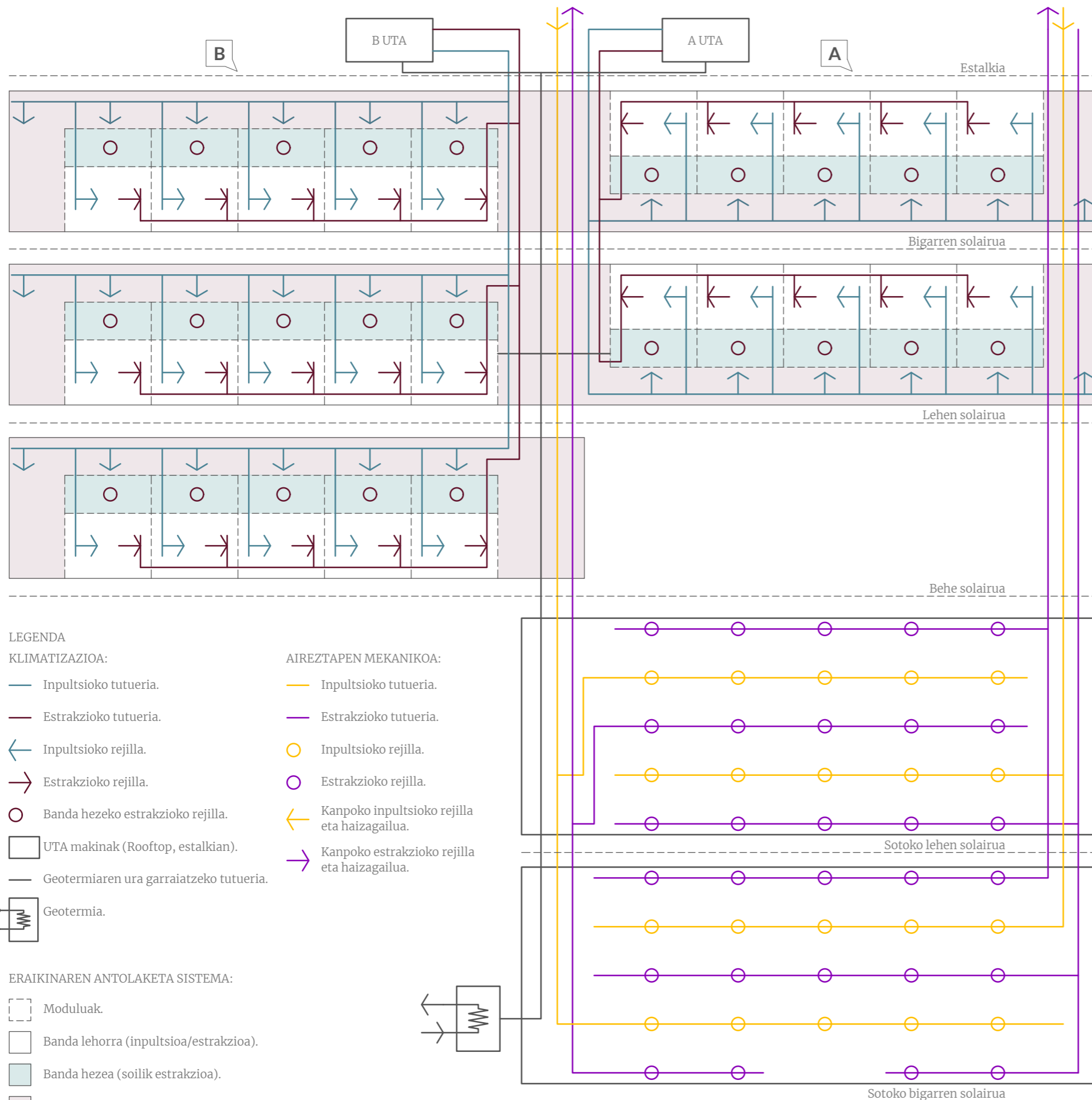
Erdiko elementu komunikatzailean egongo da instalazio gela, ondoren hortik alde banatara banatzeko. Elementu komunikatzaile zein galerietatik garraiatuko dira tutu nagusiak. Espazioaren antolaketaren arabera, inpultsio eta estrakzio sistema bat proposatzen da:

- Gune lehorretan inpultsio eta estrakzioa egingo da. Proiektuaren zentzuari jarraiki, banda lehor guztia klimatizatu ahal izateko dimentsionatu da instalazioa. Nahiz eta biltegiak egon bertan proposamenean, aukera eman nahi da erabilera aldatzeko etorkizunean.

- Elementu komunikatzaile eta galerietan inpultsioa emango da bakarrik.

- Banda hezeko komun eta sukaldeetan, berriz, estrakzioa.

Aipatzekoa da, eraikin multzoaren luzera eta erabilera ordutegi desberdinen-gatik, bitan banatuko dela instalazioa, eraikin bakoitza makina batek hornituko duelarik (bi Rooftop-ak D elementu komunikatzailearen estalkian egongo dira).



- LEGENDA**
- KLIMATIZAZIOA:**
- Inpultsioko tutueria.
 - Estrakzioko tutueria.
 - ← Inpultsioko rejilla.
 - Estrakzioko rejilla.
 - Banda hezeko estrakzioko rejilla.
 - UTA makinak (Rooftop, estalkian).
 - Geotermiaren ura garraiatzeko tutueria.
 - Geotermia.

- AIREZTAPEN MEKANIKOA:**
- Inpultsioko tutueria.
 - Estrakzioko tutueria.
 - Inpultsioko rejilla.
 - Estrakzioko rejilla.
 - ← Kanpoko inpultsioko rejilla eta haizagailua.
 - Kanpoko estrakzioko rejilla eta haizagailua.

- ERAIKINAREN ANTOLAKETA SISTEMA:**
- Moduluak.
 - Banda lehorra (inpultsioa/estrakzioa).
 - Banda hezea (soilik estrakzioa).
 - Galeria banda (soilik inpultsioa).

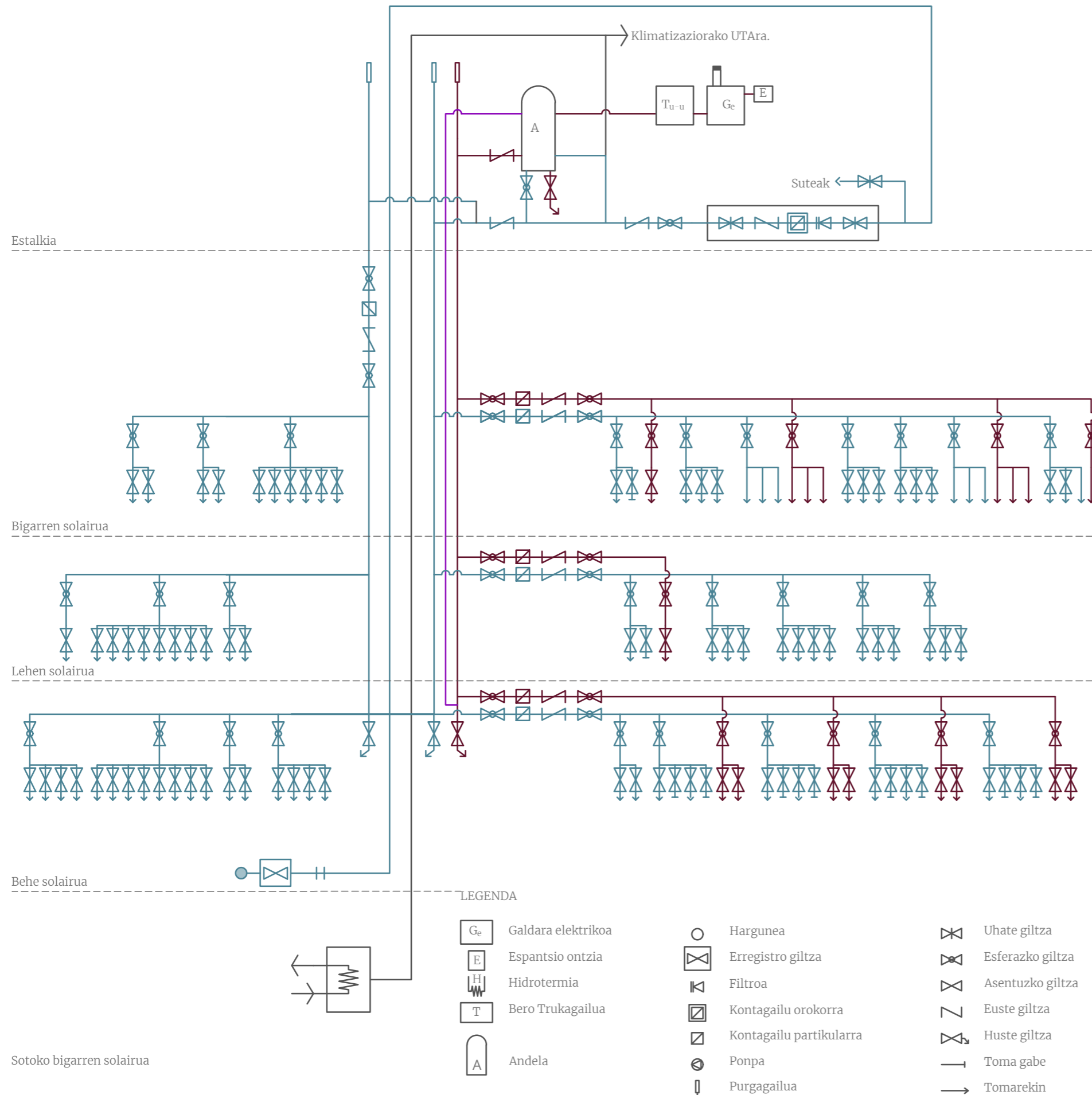
LABURPENA	
Aireztapen mekanikoa	
Hornituko du:	Garajea (sotoa -1 eta sotoa -2 solairuak).
Sistema:	Garajetarako haizagailu helikoidalak (inpultsio/estrakzio).
Klimatizazioa A	
Hornituko du:	Eraikin industrial (A eraikina).
Sistema:	A UTA.
Klimatizazioa B	
Hornituko du:	Komentu eraikina (B eraikina).
Sistema:	B UTA.

IRIZPIDE NAGUSIAK

Banda hezean kokatuko dira ur hotz eta ur bero sanitarioaren hargune guztiak. Bandetako modulu bakoitzak patinillo bat izateko pentsatuak daude. Beraz, horniketa galeriatik izango da, eta hustutzea modulu bakoitzaren patinillotik.

Geotermiaren beroa girotze-sisteman ez ezik, ur bero sanitarioan laguntzeko ere erabiliko da.

Instalakuntza hainbat zatitan banatuko da, ordutegi eta erabilera desberdinen arabera:



LABURPENA	
A ERAIKINA	
1. Kontagailua:	Behe solairuko merkatu postuak.
Horniketa:	Ur hotz eta ur bero sanitarioa.
2. Kontagailua:	Lehen solairua, euskaltegia.
Horniketa:	Ur hotz eta ur bero sanitarioa.
3. Kontagailua:	Bigarren solairua, ostatua.
Horniketa:	Ur hotz eta ur bero sanitarioa.
B ERAIKINA	
Kontagailua:	Ikerketa zentroa izanik guztia, kontagailu bakarra izango du.
Horniketa:	Ur hotzez hornituko da soilik.

DOKUMENTAZIO KOMERTZIALA			
Andela	Ura - Ura trukagailua	Galdara elektrikoa	Espantsio ontzia
Kontagailu orokorra	Kontagailu partikularrak	Filtroa	
Giltzak	Purgagailua	Kobrezko tutueria + Loturak	

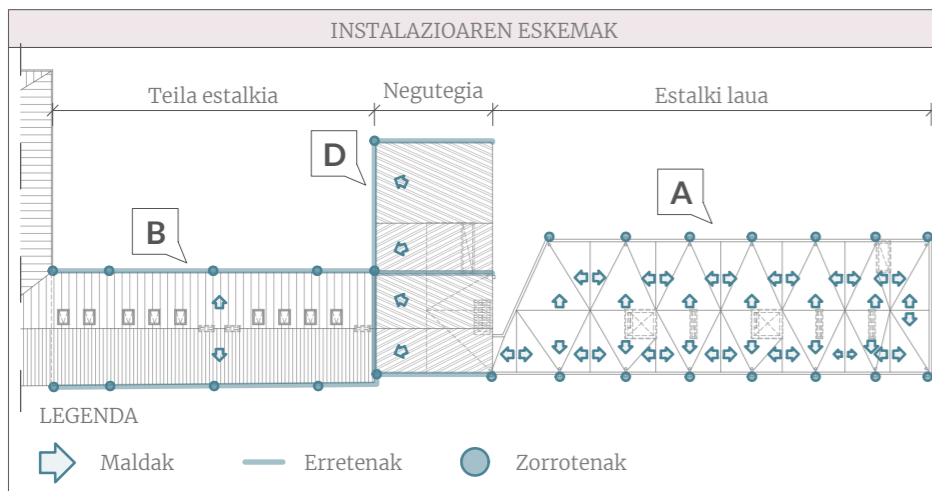
- SANEAMENDUA -

INSTALAZIOAREN DESKRIBAPENA

SANEAMENDUA. (CTE-DB-HS1; CTE-DB-HS5)
Saneamendu sarean Banatze Sistema ibiliko da. Ur zikinak eta euri urak, bakoitza bere aldetik bideratu eta bakoitza herriko dagokion sare orokorrera eramango da. Diseinu guztia prozesu hauek ahalik eta azkarren egiteko pentsatuko da.

EURI URAK eta DRENAIA
Estalkian geometria bidez urak puntu batzuetara bideratu, jaso eta zorrotenen bidez jeitsiko dira. Zorrotenak lurpeko arketetaraino eraman eta bertan dreinaiaz jasotako urekin bilduko dira. maldadun hodian bidez pixkanaka ur guztiak bildu eta sare orokorrera isuriko dira.

UR ZIKINAK
Sukalde eta Komunetan ibilitako urak elementuen hustubidean bildu eta maldadun hodian bidez pixkanaka pilatuko dira. Elkarrengandik gertu dauden ur guztiak biltzean zorrotenen bidez lurpeko arketetara bideratuko dira. Lurpean pixkanaka arketa guztietako urak batu eta azkenik sare orokorrera isuriko dira.



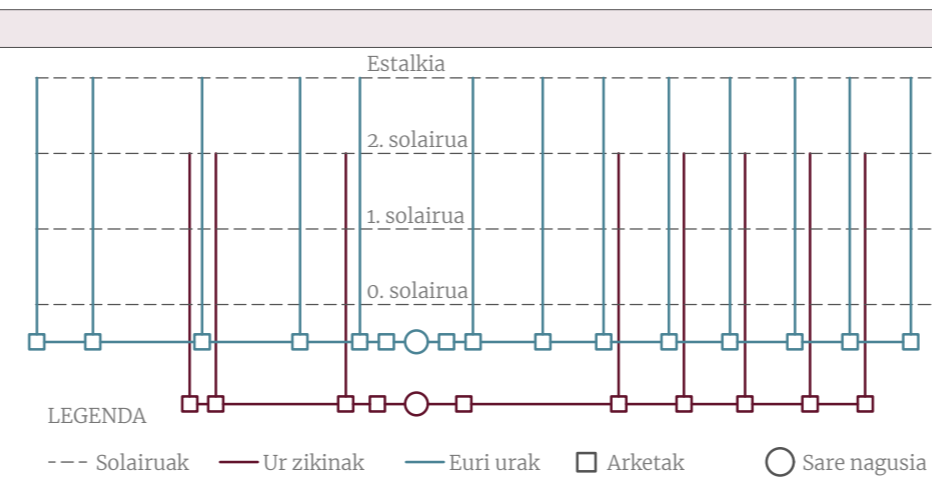
- HONDAKINAK -

INSTALAZIOAREN DESKRIBAPENA

HONDAKINAK. (CTE-DB-HS2)
Eraikinean sortutako hondakinak denbora batez biltegitratu ahal izateko espazioak erreserbatu beharko dira.

Kaletik 25m baino gutxiagora kokatuko da. Estantziako tenperatura ez da inoiz 30ºtik gora egongo. Horrek eta zoruak iragazgaitzak eta garbiterrazak izan beharko dute. Ixte-balbuladun hargune bat eta zoruan sifoi-hustubide bat izan beharko ditu. Argiztapen artifiziala izango du, gutxienez 100lux-ekoa. Suteen babeserako dokumentuko betebeharrak bete beharko ditu.

Tokiko birziklapen sistemari erantzuten dioten edukiontzia edukiko dira. Edukiontzien planoan 30x30cm eta 45dm³-ko gaitasuna izango dute. Material organikoak eta ontzi arinak biltegitratzeko espazioak sukalde inguruan kokatuko dira, eta zorutik 120cm baino gutxiagora.



- GAS ERREGAIK -

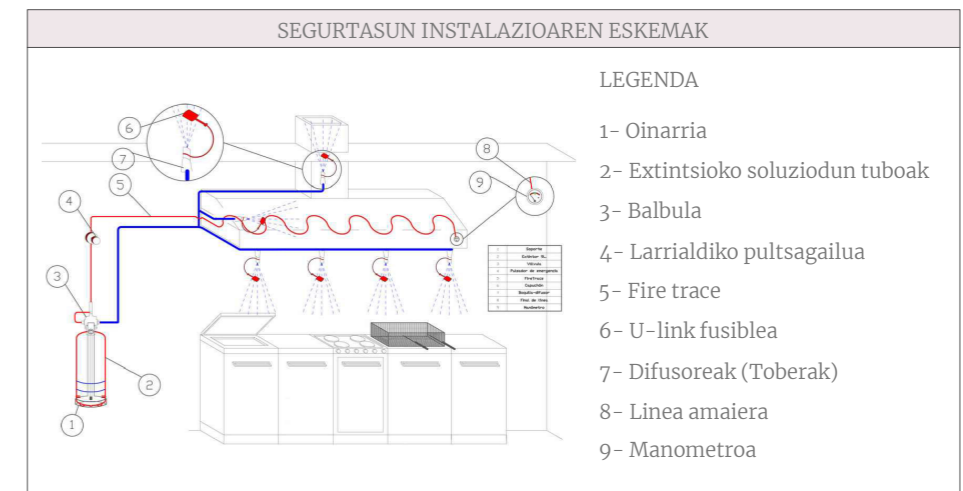
INSTALAZIOAREN DESKRIBAPENA

GAS ERREGAIK. (RIGLO; ITC-ICG)
- Eraikinean gas bidezko sukalde industrial bat jarri ahal izateko beharrezko diseinu eta azpiegiturak aurreikusiko dira.

- Gas Naturala Sare publikotik hargune baten bidez hartu eta eraikineramango da.
- Eraikinean sartu aurretik giltza orokor bat egongo da, manipulagarria den puntuan.
- Giltza+Filtro+Presio aldagailu+Kontagailua... gune irisgarri batean egongo dira.

- Tutuak ahal den denbora guztian espazio aireztatuetik eramango dira.
- Eraikineramango sartzean ebainatuak joango dira, bi muturretan aireztatuak daudelarik.
- Tutuak zeharkatzen dituen gelak ondo aireztatuak egongo dira, gas-poltsak ekiditeko.
- Gas Naturala ibiltzen ari garenez, hau arina izatean gora joaten da. Ondorioz, estantziaren aireztapenerako rejilak goi eta behean jarri beharko dira.

- Sukaldean suaz lan egiten denez, beharrezko segurtasun instalazioaz ekipatuko da.
- Instalazio honen egoera ona periodikoki zaintzea oso garrantzitsua izango da.



DOKUMENTAZIO KOMERTZIALA

Arraska	Konketa	Dutxako platera	Komuna
Hustubidea dutxa	Hustubidea	Erreten eta zorrotenak	Sifoiak
Tutuak PVC	Konplementuak PVC	Arketak PVC	Dreinaia PVC

DOKUMENTAZIO KOMERTZIALA

Hondakinen biltegitontzi handiak (5 kolore)	Biltegitontzi txikiak (3 kolore)

DOKUMENTAZIO KOMERTZIALA

Gas bidezko sukaldeak	Giltza eta hodiak	Reguladorea
Kanpaia, Plenum-a eta Extraktorea	Rejilla	

- ARGIZTAPENA, ELEKTRIZITATEA ETA AKUSTIKA -

IRIZPIDE NAGUSIAK

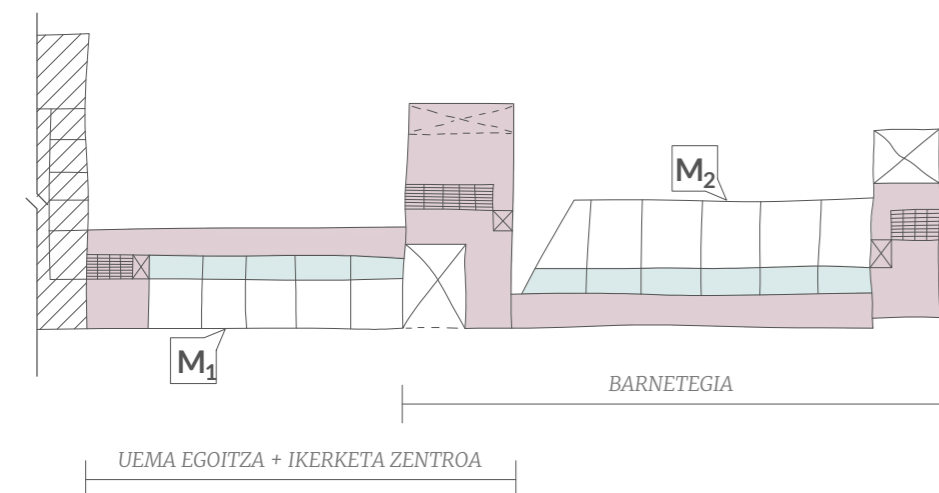
Argiztapen artifiziala banda sistemaren arabera moldatuko da, espazio hauek behar haren baldintzei egokitu. Beraz, hiru talde nagusitan banatu da argiztapena; galeria banda, banda heze eta banda lehorra.

Elektrizitateari dagokionez, eraikinaren diseinuaren antolakuntza eskemari jarraituko zaio. Galerietatik garraiatuko da bandejen bidez, ondoren, modulu bakoitzean sartzeko.

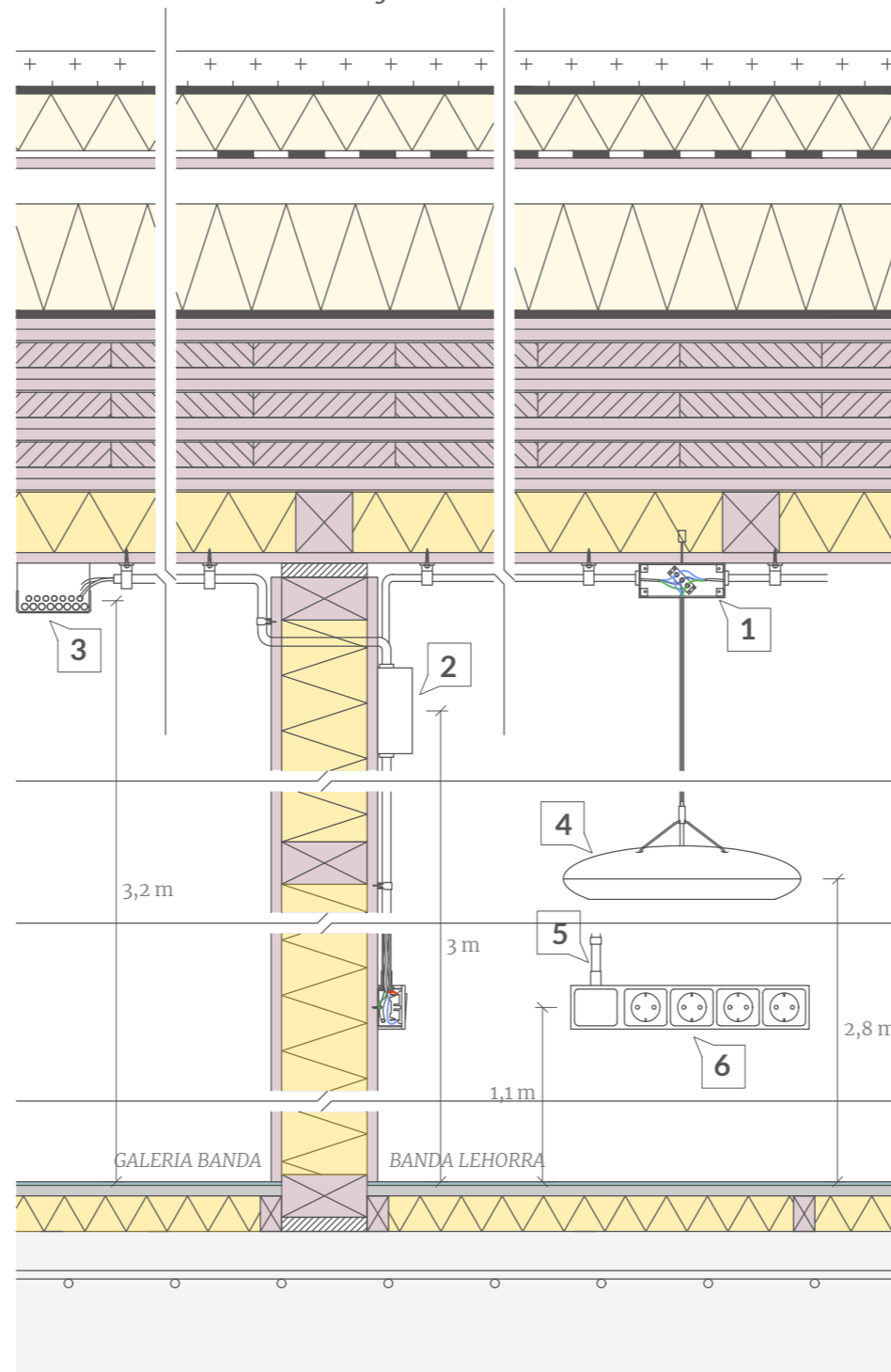
Akustikoki isolatzeko moduluak, banaketa sistema erabili da. Hormak zuzeko entramatadun tabakaria izanik, tartean isolamendu akustikoa jartzea proposatzen da. Solairuen kasuan, berriz, solairu berriak ez ezik, zaharrak ere badaudenez, forjatuak gainetik isolatuko dira akustikoki. Datu orientagarriak Fermacell etxearen katalogotik hartu dira:

- Zuzeko entramatu isolatua: 42 dB
- Hormigoizko forjatua gainetik isolatua: 31 dB
- Zuzeko forjatua gainetik isolatua: 52 dB

LABURPENA
GALERIA BANDA
4000K (Neutral white)-ko argi tenperatura finkatu da. Luminaria eskegiak erabiliko dira korridore zein gune komunak argiztatzeko.
BANDA HEZEA
Hemen ere 4000K (Neutral white)-ko argi tenperatura finkatu da. Luminaria moduan Downlight-ak erabiliko dira: komun, office, biltegi, instalakuntza gela eta zabor-gelan...
BANDA LEHORRA
Bereizketa bat egin da, emango den jardueraren arabera:
- Jarduera geletan 3000K (Bright-Soft White)-ko argi tenperatura finkatu da: Ikasgela, bulego eta antzeko erabileretan. Gune hauetan LED modulo esekiak erabili dira.
- Logeletan 2700K (Warm-Glow)-ko argi tenperatura finkatu da. Hemen luminaria puntual esekiak erabili dira, iro aproposago bat lortzeko



Galeriatik-gune lehorrerako diseinua



LEGENDA

ARGIZTAPEN ETA ELEKTRIZITATEA:

- Galeria banda: 4000K (Neutral white)
- Banda hezea: 4000K (Neutral white)
- Banda lehorrean.
M₁: 3000K (Bright-Soft White)
M₂ (2. solairuan): 2700K (Warm-Glow)

AKUSTIKA:

- Isolamendu akustikoa

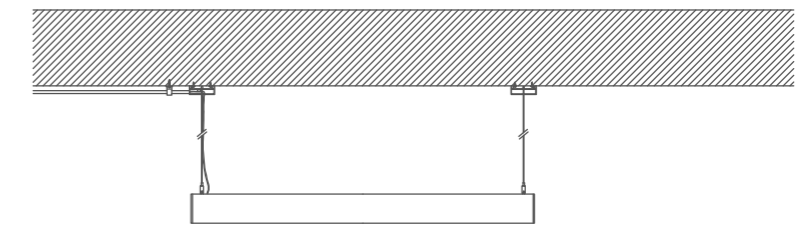
1. Luminariaren deribazio kutxatila.
2. Deribazio kutxatila.
3. Zirkuituak eramateko bandeja.
4. Luminaria esekia, lumistone SP-520P.
5. Zirkuitoak eramateko PVC hodi zurruna.
6. Etengailu eta entxufeak.

DOKUMENTAZIO KOMERTZIALA

GALERIA BANDA

ELEMENTU KOMUN ETA GALERIAK

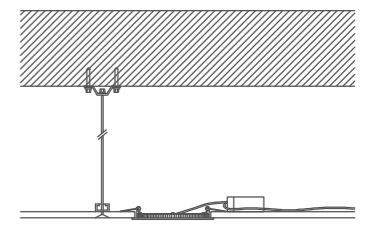
- Luminaria: TrueLine SP530P, Phillips
- Lanpara: Phillips LED 34S
- Fluxua: 3400lm
- Kolore T.: 4000K, 840 neutral white
- Potentzia: 25,5W
- Argi mota: Orokorra



BANDA HEZEA

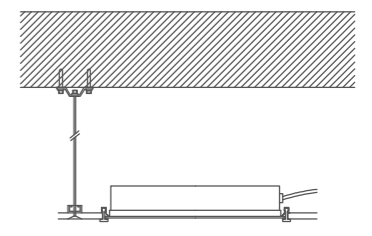
KOMUN eta OFFICEAK

- Luminaria: CoreLine DN135, Phillips
- Lanpara: Phillips LED 10S
- Fluxua: 1000lm
- Kolore T.: 4000K, 840 neutral white
- Potentzia: 13W
- Argi mota: Orokorra



BILTEGI eta INST. GELAK

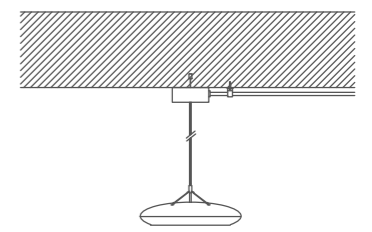
- Luminaria: Cleanroom LED CR434B
- Lanpara: Phillips LED 48S
- Fluxua: 4800lm
- Kolore T.: 4000K, 840 neutral white
- Potentzia: 44,5W
- Argi mota: Orokorra



BANDA LEHORRA

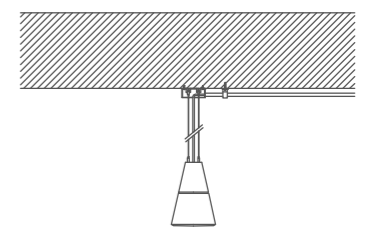
JARDUERA GELAK

- Luminaria: LumiStone SP520 P
- Lanpara: Phillips LED 15S
- Fluxua: 1500lm
- Kolore T.: 3000K, 830 warm white
- Potentzia: 25W
- Argi mota: Orokorra



LOGELAK

- Luminaria: Kristea MPK632 C, Phillips
- Lanpara: Phillips LED 8S (A shape)
- Fluxua: 800lm
- Kolore T.: 2700K
- Potentzia: 12,5W
- Argi mota: Puntuala



- GARATURIKO INSTALAKUNTZAK -

PLANOAK

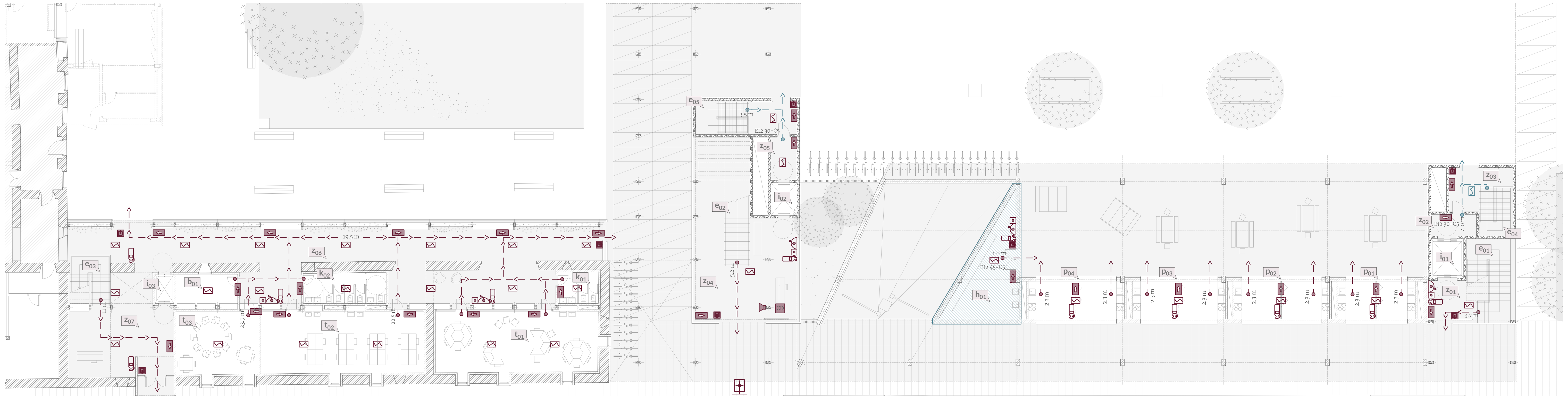
Suteetatik babesteko segurtasuna			
SBS	P01.-	BEHE SOLAIRUA	Eskala: 1/20 38
SBS	P02.-	LEHEN SOLAIRUA	Eskala: 1/50 39
SBS	P03.-	BIGARREN SOLAIRUA	Eskala: 1/150 40
SBS	P04.-	LEHEN SOTO SOLAIRUA	Eskala: 1/150 41
SBS	P05.-	BIGARREN SOTO SOLAIRUA	Eskala: 1/150 42
Itxituren estudio termikoa			
IET	P01.-	ITXITUREN KATALOGOA	Eskala: 1/20 43-46
IET	P02.-	HUTSARTEEN KATALOGOA	Eskala: 1/50 47
IET	P03.-	BEHE SOLAIRUA	Eskala: 1/150 48
IET	P04.-	LEHEN SOLAIRUA	Eskala: 1/150 49
IET	P05.-	BIGARREN SOLAIRUA	Eskala: 1/150 50
IET	P06.-	LEHEN SOTO SOLAIRUA	Eskala: 1/150 51
IET	P07.-	BIGARREN SOTO SOLAIRUA	Eskala: 1/150 52
Aireztapena, kalefakzioa eta aire girotua			
AKAG	P01.-	BEHE SOLAIRUA	Eskala: 1/150 53
AKAG	P02.-	LEHEN SOLAIRUA	Eskala: 1/150 54
AKAG	P03.-	BIGARREN SOLAIRUA	Eskala: 1/150 55
AKAG	P04.-	ESTALKI SOLAIRUA	Eskala: 1/150 56
AKAG	P05.-	LEHEN SOTO SOLAIRUA	Eskala: 1/150 57
AKAG	P06.-	BIGARREN SOTO SOLAIRUA	Eskala: 1/150 58
AKAG	P07.-	D ERAIKINAREN EBAKETA	Eskala: 1/125 59
AKAG	P08.-	A ERAIKINAREN EBAKETA	Eskala: 1/125 60
AKAG	P09.-	B ERAIKINAREN EBAKETA	Eskala: 1/125 61

OROITIDAZKIAK

Suteetatik babesteko segurtasuna		
SBS	EKT-SS OD-1. atala.	Barrutik hedatzea 63
SBS	EKT-SS OD-2. atala.	Kanpotik hedatzea 64
SBS	EKT-SS OD-3. atala.	Erabiltzaileak ebakutzea 65
SBS	EKT-SS OD-4. atala.	Suteetatik babesteko instalazioak 66
SBS	EKT-SS OD-5. atala.	Suhiltzaileen lana 67
SBS	EKT-SS OD-6. atala.	Egiturak suaren aurka duen erresistentzia 67
Itxituren estudio termikoa		
IET	EKT-HE OD-1.atala:	Energia aurrezte, energia-eskaria mugatzea 69
IET		Eraginkortasun energetikoaren ziurtagiria 80
Aireztapena, kalefakzioa eta aire girotua		
AKAG	EKT-HO OD-3.atala:	Osasungarritasuna, barruko airearen kalitatea 83
AKAG	EKT-HE OD-2.atala:	Instalazio termikoen errendimendua 87
AKAG	RITE:	Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios 87

ERANSKINAK

Itxituren estudio termikoa		
IET	I Eranskina:	Itxituren ezaugarriak 79
Aireztapena, kalefakzioa eta aire girotua		
AKAG	I Eranskina:	Karga termikoen laburpen zerrenda 92
AKAG	II Eranskina:	Klimatizazioaren kalkulua 92
AKAG	III Eranskina:	Sotoko aireztapen mekanikoaren kalkulua 100



LEGENDA

EBAKUAZIO IBILBIDE ETA SEINALEZTAPENA:

- Ebakuazio ibilbide seinaleztapena.
- Solairu irteera seinaleztapena.
- Irakaskuntza sektoreko ebakuazio ibilbidea.
- Garaje sektoreko ebakuazio ibilbidea.
- Arrisku berezi baxuko lokalak.

SUAREN AURKAKO BABES ELEMENTUAK:

- Su itzalgailu eta seinaleztapena.
- Sute-aho (25mm) eta seinaleztapena.
- Kanpoko hidrantea.

DETEKZIO ETA ALARMA SISTEMA:

- Detekzio zentroa.
- Sirena.
- Ke detektagailu optikoa.
- Alarma sakagailuak eta seinaleztapena.
- Ihinztagailua (sotoa seguruago bihurtu eta ebakuazio ibilbidea luzatu ahal izateko).

IRIZPIDE NAGUSIAK

Eraikin multzoak irakaskuntza eta aparkaleku erabilerak ditu. Beraz, bi sektoretan banatzen da eraikin multzoa; irakaskuntza sektorea eta aparkaleku sektorea.

- Irakaskuntza sektorea: Eraikinaren luzera dela-eta, suteetatik babesteko segurtasunak bereziki eragin zuzena du diseinuan. Elementu komunikatzaileek beteko dituzte ebakuazio lanak. Hiru elementu komunikatzaile daude, bat erdian eta bi muturretan, hau da, eraikin bakoitzak (A eta B) bat eskuinean eta bestea ezkerrean. Beraz, bi irteera izango dituzte eraikinek (okupazio handiak direlako). Bestalde, luzera handiko eraikinak direnez, ebakuazio distantziak bete ahal izateko ezinbestekoa da bi irteera puntu izatea (A eraikinak 4,85 m eta B eraikinak 4,2 m). Azkenik, ebakuazio altuera 14 metro baino baxuagoa denez, ez dago eskailerak beharrik.
- Aparkaleku sektorea: Sotoa ebakuazio distantzian arbera dimentsionatu da, ihinztagailu sistema batekin segurtasuna eta ebakuazio luzerak handituz.

BEHE SOLAIRUA

- e01 E_eskailerak_01
- e02 D_eskailerak_02
- e03 B_eskailerak_03
- e04 E_eskailerak_04
- e05 D_eskailerak_05
- i01 E_igogailua_01 (*2)
- i02 D_igogailua_02
- i03 B_igogailua_03
- z01 E_Zirkulazioa_01

BEHE SOLAIRUA

- z02 E_Zirkulazioa_02 (*3)
- z03 E_Zirkulazioa_03
- z04 D_Zirkulazioa_04
- z05 D_Zirkulazioa_05 (*3)
- z06 B_Zirkulazioa_06
- z07 B_Zirkulazioa_07
- p01 A_postua_01
- p02 A_postua_02
- p03 A_postua_03
- p04 A_postua_04

BEHE SOLAIRUA

- h01 A_hodakinen gela_01
- k01 B_komunak_01
- k02 B_komunak_02
- t01 B_tailerra_01
- t02 B_tailerra_02
- t03 B_tailerra_03
- b01 B_biltegia_01
- e01 E_eskailerak_01
- e02 D_eskailerak_02

BEHE SOLAIRUA

- e03 B_eskailerak_03
- i01 E_igogailua_01 (*2)
- i02 D_igogailua_02
- i03 B_igogailua_03
- z08 E_Zirkulazioa_08
- z09 A_Zirkulazioa_09
- z10 D_Zirkulazioa_10
- z11 B_Zirkulazioa_11
- z12 B_Zirkulazioa_12
- b02 E_biltegia_02

BEHE SOLAIRUA

- b03 A_biltegia_03
- k03 A_komunak_03
- k04 A_komunak_04
- k05 A_komunak_05
- k06 A_komunak_06
- k07 B_komunak_07
- k08 B_komunak_08
- s01 A_sukaldea_01
- a01 A_ikasgela_01
- a02 A_ikasgela_02

BIGARREN SOLAIRUA

- a03 A_ikasgela_03
- a04 A_ikasgela_04
- a05 A_ikasgela_05
- a06 A_ikasgela_06
- ha01 A_harrera_01
- g01 B_irakurgela_01
- g02 B_irakurgela_02
- r01 B_arettoa_01
- e01 E_eskailerak_01
- e02 D_eskailerak_02
- e03 B_eskailerak_03
- i01 E_igogailua_01 (*2)
- i02 D_igogailua_02
- i03 B_igogailua_03
- z13 E_Zirkulazioa_13
- z14 A_Zirkulazioa_14
- z15 D_Zirkulazioa_15

BIGARREN SOLAIRUA

- z16 B_Zirkulazioa_16
- z17 B_Zirkulazioa_17
- b02 E_biltegia_02
- b04 A_biltegia_04
- b05 B_biltegia_05
- b06 B_biltegia_06
- k09 A_komunak_09
- k10 A_komunak_10
- k11 A_komunak_11
- k12 A_komunak_12

BIGARREN SOLAIRUA

- z16 B_Zirkulazioa_16
- z17 B_Zirkulazioa_17
- b02 E_biltegia_02
- b04 A_biltegia_04
- b05 B_biltegia_05
- b06 B_biltegia_06
- k09 A_komunak_09
- k10 A_komunak_10
- k11 A_komunak_11
- k12 A_komunak_12

BIGARREN SOLAIRUA

- k13 B_komunak_13
- k14 B_komunak_14
- k15 B_komunak_15
- s02 A_sukaldea_02
- l01 A_logela_01
- l02 A_logela_02
- l03 A_logela_03
- l04 A_logela_04
- l05 A_logela_05
- ha02 A_harrera_02

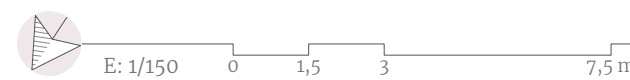
BIGARREN SOLAIRUA

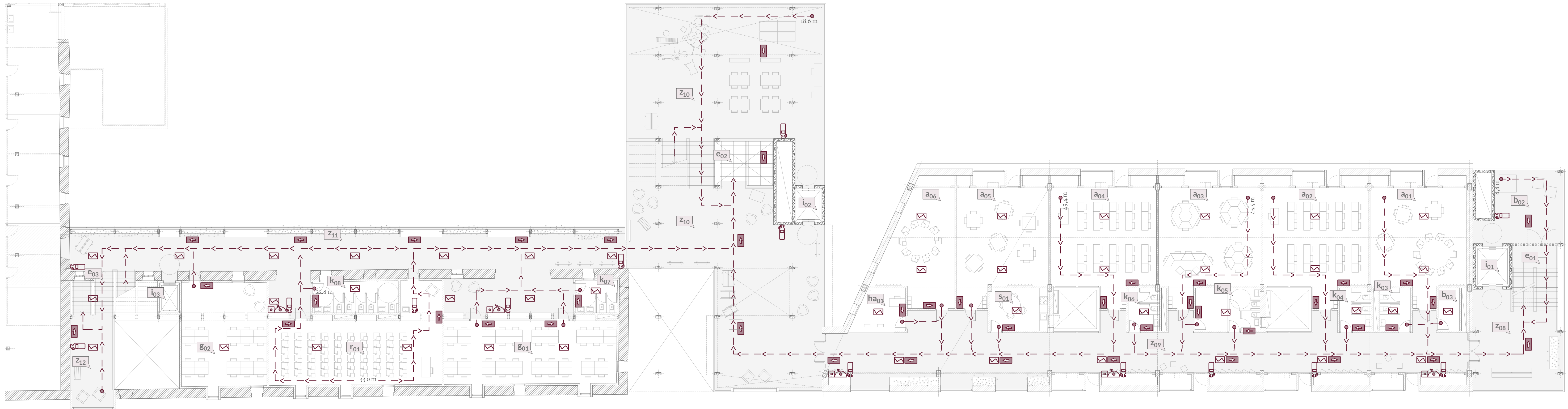
- ad01 B_administrazioa_01
- o01 B_bulegoa_01
- o02 B_bulegoa_02
- o03 B_bulegoa_03
- o04 B_bulegoa_04
- x01 B_artxiboa_01
- ha02 A_harrera_02

BIGARREN SOLAIRUA

- ad01 B_administrazioa_01
- o01 B_bulegoa_01
- o02 B_bulegoa_02
- o03 B_bulegoa_03
- o04 B_bulegoa_04
- x01 B_artxiboa_01
- ha02 A_harrera_02

(*)1 Instalazio gela bat sotoan (geotermia). Gainontzeko instalazioak estalkipean.
 (*2) Montakargas moduan erabiliko da.
 (*3) Bi sektoreak banatzen dituzte atarteak.





LEGENDA

- EBAKUAZIO IBILBIDE ETA SEINALEZTAPENA:**
- Ebakuazio ibilbide seinaleztapena.
 - Solairu irteera seinaleztapena.
 - Irakaskuntza sektoreko ebakuazio ibilbidea.
 - Garaje sektoreko ebakuazio ibilbidea.
 - Arrisku berezi baxuko lokalak.
- SUAREN AURKAKO BABES ELEMENTUAK:**
- Su itzalgailu eta seinaleztapena.
 - Sute-aho (25mm) eta seinaleztapena.
 - Kanpoko hidrantea.
- DETEKZIO ETA ALARMA SISTEMA:**
- Detekzio zentroa.
 - Sirena.
 - Ke detektagailu optikoa.
 - Alarma sakagailuak eta seinaleztapena.
 - Ihinztagailua (sotoa seguruago bihurtu eta ebakuazio ibilbidea luzatu ahal izateko).

IRIZPIDE NAGUSIAK

- Eraikin multzoak irakaskuntza eta aparkaleku erabilerak ditu. Beraz, bi sektoretan banatzen da eraikin multzoa; irakaskuntza sektorea eta aparkaleku sektorea.
- Irakaskuntza sektorea: Eraikinaren luzera dela-eta, suteetatik babesteko segurtasunak bereziki eragin zuzena du diseinuan. Elementu komunikatzaileek beteko dituzte ebakuazio lanak. Hiru elementu komunikatzaile daude, bat erdian eta bi muturretan, hau da, eraikin bakoitzak (A eta B) bat eskuinean eta bestea ezkerrean. Beraz, bi irteera izango dituzte eraikinek (okupazio handiak direlako). Bestalde, luzera handiko eraikinak direnez, ebakuazio distantziak bete ahal izateko ezinbestekoa da bi irteera puntu izatea (A eraikinak 48,5 m eta B eraikinak 42 m). Azkenik, ebakuazio altuera 14 metro baino baxuagoa denez, ez dago eskailerak beharrik.
 - Aparkaleku sektorea: Sotoa ebakuazio distantzietan arbera dimentsionatu da, ihinztagailu sistema batekin segurtasuna eta ebakuazio luzerak handituz.

BEHE SOLAIRUA

- | | | | | | | | | | |
|-----|---------------------|-----|-----------------------|-----|---------------------|-----|---------------------|------|-----------------|
| e01 | E_eskailerak_01 | z02 | E_Zirkulazioa_02 (*3) | h01 | A_hodakinen gela_01 | e03 | B_eskailerak_03 | b03 | A_biltegia_03 |
| e02 | D_eskailerak_02 | z03 | E_Zirkulazioa_03 | k01 | B_komunak_01 | i01 | E_igogailua_01 (*2) | a03 | A_ikasgela_03 |
| e03 | B_eskailerak_03 | z04 | D_Zirkulazioa_04 | k02 | B_komunak_02 | i02 | D_igogailua_02 | a04 | A_ikasgela_04 |
| e04 | E_eskailerak_04 | z05 | D_Zirkulazioa_05 (*3) | t01 | B_tailerra_01 | i03 | B_igogailua_03 | a05 | A_ikasgela_05 |
| e05 | D_eskailerak_05 | z06 | B_Zirkulazioa_06 | t02 | B_tailerra_02 | z08 | E_Zirkulazioa_08 | a06 | A_ikasgela_06 |
| i01 | E_igogailua_01 (*2) | z07 | B_Zirkulazioa_07 | t03 | B_tailerra_03 | z09 | A_Zirkulazioa_09 | ha01 | A_harrera_01 |
| i02 | D_igogailua_02 | p01 | A_postua_01 | b01 | B_biltegia_01 | z10 | D_Zirkulazioa_10 | g01 | B_irakurgela_01 |
| i03 | B_igogailua_03 | p02 | A_postua_02 | b02 | B_biltegia_02 | z11 | B_Zirkulazioa_11 | g02 | B_irakurgela_02 |
| z01 | E_Zirkulazioa_01 | p03 | A_postua_03 | e01 | E_eskailerak_01 | z12 | B_Zirkulazioa_12 | r01 | B_aretua_01 |
| | | p04 | A_postua_04 | e02 | D_eskailerak_02 | b02 | E_biltegia_02 | | |

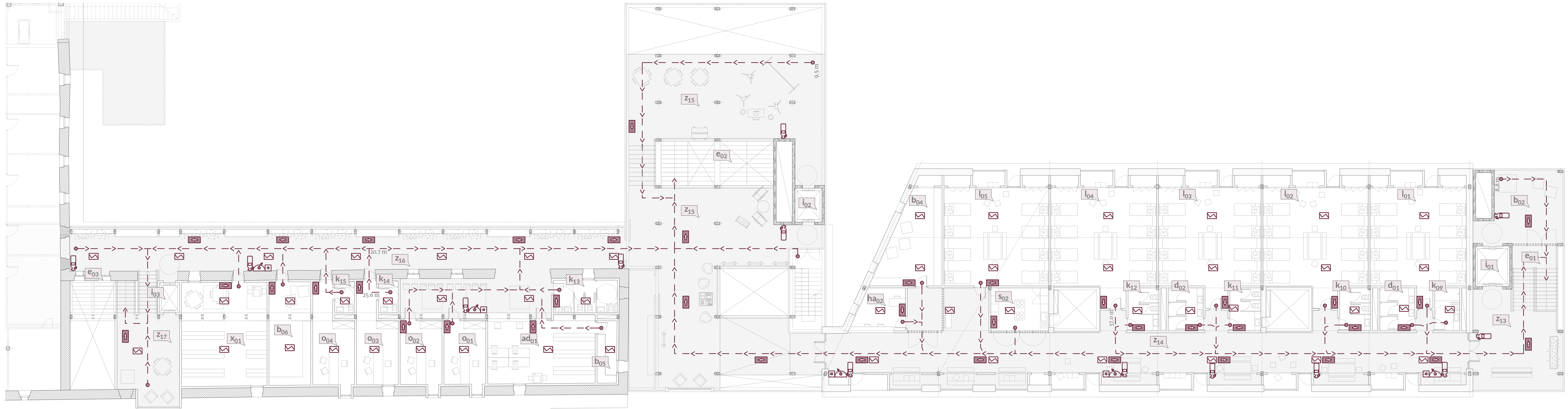
LEHEN SOLAIRUA

- | | | | | | |
|-----|---------------|-----|------------------|-----|---------------|
| s01 | A_sukaldea_01 | z13 | E_Zirkulazioa_13 | a01 | A_ikasgela_01 |
| | | z14 | A_Zirkulazioa_14 | a02 | A_ikasgela_02 |

BIGARREN SOLAIRUA

- | | | | | | | | |
|-----|---------------------|-----|------------------|------|---------------|------|---|
| e01 | E_eskailerak_01 | z16 | B_Zirkulazioa_16 | k13 | B_komunak_13 | ad01 | B_administrazioa_01 |
| e02 | D_eskailerak_02 | z17 | B_Zirkulazioa_17 | k14 | B_komunak_14 | o01 | B_bulegoa_01 |
| e03 | B_eskailerak_03 | b02 | E_biltegia_02 | k15 | B_komunak_15 | o02 | B_bulegoa_02 |
| i01 | E_igogailua_01 (*2) | b04 | A_biltegia_04 | s02 | A_sukaldea_02 | o03 | B_bulegoa_03 |
| i02 | D_igogailua_02 | b05 | B_biltegia_05 | l01 | A_logela_01 | o04 | B_bulegoa_04 |
| i03 | B_igogailua_03 | b06 | B_biltegia_06 | l02 | A_logela_02 | x01 | B_artxiboa_01 |
| z13 | E_Zirkulazioa_13 | k09 | A_komunak_09 | l03 | A_logela_03 | (*)1 | Instalazio gela bat sotoan (geotermia). Gainontzeko instalazioak estalkipean. |
| z14 | A_Zirkulazioa_14 | k10 | A_komunak_10 | l04 | A_logela_04 | (*)2 | Montakargas moduan erabiliko da. |
| z15 | D_Zirkulazioa_15 | k11 | A_komunak_11 | l05 | A_logela_05 | (*)3 | Bi sektoreak banatzen dituzte atarteak. |
| | | k12 | A_komunak_12 | ha02 | A_harrera_02 | | |





LEGENDA

EBAKUAZIO IBILBIDE ETA SEINALEZTAPENA:

- Ebakuazio ibilbide seinaleztapena.
- Solairu irteera seinaleztapena.
- Irakaskuntza sektoreko ebakuazio ibilbidea.
- Garaje sektoreko ebakuazio ibilbidea.
- Arrisku berezi baxuko lokalak.

SUAREN AURKAKO BABES ELEMENTUAK:

- Su itzalgailu eta seinaleztapena.
- Sute-aho (25mm) eta seinaleztapena.
- Kanpoko hidrantea.

DETEKZIO ETA ALARMA SISTEMA:

- Detekzio zentroa.
- Sirena.
- Ke detektagailu optikoa.
- Alarma sakagailuak eta seinaleztapena.
- Ihinztagailua (sotoa seguruago bihurtu eta ebakuazio ibilbidea luzatu ahal izateko).

IRIZPIDE NAGUSIAK

Eraikin multzoak irakaskuntza eta aparkaleku erabilerak ditu. Beraz, bi sektoretan banatzen da eraikin multzoa; irakaskuntza sektorea eta aparkaleku sektorea.

1. Irakaskuntza sektorea: Eraikinaren luzera dela-eta, suteetatik babesteko segurtasunak bereziki eragin zuzena du diseinuan. Elementu komunikatzaileek beteko dituzte ebakuazio lanak. Hiru elementu komunikatzaile daude, bat erdian eta bi muturretan, hau da, eraikin bakoitzak (A eta B) bat eskuinean eta bestea ezkerrean. Beraz, bi irteera izango dituzte eraikinek (okupazio handiak direlako). Bestalde, luzera handiko eraikinek direnez, ebakuazio distantziak bete ahal izateko ezinbestekoa da bi irteera puntu izatea (A eraikinek 48,5 m eta B eraikinek 42 m). Azkenik, ebakuazio altuera 14 metro baino baxuagoa denez, ez dago eskailerak beharrik.
2. Aparkaleku sektorea: Sotoa ebakuazio distantzietan arbera dimentsionatu da, ihinztagailu sistema batekin segurtasuna eta ebakuazio luzerak handituz.

BEHE SOLAIRUA

- e01 E_eskailerak_01
- e02 D_eskailerak_02
- e03 B_eskailerak_03
- e04 E_eskailerak_04
- e05 D_eskailerak_05
- i01 E_igogailua_01 (*2)
- i02 D_igogailua_02
- i03 B_igogailua_03
- Z01 E_Zirkulazioa_01

IRIZPIDE NAGUSIAK

- Z02 E_Zirkulazioa_02 (*3)
- Z03 E_Zirkulazioa_03
- Z04 D_Zirkulazioa_04
- Z05 D_Zirkulazioa_05 (*3)
- Z06 B_Zirkulazioa_06
- Z07 B_Zirkulazioa_07
- P01 A_postua_01
- P02 A_postua_02
- P03 A_postua_03
- P04 A_postua_04

LEHEN SOLAIRUA

- h01 A_hodakinen gela_01
- k01 B_komunak_01
- k02 B_komunak_02
- t01 B_tailerra_01
- t02 B_tailerra_02
- t03 B_tailerra_03
- b01 B_biltegia_01
- e01 E_eskailerak_01
- e02 D_eskailerak_02

BIGARREN SOLAIRUA

- e03 B_eskailerak_03
- i01 E_igogailua_01 (*2)
- i02 D_igogailua_02
- i03 B_igogailua_03
- Z08 E_Zirkulazioa_08
- Z09 A_Zirkulazioa_09
- Z10 D_Zirkulazioa_10
- Z11 B_Zirkulazioa_11
- Z12 B_Zirkulazioa_12
- b02 E_biltegia_02

BIGARREN SOLAIRUA

- b03 A_biltegia_03
- k03 A_komunak_03
- k04 A_komunak_04
- k05 A_komunak_05
- k06 A_komunak_06
- k07 B_komunak_07
- k08 B_komunak_08
- s01 A_sukaldea_01
- a01 A_ikasgela_01
- a02 A_ikasgela_02

BIGARREN SOLAIRUA

- a03 A_ikasgela_03
- a04 A_ikasgela_04
- a05 A_ikasgela_05
- a06 A_ikasgela_06
- ha01 A_harrera_01
- g01 B_irakurgela_01
- g02 B_irakurgela_02
- r01 B_aretua_01
- Z13 E_Zirkulazioa_13
- Z14 A_Zirkulazioa_14
- Z15 D_Zirkulazioa_15

BIGARREN SOLAIRUA

- e01 E_eskailerak_01
- e02 D_eskailerak_02
- e03 B_eskailerak_03
- i01 E_igogailua_01 (*2)
- i02 D_igogailua_02
- i03 B_igogailua_03
- Z13 E_Zirkulazioa_13
- Z14 A_Zirkulazioa_14
- Z15 D_Zirkulazioa_15

BIGARREN SOLAIRUA

- Z16 B_Zirkulazioa_16
- Z17 B_Zirkulazioa_17
- b02 E_biltegia_02
- b04 A_biltegia_04
- b05 B_biltegia_05
- b06 B_biltegia_06
- k09 A_komunak_09
- k10 A_komunak_10
- k11 A_komunak_11
- k12 A_komunak_12

BIGARREN SOLAIRUA

- k13 B_komunak_13
- k14 B_komunak_14
- k15 B_komunak_15
- s02 A_sukaldea_02
- l01 A_logela_01
- l02 A_logela_02
- l03 A_logela_03
- l04 A_logela_04
- l05 A_logela_05
- ha02 A_harrera_02

BIGARREN SOLAIRUA

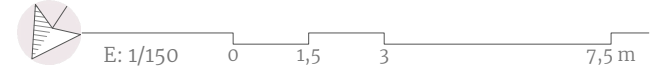
- ad01 B_administrazioa_01
- o01 B_bulegoa_01
- o02 B_bulegoa_02
- o03 B_bulegoa_03
- o04 B_bulegoa_04
- x01 B_artxiboa_01

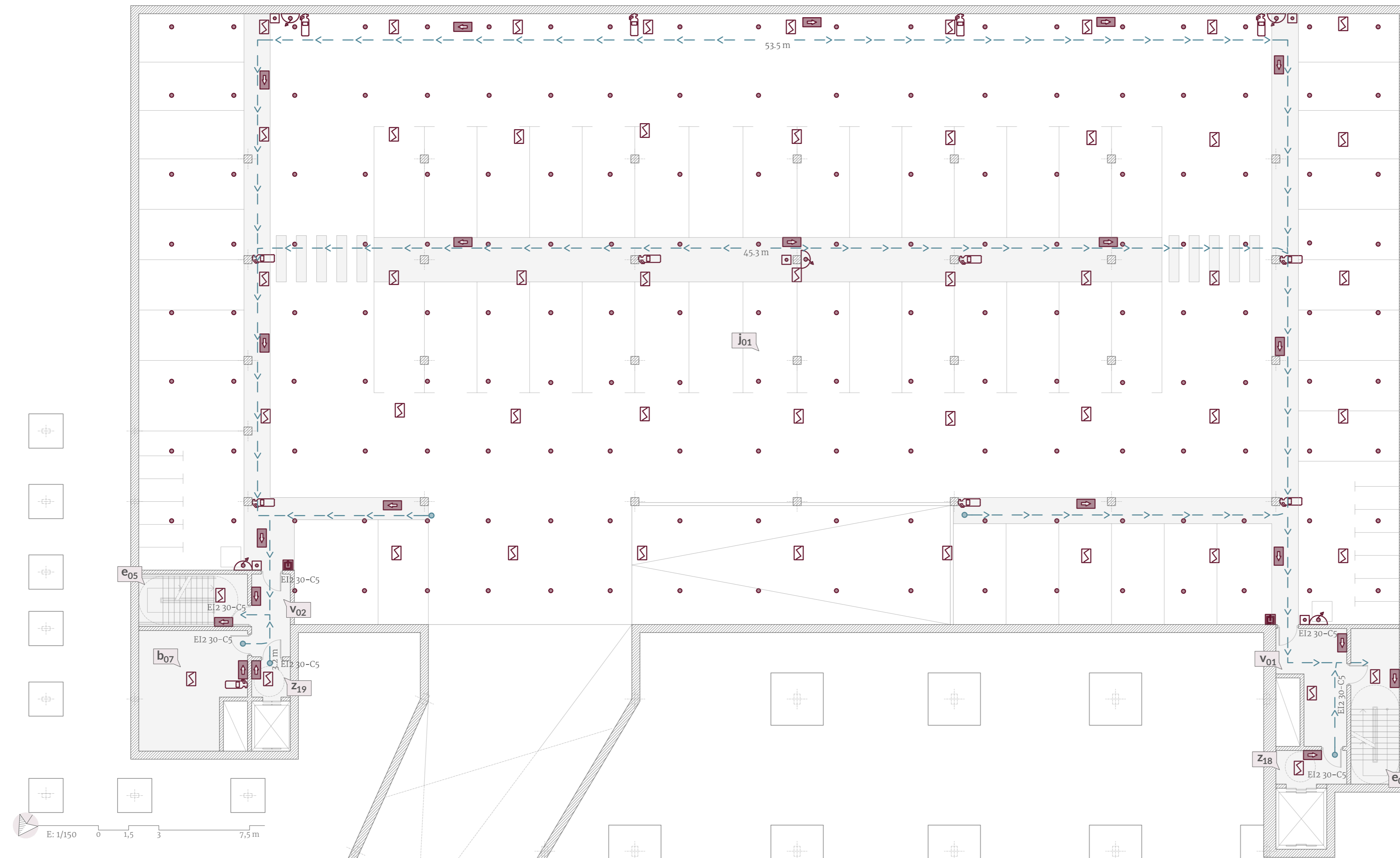
BIGARREN SOLAIRUA

- z16 B_Zirkulazioa_16
- z17 B_Zirkulazioa_17
- b02 E_biltegia_02
- b04 A_biltegia_04
- b05 B_biltegia_05
- b06 B_biltegia_06
- k09 A_komunak_09
- k10 A_komunak_10
- k11 A_komunak_11
- k12 A_komunak_12

- ad01 B_administrazioa_01
- o01 B_bulegoa_01
- o02 B_bulegoa_02
- o03 B_bulegoa_03
- o04 B_bulegoa_04
- x01 B_artxiboa_01

(*1) Instalazio gela bat sotoan (geotermia). Gainontzeko instalazioak estalkipean.
 (*2) Montakargas moduan erabiliko da.
 (*3) Bi sektoreak banatzen dituzte atarteak.





LEGENDA

EBAKUAZIO IBILBIDE ETA SEINALEZTAPENA:

- Ebakuazio ibilbide seinaleztapena.
- Solairu irteera seinaleztapena.
- Irakaskuntza sektoreko ebakuazio ibilbidea.
- Garaje sektoreko ebakuazio ibilbidea.
- Arrisku berezi baxuko lokalak.

SUAREN AURKAKO BABES ELEMENTUAK:

- Su itzalgailu eta seinaleztapena.
- Sute-aho (25mm) eta seinaleztapena.
- Kanpoko hidrantea.

DETEKZIO ETA ALARMA SISTEMA:

- Detekzio zentroa.
- Sirena.
- Ke detektagailu optikoa.
- Alarma sakagailuak eta seinaleztapena.
- Ihinztagailua (sotoa seguruago bihurtu eta ebakuazio ibilbidea luzatu ahal izateko).

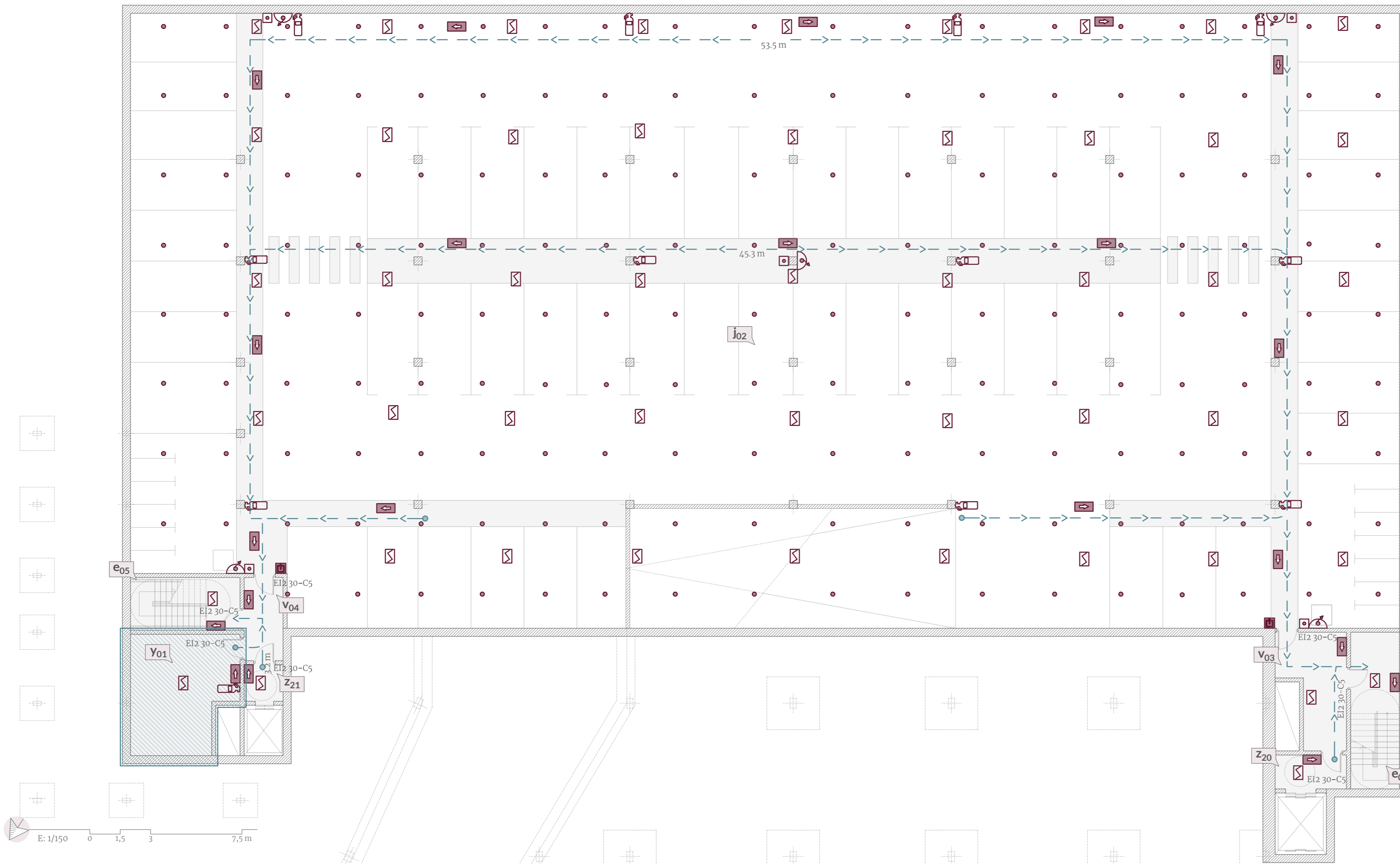
IRIZPIDE NAGUSIAK

Eraikin multzoak irakaskuntza eta aparkaleku erabilerak ditu. Beraz, bi sektoretan banatzen da eraikin multzoa; irakaskuntza sektorea eta aparkaleku sektorea.

1. Irakaskuntza sektorea: Eraikinaren luzera dela-eta, suteetatik babesteko segurtasunak bereziki eragin zuzena du diseinuan. Elementu komunikatzaileek beteko dituzte ebakuazio lanak. Hiru elementu komunikatzaile daude, bat erdian eta bi muturretan, hau da, eraikin bakoitzak (A eta B) bat eskuinean eta bestea ezkerrean. Beraz, bi irteera izango dituzte eraikinek (okupazio handiak direlako). Bestalde, luzera handiko eraikinek direnez, ebakuazio distantziak bete ahal izateko ezinbestekoa da bi irteera puntu izatea (A eraikinak 48,5 m eta B eraikinak 42 m). Azkenik, ebakuazio altuera 14 metro baino baxuagoa denez, ez dago eskailerak beharrik.
2. Aparkaleku sektorea: Sotoa ebakuazio distantzien arabera dimentsionatu da, ihinztagailu sistema batekin segurtasuna eta ebakuazio luzerak handituz.

LEHEN SOTOA

e ₀₄	E_eskailerak_04	b ₀₇	D_biltegia_07	v ₀₃	D_atartea_03
e ₀₅	D_eskailerak_05	j ₀₁	F_aparkalekua_01	v ₀₄	D_atartea_04
i ₀₁	E_igogailua_01 (* ²)	BIGARREN SOTOA		y ₀₁	D_inst.gela (* ¹)_07
i ₀₂	D_igogailua_02	e ₀₄	E_eskailerak_04	j ₀₂	F_aparkalekua_02
z ₁₈	E_Zirkulazioa_18	e ₀₅	D_eskailerak_05	(* ¹) Sotoan (geotermia). Gainontzekoak estalkipean.	
z ₁₉	D_Zirkulazioa_19	i ₀₁	E_igogailua_01 (* ²)	(* ²) Montakargas moduan.	
v ₀₁	D_atartea_01	i ₀₂	D_igogailua_02	(* ³) Bi sektoreak banatzeko.	
v ₀₂	D_atartea_02	z ₂₀	E_Zirkulazioa_20		
		z ₂₁	D_Zirkulazioa_21		



LEGENDA

EBAKUAZIO IBILBIDE ETA SEINALEZTAPENA:

- Ebakuazio ibilbide seinaleztapena.
- Solairu irteera seinaleztapena.
- Irakaskuntza sektoreko ebakuazio ibilbidea.
- Garaje sektoreko ebakuazio ibilbidea.
- Arrisku berezi baxuko lokalak.

SUAREN AURKAKO BABES ELEMENTUAK:

- Su itzalgailu eta seinaleztapena.
- Sute-aho (25mm) eta seinaleztapena.
- Kanpoko hidrantea.

DETEKZIO ETA ALARMA SISTEMA:

- Detekzio zentroa.
- Sirena.
- Ke detektagailu optikoa.
- Alarma sakagailuak eta seinaleztapena.
- Ihinztargailua (sotoa seguruago bihurtu eta ebakuazio ibilbidea luzatu ahal izateko).

IRIZPIDE NAGUSIAK

Eraikin multzoak irakaskuntza eta aparkaleku erabilerak ditu. Beraz, bi sektoretan banatzen da eraikin multzoa; irakaskuntza sektorea eta aparkaleku sektorea.

1. Irakaskuntza sektorea: Eraikinaren luzera dela-eta, suteetatik babesteko segurtasunak bereziki eragin zuzena du diseinuan. Elementu komunikatzaileek beteko dituzte ebakuazio lanak. Hiru elementu komunikatzaile daude, bat erdian eta bi muturretan, hau da, eraikin bakoitzak (A eta B) bat eskuinean eta bestea ezkerrean. Beraz, bi irteera izango dituzte eraikinek (okupazio handiak direlako). Bestalde, luzera handiko eraikinak direnez, ebakuazio distantziak bete ahal izateko ezinbestekoa da bi irteera puntu izatea (A eraikinak 48,5 m eta B eraikinak 42 m). Azkenik, ebakuazio altuera 14 metro baino baxuagoa denez, ez dago eskailerak beharrik.
2. Aparkaleku sektorea: Sotoa ebakuazio distantzien arabera dimentsionatu da, ihinztargailu sistema batekin segurtasuna eta ebakuazio luzerak handituz.

LEHEN SOTOA

e ₀₄	E_eskailerak_04	b ₀₇	D_biltegia_07	v ₀₃	D_atartea_03
e ₀₅	D_eskailerak_05	j ₀₁	F_aparkaleku_01	v ₀₄	D_atartea_04
i ₀₁	E_igogailua_01 (* ²)	BIGARREN SOTOA		y ₀₁	D_inst.gela (* ¹)_07
i ₀₂	D_igogailua_02	e ₀₄	E_eskailerak_04	j ₀₂	F_aparkaleku_02
z ₁₈	E_Zirkulazioa_18	e ₀₅	D_eskailerak_05	(* ¹) Sotoan (geotermia). Gainontzekoak estalkipean.	
z ₁₉	D_Zirkulazioa_19	i ₀₁	E_igogailua_01 (* ²)	(* ²) Montakargas moduan.	
v ₀₁	D_atartea_01	i ₀₂	D_igogailua_02	(* ³) Bi sektoreak banatzeko.	
v ₀₂	D_atartea_02	z ₂₀	E_Zirkulazioa_20		
		z ₂₁	D_Zirkulazioa_21		

F_{a1}¹ CLT 200 Banda lehor-banda lehor/banda heze

LEGENDA

1. Tablero kontraxapatua d < 250. 2 zm
2. Lana de roca. 5 zm
3. EGO CLT 200. 20 zm
4. Lana minerala. 4 zm
5. Igeltsu panelezko sabai faltsu erregistrablea. 1,25 zm

GUZTIRA: 27 zm

F_{a2}¹ CLT 200 Banda heze-banda heze

LEGENDA

1. Azulejo zeramikoa. 1,25 zm
2. Morteroa. 1,25 zm
3. Fermacell plaka, igeltsu eta zelulosa zuntz birziklatuzko plaka. 1,5 zm
4. Lana de roca. 3 zm
5. EGO CLT 200. 20 zm
6. Lana minerala. 4 zm
7. Igeltsu panelezko sabai faltsu erregistrablea. 1,25 zm

GUZTIRA: 27 zm

F_{a3}¹ CLT 200 Galeria-galeria

LEGENDA

1. Linoleo zorua. 0,5 zm
2. Fermacell plaka, igeltsu eta zelulosa zuntz birziklatuzko plaka. 1,5 zm
3. Lana de roca. 5 zm
4. EGO CLT 200. 20 zm

GUZTIRA: 27 zm

F_{a1}² HA 200 Banda lehor-banda lehor

LEGENDA

1. Hormigoi pulituzko akabera. 1 zm
2. Fermacell plaka, igeltsu eta zelulosa zuntz birziklatuzko plaka. 1 zm
3. Lana de roca. 5 zm (*)
4. Hormigoi armatuzko lauza. 20 zm

*Behe eta lehen solairuak banatzen dituen kasuan, isolamendua 10 zentrimetrora handitu.

GUZTIRA: 27 zm

F_{a2}² HA 200 Banda heze-banda heze

LEGENDA

1. Azulejo zeramikoa. 1,25 zm
2. Morteroa. 1,25 zm
3. Fermacell plaka, igeltsu eta zelulosa zuntz birziklatuzko plaka. 1,5 zm
4. Lana de roca. 3 zm
5. Hormigoi armatuzko lauza. 20 zm
6. Lana minerala. 4 zm
7. Igeltsu panelezko sabai faltsu erregistrablea. 1,25 zm

GUZTIRA: 27 zm

F_{a3}² HA 200 Galeria-galeria

LEGENDA

1. Linoleo zorua. 0,5 zm
2. Fermacell plaka, igeltsu eta zelulosa zuntz birziklatuzko plaka. 1,5 zm
3. Lana de roca. 5 zm
4. Hormigoi armatuzko lauza. 20 zm

GUZTIRA: 27 zm

F_{a1}³ Zurezko forjatua Banda lehor-banda lehor/banda heze

LEGENDA

1. Tablero kontraxapatua d < 250. 2 zm
2. Lana de roca. 5 zm
3. Zurezko tarima bikoitza. 4 zm
4. Zurezko habexkak. 10 zm
5. Zurezko habea proiektzioan. 35 zm
6. Lana minerala. 4 zm
7. Igeltsu panelezko sabai faltsu erregistrablea. 1,25 zm

GUZTIRA: 21 zm

F_{a2}³ Zurezko forjatua Banda heze-banda heze

LEGENDA

1. Azulejo zeramikoa. 1,25 zm
2. Morteroa. 1,25 zm
3. Fermacell plaka. 1,5 zm
4. Lana de roca. 3 zm
5. Zurezko tarima bikoitza. 4 zm
6. Zurezko habexkak. 10 zm
7. Zurezko habea proiektzioan. 35 zm
8. Lana minerala. 4 zm
9. Igeltsu panelezko sabai faltsu erregistrablea. 1,25 zm

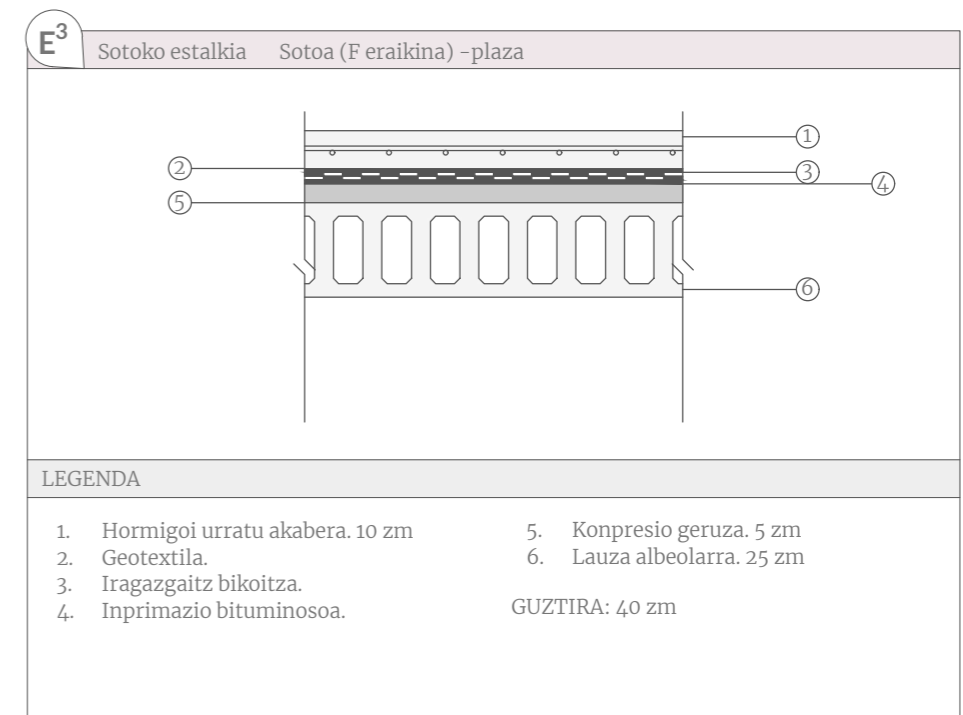
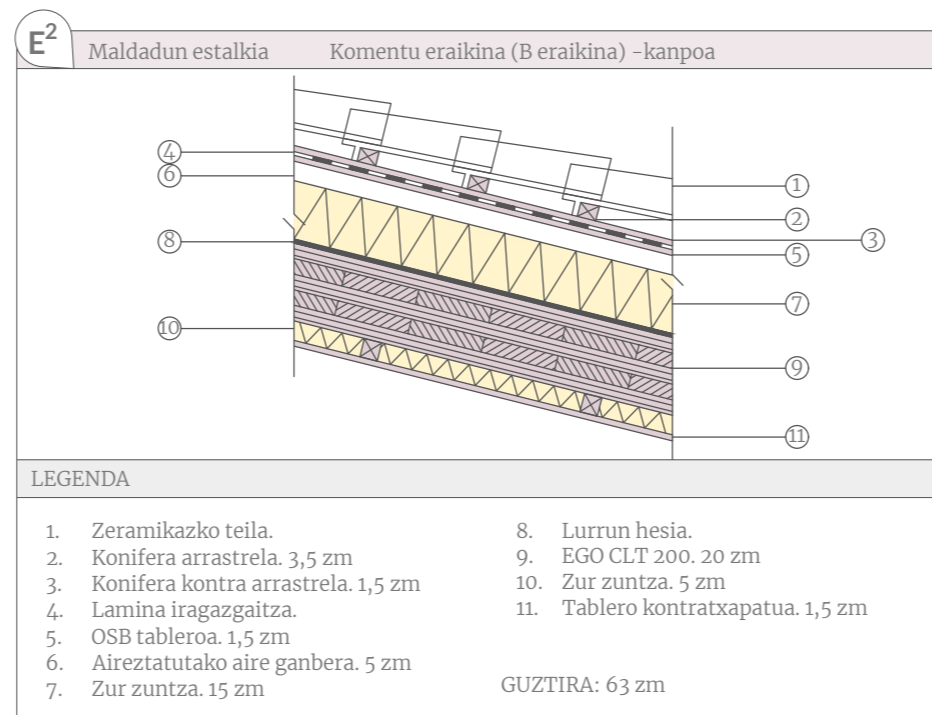
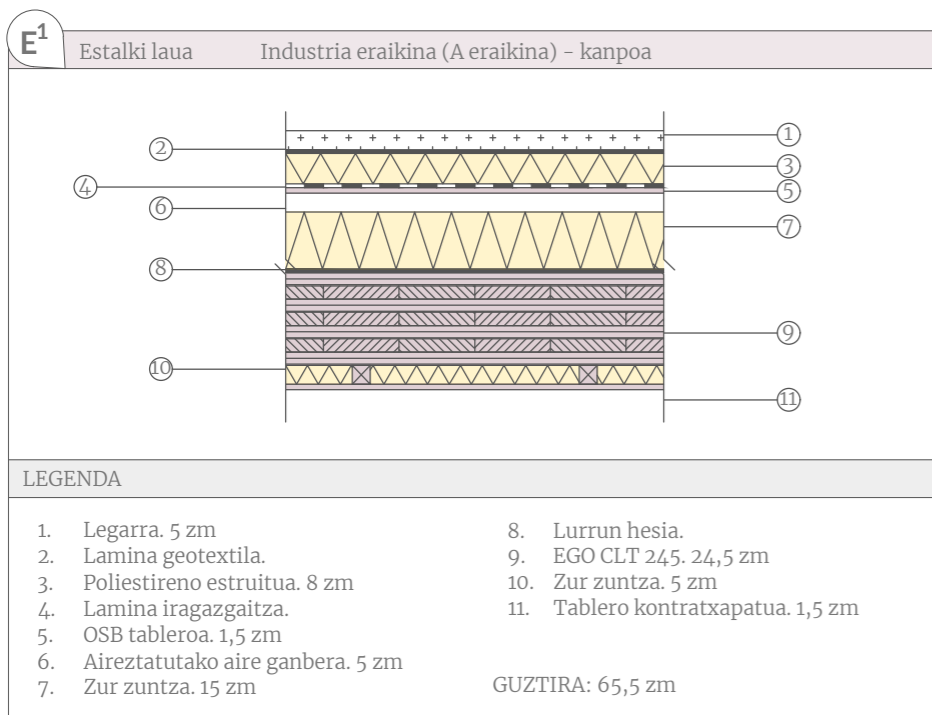
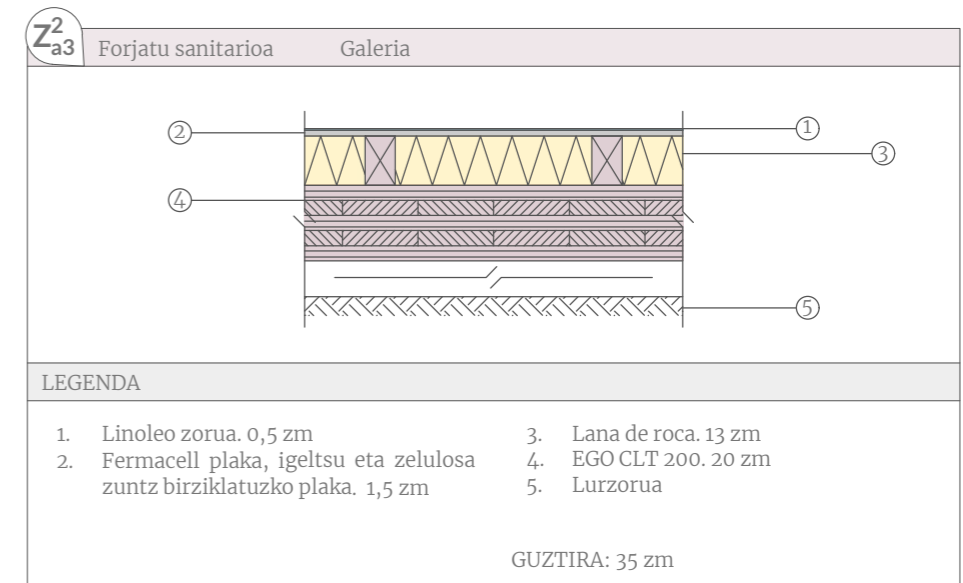
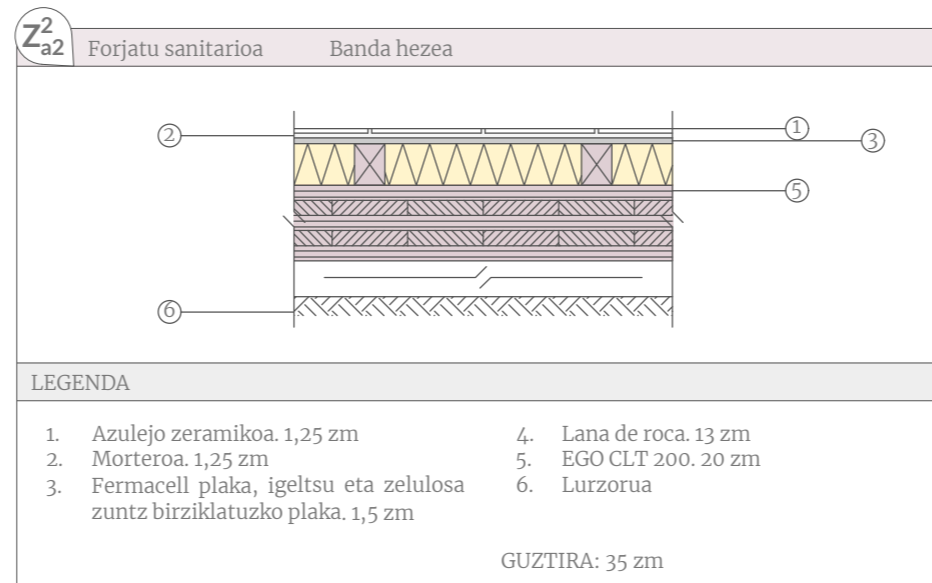
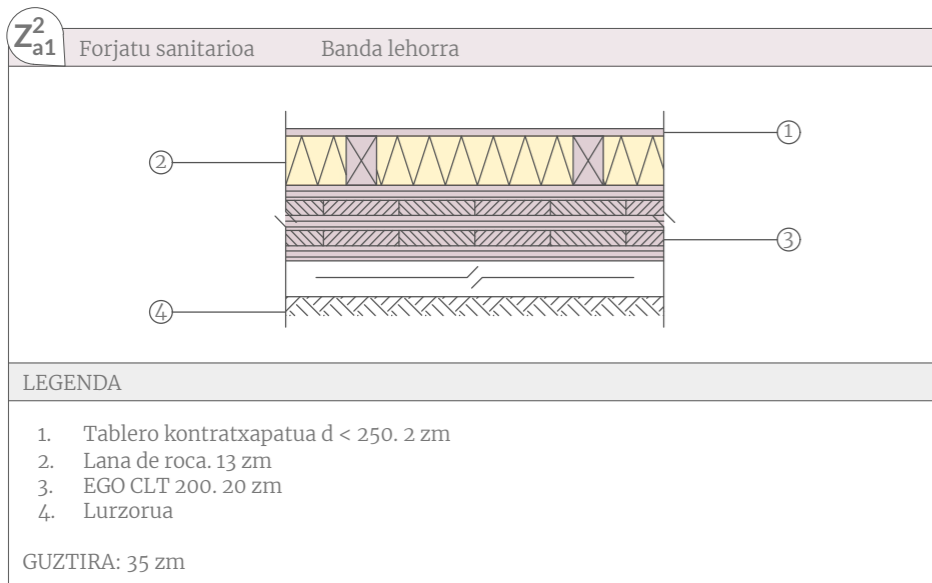
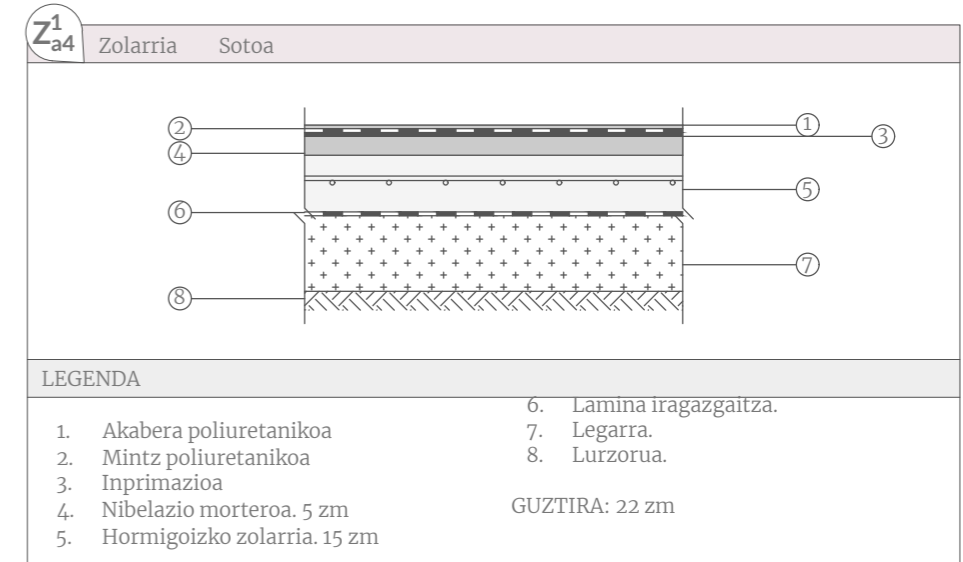
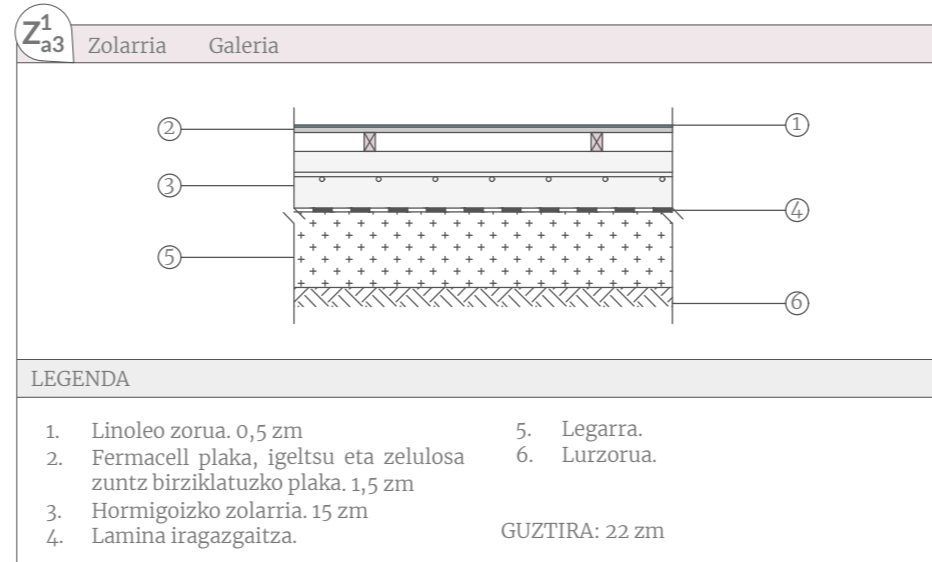
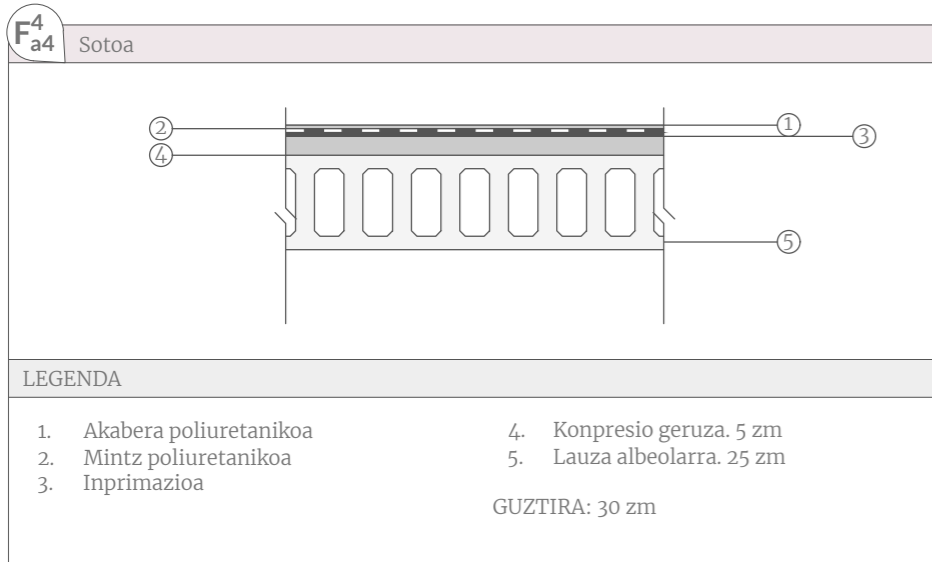
GUZTIRA: 21 zm

F_{a3}³ Zurezko forjatua Galeria-galeria

LEGENDA

1. Linoleo zorua. 0,5 zm
2. Fermacell plaka, igeltsu eta zelulosa zuntz birziklatuzko plaka. 1,5 zm
3. Lana de roca. 5 zm
4. Zurezko tarima bikoitza. 4 zm
5. Zurezko habexkak. 10 zm
6. Zurezko habea proiektzioan. 35 zm

GUZTIRA: 21 zm



E⁴ Negutegiko estalkia Negutegia (D eraikina) - kanpoa

LEGENDA

1. Polikarbonato plakak. 10 zm
2. Zurezko entramatua. 10 zm

GUZTIRA: 20 zm

I¹ Industria eraikineko fatxada

LEGENDA

1. Zurezko lama. 4,5 zm
2. Zurezko luzerako arrastrelak. 2,5 zm
3. Zurezko zehar arrastrelak. 2,5 zm
4. Lamina Delta Fassade.
5. Zur zuntza. 14 zm
6. EGO CLT 90. 9 zm
7. Zur zuntza. 5 zm
8. Zur kontraxapatua. 1,5 zm

GUZTIRA: 47 zm

I² Komentuko fatxada trasdosatua

LEGENDA

1. Kare morteroa. 2 zm
2. Harrizko horma. 68 zm
3. Aire ganbera. 1 zm
4. Zur zuntza. 12,5 zm
5. Tablero kontraxapatua d < 250. 1,5 zm

GUZTIRA: 85 zm

I³ Negutegi itxitura

LEGENDA

1. Polikarbonato plakak. 10 zm
2. Zurezko entramatua. 10 zm

GUZTIRA: 20 zm

I⁴ Industria eraikineko behe solairua

LEGENDA

1. Kare morteroa. 1,5 zm
2. Hormigoizko blokeak. 25,5 zm
3. Fermacell plaka, igeltsu eta zelulosa zuntz birziklatuzko plaka. 1,5 zm
4. Morteroa. 1,25 zm
5. Azulejo zeramikoa. 1,25 zm

GUZTIRA: 30 zm

I⁵ Sotoko horma

LEGENDA

1. Lurzorua.
2. HA soto horma. 30 zm
3. Aire ganbera. 8,5 zm
4. Txapa metalikoa. 1,5 zm

GUZTIRA: 40 zm

B¹_{b1} Tabikeria arina banda lehorra-banda lehorra

LEGENDA

1. Tablero kontraxapatua. 1,5 zm
2. Zur zuntza. 12 zm
3. Tablero kontraxapatua. 1,5 zm

GUZTIRA: 15 zm

B¹_{b2} Tabikeria arina banda lehorra-banda hezea

LEGENDA

1. Tablero kontraxapatua. 1,5 zm
2. Zur zuntza. 12 zm
3. Fermacell plaka, igeltsu eta zelulosa zuntz birziklatuzko plaka. 1,5 zm
4. Morteoa. 1,25 zm
5. Azulejo zeramikoa. 1,25 zm

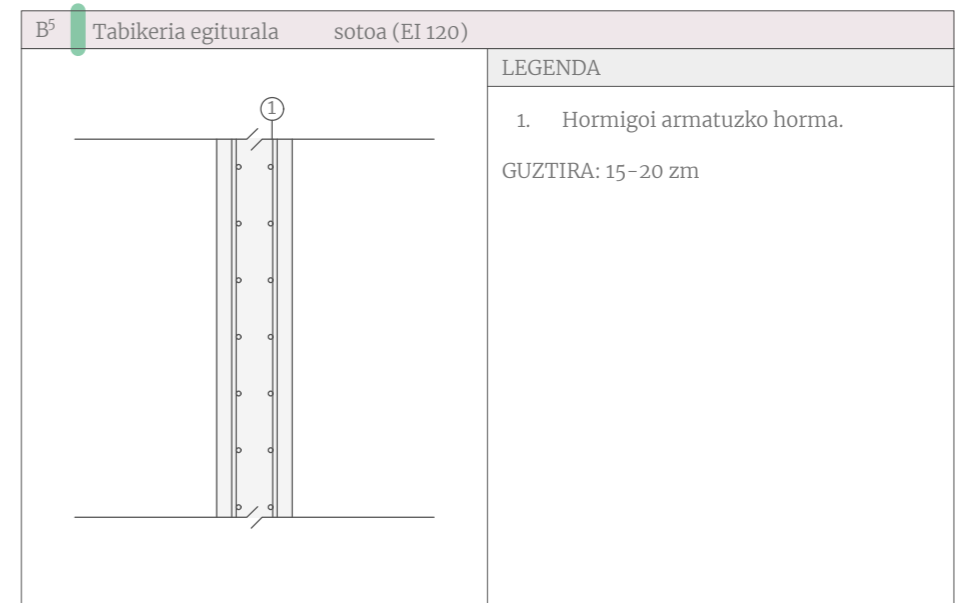
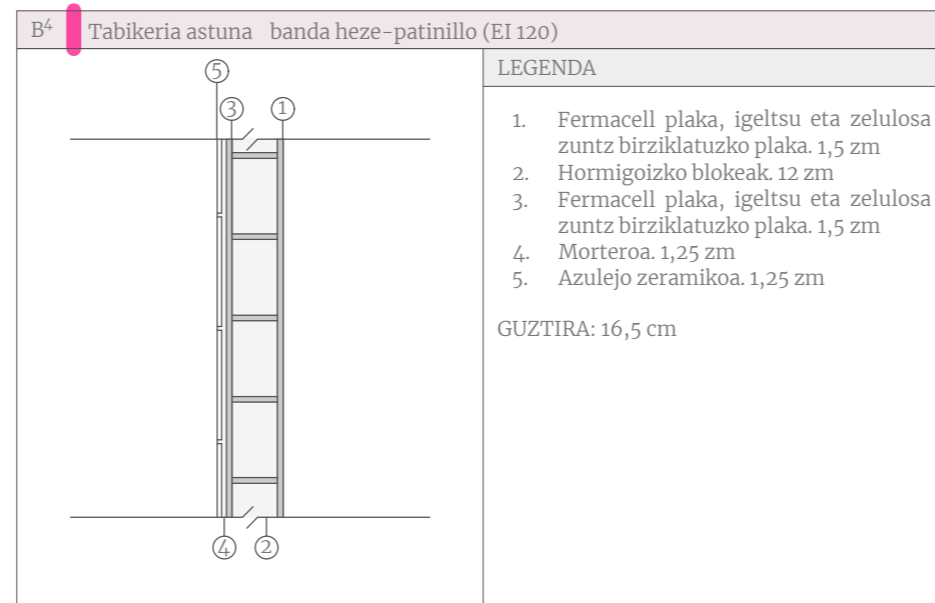
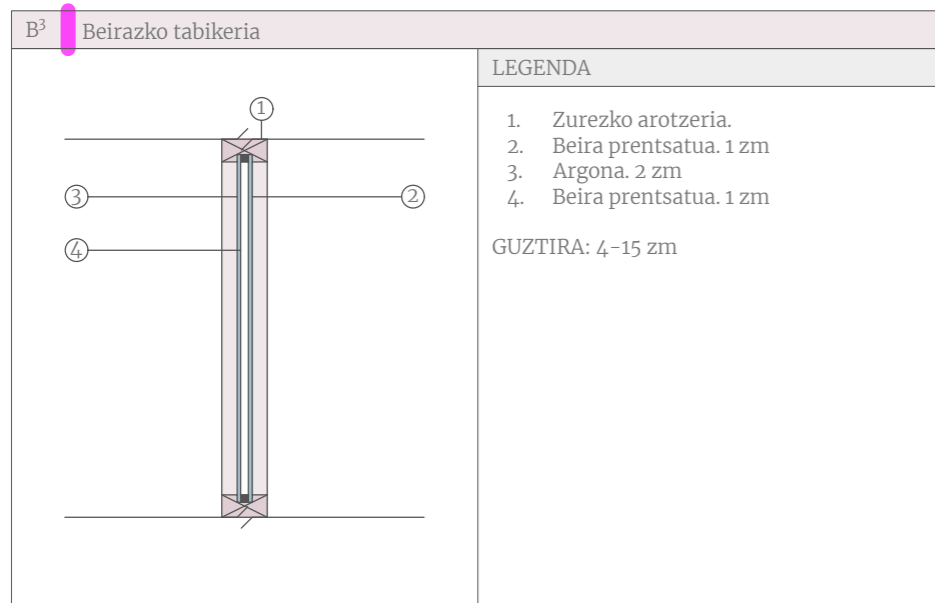
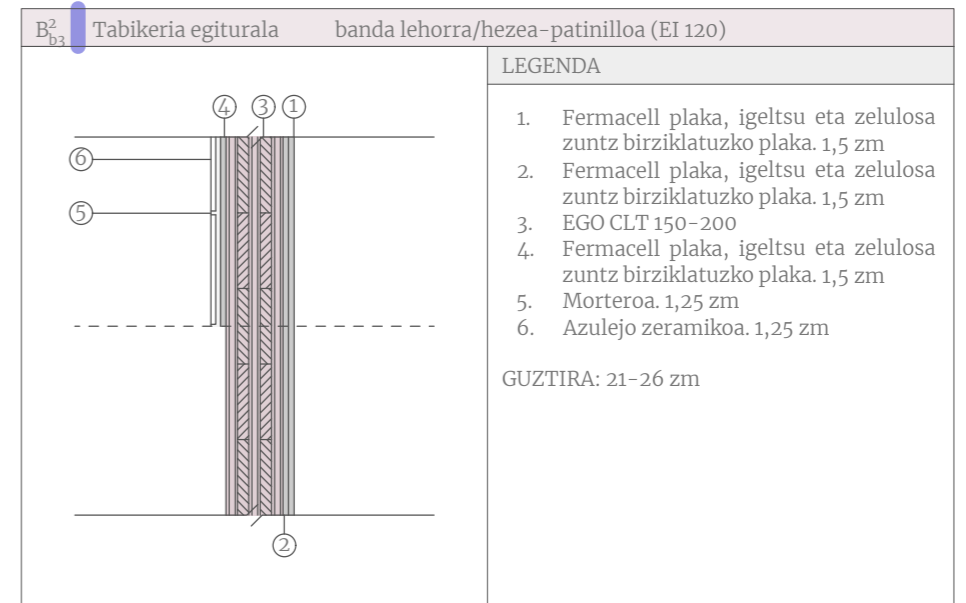
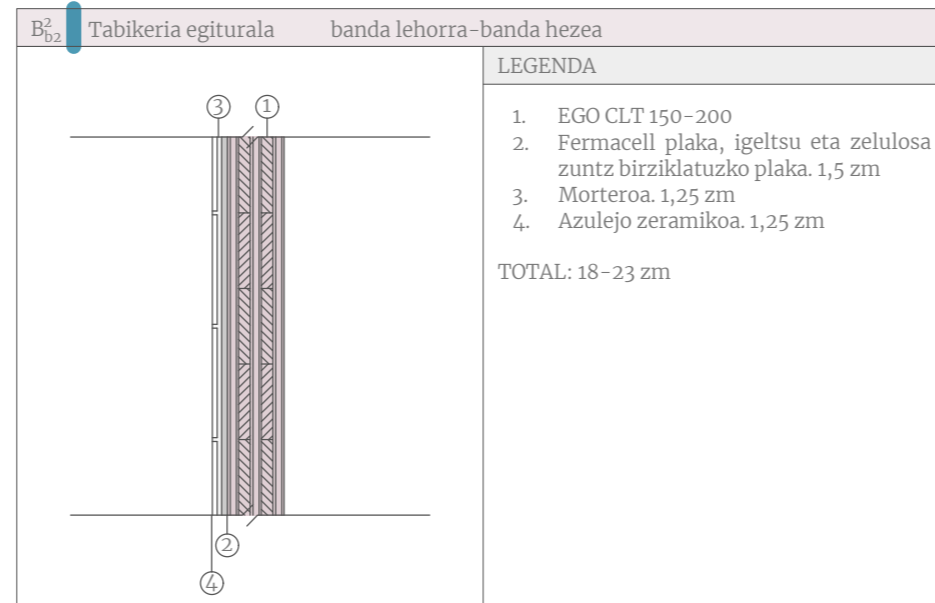
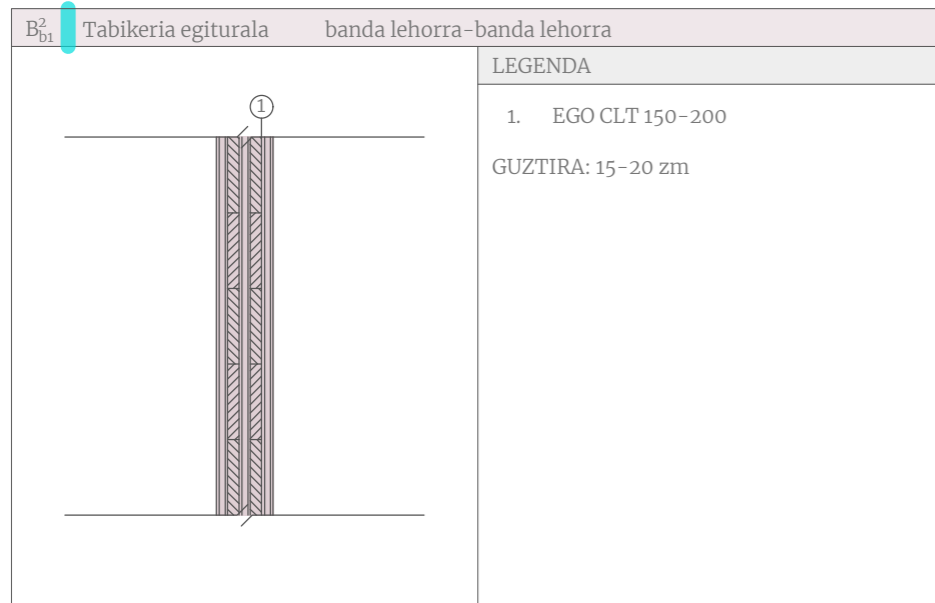
GUZTIRA: 17,5 zm

B¹_{b3} Tabikeria arina banda lehorra/hezea-patinilloa (EI 120)

LEGENDA

1. Fermacell plaka, igeltsu eta zelulosa zuntz birziklatuzko plaka. 1,5 zm
2. Fermacell plaka, igeltsu eta zelulosa zuntz birziklatuzko plaka. 1,5 zm
3. Zur zuntza. 12 zm
4. Tablero kontraxapatua. 1,5 zm
5. Fermacell plaka, igeltsu eta zelulosa zuntz birziklatuzko plaka. 1,5 zm
6. Morteoa. 1,25 zm
7. Azulejo zeramikoa. 1,25 zm

GUZTIRA: 19 zm



L01 A/B_finkoak

2,40 m

forjatutik forjaturako altuera

EZAUGARRIAK

Materiala: zurezko arotzeria
Beira: SSG COOL-LITE
Mekanismoa: Mugikorra

L02 A_mugikorrak

0,8 m

1,5 m

EZAUGARRIAK

Materiala: zurezko arotzeria
Beira: SSG COOL-LITE
Mekanismoa: Mugikorra

L03 B_hutsune zaharrak (*1)

0,8 m

1,45 m

EZAUGARRIAK

Materiala: zurezko arotzeria
Beira: arrunta
Mekanismoa: Mugikorra

L04 B_hutsune zaharrak (*1)

0,8 m

1,35 m

EZAUGARRIAK

Materiala: zurezko arotzeria
Beira: arrunta
Mekanismoa: Mugikorra

L05 B_hutsune zaharrak (*1)

0,55 m

0,75 m

EZAUGARRIAK

Materiala: zurezko arotzeria
Beira: arrunta
Mekanismoa: Mugikorra

L06 B_hutsune zaharrak (*2)

0,65 m

1,05 m

EZAUGARRIAK

Materiala: zurezko arotzeria
Beira: SSG COOL-LITE
Mekanismoa: Mugikorra

L10 D_finkoak

3,2 m

forjatutik forjaturako altuera

EZAUGARRIAK

Materiala: zurezko arotzeria
Beira: SSG COOL-LITE
Mekanismoa: Finkoa

L07 B_hutsune berriak

0,65 m

2,10 m

EZAUGARRIAK

Materiala: zurezko arotzeria
Beira: SSG COOL-LITE
Mekanismoa: Mugikorra

L08 B_hutsune berriak

0,65 m

1,55 m

EZAUGARRIAK

Materiala: zurezko arotzeria
Beira: SSG COOL-LITE
Mekanismoa: Finkoa

L09 B_argizuloak

1,3 m

1,8 m

EZAUGARRIAK

Materiala: zurezko arotzeria
Beira: SSG COOL-LITE
Mekanismoa: Mugikorra

P01 Bikoitz gardenak

1,6 m

2,8 m

EZAUGARRIAK

Materiala: zura
Beira: SSG COOL-LITE
Mekanismoa: Mugikorra

P02 Bikoitz opakuak

1,6 m

2,5 m

EZAUGARRIAK

P03 Gardenak

0,8 m

2,2 m

EZAUGARRIAK

Materiala: zura
Beira: SSG COOL-LITE
Mekanismoa: Mugikorra

P04 Opakuak

0,8 m

2,2 m

EZAUGARRIAK

Materiala: zura
Beira: ez du
Mekanismoa: Mugikorra

P05 Opakuak

0,9 m

2,2 m

EZAUGARRIAK

Materiala: metala (suteen aurreko babesa)
Beira: ez du
Mekanismoa: Mugikorra

P06 Komunak

0,8 m

2,2 m

EZAUGARRIAK

Materiala: zur laminatu konpaktua
Beira: ez du
Mekanismoa: Mugikorra

P07 Komunak

0,8 m

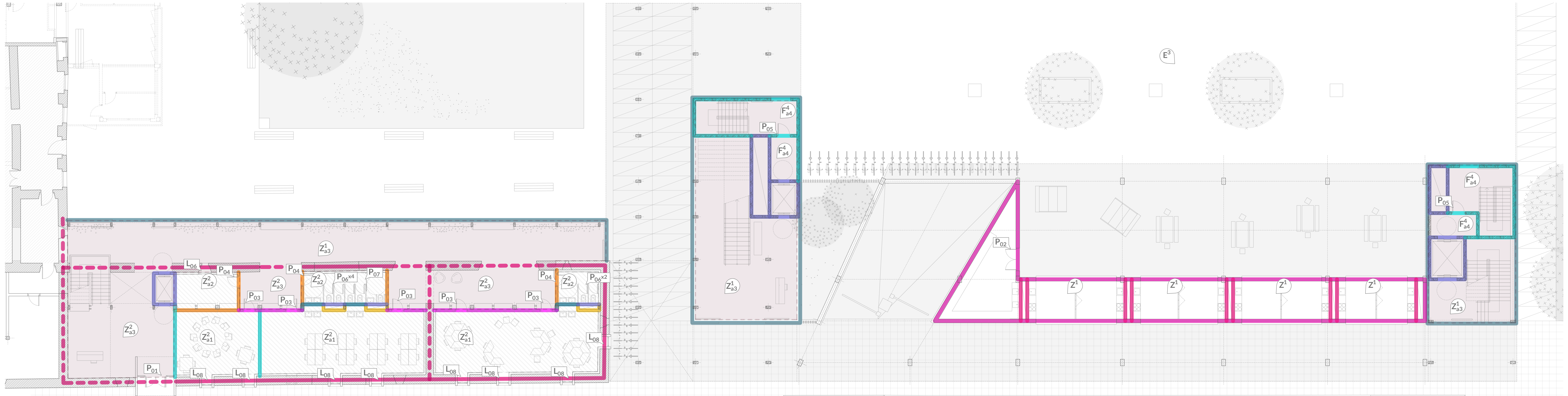
2,2 m

EZAUGARRIAK

Materiala: zur laminatu konpaktua
Beira: ez du
Mekanismoa: Labainkorra

(*1) Tarte espazioan, leiho batzuk mantendu egingo dira, ez baitute eskakizunik betetzeko betebeharririk.

(*2) Giroitutako espazioan dauden hutsarte zaharretan leiho berriak jarriko dira.



LEGENDA

FORJATU ETA ZOLARRIAK:

F_{a1}¹ Materialak: CLT 200 + zurezko zoria. Bereizketa: Banda lehor-banda lehor/b. heze.	F_{a3}² Materialak: HA 200 + linoleo zoria. Bereizketa: Galeria-galeria.	Z₁¹ Materialak: HA zolarria. Bereizketa: Kanpoa-lurzoria.
F_{a2}¹ Materialak: CLT 200 + zeramikazko zoria. Bereizketa: Banda heze-banda heze.	F_{a1}³ Materialak: zurezko forj. + zurezko zoria. Bereizketa: Banda lehor-banda lehor/b. heze.	Z₃₃¹ Materialak: HA zolarria + linoleo zoria. Bereizketa: Galeria-lurzoria.
F_{a3}¹ Materialak: CLT 200 + linoleo zoria. Bereizketa: Galeria-galeria.	F_{a2}³ Materialak: zurezko forj. + zeramika. Bereizketa: Banda heze-banda heze.	Z₃₄¹ Materialak: HA zolarria + poliuretanoa. Bereizketa: Garajea-lurzoria.
F_{a1}² Materialak: HA 200 + hormigoizko zoria. Bereizketa: Banda lehor-banda lehor.	F_{a3}³ Materialak: zurezko forj. + linoleo zoria. Bereizketa: Galeria-galeria.	Z_{a1}² Materialak: forjatu sanitarioa + zurezko zoria. Bereizketa: Galeria-galeria.
F_{a2}² Materialak: HA 200 + zeramikazko zoria. Bereizketa: Banda heze-banda heze.	F_{a4}⁴ Materialak: HA forjatua + poliuretanoa. Bereizketa: Garajea-garajea.	Z_{a2}² Materialak: forjatu sanitarioa + zeramika. Bereizketa: Galeria-galeria.

ESTALKIAK:

E¹ Estalki laua.
E² Maldadun estalkia.
E³ Sotoko estalkia.
E⁴ Negutegiko estalkia.
Z_{a3}² Materialak: f. sanitarioa + linoleoa. Bereizketa: Galeria-galeria.

ITXITURA ETA BANAKETAK:

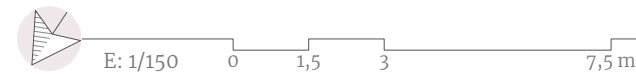
I¹ : Industria eraikineko fatxada.	B₃¹ : Tabikeria arina, banda lehorra/hezea-patinilloa.
I² : Komentuko fatxada trasdosatua (*).	B₁² : Tabikeria egiturala, banda lehorra-banda lehorra.
I³ : Negutegi itxitura.	B₂² : Tabikeria egiturala, banda lehorra-banda hezea.
I⁴ : Industria eraikineko behe solairua.	B₃² : Tabikeria egiturala, banda lehorra/hezea-patinilloa.
I⁵ : Sotoko horma.	B³ : Beirazko tabikeria.
B₁¹ : Tabikeria arina, banda lehorra-banda lehorra.	B⁴ : Tabikeria astuna, banda heze-patinillo.
B₂¹ : Tabikeria arina, banda lehorra-banda hezea.	B⁵ : Tabikeria egiturala, sotoa.

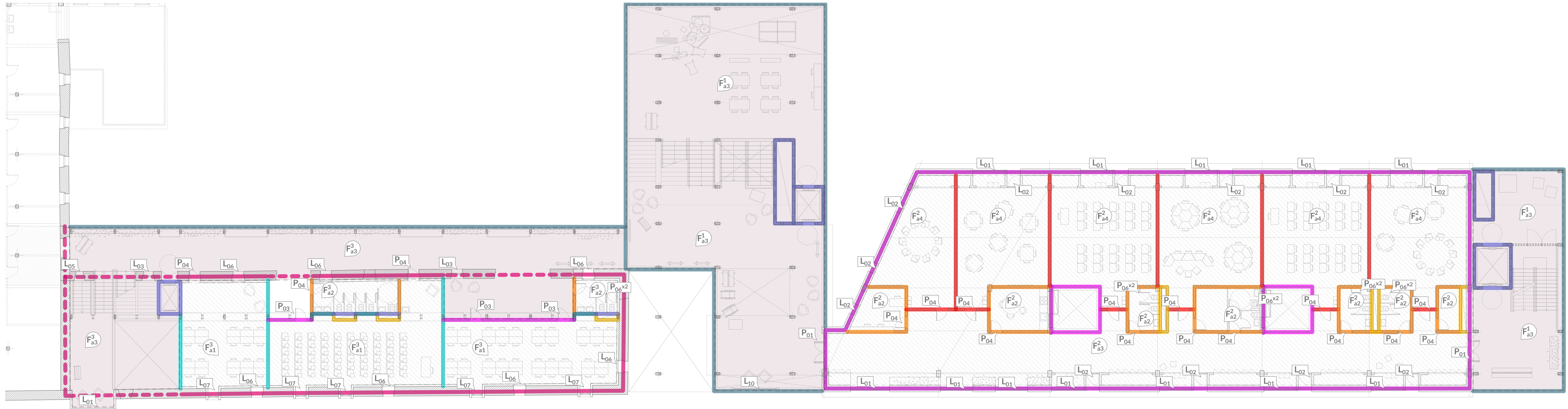
IRIZPIDE NAGUSIAK

Itxitura termikoen gaian bi zati aipatu behar dira:

- Tarte espazioa: Elementu komunikatzaileak tarteko espazio moduan ulertuko dira. Giro-tuta egongo ez diren espazio hauek, giro-tutako espazioen koltxoi termikoak izango dira. Beraz, negutegi hauen bidez, eraikinari termikoki lagunduko zaio.
- Giro-tutako espazioak: Eraikin industrialaren lehen eta bigarren solairuak guztiz giro-tutak izango dira (banda hezeetako komunak... izan ezik). Komentuaren besoaren kasuan, aldiz, azalera konkretu bat giro-tutako da soilik (gainontzeko tarteko espazio moduan ulertuko baita). Beraz, bigarren kasu honetan, isolatuko den espazioa mugatuagoa izango da (* horra hor harrizko karga horma guztia ez trasdosatzeko arrazoia, planoan I₂ etenez adierazia).

Tarte espazioa, koltxoi termikoa. Giro-tutako espazioa, banda hezeko komun... izan ezik.





LEGENDA

FORJATU ETA ZOLARRIAK:

F¹_{a1} Materialak: CLT 200 + zurezko zoria. Bereizketa: Banda lehor-banda lehor/b. heze.	F³_{a3} Materialak: HA 200 + linoleo zoria. Bereizketa: Galeria-galeria.	Z¹ Materialak: HA zolarria. Bereizketa: Kanpoa-lurzoria.
F¹_{a2} Materialak: CLT 200 + zerezko zoria. Bereizketa: Banda heze-banda heze.	F³_{a1} Materialak: zurezko forj. + zurezko zoria. Bereizketa: Banda lehor-banda lehor/b. heze.	Z³₃₃ Materialak: HA zolarria + linoleo zoria. Bereizketa: Galeria-lurzoria.
F³_{a3} Materialak: CLT 200 + linoleo zoria. Bereizketa: Galeria-galeria.	F³_{a2} Materialak: zurezko forj. + zerezko forj. Bereizketa: Banda heze-banda heze.	Z¹₃₄ Materialak: HA zolarria + poliuretanoa. Bereizketa: Garajea-lurzoria.
F²_{a1} Materialak: HA 200 + hormigoizko zoria. Bereizketa: Banda lehor-banda lehor.	F³_{a3} Materialak: zurezko forj. + linoleo zoria. Bereizketa: Galeria-galeria.	Z³₃₁ Materialak: forjatu sanitarioa + zurezko zoria. Bereizketa: Galeria-galeria.
F²_{a2} Materialak: HA 200 + zerezko zoria. Bereizketa: Banda heze-banda heze.	F⁴_{a4} Materialak: HA forjatua + poliuretanoa. Bereizketa: Garajea-garajea.	Z²₃₂ Materialak: forjatu sanitarioa + zerezko zoria. Bereizketa: Galeria-galeria.

ESTALKIAK:

E¹ Estalki laua.
E² Maldadun estalkia.
E³ Sotoko estalkia.
E⁴ Negutegiko estalkia.
Z²₃₃ Materialak: f. sanitarioa + linoleoa. Bereizketa: Galeria-galeria.

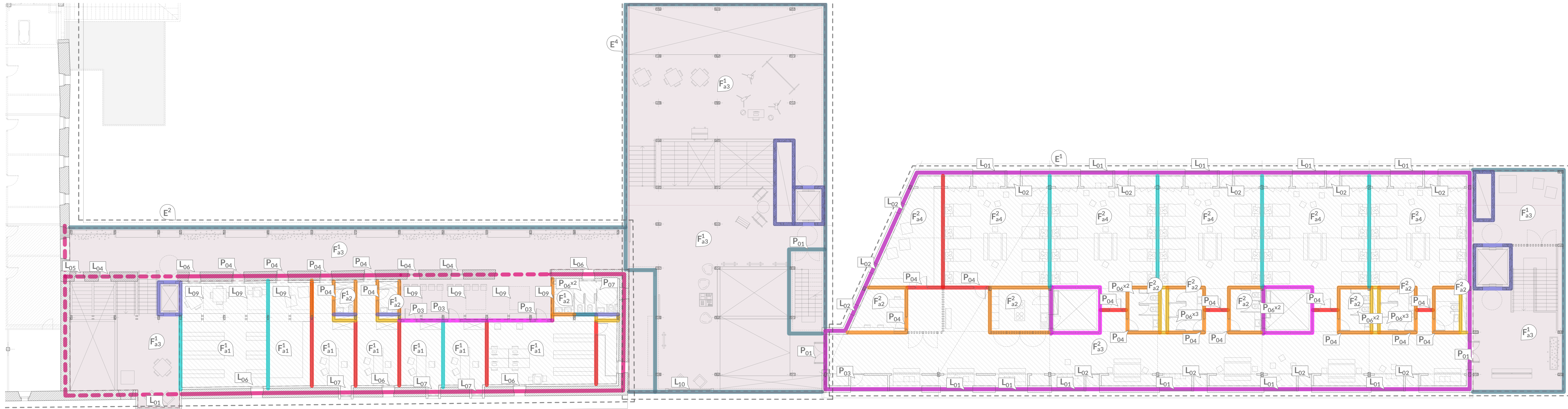
ITXITURA ETA BANAKETAK:

I¹ : Industria eraikineko fatxada.	B³₃ : Tabikeria arina, banda lehorra/hezea-patinilloa.
I² : Komentuko fatxada trasdosatua (*).	B³₁ : Tabikeria egiturala, banda lehorra-banda lehorra.
I³ : Negutegi itxitura.	B³₂ : Tabikeria egiturala, banda lehorra-banda hezea.
I⁴ : Industria eraikineko behe solairua.	B³₃ : Tabikeria egiturala, banda lehorra/hezea-patinilloa.
I⁵ : Sotoko horma.	B³ : Beirazko tabikeria.
B¹₁ : Tabikeria arina, banda lehorra-banda lehorra.	B⁴ : Tabikeria astuna, banda heze-patinilloa.
B¹₂ : Tabikeria arina, banda lehorra-banda hezea.	B⁵ : Tabikeria egiturala, sotoa.

IRIZPIDE NAGUSIAK

- Itxitura termikoen gaian bi zati aipatu behar dira:
- Tarte espazioa: Elementu komunikatzaileak tarteko espazio moduan ulertuko dira. Giro-tuta egongo ez diren espazio hauek, giro-tutako espazioen koltxoi termikoak izango dira. Beraz, negutegi hauen bidez, eraikinari termikoki lagunduko zaio.
 - Giro-tutako espazioak: Eraikin industrialaren lehen eta bigarren solairuak guztiz giro-tutak izango dira (banda hezeetako komunak... izan ezik). Komentuaren besoaren kasuan, aldiz, azalera konkretu bat giro-tutako da soilik (gainontzeko tarteko espazio moduan ulertuko baita). Beraz, bigarren kasu honetan, isolatuko den espazioa mugatuagoa izango da (* horra hor harrizko karga horma guztia ez trasdosatzeko arrazoia, planoan I₂ etenez adierazia).





LEGENDA

FORJATU ETA ZOLARRIAK:

F_{a1}¹ Materialak: CLT 200 + zurezko zoria. Bereizketa: Banda lehor-banda lehor/b. heze.	F_{a3}² Materialak: HA 200 + linoleo zoria. Bereizketa: Galeria-galeria.	Z₁ Materialak: HA zolarria. Bereizketa: Kanpoa-lurzoria.
F_{a2}¹ Materialak: CLT 200 + zerezko zoria. Bereizketa: Banda heze-banda heze.	F_{a1}³ Materialak: zurezko forj. + zurezko zoria. Bereizketa: Banda lehor-banda lehor/b. heze.	Z₃₃¹ Materialak: HA zolarria + linoleo zoria. Bereizketa: Galeria-lurzoria.
F_{a3}¹ Materialak: CLT 200 + linoleo zoria. Bereizketa: Galeria-galeria.	F_{a2}³ Materialak: zurezko forj. + zerezko zoria. Bereizketa: Banda heze-banda heze.	Z₃₄¹ Materialak: HA zolarria + poliuretanoa. Bereizketa: Garajea-lurzoria.
F_{a1}² Materialak: HA 200 + hormigoizko zoria. Bereizketa: Banda lehor-banda lehor.	F_{a3}³ Materialak: zurezko forj. + linoleo zoria. Bereizketa: Galeria-galeria.	Z₃₁² Materialak: forjatu sanitarioa + zurezko zoria. Bereizketa: Galeria-galeria.
F_{a2}² Materialak: HA 200 + zerezko zoria. Bereizketa: Banda heze-banda heze.	F_{a4}⁴ Materialak: HA forjatua + poliuretanoa. Bereizketa: Garajea-garajea.	Z₃₂² Materialak: forjatu sanitarioa + zerezko zoria. Bereizketa: Galeria-galeria.

ESTALKIAK:

E¹ Estalki laua.
E² Maldadun estalkia.
E³ Sotoko estalkia.
E⁴ Negutegiko estalkia.
Z₃₃² Materialak: f. sanitarioa + linoleoa. Bereizketa: Galeria-galeria.

ITXITURA ETA BANAKETAK:

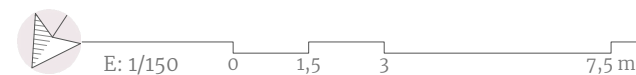
I¹ : Industria eraikineko fatxada.	B_{i3}¹ : Tabikeria arina, banda lehorra/hezea-patinilloa.
I² : Komentuko fatxada trasdosatua (*).	B_{i1}² : Tabikeria egiturala, banda lehorra-banda lehorra.
I³ : Negutegi itxitura.	B_{i2}² : Tabikeria egiturala, banda lehorra-banda hezea.
I⁴ : Industria eraikineko behe solairua.	B_{i3}² : Tabikeria egiturala, banda lehorra/hezea-patinilloa.
I⁵ : Sotoko horma.	B_i³ : Beirazko tabikeria.
B_{i1}¹ : Tabikeria arina, banda lehorra-banda lehorra.	B_i⁴ : Tabikeria astuna, banda heze-patinillo.
B_{i2}¹ : Tabikeria arina, banda lehorra-banda hezea.	B_i⁵ : Tabikeria egiturala, sotoa.

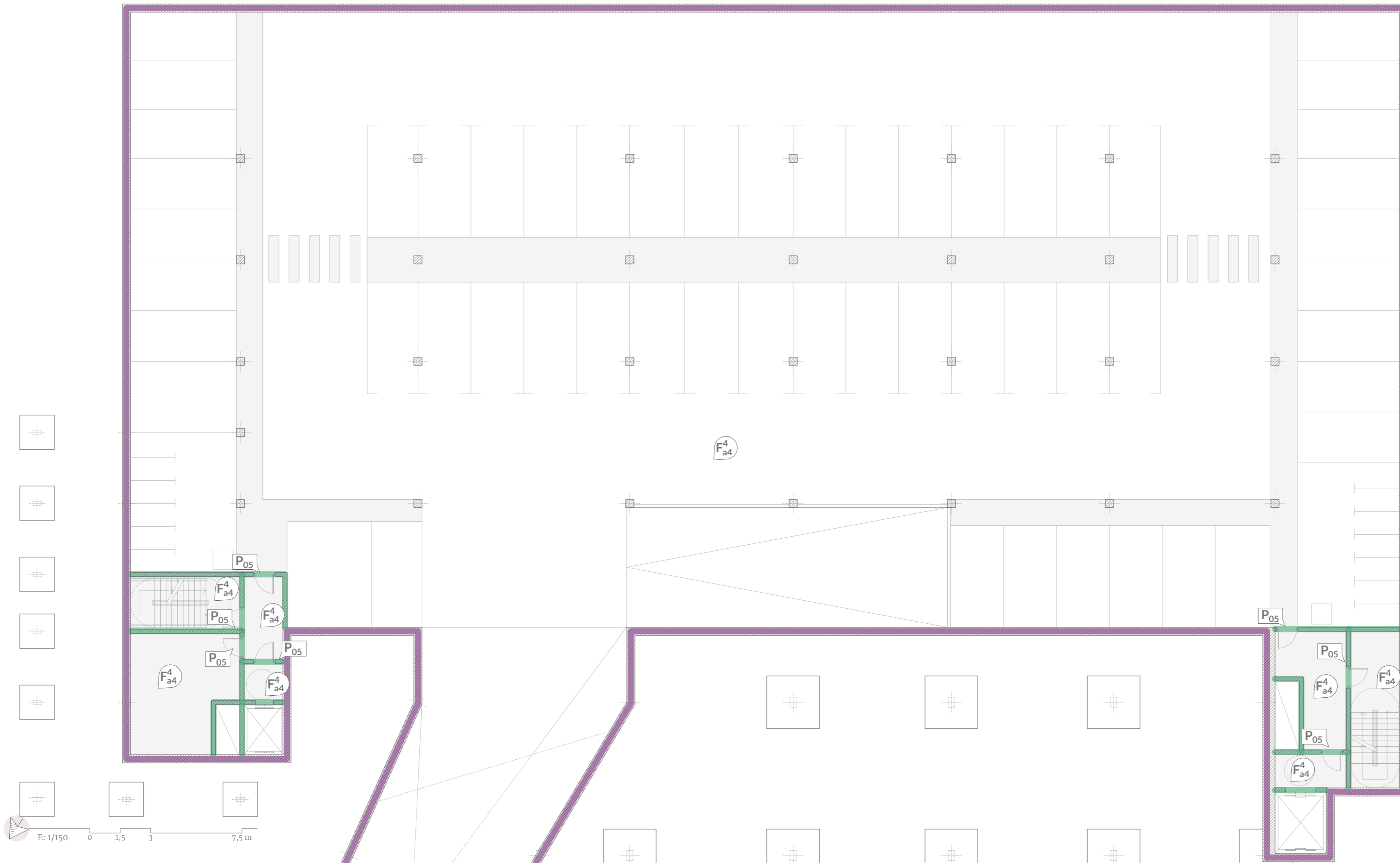
IRIZPIDE NAGUSIAK

Itxitura termikoen gaian bi zati aipatu behar dira:

- Tarte espazioa: Elementu komunikatzaileak tarteko espazio moduan ulertuko dira. Giro-tuta egongo ez diren espazio hauek, giro-tutako espazioen koltxoi termikoak izango dira. Beraz, negutegi hauen bidez, eraikinari termikoki lagunduko zaio.
- Giro-tutako espazioak: Eraikin industrialaren lehen eta bigarren solairuak guztiz giro-tutak izango dira (banda hezeetako komunak... izan ezik). Komentuaren besoaren kasuan, aldiz, azalera konkretu bat giro-tutako da soilik (gainontzeko tarteko espazio moduan ulertuko baita). Beraz, bigarren kasu honetan, isolatuko den espazioa mugatuago izango da (* horra hor harrizko karga horma guztia ez trasdosatzeko arrazoia, planoan I₂ etenez adierazia).

Tarte espazioa, koltxoi termikoa. Giro-tutako espazioa, banda hezeko komun... izan ezik.





LEGENDA

FORJATU ETA ZOLARRIAK:

- F¹_{a1} Materialak: CLT 200 + zurezko zorua. Bereizketa: Banda lehor-banda lehor/b. heze.
- F¹_{a2} Materialak: CLT 200 + zeramikazko zorua. Bereizketa: Banda heze-banda heze.
- F¹_{a3} Materialak: CLT 200 + linoleo zorua. Bereizketa: Galeria-galeria.
- F²_{a1} Materialak: HA 200 + hormigoizko zorua. Bereizketa: Banda lehor-banda lehor.
- F²_{a2} Materialak: HA 200 + zeramikazko zorua. Bereizketa: Banda heze-banda heze.
- F²_{a3} Materialak: HA 200 + linoleo zorua. Bereizketa: Galeria-galeria.
- F³_{a1} Materialak: zurezko forj. + zurezko zorua. Bereizketa: Banda lehor-banda lehor/b. heze.
- F³_{a2} Materialak: zurezko forj. + zeramika. Bereizketa: Banda heze-banda heze.
- F³_{a3} Materialak: zurezko forj. + linoleo zorua. Bereizketa: Galeria-galeria.
- F⁴_{a4} Materialak: HA forjatua + poliuretanoa. Bereizketa: Garajea-garajea.
- Z¹ Materialak: HA zolarria. Bereizketa: Kanpoa-lurzorua.
- Z¹_{a3} Materialak: HA zolarria + linoleo zorua. Bereizketa: Galeria-lurzorua.
- Z¹_{a4} Materialak: HA zolarria + poliuretanoa. Bereizketa: Garajea-lurzorua.
- Z²_{a1} Materialak: forjatu sanitarioa + zura. Bereizketa: Galeria-galeria.
- Z²_{a2} Materialak: forjatu sanitarioa + zeramika. Bereizketa: Galeria-galeria.
- Z²_{a3} Materialak: f. sanitarioa + linoleoa. Bereizketa: Galeria-galeria.

ESTALKIAK:

- E¹ Estalki laua. E³ Sotoko estalkia.
- E² Maldadun estalkia. E⁴ Negutegiko estalkia.

ITXITURA ETA BANAKETAK:

- I¹: Industria eraikineko fatxada.
- I²: Komentuko fatxada trasdosatua (*).
- I³: Negutegi itxitura.
- I⁴: Industria eraikineko behe solairua.
- I⁵: Sotoko horma.
- B¹₁: Tabikeria arina, banda lehorra-banda lehorra.
- B¹₂: Tabikeria arina, banda lehorra-banda hezea.
- B¹₃: Tabikeria arina, banda lehorra/hezea-patinilloa.
- B²₁: Tabikeria egiturala, banda lehorra-banda lehorra.
- B²₂: Tabikeria egiturala, banda lehorra-banda hezea.
- B²₃: Tabikeria egiturala, banda lehorra/hezea-patinilloa.
- B³: Beirazko tabikeria.
- B⁴: Tabikeria astuna, banda heze-patinillo.
- B⁵: Tabikeria egiturala, sotoa.



LEGENDA

FORJATU ETA ZOLARRIAK:

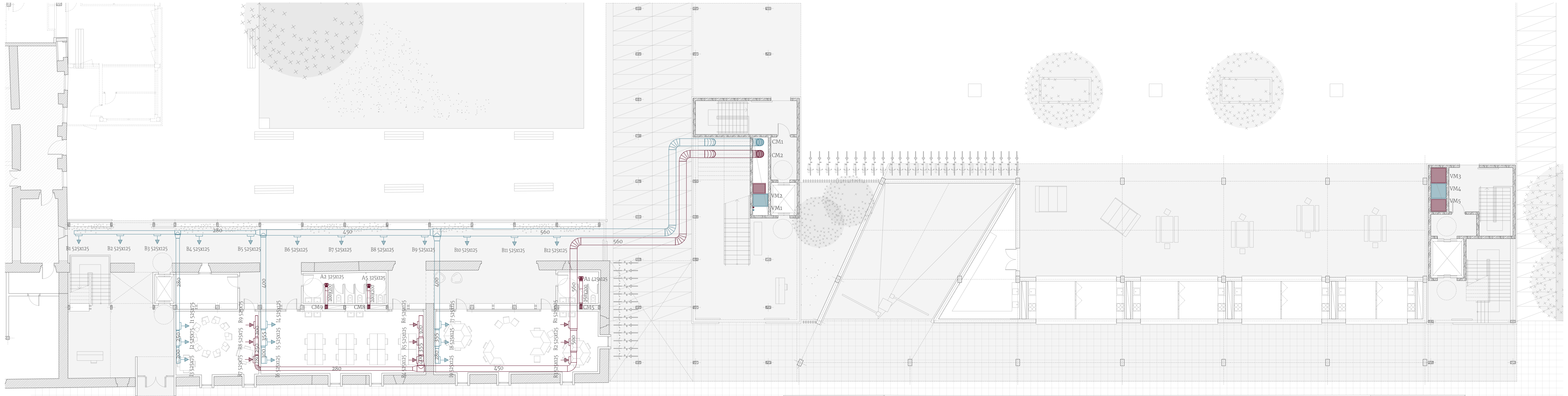
- | | | |
|------------|--|--|
| F_{a1}^1 | Materialak: CLT 200 + zurezko zorua. | Bereizketa: Banda lehor-banda lehor/b. heze. |
| F_{a2}^1 | Materialak: CLT 200 + zeramikazko zorua. | Bereizketa: Banda heze-banda heze. |
| F_{a3}^1 | Materialak: CLT 200 + linoleo zorua. | Bereizketa: Galeria-galeria. |
| F_{a1}^2 | Materialak: HA 200 + hormigoizko zorua. | Bereizketa: Banda lehor-banda lehor. |
| F_{a2}^2 | Materialak: HA 200 + zeramikazko zorua. | Bereizketa: Banda heze-banda heze. |
| F_{a3}^2 | Materialak: HA 200 + linoleo zorua. | Bereizketa: Galeria-galeria. |
| F_{a1}^3 | Materialak: zurezko forj. + zurezko zorua. | Bereizketa: Banda lehor-banda lehor/b. heze. |
| F_{a2}^3 | Materialak: zurezko forj. + zeramika. | Bereizketa: Banda heze-banda heze. |
| F_{a3}^3 | Materialak: zurezko forj. + linoleo zorua. | Bereizketa: Galeria-galeria. |
| F_{a4}^3 | Materialak: HA forjatua + poliuretanoa. | Bereizketa: Garajea-garajea. |
| Z^1 | Materialak: HA zolarria. | Bereizketa: Kanpoa-lurzorua. |
| Z_{a3}^1 | Materialak: HA zolarria + linoleo zorua. | Bereizketa: Galeria-lurzorua. |
| Z_{a4}^1 | Materialak: HA zolarria + poliuretanoa. | Bereizketa: Garajea-lurzorua. |
| Z_{a1}^2 | Materialak: forjatu sanitarioa + zura. | Bereizketa: Galeria-galeria. |
| Z_{a2}^2 | Materialak: forjatu sanitarioa + zeramika. | Bereizketa: Galeria-galeria. |
| Z_{a3}^2 | Materialak: f. sanitarioa + linoleoa. | Bereizketa: Galeria-galeria. |

ESTALKIAK:

- | | | | |
|-------|--------------------|-------|----------------------|
| E^1 | Estalki laua. | E^3 | Sotoko estalkia. |
| E^2 | Maldadun estalkia. | E^4 | Negutegiko estalkia. |

ITXITURA ETA BANAKETAK:

- I^1 : Industria eraikineko fatxada.
- I^2 : Komentuko fatxada trasdosatua (*).
- I^3 : Negutegi itxitura.
- I^4 : Industria eraikineko behe solairua.
- I^5 : Sotoko horma.
- B_{b1}^1 : Tabikeria arina, banda lehorra-banda lehorra.
- B_{b2}^1 : Tabikeria arina, banda lehorra-banda hezea.
- B_{b3}^1 : Tabikeria arina, banda lehorra/hezea-patinilloa.
- B_{b1}^2 : Tabikeria egiturala, banda lehorra-banda lehorra.
- B_{b2}^2 : Tabikeria egiturala, banda lehorra-banda hezea.
- B_{b3}^2 : Tabikeria egiturala, banda lehorra/hezea-patinilloa.
- B^3 : Beirazko tabikeria.
- B^4 : Tabikeria astuna, banda heze-patinillo.
- B^5 : Tabikeria egiturala, sotoa.



LEGENDA

TUTUERIA:

- Tutueri horizontal zirkularra galeria eta banda lehorrean (inputs./estrazio).
- Tutueria bertikal zirkularra galeria eta banda lehorrean (inputs./estrazio).
- Tutueri horizontal laukizuzena garaje eta banda hezean (inputs./estrazio).
- Tutueria bertikal laukizuzena garaje eta banda hezean (inputs./estrazio).
- Rooftop-aren inguruko espazio libre beharrezkoa.

MAKINAK:

- Banda hezeko haizagailuak.
- Garajeko haizagailuak.
- Klimatizaziorako Rooftop-a.

REJILLAK:

- Estrakzio rejilla.
- Inpulsio rejilla.
- Estrakzio / inpulsio rejilla.
- Kanpoko inpulsio rejilla.
- Kanpoko estrakzio rejilla.

GEOTERMIA ELEMENTUAK:

- Sonda geotermikoa (tuTu bikoitza).
- Sonda geotermikoen kolektorea.
- Bero ponpa geotermikoa.
- Joan/itzuliko ur tutueri horizontala.
- Joan/itzuliko ur tutueri bertikala.

IRIZPIDE NAGUSIAK

Bi zatitan dago banatua instalazioa.

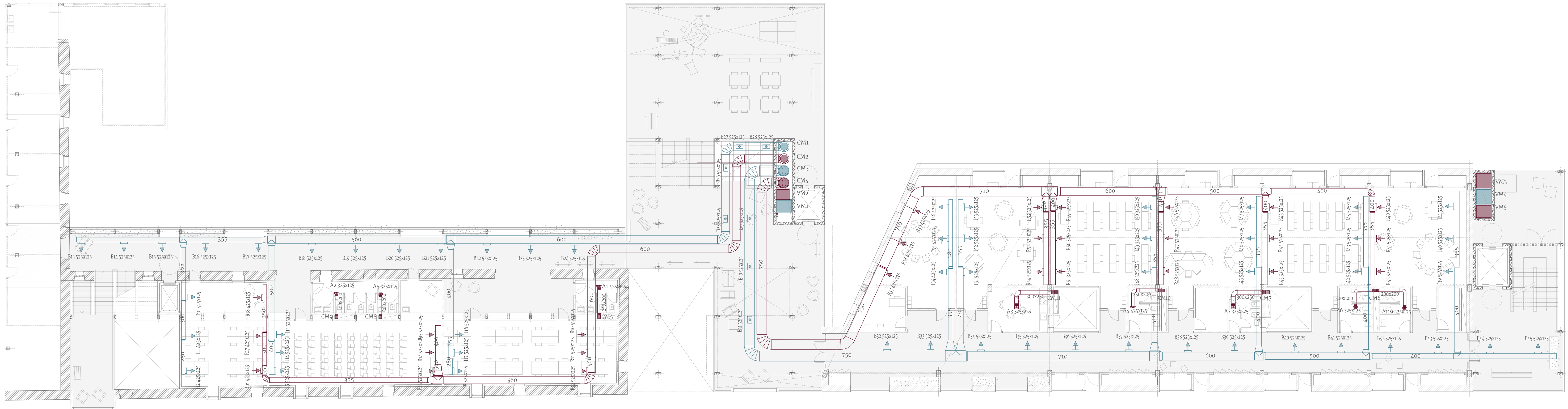
1. Garajeko (F) aireztapen mekanikoa: Sotoko aparkalekuan airetapen mekanikoa egongo da. Hau, luzerako ardatzen bidez antolatu da. Antolaketa horretarako irizpide nagusia ondorengoan izan da: ibilgailuak zirkulatzen duten bidetik inpulsioa egingo da aire filtratua sartuz, eta ibilgailuak aparkatzen diren gunean estrakzioa gauzatu da, aire zikina ateraz. Inpulsio eta estrakzio horietarako tutu bertikalak bi patinillotan banatu dira, bata, E elementu komunikatzaileen kokatua, eta bestea D erailkinean. Bakoitza alde banatan dagoenez, zirkuitu orekatuak lortu dira.
2. Euskararen zentroko klimatizazioa (aireztapen, kalefakzio eta aire girota bateratuz): A eta B erailkinak hornituko ditu klimatizazioak. Elementu komunikatzaile zein galerietatik garraiatuko dira tutu nagusiak. Gune lehorretan inpulsio eta estrakzioa egingo da. Elementu komunikatzaile eta galerietan inpulsioa emango da bakarrik eta banda hezeko komun eta sukaldeetan, berri, estrakzioa. Aipatzekoa da, erailkin multzoaren luzera eta erabilera ordutegi desberdinetatik, bitan banatuko dela instalazioa, erailkin bakoitza makina batek hornituko duelarik (bi Rooftop-ak D elementu komunikatzailearen estalkian egongo dira).

Tabla de tuberías y conductos verticales

Planta	CM1, CM2	CM3, CM4	CM5	CM8, CM9	CM6, CM10	CM7, CM11	CM12	VM1, VM4	VM2	VM3	VM5
Planta 2	ø 800	ø 800	300x250	300x250	300x250	300x250	500x400	1200x1200	1000x800	1200x1200	1200x1000
Planta 1	ø 750	ø 750	250x250	250x200	250x200	300x250		1200x1200	1000x800	1200x1200	1200x1000
Planta baja	ø 560		250x200	200x200				1200x1200	1000x800	1200x1200	1200x1000
Sótano 1								1200x1200	1000x800	1200x1200	1200x1000
Sótano 2								800x800	500x400	1000x800	800x800

CM1-CM4: Tutu bertikal nagusiak (zirkularrak), Rooftop-etik behera, solairu bakoitza hornituko dute.
 CM5-CM12: Banda hezeko estrakzioetarako tutu bertikalak (laukizuzenak), bigarren mailako patinilloetatik joango dira.
 VM1, VM4: Inpulsio garajeko aireztapen mekanikoko tutueria bertikala (laukiak).
 VM2, VM3, V5: Estrakzio garajeko aireztapen mekanikoko tutueria bertikala (laukiak).





LEGENDA

TUTUERIA:

- Tutueri horizontal zirkularra galeria eta banda lehorrean (inputs./estrazio).
- Tutueria bertikal zirkularra galeria eta banda lehorrean (inputs./estrazio).
- Tutueri horizontal laukizuzena garaje eta banda hezean (inputs./estrazio).
- Tutueria bertikal laukizuzena garaje eta banda hezean (inputs./estrazio).
- Rooftop-aren inguruko espazio libre beharrezkoa.

MAKINAK:

- Banda hezeko haizagailuak.
- Garajeko haizagailuak.
- Klimatizaziorako Rooftop-a.

REJILLAK:

- Estrakzio rejilla.
- Inpulsio rejilla.
- Estrakzio / inpulsio rejilla.
- Kanpoko inpulsio rejilla.
- Kanpoko estrakzio rejilla.

GEOTERMIA ELEMENTUAK:

- Sonda geotermikoa (tuU bikoitza).
- Sonda geotermikoen kolektorea.
- Bero ponpa geotermikoa.
- Joan/itzuliko ur tutueri horizontala.
- Joan/itzuliko ur tutueri bertikala.

IRIZPIDE NAGUSIAK

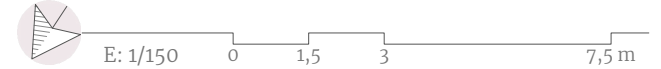
Bi zatitan dago banatua instalazioa.

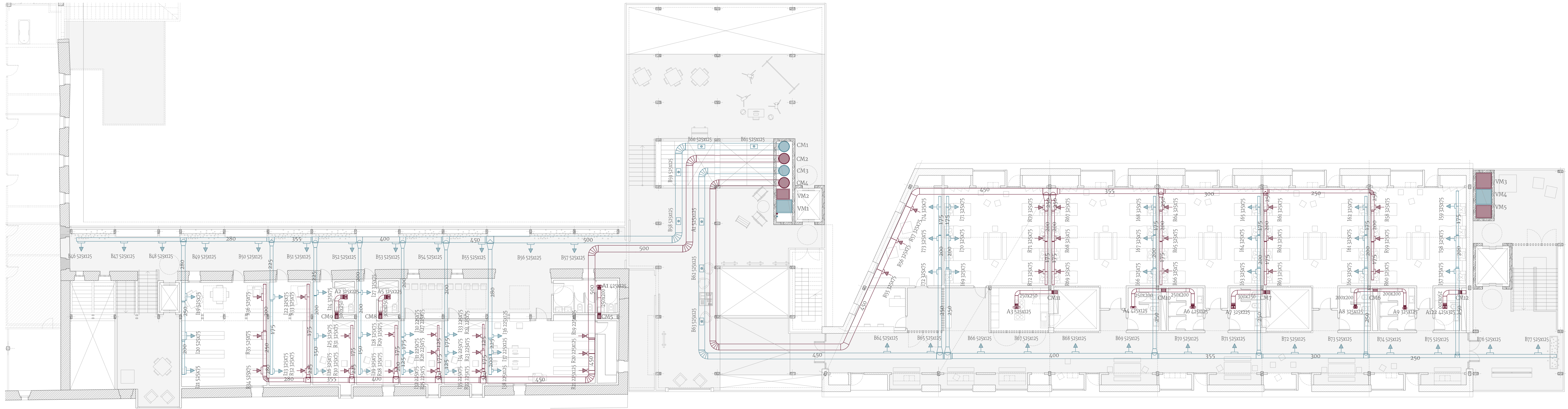
1. Garajeko (F) aireztapen mekanikoa: Sotoko aparkalekuan airetapen mekanikoa egongo da. Hau, luzerako ardatzen bidez antolatu da. Antolaketa horretarako irizpide nagusia ondorengoa izan da: ibilgailuak zirkulatzen duten bidetik inpulsiua egingo da aire filtratua sartuz, eta ibilgailuak aparkatzen diren gunean estrakzioa gauzatu da, aire zikina ateraz. Inpulsio eta estrakzio horietarako tutu bertikalak bi patinillotan banatu dira, bata, E elementu komunikatzaileen kokatua, eta bestea D erailkinean. Bakoitza alde banatan dagoenez, zirkuitu orekatuak lortu dira.
2. Euskararen zentrotako klimatizazioa (aireztapen, kalefakzio eta aire girotua bateratuz): A eta B erailkinak hornituko ditu klimatizazioak. Elementu komunikatzaile zein galerietatik garraiatuko dira tutu nagusiak. Gune lehorretan inpulsio eta estrakzioa egingo da. Elementu komunikatzaile eta galerietan inpulsiua emango da bakarrik eta banda hezeko komun eta sukaldeetan, berri, estrakzioa. Aipatzekoa da, eraikin multzoaren luzera eta erabilera ordutegi desberdinengatik, bitan banatuko dela instalazioa, eraikin bakoitza makina batek hornituko duelarik (bi Rooftop-ak D elementu komunikatzailearen estalkian egongo dira).

Tabla de tuberías y conductos verticales

Planta	CM1, CM2	CM3, CM4	CM5	CM8, CM9	CM6, CM10	CM7, CM11	CM12	VM1, VM4	VM2	VM3	VM5
Planta 2	ø 800	ø 800	300x250	300x250	300x250	300x250	500x400	1200x1200	1000x800	1200x1200	1200x1000
Planta 1	ø 750	ø 750	250x250	250x200	250x200	300x250		1200x1200	1000x800	1200x1200	1200x1000
Planta baja	ø 560		250x200	200x200				1200x1200	1000x800	1200x1200	1200x1000
Sótano 1								1200x1200	1000x800	1200x1200	1200x1000
Sótano 2								800x800	500x800	1000x800	800x800

CM1-CM4: Tutu bertikal nagusiak (zirkularrak), Rooftop-etik behera, solairu bakoitza hornituko dute. VM1, VM4: Inpulsio garajeko aireztapen mekanikoko tutueria bertikala (laukiak).
 CM5-CM12: Banda hezeko estrakzioetarako tutu bertikalak (laukizuzenak), bigarren mailako patinilloetatik joango dira. VM2, VM3, V5: Estrakzio garajeko aireztapen mekanikoko tutueria bertikala (laukiak).





LEGENDA

TUTURERIA:

- Tutueri horizontal zirkularra galeria eta banda lehorrean (inputs./estrazio).
- Tutueria bertikal zirkularra galeria eta banda lehorrean (inputs./estrazio).
- Tutueri horizontal laukizuzena garaje eta banda hezean (inputs./estrazio).
- Tutueria bertikal laukizuzena garaje eta banda hezean (inputs./estrazio).
- Rooftop-aren inguruko espazio libre beharrezkoa.

MAKINAK:

- Banda hezeko haizagailuak.
- Garajeko haizagailuak.
- Klimatizaziorako Rooftop-a.

REJILLAK:

- Estrakzio rejilla.
- Inpulsio rejilla.
- Estrakzio / inpulsio rejilla.
- Kanpoko inpulsio rejilla.
- Kanpoko estrakzio rejilla.

GEOTERMIA ELEMENTUAK:

- Sonda geotermikoa (tuTu bikoitza).
- Sonda geotermikoen kolektorea.
- Bero ponpa geotermikoa.
- Joan/itzuliko ur tutueri horizontala.
- Joan/itzuliko ur tutueri bertikala.

IRIZPIDE NAGUSIAK

Bi zatitan dago banatua instalazioa.

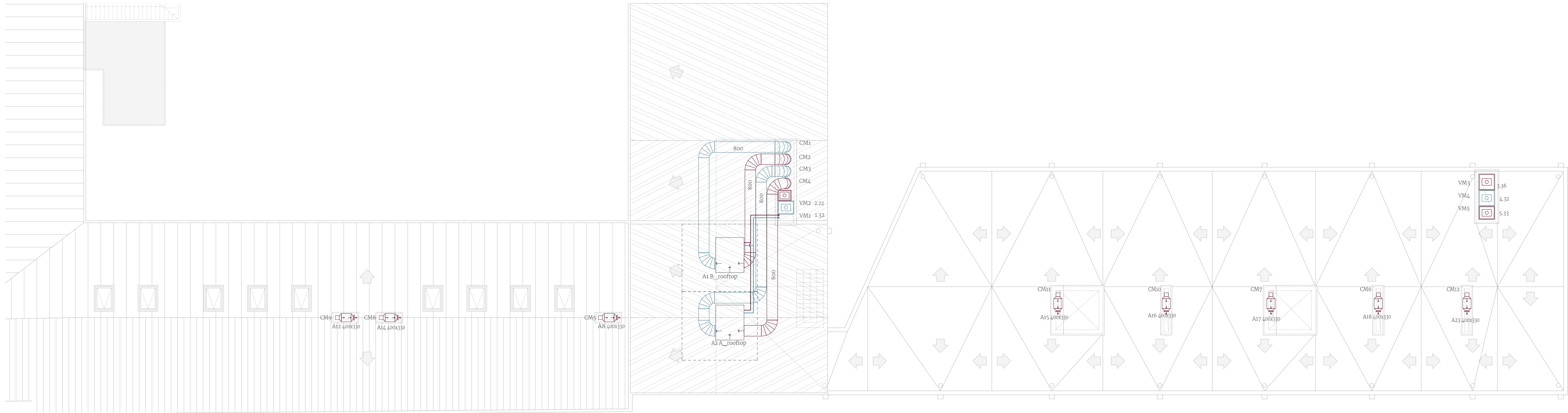
1. Garajeko (F) aireztapen mekanikoa: Sotoko aparkalekuan airetapen mekanikoa egongo da. Hau, luzerako ardatzen bidez antolatu da. Antolaketa horretarako irizpide nagusia ondorengoa izan da: ibilgailuak zirkulatzen duten bidetik inpulsioa egingo da aire filtratua sartuz, eta ibilgailuak aparkatzen diren gunean estrakzioa gauzatuko da, aire zikina ateraz. Inpulsioa eta estrakzio horietarako tutu bertikalak bi patinillotan banatu dira, bata, E elementu komunikatzaileen kokatua, eta bestea D erailkinean. Bakoitza alde banatan dagoenez, zirkuitu orekatuak lortu dira.
2. Euskararen zentrotako klimatizazioa (aireztapen, kalefakzio eta aire girotua bateratuz): A eta B erailkinak hornituko ditu klimatizazioak. Elementu komunikatzaile zein galerietatik garraiatuko dira tutu nagusiak. Gune lehorretan inpulsioa eta estrakzioa egingo da. Elementu komunikatzaile eta galerietan inpulsioa emango da bakarrik eta banda hezeko komun eta sukaldeetan, berri, estrakzioa. Aipatzekoa da, erailkin multzoaren luzera eta erabilera ordutegi desberdinengatik, bitan banatuko dela instalazioa, erailkin bakoitza makina batek hornituko duelarik (bi Rooftop-ak D elementu komunikatzailearen estalkian egongo dira).

Tabla de tuberías y conductos verticales

Planta	CM1, CM2	CM3, CM4	CM5	CM8, CM9	CM6, CM10	CM7, CM11	CM12	VM1, VM4	VM2	VM3	VM5
Planta 2	ø 800	ø 800	300x250	300x250	300x250	300x250	500x400	1200x1200	1000x800	1200x1200	1200x1000
Planta 1	ø 750	ø 750	250x250	250x200	250x200	300x250		1200x1200	1000x800	1200x1200	1200x1000
Planta baja	ø 560		250x200	200x200				1200x1200	1000x800	1200x1200	1200x1000
Sótano 1								1200x1200	1000x800	1200x1200	1200x1000
Sótano 2								800x800	500x400	1000x800	800x800

CM1-CM4: Tutu bertikal nagusiak (zirkularrak), Rooftop-etik behera, solairu bakoitza hornituko dute.
 CM5-CM12: Banda hezeko estrakzioetarako tutu bertikalak (laukizuzenak), bigarren mailako patinilloetatik joango dira.
 VM1, VM4: Inpulsioko garajeko aireztapen mekanikoko tutueria bertikala (laukiak).
 VM2, VM3, V5: Estrakzioko garajeko aireztapen mekanikoko tutueria bertikala (laukiak).





LEGENDA

TUTUERIA:

- Tutueri horizontal zirkularra galeria eta banda lehorrean (inpulsts./estrazio).
- Tutueria bertikal zirkularra galeria eta banda lehorrean (inpulsts./estrazio).
- Tutueri horizontal laukizuzena garaje eta banda hezean (inpulsts./estrazio).
- Tutueria bertikal laukizuzena garaje eta banda hezean (inpulsts./estrazio).
- Rooftop-aren inguruko espazio libre beharrezkoa.

MAKINAK:

- Banda hezeko haizagailuak.
- Garajeko haizagailuak.
- Klimatizaziorako Rooftop-a.

REJILLAK:

- Estrakzio rejilla.
- Impulstio rejilla.
- Estrakzio / impulstio rejilla.
- Kanpoko impulstio rejilla.
- Kanpoko estrakzio rejilla.

GEOTERMIA ELEMENTUAK:

- Sonda geotermikoa (tutu bikoitza).
- Sonda geotermikoen kolektorea.
- Bero ponpa geotermikoa.
- Joan/itzuliko ur tutueri horizontala.
- Joan/itzuliko ur tutueri bertikala.

IRIZPIDE NAGUSIAK
Bi zatitan dago banatua instalazioa.

- Garajeko (F) aireztapen mekanikoa: Sotoko aparkalekuan airetapen mekanikoa egongo da. Hau, luzerako ardatzen bidez antolatu da. Antolaketa horretarako irizpide nagusia ondorengoa izan da: ibilgailuak zirkulatzen duten bidetik impulstioa egingo da aire filtratua sartuz, eta ibilgailuak aparkatzen diren gunean estrakzioa gauzatuko da, aire zikina ateraz. Impulstio eta estrakzio horietarako tutu bertikalak bi patinillotan banatu dira, bata, E elementu komunikatzaileen kokatua, eta bestea D eraikinean. Bakoitza alde banatan dagoenez, zirkuitu orekatuak lortu dira.
- Euskararen zentroko klimatizazioa (aireztapen, kalefakzio eta aire girotua bateratuz): A eta B eraikinak hornituko ditu klimatizazioak. Elementu komunikatzaile zein galerietatik garraiatuko dira tutu nagusiak. Gune lehorretan impulstio eta estrakzioa egingo da. Elementu komunikatzaile eta galerietan impulstioa emango da bakarrik eta banda hezeko komun eta sukaldeetan, berriz, estrakzioa. Aipatzekoa da, eraikin multzoaren luzera eta erabilera ordutegi desberdinengatik, bitan banatuko dela instalazioa, eraikin bakoitza makina batek hornituko duelarik (bi Rooftop-ak D elementu komunikatzailearen estalkian egongo dira).

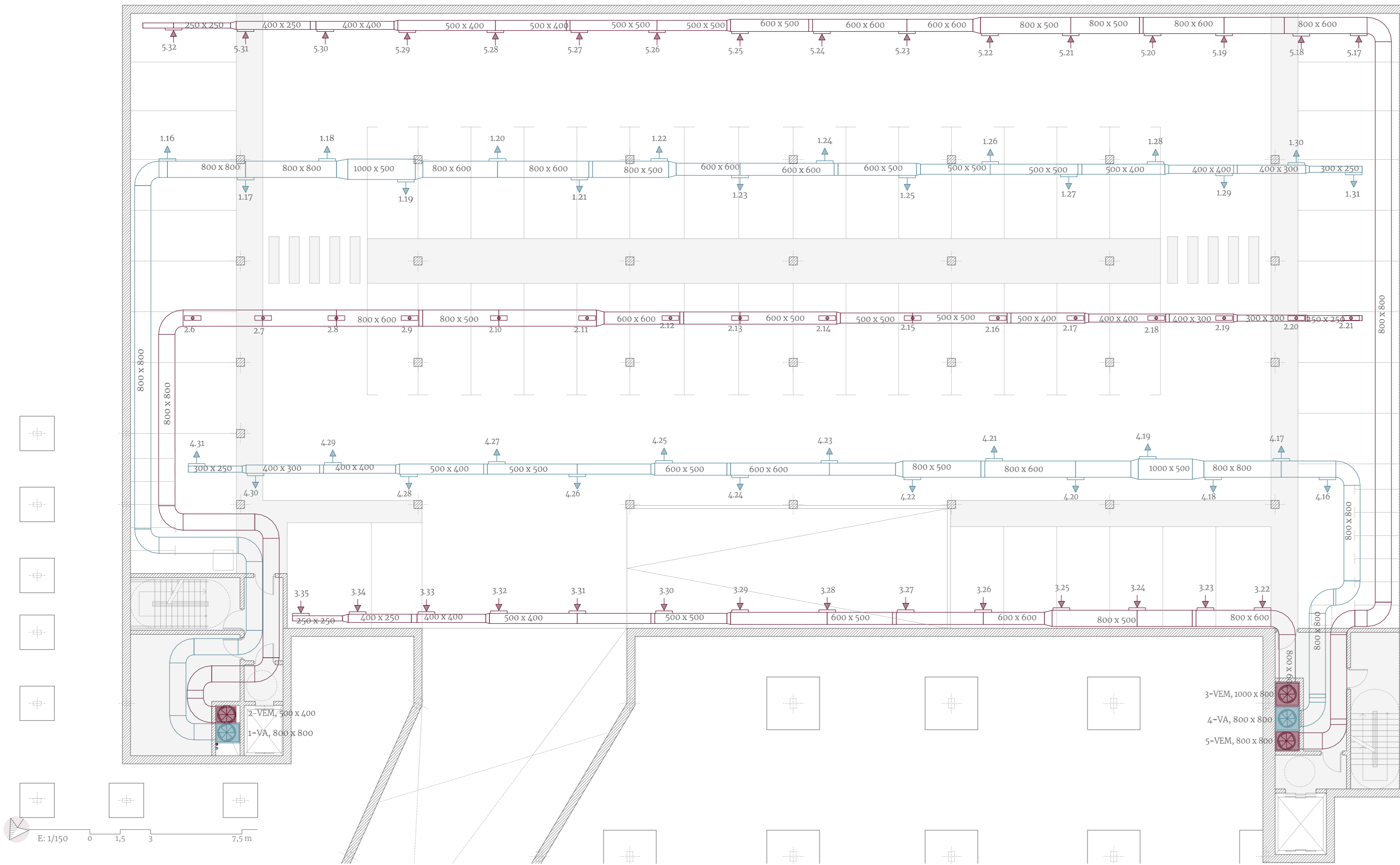
Tabla de tuberías y conductos verticales

Planta	CM1, CM2	CM3, CM4	CM5	CM8, CM9	CM6, CM10	CM7, CM11	CM12	VM1, VM4	VM2	VM3	VM5
Planta 2	ø 800	ø 800	300x250	300x250	300x250	300x250	500x400	1200x1200	1000x800	1200x1200	1200x1000
Planta 1	ø 750	ø 750	250x250	250x200	250x200	300x250		1200x1200	1000x800	1200x1200	1200x1000
Planta baja	ø 560		250x200	200x200				1200x1200	1000x800	1200x1200	1200x1000
Sótano 1								1200x1200	1000x800	1200x1200	1200x1000
Sótano 2								800x800	500x400	1000x800	800x800

CM1-CM4: Tutu bertikal nagusiak (zirkularrak), Rooftop-etik behera, solairu bakoitza hornituko dute. VM1, VM4: Impulstio garajeko aireztapen mekanikoko tutueria bertikala (laukiak).

CM5-CM12: Banda hezeko estrakzioetarako tutu bertikalak (laukizuzenak), bigarren mailako patinilloetatik joango dira. VM2, VM3, V5: Estrakzio garajeko aireztapen mekanikoko tutueria bertikala (laukiak).





LEGENDA

TUTUERIA:

- Tutueri horizontal zirkularra galeria eta banda lehorrean (inpults./estrazio).
- Tutueria bertikal zirkularra galeria eta banda lehorrean (inpults./estrazio).
- Tutueri horizontal laukizuzena garaje eta banda hezean (inpults./estrazio).
- Tutueria bertikal laukizuzena garaje eta banda hezean (inpults./estrazio).
- Rooftop-aren inguruko espazio libre beharrezkoa.

MAKINAK:

- Banda hezeko haizagailuak.
- Garajeko haizagailuak.
- Klimatizaziorako Rooftop-a.

REJILLAK:

- Estrakzio rejilla.
- Inpultsio rejilla.
- Estrakzio rejilla.
- Kanpoko inpultsio rejilla.
- Kanpoko estrakzio rejilla.

GEOTERMIA ELEMENTUAK:

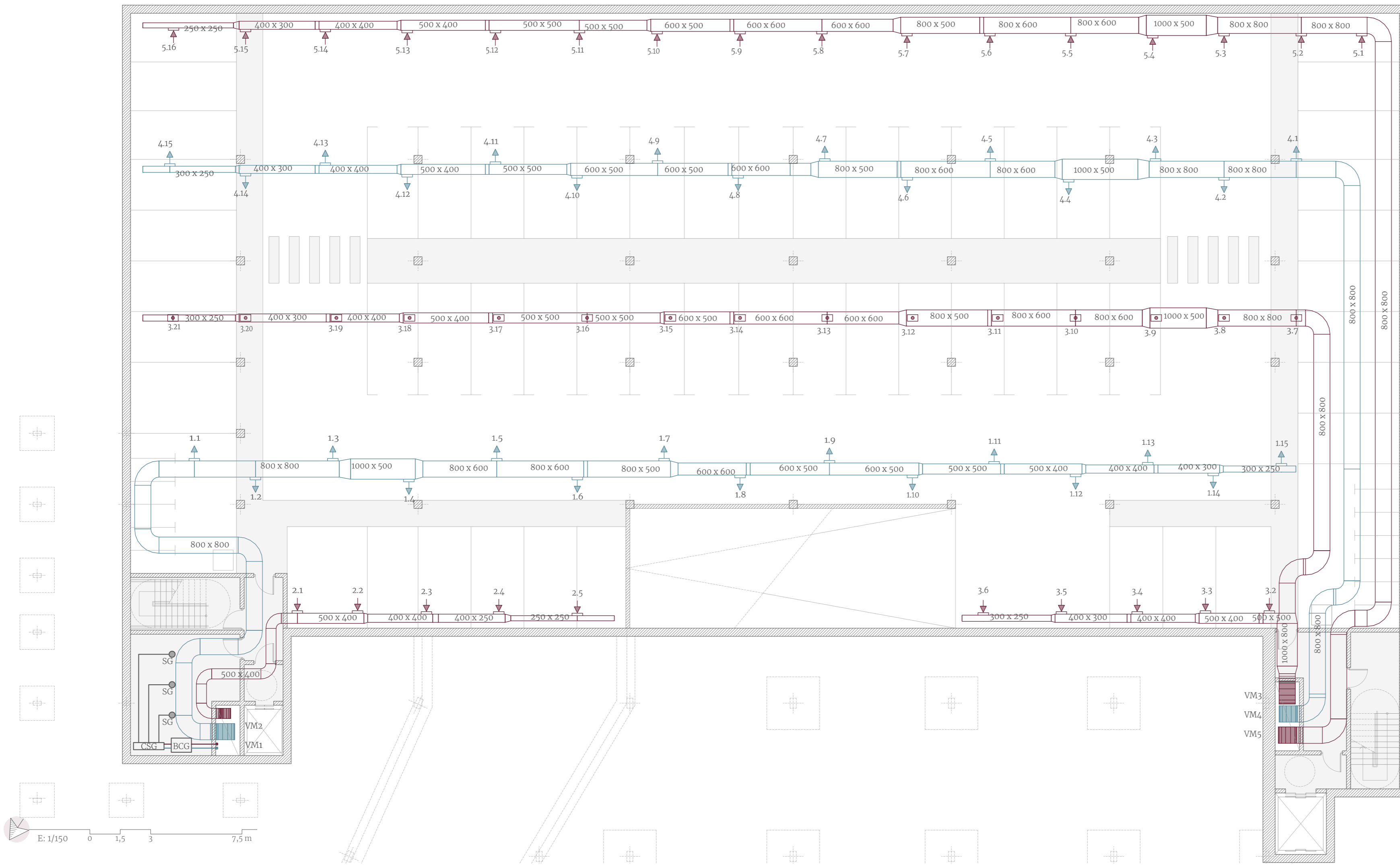
- Sonda geotermikoa (tutU bikoitza).
- Sonda geotermikoen kolektorea.
- BCG Bero ponpa geotermikoa.
- Joan/itzuliko ur tutueri horizontala.
- Joan/itzuliko ur tutueri bertikala.

- IRIZPIDE NAGUSIAK**
- Bi zatitan dago banatua instalazioa.
- Garajeko (F) aireztapen mekanikoa: Sotoko apartarkeluan airetapen mekanikoa egongo da. Hau, luzerako ardatzen bidez antolatua da. Antolaketa horretarako irizpide nagusia ondorengoa izan da: ibilgailuak zirkulatzen duten bidetik inpultsioa egingo da aire filtratua sartuz, eta ibilgailuak apartaketen diren gunean estrakzioa gauzatuko da, aire zikina ateraz. Inpultsio eta estrakzio horietarako tutu bertikalak bi patinillotan banatu dira, bata, E elementu komunikatzaileen kokatua, eta bestea D eraikinean. Bakoitza alde banatan dagoenez, zirkuitu orekatuak lortu dira.
 - Euskararen zentzoko klimatizazioa (aireztapen, kalfakzio eta aire girotua bateratuz): A eta B eraikinak hornituko ditu klimatizazioak. Elementu komunikatzaile zein galerietatik garraiatuko dira tutu nagusiak. Gune lehorretan inpultsio eta estrakzioa egingo da. Elementu komunikatzaile eta galerietan inpultsioa emango da bakarrik eta banda hezeko komun eta sukaldeetan, berriz, estrakzioa. Aipatzekoa da, eraikin multzoaren luzera eta erabilera ordutegi desberdinengatik, bitan banatuko dela instalazioa, eraikin bakoitza makina batek hornituko duelarik (bi Rooftop-ak D elementu komunikatzailearen estalkian egongo dira).

Tabla de tuberías y conductos verticales

Planta	VM1, VM4	VM2	VM3	VM5
Planta 2	1200x1200	1000x800	1200x1200	1200x1000
Planta 1	1200x1200	1000x800	1200x1200	1200x1000
Planta baja	1200x1200	1000x800	1200x1200	1200x1000
Sótano 1	1200x1200	1000x800	1200x1200	1200x1000
Sótano 2	800x800	500x400	1000x800	800x800

VM1, VM4: Inpultsioko garajeko aireztapen mekanikoko tutueria bertikala (laukiak).
 VM2, VM3, V5: Estrakzioko garajeko aireztapen mekanikoko tutueria bertikala (laukiak).



- LEGENDA**
- TUTUERIA:**
- Tutueri horizontal zirkularra galeria eta banda lehorrean (inpults./estrazio).
 - Tutueri horizontal laukizuzena garaje eta banda hezean (inpults./estrazio).
 - Tutueria bertikal zirkularra galeria eta banda lehorrean (inpults./estrazio).
 - Tutueria bertikal laukizuzena garaje eta banda hezean (inpults./estrazio).
 - Rooftop-aren inguruko espazio libre beharrezkoa.

- MAKINAK:**
- Banda hezeko haizagailuak.
 - Garajeko haizagailuak.
 - Klimatizatorako Rooftop-a.
- REJILLAK:**
- Estrakzio rejilla.
 - Inpultsio rejilla.
 - Estrakzio rejilla.
 - Kanpoko inpultsio rejilla.
 - Kanpoko estrakzio rejilla.

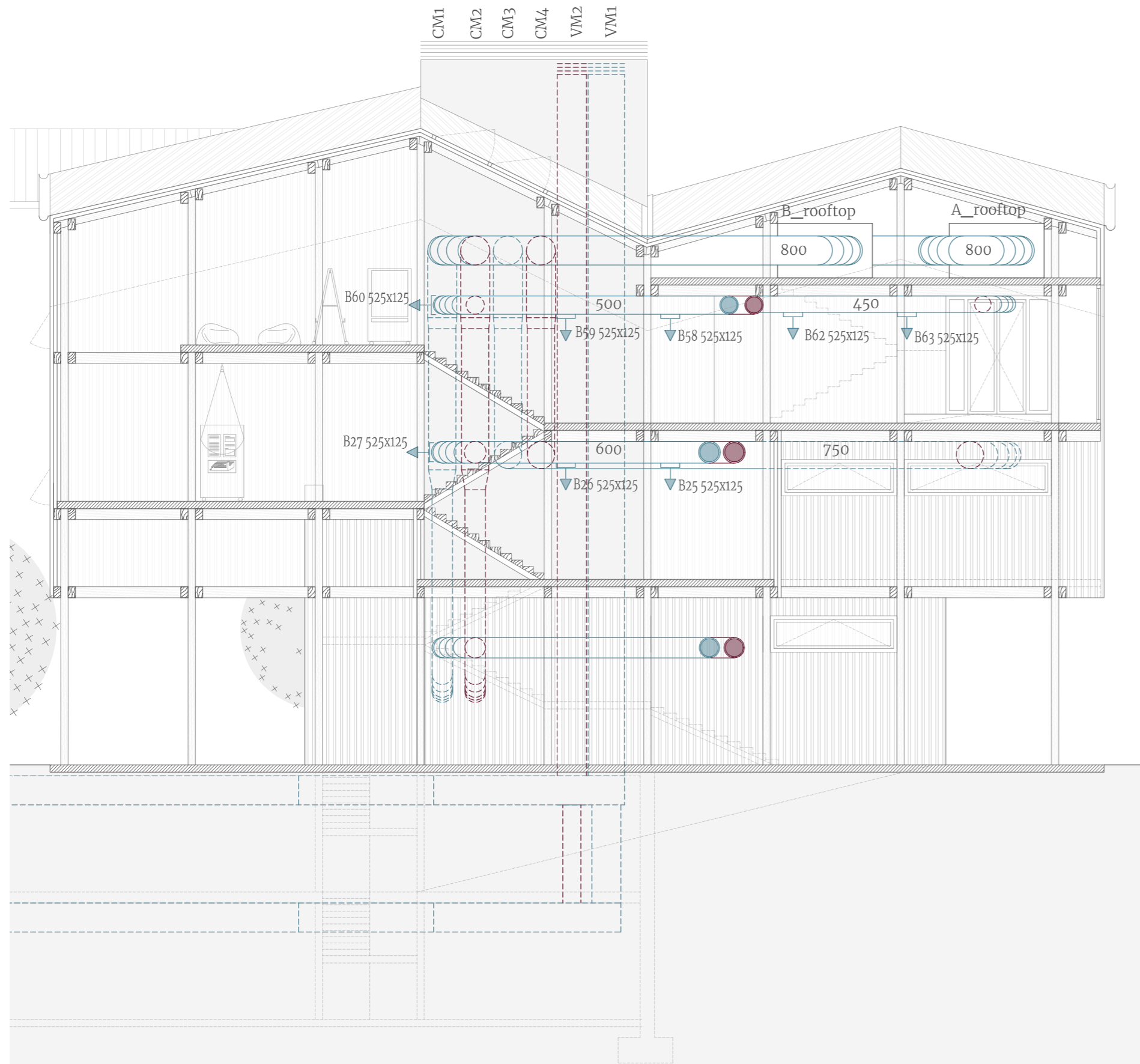
- GEOTERMIA ELEMENTUAK:**
- Sonda geotermikoa (tutU bikoitza).
 - Sonda geotermikoen kolektorea.
 - Geotermia andela.
 - BCG Bero ponpa geotermikoa.
 - Joan/itzuliko ur tutueri horizontala.
 - Joan/itzuliko ur tutueri bertikala.

- IRIZPIDE NAGUSIAK**
- Garajeko (F) aireztapen mekanikoa: Sotoko aparkalekuan airetapen mekanikoa egongo da. Hau, luzerako ardatzen bidez antolatu da. Antolaketa horretarako irizpide nagusia ondorengoak izan da: ibilgailuak zirkulatzen duten bidetik inpultsioa egingo da aire filtratua sartuz, eta ibilgailuak aparkatzen diren gunean estrakzioa gauzatu da, aire zikina ateraz. Inpultsio eta estrakzio horietarako tutu bertikalak bi patinillotan banatu dira, bata, E elementu komunikatzailean kokatua, eta bestea D eraikinean. Bakoitza alde banatan dagoenez, zirkuitu orekatuak lortu dira.
 - Euskararen zentroko klimatizazioa (aireztapen, kalefakzio eta aire girotua bateratuz): A eta B eraikinak hornituko ditu klimatizazioak. Elementu komunikatzaile zein galerietatik garraiatuko dira tutu nagusiak. Gune lehorretan inpultsio eta estrakzioa egingo da. Elementu komunikatzaile eta galerietan inpultsioa emango da bakarrik eta banda hezeko komun eta sukaldeetan, berriz, estrakzioa. Aipatzekoa da, eraikin multzoaren luzera eta erabilera ordutegi desberdinengatik, bitan banatuko dela instalazioa, eraikin bakoitza makina batek hornituko duelarik (bi Rooftop-ak D elementu komunikatzailearen estalkian egongo dira).

Tabla de tuberías y conductos verticales

Planta	VM1, VM4	VM2	VM3	VM5
Planta 2	1200x1200	1000x800	1200x1200	1200x1000
Planta 1	1200x1200	1000x800	1200x1200	1200x1000
Planta baja	1200x1200	1000x800	1200x1200	1200x1000
Sótano 1	1200x1200	1000x800	1200x1200	1200x1000
Sótano 2	800x800	500x400	1000x800	800x800

VM1, VM4: Inpultsioko garajeko aireztapen mekanikoko tutueria bertikala (laukiak).
 VM2, VM3, VM5: Estrakzioko garajeko aireztapen mekanikoko tutueria bertikala (laukiak).



LEGENDA

TUTUERIA:

- Tutueri horizontal zirkularra galeria eta banda lehorrean (inpults./estrazio).
- Tutueria bertikal zirkularra galeria eta banda lehorrean (inpults./estrazio).
- Tutueri horizontal laukizuzena garaje eta banda hezean (inpults./estrazio).
- Tutueria bertikal laukizuzena garaje eta banda hezean (inpults./estrazio).
- Rooftop-aren inguruko espazio libre beharrezkoa.

MAKINAK:

- Banda hezeko haizagailuak.
- Garajeko haizagailuak.
- Klimatizaziorako Rooftop-a.

REJILLAK:

- Estrakzio rejilla.
- Tutueria bertikala (inpults./estrazio).
- Inpultsio rejilla.
- Kanpoko inpultsio rejilla.
- Kanpoko estrakzio rejilla.

GEOTERMIA ELEMENTUAK:

- Sonda geotermikoa (tutU bikoitza).
- Sonda geotermikoen kolektorea.
- Bero ponpa geotermikoa.
- Joan/itzuliko ur tutueri horizontala.
- Joan/itzuliko ur tutueri bertikala.

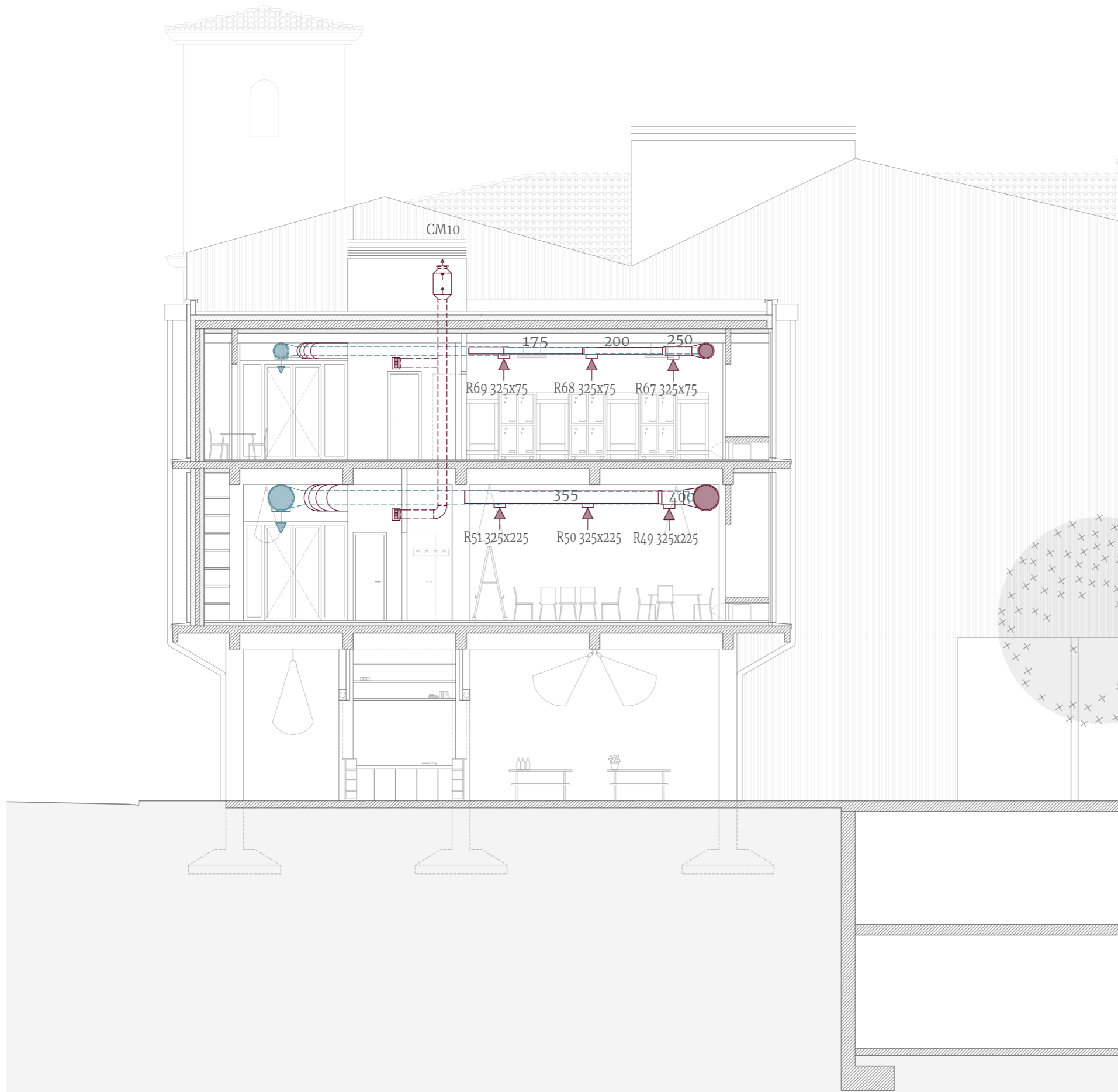
IRIZPIDE NAGUSIAK

Bi zatitan dago banatua instalazioa.

1. Garajeko (F) aireztapen mekanikoa: Sotoko aparkalekuan airetapen mekanikoa egongo da. Hau, luzerako ardatzen bidez antolatua da. Antolaketa horretarako irizpide nagusia ondorengoa izan da: ibilgailuak zirkulatzen duten bidetik inpultsioa egingo da aire filtratua sartuz, eta ibilgailuak aparkatzen diren gunean estrakzioa gauzatu da, aire zikina ateraz. Inpultsio eta estrakzio horietarako tutu bertikalak bi patinillotan banatu dira, bata, E elementu komunikatzailean kokatua, eta bestea D eraikinean. Bakoitza alde banatan dagoenez, zirkuitu orekatuak lortu dira.
2. Euskararen zentroko klimatizazioa (aireztapen, kalefakzio eta aire girotua bateratuz): A eta B eraikinak hornituko ditu klimatizazioak. Elementu komunikatzaile zein galerietatik garraiatuko dira tutu nagusiak. Gune lehorretan inpultsio eta estrakzioa egingo da. Elementu komunikatzaile eta galerietan inpultsioa emango da bakarrik eta banda hezeko komun eta sukaldeetan, berriz, estrakzioa. Aipatzekoa da, eraikin multzoaren luzera eta erabilera ordutegi desberdinengatik, bitan banatuko dela instalazioa, eraikin bakoitza makina batek hornituko duelarik (bi Rooftop-ak D elementu komunikatzailearen estalkian egongo dira).

Tabla de tuberías y conductos verticales				
Planta	CM1, CM2	CM3, CM4	CM5	CM6, CM10
Planta 2	ø 800	ø 800	300x250	300x250
Planta 1	ø 750	ø 750	250x250	250x200
Planta baja	ø 560		250x200	
Sótano 1				
Sótano 2				

CM1, CM2: B eraikina hornitzeko tutueria bertikala (zirkularrak).
 CM3, CM4: A eraikina hornitzeko tutueria bertikala (zirkularrak).

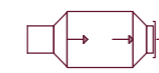


LEGENDA

TUTUERIA:

- Tutueri horizontal zirkularra galeria eta banda lehorrean (inpulsts./estrazio).
- Tutueria bertikal zirkularra galeria eta banda lehorrean (inpulsts./estrazio).
- Tutueri horizontal laukizuzena garaje eta banda hezean (inpulsts./estrazio).
- Tutueria bertikal laukizuzena garaje eta banda hezean (inpulsts./estrazio).
- Rooftop-aren inguruko espazio libre beharrezkoa.

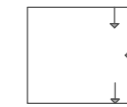
MAKINAK:



Banda hezeko haizagailuak.



Garajeko haizagailuak.



Klimatizaziorako Rooftop-a.

REJILLAK:

Estrakzio rejilla.

Tutueria bertikala (inpulsts./estrazio).

Inpulstio rejilla.

Kanpoko inpulstio rejilla.

Kanpoko estrakzio rejilla.

GEOTERMIA ELEMENTUAK:

Sonda geotermikoa (tutU bikoitza).

Bero ponpa geotermikoa.

Sonda geotermikoen kolektorea.

Joan/itzuliko ur tutueri horizontala.

Joan/itzuliko ur tutueri bertikala.

IRIZPIDE NAGUSIAK

Bi zatitan dago banatua instalazioa.

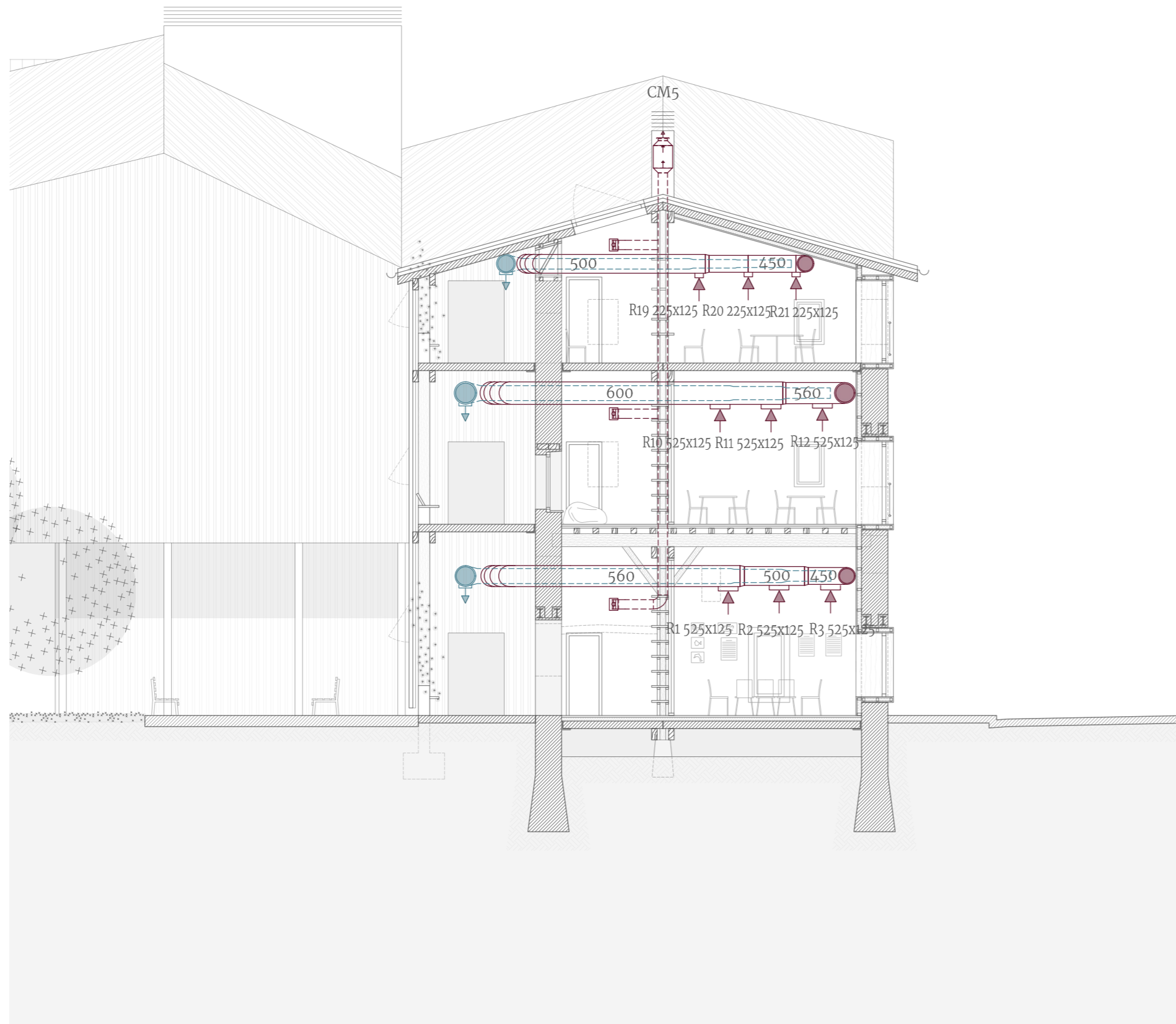
1. Garajeko (F) aireztapen mekanikoa: Sotoko aparkalekuan airetapen mekanikoa egongo da. Hau, luzerako ardatzen bidez antolatua da. Antolaketa horretarako irizpide nagusia ondorengoa izan da: ibilgailuak zirkulatzen duten bidetik inpulstioa egingo da aire filtratua sartuz, eta ibilgailuak aparkatzen diren gunean estrakzioa gauzatu da, aire zikina ateraz. Inpulstio eta estrakzio horietarako tutu bertikalak bi patinillotan banatu dira, bata, E elementu komunikatzailean kokatua, eta bestea D eraikinean. Bakoitza alde banatan dagoenez, zirkuitu orekatuak lortu dira.
2. Euskararen zentroko klimatizazioa (aireztapen, kalefakzio eta aire girotua bateratuz): A eta B eraikinak hornituko ditu klimatizazioak. Elementu komunikatzaile zein galerietatik garraiatuko dira tutu nagusiak. Gune lehorretan inpulstio eta estrakzioa egingo da. Elementu komunikatzaile eta galerietan inpulstioa emango da bakarrik eta banda hezeko komun eta sukaldeetan, berriz, estrakzioa. Aipatzekoa da, eraikin multzoaren luzera eta erabilera ordutegi desberdinengatik, bitan banatuko dela instalazioa, eraikin bakoitza makina batek hornituko duelarik (bi Rooftop-ak D elementu komunikatzailearen estalkian egongo dira).

Tabla de tuberías y conductos verticales

Planta	CM1, CM2	CM3, CM4	CM5	CM6, CM10
Planta 2	∅ 800	∅ 800	300x250	300x250
Planta 1	∅ 750	∅ 750	250x250	250x200
Planta baja	∅ 560		250x200	
Sótano 1				
Sótano 2				

CM1, CM2: B eraikina hornitzeko tutueria bertikala (zirkularrak).

CM3, CM4: A eraikina hornitzeko tutueria bertikala (zirkularrak).

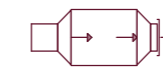


LEGENDA

TUTUERIA:

- Tutueri horizontal zirkularra galeria eta banda lehorrean (inpults./estrazio).
- Tutueria bertikal zirkularra galeria eta banda lehorrean (inpults./estrazio).
- Tutueri horizontal laukizuzena garaje eta banda hezean (inpults./estrazio).
- Tutueria bertikal laukizuzena garaje eta banda hezean (inpults./estrazio).
- Rooftop-aren inguruko espazio libre beharrezkoa.

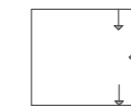
MAKINAK:



Banda hezeko haizagailuak.



Garajeko haizagailuak.



Klimatizaziorako Rooftop-a.

REJILLAK:

Estrakzio rejilla.

Tutueria bertikala (inpults./estrazio).

Inpultsio rejilla.

Kanpoko inpultsio rejilla.

Kanpoko estrakzio rejilla.

GEOTERMIA ELEMENTUAK:

Sonda geotermikoa (tutU bikoitza).

Bero ponpa geotermikoa.

Sonda geotermikoen kolektorea.

Joan/itzuliko ur tutueri horizontala.

Joan/itzuliko ur tutueri bertikala.

IRIZPIDE NAGUSIAK

Bi zatitan dago banatua instalazioa.

1. Garajeko (F) aireztapen mekanikoa: Sotoko aparkalekuan airetapen mekanikoa egongo da. Hau, luzerako ardatzen bidez antolatua da. Antolaketa horretarako irizpide nagusia ondorengoa izan da: ibilgailuak zirkulatzen duten bidetik inpultsioa egingo da aire filtratua sartuz, eta ibilgailuak aparkatzen diren gunean estrakzioa gauzatu da, aire zikina ateraz. Inpultsio eta estrakzio horietarako tutu bertikalak bi patinillotan banatu dira, bata, E elementu komunikatzailean kokatua, eta bestea D eraikinean. Bakoitza alde banatan dagoenez, zirkuitu orekatuak lortu dira.
2. Euskararen zentroko klimatizazioa (aireztapen, kalefakzio eta aire girotua bateratuz): A eta B eraikinak hornituko ditu klimatizazioak. Elementu komunikatzaile zein galerietatik garraiatuko dira tutu nagusiak. Gune lehorretan inpultsio eta estrakzioa egingo da. Elementu komunikatzaile eta galerietan inpultsioa emango da bakarrik eta banda hezeko komun eta sukaldeetan, berriz, estrakzioa. Aipatzekoa da, eraikin multzoaren luzera eta erabilera ordutegi desberdinengatik, bitan banatuko dela instalazioa, eraikin bakoitza makina batek hornituko duelarik (bi Rooftop-ak D elementu komunikatzailearen estalkian egongo dira).

Tabla de tuberías y conductos verticales

Planta	CM1, CM2	CM3, CM4	CM5	CM6, CM10
Planta 2	ø 800	ø 800	300x250	300x250
Planta 1	ø 750	ø 750	250x250	250x200
Planta baja	ø 560		250x200	
Sótano 1				
Sótano 2				

CM1, CM2: B eraikina hornitzeko tutueria bertikala (zirkularrak).
 CM3, CM4: A eraikina hornitzeko tutueria bertikala (zirkularrak).

OROITIDAZKIA

EKT-SS OD-1. atala. Barrutik hedatzea.	63
<ul style="list-style-type: none"> 1.- COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO <ul style="list-style-type: none"> 1.1.- Escaleras protegidas 1.2.- Vestíbulos 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 	
EKT-SS OD-2. atala. Kanpotik hedatzea.	64
<ul style="list-style-type: none"> 1.- MEDIANERÍAS Y FACHADAS 2.- CUBIERTAS 	
EKT-SS OD-3. atala. Erabiltzaileak ebakuatzea.	65
<ul style="list-style-type: none"> 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 	
EKT-SS OD-4. atala. Suteetatik babesteko instalazioak.	66
<ul style="list-style-type: none"> 1.- DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS 2.- SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS 	
EKT-SS OD-5. atala. Suhiltzaileen lana.	67
<ul style="list-style-type: none"> 1.- CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO 2.- ACCESIBILIDAD POR FACHADA 	
EKT-SS OD-6. atala. Egiturak suaren aurka duen erresistentzia.	67
<ul style="list-style-type: none"> 1.- ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES 	

EKT-SS OD-1. atala. Barrutik hedatzea.

1.- COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

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

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

Las puertas de paso entre sectores de incendio cumplen una resistencia al fuego EI₂t-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	Norma
Irakaskuntza sektorea	4000	3069	Docente	EI 60	EI 60	EI ₂ 30-C5	-
Aparkaleku sektorea	-	3923.67	Aparcamiento	EI 120	EI 120	EI ₂ 60-C5	2 x EI ₂ 60-C5

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

1.1.- Escaleras protegidas

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

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

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

Escaleras protegidas							
Escalera	Número de plantas	Tipo de protección	Vestíbulo de independencia ⁽¹⁾	Resistencia al fuego del elemento compartimentador ^{(2) (3)}			
				Paredes y techos		Puertas ⁽⁴⁾	
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Escalera_1	3 (Ascendente)	Especialmente protegida	Sí	EI 120	EI 120	EI ₂ 60-C5	2 x EI ₂ 60-C5
Escalera_2	3 (Ascendente)	Especialmente protegida	Sí	EI 120	EI 120	EI ₂ 60-C5	2 x EI ₂ 60-C5

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

1.2.- Vestíbulos de independencia

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

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

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

Vestíbulos de independencia					
Referencia	Superficie (m ²)	Resistencia al fuego del elemento compartimentador			
		Paredes ⁽¹⁾		Puertas ⁽²⁾	
		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
E_Atarte_03	17.94	EI 120	EI 120	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 30-C5
D_Atarte_04	7.89	EI 120	EI 120	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 30-C5
E_Atarte_01	17.94	EI 120	EI 120	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 30-C5
D_Atarte_02	7.89	EI 120	EI 120	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 30-C5

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

2.- LOCALES DE RIESGO ESPECIAL

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

Zonas de riesgo especial						
Local o zona	Superficie (m ²)	Nivel de riesgo ⁽¹⁾	Resistencia al fuego del elemento compartimentador ⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾			
			Paredes y techos		Puertas	
			Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
D_Instalazio gela_01	34.58	Bajo	EI 90	EI 120	EI ₂ 45-C5	EI ₂ 45-C5
A_Hondakinen gela_01	39.00	Bajo	EI 90	EI 120	EI ₂ 45-C5	EI ₂ 45-C5

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

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

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

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

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

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

- 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<0) ('t' es el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado), o un dispositivo intumesciente de obturación.
- Mediante elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación EI t(i<0) ('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⁾
Aparcamientos y garajes	B-s1, d0	B _{FL} -s1
Escaleras y pasillos protegidos	B-s1, d0	C _{FL} -s1
Locales de riesgo especial	B-s1, d0	B _{FL} -s1
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos ⁽⁴⁾ , suelos elevados, etc.	B-s3, d0	B _{FL} -s2 ⁽⁵⁾

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.

EKT-SS OD-2. atala. Kanpotik hedatzea.

1. - MEDIANERÍAS Y FACHADAS

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

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

Propagación horizontal				
Plantas	Fachada ⁽¹⁾	Separación ⁽²⁾	Separación horizontal mínima (m) ⁽³⁾	
			Ángulo ⁽⁴⁾	Proyecto
Planta baja	B2'_CLT 200	Sí	No procede ⁽⁵⁾	
Planta baja	I3_Komentuko fatxada trasdosatu gabe - I4_Komentuko fatxada trasdosatuarekin	No	No procede	
Planta baja	I4_Komentuko fatxada trasdosatuarekin	No	No procede	
Planta baja	I5_Negutegiko itxitura - I4_Komentuko fatxada trasdosatuarekin	No	No procede	
Planta 1	I3_Komentuko fatxada trasdosatu gabe	No	No procede	
Planta 1	I1_Industria eraikineko fatxada	No	No procede	
Planta 1	I2_Industria eraikineko fatxada leihoetan	No	No procede	
Planta 1	I4_Komentuko fatxada trasdosatuarekin	No	No procede	

Planta 1	I5_Negutegiko itxitura	No	No procede
Planta 2	I1_Industria eraikineko fatxada	No	No procede
Planta 2	I2_Industria eraikineko fatxada leihoetan	No	No procede
Planta 2	I4_Komentuko fatxada trasdosatuarekin	No	No procede
Planta 2	I3_Komentuko fatxada trasdosatu gabe	No	No procede
Planta 2	I5_Negutegiko itxitura	No	No procede

Notas:

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

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

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

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

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

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

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

Propagación vertical				
Planta	Fachada ⁽¹⁾	Separación ⁽²⁾	Separación vertical mínima (m) ⁽³⁾	
			Norma	Proyecto
Planta baja - Planta 1	I3_Komentuko fatxada trasdosatu gabe	Sí	No procede ⁽⁴⁾	
Planta baja - Planta 1	I6_Hormigoizko blokeak - I1_Industria eraikineko fatxada	Sí	No procede ⁽⁴⁾	
Planta baja - Planta 1	I6_Hormigoizko blokeak - I2_Industria eraikineko fatxada leihoetan	Sí	No procede ⁽⁴⁾	
Planta baja - Planta 1	B2'_CLT 200 - I1_Industria eraikineko fatxada	Sí	No procede ⁽⁴⁾	
Planta baja - Planta 1	B2'_CLT 200 - I5_Negutegiko itxitura	Sí	No procede ⁽⁴⁾	
Planta baja - Planta 1	I4_Komentuko fatxada trasdosatuarekin	Sí	No procede ⁽⁴⁾	
Planta baja - Planta 1	I4_Komentuko fatxada trasdosatuarekin - I3_Komentuko fatxada trasdosatu gabe	Sí	No procede ⁽⁴⁾	
Planta baja - Planta 1	I4_Komentuko fatxada trasdosatuarekin - I5_Negutegiko itxitura	Sí	No procede ⁽⁴⁾	
Planta baja - Planta 1	I3_Komentuko fatxada trasdosatu gabe - I5_Negutegiko itxitura	Sí	No procede ⁽⁴⁾	
Planta baja - Planta 1	I5_Negutegiko itxitura	Sí	No procede ⁽⁴⁾	
Planta 1 - Planta 2	I3_Komentuko fatxada trasdosatu gabe	No	No procede	
Planta 1 - Planta 2	I1_Industria eraikineko fatxada	No	No procede	
Planta 1 - Planta 2	I2_Industria eraikineko fatxada leihoetan	No	No procede	
Planta 1 - Planta 2	I4_Komentuko fatxada trasdosatuarekin	No	No procede	
Planta 1 - Planta 2	I5_Negutegiko itxitura	No	No procede	

Notas:

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

⁽²⁾ Se consideran aquí las separaciones entre diferentes sectores de incendio, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, según el punto 1.3 (CTE DB SI 2).

⁽³⁾ Separación vertical mínima ('d (m)') entre zonas de fachada con resistencia al fuego menor que EI 60, minorada con la dimensión de los elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas ('b') mediante la fórmula $d^3 \geq 1 - b$ (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.

EKT-SS OD-3. atala. Erabiltzaileak ebakuatzea.

1.- COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

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

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

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

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

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

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

Ocupación, número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación									
Planta	S _{útil} ⁽¹⁾ (m ²)	r _{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
Irakaskuntza sektorea (Uso Docente), ocupación: 743 personas									
Planta 2	1447	4.8	196	2	4	25 + 25	37.0	0.80	0.80
			31 (21)	1	4	25 + 25	25.6	0.80	0.80
			32	1	4	25 + 25	9.5	---	---
			31 (21)	2	4	25 + 25	20.7	---	---
			3	1	1	25	1.1	---	---
			1	1	1	25	5.6	---	---
Planta 1	1477	4.2	155 (139)	2	4	25 + 25	45.4	0.80	0.80
			155 (139)	2	4	25 + 25	15.5 + 33.9	0.80	0.80
			99 (65)	1	4	25 + 25	22.8	0.80	0.80
			35	1	4	25 + 25	18.6	---	---
			2	1	1	25	1.1	---	---
			99 (65)	2	4	25 + 25	33.0	0.80	0.80
			1	1	1	25	5.5	---	---

Planta baja	270	3.2	9	1	1	50	2.3	0.80	0.80
			11	1	1	50	2.1	0.80	0.80
			23	1	2	25 + 25	0.5 + 22.5	0.80	0.80
			21	1	2	25 + 25	0.4 + 23.9	0.80	0.80
			(125)	1	1	25	12.6	0.80	1.60
			(325)	1	1	25	10.0	1.63	7.90
			(288)	1	1	25	5.2	1.44	6.56
			21	1	2	25 + 25	19.5	0.80	1.60

Aparkaleku sektorea (Uso Aparcamiento), ocupación: 95 personas

Planta baja	0	0	(48)	1	1	35	2.6	0.80	1.60
			(47)	1	1	35	4.0	0.80	0.80
Sótano 1	1905	39.7	25	1	2	43.8 + 18.8 *	53.5	0.80	0.80
			24	1	2	43.8 + 18.8 *	45.3	0.80	0.80
			25	1	1	35	3.2	0.80	0.80
			24	1	1	35	1.0	0.80	0.80
Sótano 2	1877	15	24	1	2	43.8 + 18.8 *	53.5	0.80	0.80
			24	1	1	35	3.2	0.80	0.80

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, de acuerdo al punto 2.2 (DB SI 3).

⁽²⁾ Densidad de ocupación, r_{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).

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

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

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

Longitud y número de salidas de los recorridos de evacuación para las zonas de riesgo especial								
Local o zona	Planta	Nivel de riesgo ⁽¹⁾	Nº de salidas ⁽²⁾		Longitud ⁽³⁾ (m)		Anchura de las salidas ⁽⁴⁾ (m)	
			Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
D_ Instalazio gela_01	-2	Bajo	1	1	25	0.4	0.80	0.80
A_ Hondakinen gela_01	0	Bajo	1	1	25	1.0	0.80	1.60

Notas:

⁽¹⁾ Nivel de riesgo (bajo, medio o alto) de la zona de riesgo especial, según la tabla 2.1 (DB SI 1).

⁽²⁾ Número de salidas de planta exigidas y ejecutadas en la planta a la que pertenece la zona de riesgo especial, según la tabla 3.1 (DB SI 3).

⁽³⁾ Longitud máxima permitida y máxima en proyecto para los recorridos de evacuación de cada zona de riesgo especial, hasta la salida de la zona (tabla 2.2, DB SI 1), y hasta su salida de planta correspondiente, una vez abandonada la zona de riesgo especial, según la tabla 3.1 (DB SI 3).

⁽⁴⁾ Anchura mínima exigida tanto para las puertas de paso y las salidas de planta del recorrido de evacuación, en función de los criterios de dimensionado de los elementos de evacuación (punto 4.2 (DB SI 3)), como para las puertas dispuestas en proyecto. La anchura de toda hoja de puerta estará contenida entre 0.60 y 1.23 m, según la tabla 4.1 (DB SI 3).

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

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

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

Escaleras y pasillos de evacuación del edificio							
Escalera	Sentido de evacuación	Altura de evacuación (m) ⁽¹⁾	Protección ⁽²⁾⁽³⁾		Tipo de ventilación ⁽⁴⁾	Ancho y capacidad de la escalera ⁽⁵⁾	
			Norma	Proyecto		Ancho (m)	Capacidad (p)
Escalera_1	Ascendente	6.00	EP	EP	Exterior (A = 0.0 m ²)	1.00	303
Escalera_2	Ascendente	6.00	EP	EP	Exterior (A = 0.0 m ²)	1.00	311
Escalera_3	Descendente	9.40	NP	NP	No aplicable	1.00	160
Escalera_4	Descendente	9.40	NP	NP	No aplicable	2.00	320
Escalera_5	Descendente	9.40	NP	NP	No aplicable	1.80	288

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 0.2L m² para pasillos (siendo 'L' la longitud del pasillo en metros).
- Mediante conductos independientes y exclusivos de entrada y salida de aire; cumpliendo tamaños, conexionado y disposición requeridos en el Anejo DB SI A Terminología.
- Mediante sistema de presión diferencial conforme a UNE EN 12101-6:2006.

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

4.- SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

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

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

una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible, se señalarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo “ZONA DE REFUGIO”.

- h) La superficie de las zonas de refugio se señalará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo “ZONA DE REFUGIO” acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

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

5.- CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO

Dada la presencia en el edificio de una zona de uso ‘Aparcamiento’, sin consideración de aparcamiento abierto, se instalará un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad.

Según lo expuesto en el apartado 8 (DB SI 3), el sistema de control del humo en este caso puede compatibilizarse con el sistema de ventilación por extracción mecánica con aberturas de admisión de aire, previsto en el DB HS 3 Calidad del aire interior; ya que, además de las condiciones que allí se establecen para el mismo, cumple las siguientes condiciones especiales:

- a) El sistema será capaz de extraer un caudal de aire de 150 l/s por plaza de aparcamiento, activándose automáticamente en caso de incendio mediante una instalación de detección. En las plantas de altura superior a 4 m se cerrarán automáticamente, mediante compuertas E₃₀₀ 60, las aberturas de extracción de aire más cercanas al suelo, si el sistema dispone de ellas.
- b) Los ventiladores, incluidos los de impulsión para vencer pérdidas de carga y/o regular el flujo, tendrán una clasificación F₃₀₀ 60.
- c) Los conductos que transcurran por un único sector de incendio tendrán una clasificación E₃₀₀ 60. Los que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio tendrán una clasificación EI 60.

EKT-SS OD-4. atala. Suteetatik babesteko instalazioak.

1.- DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

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

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

Dotación de instalaciones de protección contra incendios en los sectores de incendio					
Dotación	Extintores portátiles ⁽¹⁾	Bocas de incendio equipadas ⁽²⁾	Columna seca	Sistema de detección y alarma ⁽³⁾	Instalación automática de extinción ⁽⁴⁾
Irakaskuntza sektorea (Uso ‘Docente’)					
Norma	Sí	Sí	No	Sí	No
Proyecto	Sí (37)	Sí (15)	No	Sí (15)	No
Aparkaleku sektorea (Uso ‘Aparcamiento’)					
Norma	Sí	Sí	No	Sí	No
Proyecto	Sí (26)	Sí (10)	No	Sí (101)	Sí (338)

<p>Notas:</p> <p>⁽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.</p> <p>⁽²⁾ Se indica el número de equipos instalados, de 25 mm, de acuerdo a la tabla 1.1, DB SI 4.</p> <p>⁽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.</p> <p>⁽⁴⁾ Se indica el número de rociadores dispuestos en el sector de incendio. El reparto y disposición de rociadores se ha realizado en base a las disposiciones de la norma UNE EN 12845:05. En los sectores protegidos con una instalación automática de extinción, las longitudes permitidas de los recorridos de evacuación aumentan un 25%, en aplicación de la nota al pie de la tabla 3.1, DB SI 3.</p> <p>Los extintores que se han dispuesto, cumplen la eficacia mínima exigida: de polvo químico ABC polivalente, de eficacia 21A-144B-C.</p>

Dotación de instalaciones de protección contra incendios en las zonas de riesgo especial				
Referencia de la zona	Nivel de riesgo	Extintores portátiles ⁽¹⁾	Bocas de incendio equipadas	Sector al que pertenece
D_Instalazio gela_01	Bajo	Sí (1 dentro)	---	Aparkaleku sektorea
A_Hondakinen gela_01	Bajo	Sí (1 dentro)	Sí (1)	Irakaskuntza sektorea
<p>Notas:</p> <p>⁽¹⁾ Se indica el número de extintores dispuestos dentro de cada zona de riesgo especial y en las cercanías de sus puertas de acceso. Con la disposición indicada, los recorridos de evacuación dentro de las zonas de riesgo especial quedan cubiertos, cumpliendo la distancia máxima de 15 m desde todo origen de evacuación para zonas de riesgo bajo o medio, y de 10 m para zonas de riesgo alto, en aplicación de la nota al pie 1 de la tabla 1.1, DB SI 4.</p> <p>Los extintores que se han dispuesto, cumplen la eficacia mínima exigida: de polvo químico ABC polivalente, de eficacia 21A-144B-C.</p> <p>Al tratarse de un edificio de uso 'Docente' se han instalado equipos de extinción de 25 mm, cumpliendo la nota al pie de la tabla 1.1, DB SI 4, previendo que dichos equipos puedan usarse por un único usuario habitual del edificio.</p>				

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

- La altura de evacuación ascendente (6.0 m) es mayor que 6.0 m. Requiere, al menos, un hidrante.
- La superficie construida de uso 'Aparcamiento' es de 4175 m². Requiere, al menos, un hidrante.
- La superficie construida de uso 'Docente' es de 3998 m². No requiere hidrantes.

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

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

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

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

EKT-SS OD-5. atala. Suhiltzaileen lana.

1.- CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO

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

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

Dada la altura de evacuación del edificio (9.4 m), se ha previsto un espacio de maniobra para los bomberos que cumple las siguientes condiciones en las fachadas del edificio donde se sitúan los accesos:

- Posee una anchura mínima libre de 5 m.
- Queda libre en una altura igual a la del edificio.
- La separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio es menor que 23 m, como corresponde a la altura de evacuación del edificio (comprendida entre 9 y 15 m).
- La distancia máxima hasta los accesos al edificio no es mayor que 30 m.
- La pendiente máxima es inferior al 10%.
- La resistencia al punzonamiento del suelo, incluyendo las tapas de registro de canalizaciones de servicios públicos mayores de 0.15 m x 0.15 m, es superior a 100 kN / 20 cm Ø.
- Se mantendrá libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos que pudieran obstaculizar la maniobra de los vehículos de bomberos, incluyendo elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras.

2.- ACCESIBILIDAD POR FACHADA

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

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

EKT-SS OD-6. atala. Egiturak suaren aurka duen erresistentzia.

ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES

Resistencia al fuego de la estructura						
Sector o local de riesgo especial ⁽¹⁾	Uso de la zona inferior al forjado considerado	Planta superior al forjado considerado	Material estructural considerado ⁽²⁾			Estabilidad al fuego mínima de los elementos estructurales ⁽³⁾
			Soportes	Vigas	Forjados	
Aparkaleku sektorea	Aparcamiento	Sótano 1-2	estructura de hormigón	estructura de hormigón	estructura de hormigón	R 120
Irakaskuntza sektorea	Docente	Planta baja	estructura de madera	estructura de hormigón	estructura de hormigón	R 60
Irakaskuntza sektorea	Docente	Planta 1	estructura de madera	estructura de madera	estructura de madera	R 60
Irakaskuntza sektorea	Docente	Planta 2	estructura de madera	estructura de madera	estructura de madera	R 60
Irakaskuntza sektorea	Docente	Cubierta	estructura de madera	estructura de madera	estructura de madera	R 60
<p>Notas:</p> <p>⁽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.</p> <p>⁽²⁾ Se define el material estructural empleado en cada uno de los elementos estructurales principales (soportes, vigas, forjados, losas, tirantes, etc.)</p> <p>⁽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.</p>						

OROITIDAZKIA

EKT-HE OD-1.atala: Energia aurrezte, energia-eskaria mugatzea.	69
<p>1.- RESULTADOS DEL CÁLCULO DE DEMANDA ENERGÉTICA.</p> <p>1.1.- Porcentaje de ahorro de la demanda energética respecto al edificio de referencia.</p> <p>1.2.- Resumen del cálculo de la demanda energética.</p> <p>1.3.- Resultados mensuales.</p> <p>1.3.1.- Balance energético anual del edificio.</p> <p>1.3.2.- Demanda energética mensual de calefacción y refrigeración.</p> <p>1.3.3.- Evolución de la temperatura.</p> <p>1.3.4.- Resultados numéricos del balance energético por zona y mes.</p> <p>2.- MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.</p> <p>2.1.- Zonificación climática</p> <p>2.2.- Zonificación del edificio, perfil de uso y nivel de acondicionamiento.</p> <p>2.2.1.- Agrupaciones de recintos.</p> <p>2.2.2.- Perfiles de uso utilizados.</p> <p>2.3.- Descripción geométrica y constructiva del modelo de cálculo.</p> <p>2.3.1.- Composición constructiva. Elementos constructivos pesados.</p> <p>2.3.2.- Composición constructiva. Elementos constructivos ligeros.</p> <p>2.3.3.- Composición constructiva. Puentes térmicos.</p> <p>2.4.- Procedimiento de cálculo de la demanda energética.</p>	
Eraginkortasun energetikoaren ziurtagiria	80
<p>1.- CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS</p> <p>1.1.- Identificación del edificio o de la parte que se certifica</p> <p>1.2.- Datos del técnico certificador</p> <p>1.3.- Calificación energética obtenida</p> <p>2.- ANEXO I: DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO</p> <p>2.1.- Superficie, imagen y situación</p> <p>2.2.- Envolverte térmica</p> <p>2.3.- Instalaciones térmicas</p> <p>2.4.- Instalación de iluminación</p> <p>2.5.- Condiciones de funcionamiento y ocupación</p> <p>2.6.- Energías renovables</p> <p>3.- ANEXO II: CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO</p> <p>3.1.- Calificación energética del edificio en emisiones</p> <p>3.2.- Calificación energética del edificio en consumo de energía primaria no renovable</p> <p>3.3.- Calificación parcial de la demanda energética de calefacción y refrigeración</p>	

ERANSKINAK

I Eranskina: Itxituren ezaugarriak	79
1.- MATERIALES	

EKT-HE OD-1.atala: Energia aurrezte, energia-eskaria mugatzea.

1.- RESULTADOS DEL CÁLCULO DE DEMANDA ENERGÉTICA.

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

$$\%_{AD} = 100 \cdot (D_{G,ref} - D_{G,obj}) / D_{G,ref} = 100 \cdot (102.8 - 65.4) / 102.8 = 36.4 \% \quad \%_{AD,exigido} = 25.0 \%$$

donde:

- $\%_{AD}$: Porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia.
- $\%_{AD,exigido}$: Porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia para edificios de otros usos en zona climática de verano 1 y Baja carga de las fuentes internas del edificio, (tabla 2.2, CTE DB HE 1), 25.0 %.
- $D_{G,obj}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto, calculada como suma ponderada de las demandas de calefacción y refrigeración, según $D_G = D_c + 0.7 \cdot D_{gr}$ en territorio peninsular, kWh/(m²año).
- $D_{G,ref}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia, calculada en las mismas condiciones de cálculo que el edificio objeto, obtenido conforme a las reglas establecidas en el Apéndice D de CTE DB HE 1 y el documento 'Condiciones de aceptación de programas alternativos a LIDER/CALENER'.

1.2.- Resumen del cálculo de la demanda energética.

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

Zonas habitables	S _u (m ²)	Horario de uso, Carga interna	C _{FI} (W/m ²)	D _{G,obj}		D _{G,ref}		% _{AD}
				(kWh/año)	(kWh/(m ² a))	(kWh/año)	(kWh/(m ² a))	
Gune bizigarri girotua_12h	1022.55	12 h, Baja	3.4	64591.1	63.2	102824.4	100.6	37.2
Gune bizigarri girotua_24h	649.61	24 h, Baja	6.5	56029.9	86.3	86763.2	133.6	35.4
Gune bizigarri ez girotua_12h	117.64	12 h, Baja	3.4	-	-	-	-	
Gune bizigarri ez girotua_24h	54.47	24 h, Baja	6.5	-	-	-	-	
	1844.27		4.6	120621.0	65.4	189587.5	102.8	36.4

donde:

- S_u: Superficie útil de la zona habitable, m².
- C_{FI}: Densidad de las fuentes internas. Supone el promedio horario de la carga térmica total debida a las fuentes internas, repercutida sobre la superficie útil, calculada a partir de las cargas nominales en cada hora para cada carga (carga sensible debida a la ocupación, carga debida a iluminación y carga debida a equipos) a lo largo de una semana tipo. La densidad de las fuentes internas del edificio se obtiene promediando las densidades de cada una de las zonas ponderadas por la fracción de la superficie útil que representa cada espacio en relación a la superficie útil total del edificio. W/m².
- $\%_{AD}$: Porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia.
- $D_{G,obj}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto, calculada como suma ponderada de las demandas de calefacción y refrigeración, según $D_G = D_c + 0.7 \cdot D_{gr}$ en territorio peninsular, kWh/(m²año).
- $D_{G,ref}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia, calculada en las mismas condiciones de cálculo que el edificio objeto, obtenido conforme a las reglas establecidas en el Apéndice D de CTE DB HE 1 y el documento 'Condiciones de aceptación de programas alternativos a LIDER/CALENER'.

Conforme a la densidad obtenida de las fuentes internas del edificio (C_{FI,edif} = 4.6 W/m²), 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.

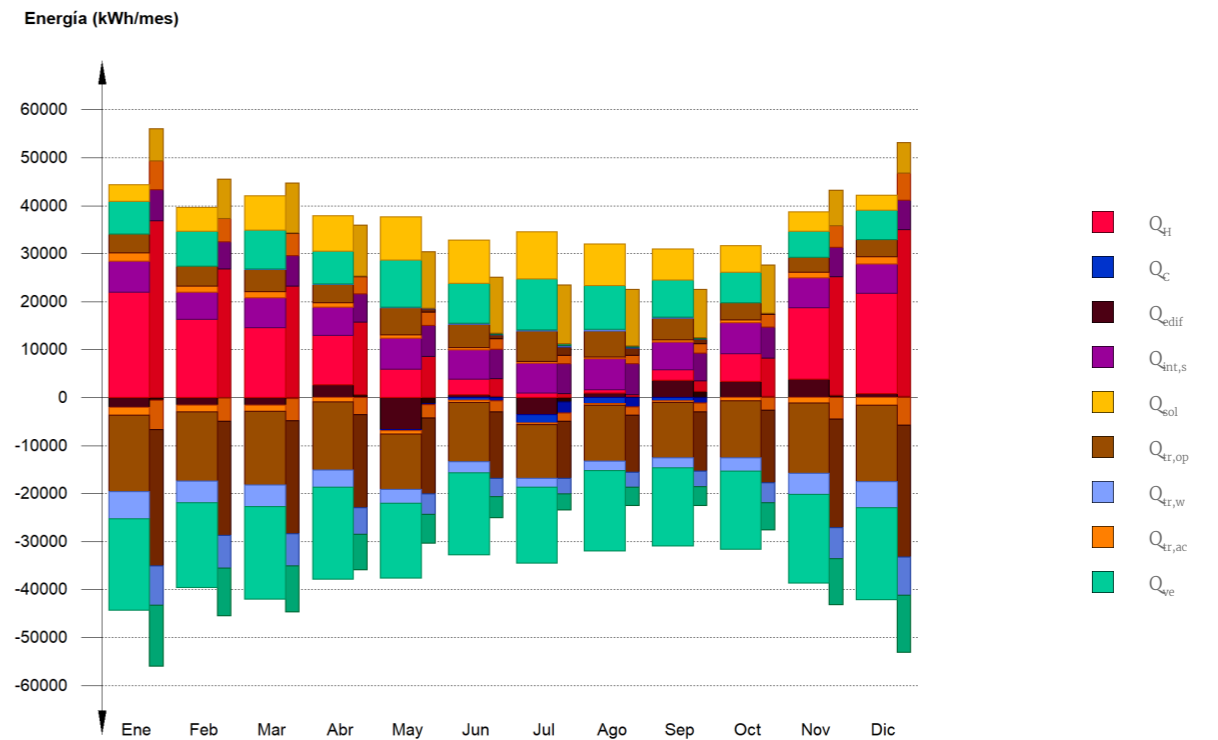
1.3.- Resultados mensuales.

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_{ht}) 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 (Apén-

dice D de CTE DB HE 1 y documento 'Condiciones de aceptación de procedimientos alternativos a LIDER y CALENER'). Con objeto de comparar visualmente el comportamiento de ambas modelizaciones, la gráfica muestra también los resultados del edificio de referencia, mediante barras más estrechas y de color más oscuro, situadas a la derecha de los valores correspondientes al edificio objeto.



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

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

	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año		
													(kWh/año)	(kWh/(m ² a))	
Balance energético anual del edificio.															
Q _{tr,op}	3936.0	4159.6	4646.4	3852.9	5627.1	4865.6	6285.6	5483.3	4549.7	3572.8	3142.7	3512.5	-106840.7	-57.9	
	-15891.3	-14430.9	-15312.8	-14260.6	-11538.6	-12296.5	-11157.4	-11658.0	-11473.4	-11883.4	-14616.8	-15955.3			
Q _{tr,w}	35.4	37.8	43.9	44.5	129.1	142.7	296.1	256.2	158.8	51.6	31.7	31.9	-40753.7	-22.1	
	-5638.5	-4611.6	-4516.5	-3594.9	-2804.9	-2380.6	-1885.5	-1901.0	-2081.1	-2772.0	-4389.8	-5437.1			
Q _{tr,ac}	1655.4	1308.5	1238.7	903.8	693.2	513.0	368.8	350.9	426.5	642.8	1183.0	1573.2			
	-1655.4	-1308.5	-1238.7	-903.8	-693.2	-513.0	-368.8	-350.9	-426.5	-642.8	-1183.0	-1573.2			
Q _{ve}	6816.8	7192.6	8069.9	6866.5	9819.5	8385.0	10621.7	9199.2	7772.6	6284.5	5417.0	6080.2	-118350.2	-64.2	
	-19102.9	-17639.5	-19285.2	-19089.0	-15650.1	-17095.8	-15797.5	-16828.1	-16328.0	-16349.2	-18539.2	-19171.1			
Q _{int,s}	6480.1	5700.3	6339.6	5972.2	6480.1	6073.6	6232.1	6468.1	5837.7	6474.1	6214.2	6091.6	74076.5	40.2	
	-25.0	-22.0	-24.5	-23.0	-25.0	-23.4	-24.1	-25.0	-22.5	-25.0	-24.0	-23.5			
Q _{sol}	3495.2	5037.1	7182.9	7375.3	9082.3	9046.3	9771.5	8697.4	6495.1	5589.1	4072.2	3149.2	78724.3	42.7	
	-18.0	-22.3	-27.5	-22.1	-24.9	-24.8	-26.1	-24.6	-20.9	-21.4	-20.0	-16.8			
Q _{edif}	-2082.4	-1636.7	-1639.3	2608.3	-6746.7	606.2	-3605.0	937.5	3580.7	3371.1	3797.3	809.0			
Q _{ht}	21994.5	16235.6	14523.1	10270.0	5882.9	3255.8	964.7	675.3	2185.0	5711.0	14914.7	20929.4	117542.1	63.7	

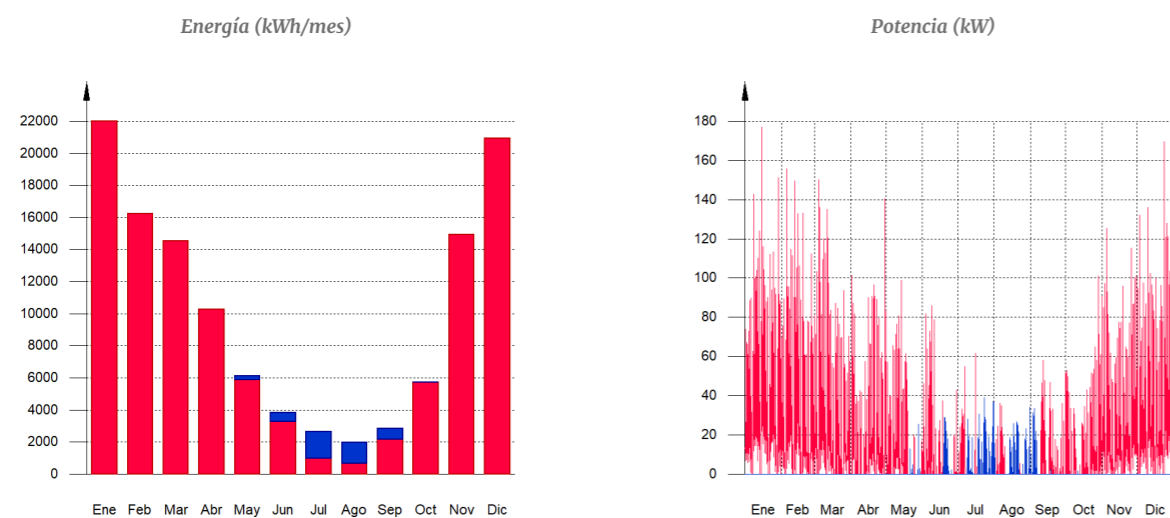
	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año	
													(kWh/año)	(kWh/(m ² a))
Q _c	--	--	--	--	-230.9	-554.1	-1676.2	-1280.4	-653.6	-3.1	--	--	-4398.3	-2.4
Q _{HC}	21994.5	16235.6	14523.1	10270.0	6113.8	3809.9	2640.9	1955.7	2838.7	5714.1	14914.7	20929.4	12194.05	66.1

donde:

- Q_{tr,op}: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, kWh/(m²año).
- Q_{tr,w}: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/(m²año).
- Q_{tr,oc}: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica debida al acoplamiento térmico entre zonas, kWh/(m²año).
- Q_{vc}: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/(m²año).
- Q_{int,s}: Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor interna sensible, kWh/(m²año).
- Q_{sol}: Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor solar, kWh/(m²año).
- Q_{edif}: Transferencia de calor correspondiente al almacenamiento o cesión de calor por parte de la masa térmica del edificio, kWh/(m²año).
- Q_{ir}: Energía aportada de calefacción, kWh/(m²año).
- Q_c: Energía aportada de refrigeración, kWh/(m²año).
- Q_{HC}: Energía aportada de calefacción y refrigeración, kWh/(m²año).

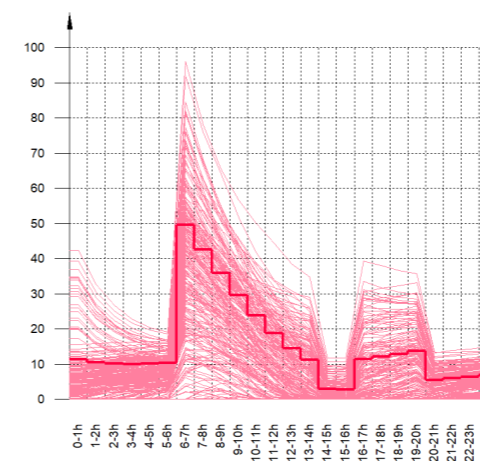
1.3.2.- Demanda energética mensual de calefacción y refrigeración.

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

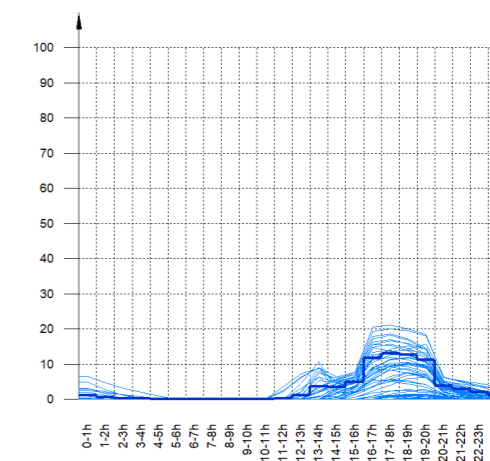


A continuación, en los gráficos siguientes, se muestran las potencias útiles instantáneas por superficie acondicionada de aporte de calefacción y refrigeración para cada uno de los días de la simulación en los que se necesita aporte energético para mantener las condiciones interiores impuestas, mostrando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

Demanda diaria superpuesta de calefacción (W/m²)



Demanda diaria superpuesta de refrigeración (W/m²)



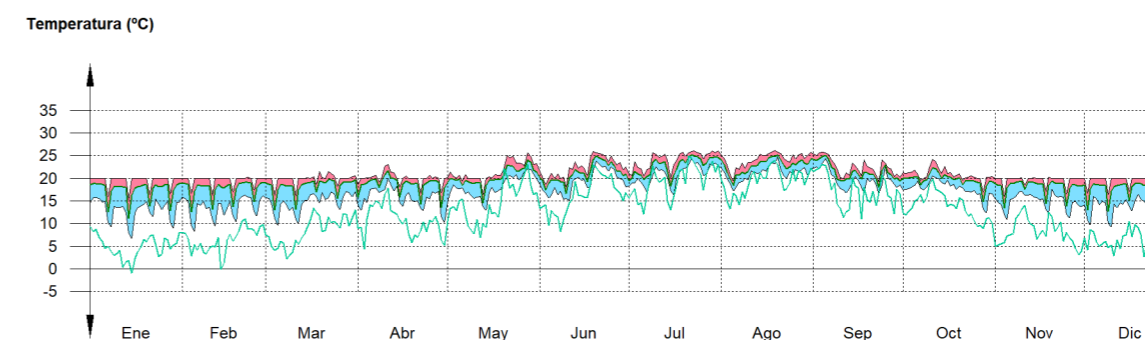
La información gráfica anterior se resume en la siguiente tabla de resultados estadísticos del aporte energético de calefacción y refrigeración:

	Nº activ.	Nº días activos (d)	Nº horas activas (h)	Nº horas por activ. (h)	Potencia típica (W/m ²)	Demanda típica por día activo (kWh/m ²)
Calefacción	186	248	4649	18	13.71	0.2570
Refrigeración	55	52	483	9	4.94	0.0459

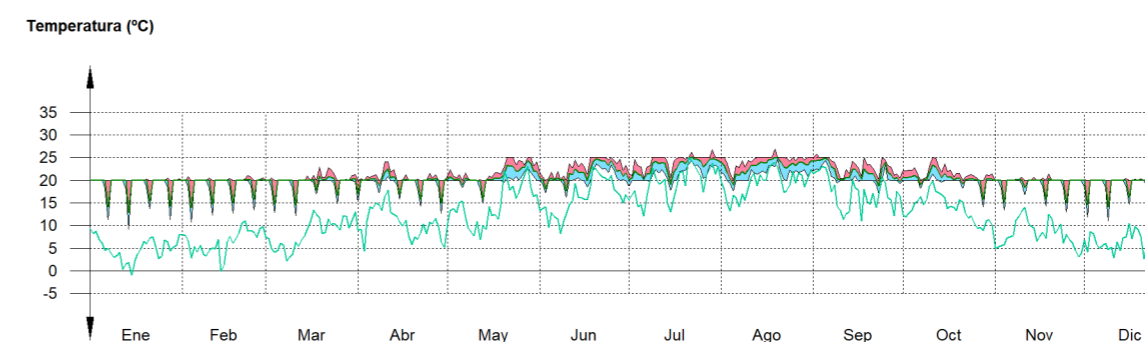
1.3.3.- Evolución de la temperatura.

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:

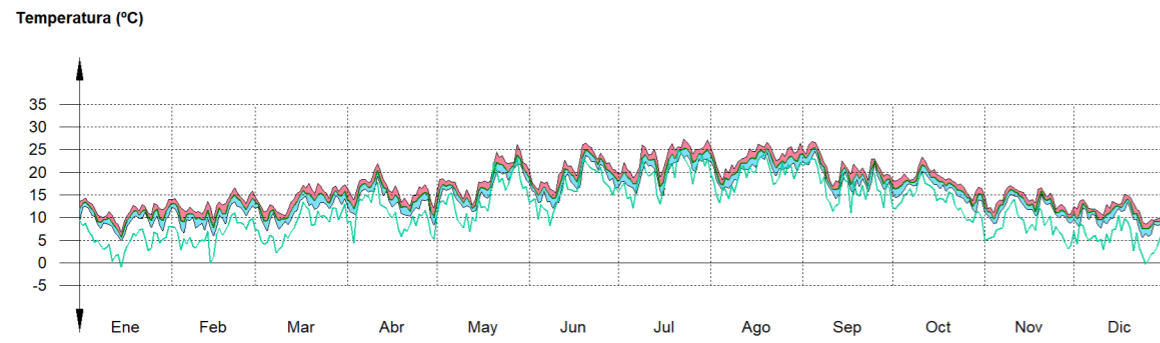
Gune bizigarri girotua_12h



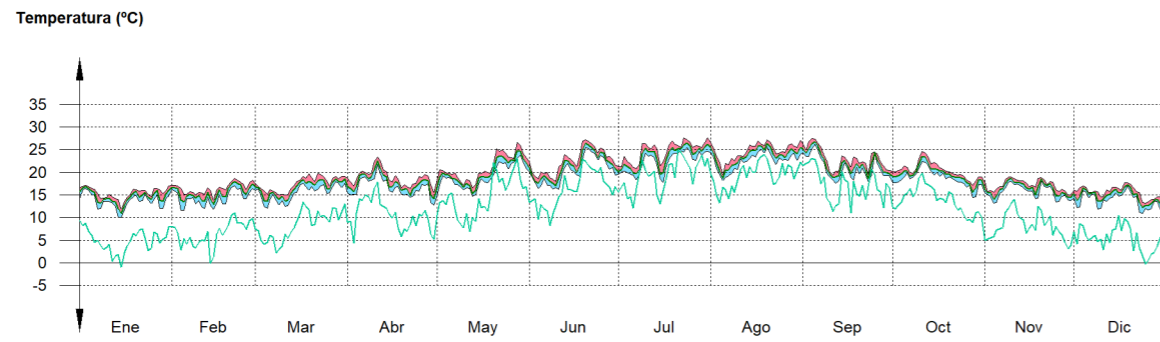
Gune bizigarri girotua_24h



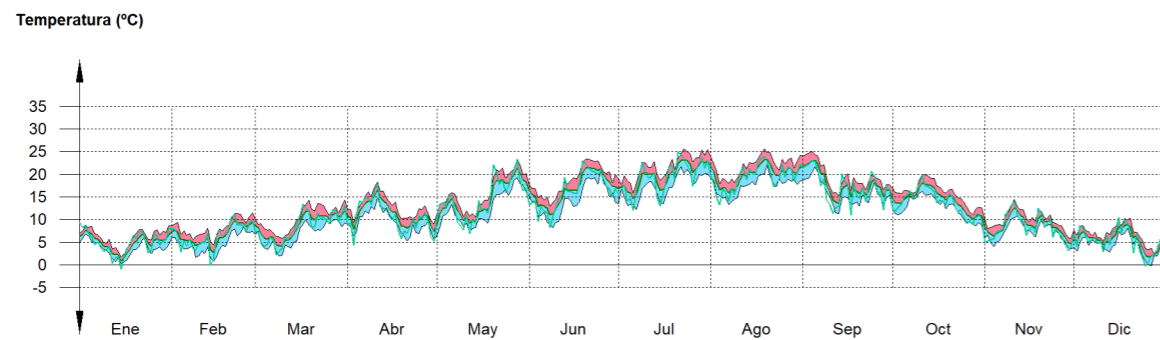
Gune bizigarri ez girotua_12h



Gune bizigarri ez girotua_24h



Gune ez bizigarria



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)	(kWh/m ² a)	
Gune bizigarri girotua_12h ($A_i = 1022.55 \text{ m}^2$; $V = 4198.36 \text{ m}^3$; $A_{\text{tot}} = 4727.07 \text{ m}^2$; $C_m = 108150.387 \text{ kJ/K}$; $A_m = 3304.69 \text{ m}^2$)															
$Q_{tr,op}$	--	--	0.8	12.5	115.6	146.7	337.5	300.7	170.7	31.3	5.2	--	--	-47603.9	-46.6
$Q_{tr,w}$	-6529.9	-5339.3	-5227.6	-4154.6	-3270.7	-2765.5	-2217.1	-2233.4	-2410.9	-3204.0	-5082.7	-6289.3	--	-22347.0	-21.9
$Q_{tr,ac}$	344.4	276.0	267.7	210.2	160.2	132.0	96.8	97.7	122.5	166.4	256.0	331.2	--	-3295.0	-3.2
Q_{ve}	-892.6	-708.4	-673.1	-486.7	-375.3	-258.8	-170.2	-155.9	-203.0	-343.7	-643.4	-845.2	--	-34072.8	-33.3
$Q_{int,s}$	--	--	--	0.3	40.1	65.7	200.9	149.6	69.6	5.3	0.1	--	--	-34072.8	-33.3
Q_{sol}	2677.0	2364.1	2642.3	2468.4	2677.0	2538.0	2572.7	2677.0	2433.7	2677.0	2572.7	2538.0	--	30713.5	30.0
Q_{edif}	-10.8	-9.5	-10.7	-10.0	-10.8	-10.2	-10.4	-10.8	-9.8	-10.8	-10.4	-10.2	--	30713.5	30.0
Q_{H}	1053.6	1288.8	1549.1	1184.7	1329.5	1330.5	1381.6	1302.7	1136.5	1199.8	1163.9	990.9	--	14791.1	14.5
Q_c	-8.5	-10.4	-12.5	-9.6	-10.7	-10.7	-11.2	-10.5	-9.2	-9.7	-9.4	-8.0	--	14791.1	14.5
Q_{HC}	-57.5	-6.8	-30.3	72.5	-158.9	14.4	-121.8	11.6	193.0	18.5	48.9	16.3	--	14791.1	14.5
Q_{H}	11672.5	8653.3	7796.8	5574.3	3289.7	1830.3	564.7	409.2	1262.6	3247.6	8018.8	11127.9	--	63447.6	62.0
Q_c	--	--	--	--	-64.8	-198.4	-645.5	-468.6	-256.2	--	--	--	--	-1633.6	-1.6
Q_{HC}	11672.5	8653.3	7796.8	5574.3	3354.5	2028.8	1210.2	877.7	1518.8	3247.6	8018.8	11127.9	--	65081.2	63.6
Gune bizigarri girotua_24h ($A_i = 649.61 \text{ m}^2$; $V = 2861.17 \text{ m}^3$; $A_{\text{tot}} = 3072.22 \text{ m}^2$; $C_m = 66903.296 \text{ kJ/K}$; $A_m = 2163.93 \text{ m}^2$)															
$Q_{tr,op}$	--	--	--	2.8	47.2	57.4	159.7	135.4	74.1	7.0	1.1	--	--	-33566.2	-51.7
$Q_{tr,w}$	-4627.5	-3774.0	-3688.3	-2914.0	-2263.4	-1893.2	-1469.8	-1481.9	-1657.3	-2246.9	-3578.7	-4455.9	--	-17631.6	-27.1
$Q_{tr,ac}$	--	--	--	1.3	23.0	28.2	81.6	67.9	37.3	2.8	0.5	--	--	-17631.6	-27.1
Q_{ve}	1.8	2.3	1.7	5.6	14.1	27.1	46.5	47.1	30.4	7.5	1.0	2.9	--	-4282.6	-6.6
$Q_{int,s}$	-704.9	-551.6	-518.3	-374.5	-271.9	-200.0	-128.9	-125.9	-167.1	-260.8	-495.2	-671.5	--	-4282.6	-6.6
Q_{sol}	--	--	--	0.1	29.7	52.8	179.8	127.8	60.3	1.2	0.0	--	--	-47132.4	-72.6
Q_{edif}	-6757.0	-5326.2	-5202.6	-4026.4	-3265.3	-2428.1	-1860.2	-1969.2	-2142.1	-3189.3	-5146.0	-6271.4	--	-47132.4	-72.6
Q_{H}	3224.7	2827.1	3130.8	2970.7	3224.7	2992.8	3103.2	3213.6	2882.3	3219.1	3086.6	3009.3	--	36726.3	56.5
Q_c	-13.9	-12.2	-13.5	-12.8	-13.9	-12.9	-13.3	-13.8	-12.4	-13.8	-13.3	-12.9	--	36726.3	56.5
Q_{sol}	1022.5	1255.2	1519.1	1187.0	1306.5	1288.8	1360.5	1312.7	1138.8	1195.6	1133.6	962.5	--	14556.6	22.4
Q_{edif}	-8.8	-10.8	-13.1	-10.2	-11.2	-11.1	-11.7	-11.3	-9.8	-10.3	-9.7	-8.3	--	14556.6	22.4
Q_{H}	-11.3	-0.6	-0.1	6.9	-65.2	12.4	-60.3	4.8	99.5	1.9	10.9	1.1	--	14556.6	22.4
Q_c	10322.0	7582.3	6726.3	4695.7	2593.3	1425.4	400.1	266.2	922.4	2463.4	6895.9	9801.5	--	54094.5	83.3
Q_{HC}	--	--	--	--	-166.1	-355.6	-1030.7	-811.8	-397.4	-3.1	--	--	--	-2764.8	-4.3
Q_{HC}	10322.0	7582.3	6726.3	4695.7	2759.4	1781.1	1430.8	1078.0	1319.9	2466.5	6895.9	9801.5	--	56859.3	87.5
Gune bizigarri ez girotua_12h ($A_i = 117.64 \text{ m}^2$; $V = 371.70 \text{ m}^3$; $A_{\text{tot}} = 878.63 \text{ m}^2$; $C_m = 14069.009 \text{ kJ/K}$; $A_m = 375.93 \text{ m}^2$)															
$Q_{tr,op}$	4.6	10.8	24.0	28.6	57.8	77.9	115.0	104.3	72.3	37.5	12.1	7.2	--	-5399.1	-45.9
$Q_{tr,w}$	-640.4	-552.6	-572.7	-500.5	-433.3	-431.7	-401.7	-409.8	-395.9	-433.7	-549.3	-629.5	--	-5399.1	-45.9
$Q_{tr,ac}$	0.4	0.8	2.1	2.6	5.6	7.7	11.5	10.4	7.2	3.5	1.1	0.6	--	-602.3	-5.1
Q_{ve}	-71.5	-61.3	-63.4	-55.2	-47.6	-47.0	-43.5	-44.3	-43.1	-47.6	-61.0	-70.1	--	-602.3	-5.1
$Q_{int,s}$	582.4	459.7	436.0	318.7	230.6	162.3	95.7	89.8	126.2	219.7	422.3	554.5	--	3621.8	30.8
Q_{sol}	-9.2	-7.6	-7.4	-5.2	-5.6	-4.3	-6.8	-5.2	-5.2	-4.4	-6.6	-8.5	--	3621.8	30.8
Q_{edif}	0.3	0.9	3.9	4.1	9.3	14.6	24.3	21.0	12.0	6.1	0.9	0.9	--	-1225.1	-10.4
$Q_{int,s}$	-157.5	-119.8	-124.1	-104.7	-96.7	-82.9	-75.3	-84.3	-86.8	-103.8	-135.1	-152.5	--	-1225.1	-10.4
Q_{H}	308.0	272.0	304.0	284.0	308.0	292.0	296.0	308.0	280.0	308.0	296.0	292.0	--	3543.9	30.1
Q_c	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	--	3543.9	30.1

	S (m ²)	V (m ³)	b _{ve}	ren _h (1/h)	ΣQ _{ocup,s} (kWh/año)	ΣQ _{equip} (kWh/año)	ΣQ _{ilum} (kWh/año)	T ^a calef. media (°C)	T ^a refriger. media (°C)
Gune bizigarri ez girotua_12h (Zona habitable, Perfil: Baja, 12 h)									
B_Komunak_01	7.59	28.82	1.00	0.80	53.9	40.4	134.6	--	--
B_Komunak_02	16.50	62.66	1.00	0.80	117.1	87.8	292.7	--	--
A_Komunak_03	7.08	20.47	1.00	0.80	50.2	37.7	125.6	--	--
A_Komunak_04	7.44	21.52	1.00	0.80	52.8	39.6	132.0	--	--
A_Komunak_05	15.50	44.84	1.00	0.80	110.0	82.5	275.0	--	--
A_Komunak_06	7.44	21.51	1.00	0.80	52.8	39.6	132.0	--	--
B_Komunak_07	7.59	21.95	1.00	0.80	53.9	40.4	134.6	--	--
B_Komunak_08	16.50	47.72	1.00	0.80	117.1	87.8	292.7	--	--
A_Sukaldea_01	13.44	38.86	1.00	0.80	95.4	71.5	238.4	--	--
B_Komunak_13	11.57	39.47	1.00	0.80	82.1	61.6	205.3	--	--
B_Komunak_14	3.53	12.05	1.00	0.80	25.0	18.8	62.6	--	--
B_Komunak_15	3.46	11.81	1.00	0.80	24.6	18.4	61.4	--	--
	117.64	371.70	1.00	0.80/0.324*	834.8	626.1	2086.9	0.0	0.0
Gune bizigarri ez girotua_24h (Zona habitable, Perfil: Baja, 24 h)									
A_Dutxak_01	8.31	28.36	1.00	0.80	111.0	83.3	277.6	--	--
A_Komunak_10	6.30	21.51	1.00	0.80	84.2	63.1	210.4	--	--
A_Komunak_11	7.52	25.65	1.00	0.80	100.5	75.4	251.2	--	--
A_Dutxak_02	8.31	28.36	1.00	0.80	111.0	83.3	277.6	--	--
A_Komunak_12	7.44	24.89	1.00	0.80	99.4	74.5	248.5	--	--
A_Sukaldea_02	12.70	42.51	1.00	0.80	169.7	127.3	424.2	--	--
A_Komunak_09	3.89	13.27	1.00	0.80	52.0	39.0	129.9	--	--
	54.47	184.55	1.00	0.80/0.610*	727.7	545.8	1819.3	0.0	0.0
Gune ez bizigarria (Zona no habitable)									
F_Aparkale-kuak_02	1876.58	5066.76	1.00	3.00	--	--	--	Oscilación libre	
E_Atartea_03	15.17	40.96	1.00	1.00	--	--	--		
D_Atartea_04	6.97	18.82	1.00	1.00	--	--	--		
D_Igogailua_02	4.22	11.39	1.00	3.00	--	--	--		
D_Instalazio gela_01	28.57	77.13	1.00	3.00	--	--	--		
E_Igogailua_01	7.62	20.59	1.00	3.00	--	--	--		
F_Aparkalekuak_01	1876.58	5066.76	1.00	3.00	--	--	--		
E_Atartea_01	15.17	40.96	1.00	1.00	--	--	--		
D_Atartea_02	6.97	18.82	1.00	1.00	--	--	--		
D_Igogailua_02	4.22	11.39	1.00	3.00	--	--	--		
D_Biltegia_07	28.57	77.13	1.00	1.00	--	--	--		
E_Igogailua_01	7.62	20.59	1.00	3.00	--	--	--		
E_Igogailua_01	7.46	36.10	1.00	3.00	--	--	--		
D_Igogailua_02	4.26	20.62	1.00	3.00	--	--	--		
B_Igogailua_03	3.23	15.95	1.00	3.00	--	--	--		
A_Hondakinen gela_01	30.04	116.32	1.00	1.00	--	--	--		
B_Biltegia_01	12.97	49.25	1.00	1.00	--	--	--		
E_Igogailua_01	7.50	30.31	1.00	3.00	--	--	--		
D_Igogailua_02	4.26	17.21	1.00	3.00	--	--	--		
B_Igogailua_03	3.23	13.03	1.00	3.00	--	--	--		
A_Biltegia_03	4.46	12.91	1.00	1.00	--	--	--		

	S (m ²)	V (m ³)	b _{ve}	ren _h (1/h)	ΣQ _{ocup,s} (kWh/año)	ΣQ _{equip} (kWh/año)	ΣQ _{ilum} (kWh/año)	T ^a calef. media (°C)	T ^a refriger. media (°C)
A_Igogailua_01	7.50	33.20	1.00	3.00	--	--	--		
D_Igogailua_02	4.26	18.85	1.00	3.00	--	--	--		
B_Igogailua_03	3.23	14.27	1.00	3.00	--	--	--		
B_Biltegia_05	7.01	30.58	1.00	1.00	--	--	--		
	3977.67	10879.89	1.00	2.93	0.0	0.0	0.0		

donde:

- S: Superficie útil interior del recinto, m².
- V: Volumen interior neto del recinto, m³.
- b_{ve}: Factor de ajuste de la temperatura de suministro de ventilación. En caso de disponer de una unidad de recuperación de calor, el factor de ajuste de la temperatura de suministro de ventilación para el caudal de aire procedente de la unidad de recuperación es igual a $b_{ve} = (1 - f_{ve,frac} \cdot h_{hr})$, donde h_{hr} es el rendimiento de la unidad de recuperación y $f_{ve,frac}$ es la fracción del caudal de aire total que circula a través del recuperador.
- ren_h: Número de renovaciones por hora del aire del recinto.
- *: Valor medio del número de renovaciones hora del aire de la zona habitable, incluyendo las infiltraciones calculadas.
- Q_{ocup,s}: Sumatorio de la carga interna sensible debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.
- Q_{equip}: Sumatorio de la carga interna debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.
- Q_{ilum}: Sumatorio de la carga interna debida a la iluminación del recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.
- T^a calef.media: Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de calefacción, °C.
- T^a refriger.media: Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de refrigeración, °C.

2.2.2. - Perfiles de uso utilizados.

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

	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	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	--	--	25	25	25	25	--	--	--	--	
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Temp. Consigna Baja (°C)																								
Laboral	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--	20	20	20	20	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	--	--	20	20	20	20	--	--	--	--	
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Ocupación sensible (W/m²)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	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	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	
Iluminación (%)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	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	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	
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	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	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	

	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
Ventilación (%)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	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	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
Perfil: Baja, 24 h (uso no residencial)																								
Temp. Consigna Alta (°C)																								
Laboral	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	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	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	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	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Ocupación sensible (W/m²)																								
Laboral	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Sábado	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iluminación (%)																								
Laboral	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equipos (W/m²)																								
Laboral	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	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Sábado	0	0	0	0	0	0	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
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ventilación (%)																								
Laboral	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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 (-32.7 kWh/(m²·año)) supone el **46.8% de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-70.0 kWh/(m²·año))**.

	S (m²)	c (kJ/(m²·K))	U (W/(m²·K))	āQ _{tr} (kWh/año)	a	I. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	āQ _{sp} (kWh/año)
Gune bizigarri girotua_12h									
I4_Komentuko fatxada trasdosatuarekin	20.70	22.90	0.25	-330.2	0.4	V	O(-90)	0.25	11.3
I4_Komentuko fatxada trasdosatuarekin	25.76	22.90	0.25	-410.7	0.4	V	N(-1.04)	1.00	10.2
I4_Komentuko fatxada trasdosatuarekin	79.31	22.90	0.25	-1264.7	0.4	V	N(-0.41)	1.00	31.4
B1_Tabike arina_EI60	104.53	2.56	0.30	-2041.0					
B1_Tabike arina	271.87	31.46	0.30	-2454.9	<i>Hacia 'Gune bizigarri ez girotua_12h'</i>				
B1_Tabike arina	228.70	2.56	0.30	-4465.6					
B1'_CLT 150	124.12	44.36							

	S (m²)	c (kJ/(m²·K))	U (W/(m²·K))	āQ _{tr} (kWh/año)	a	I. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	āQ _{sp} (kWh/año)
Z2_forjatu sanitarioa	153.64	6.97	0.10	-1000.0					
F3_Zura	153.64	53.43							
I4_Komentuko fatxada trasdosatuarekin	25.66	22.90	0.25	-409.1	0.4	V	N(-0.4)	1.00	10.2
I4_Komentuko fatxada trasdosatuarekin	13.86	22.90	0.25	-220.9	0.4	V	N(-0.6)	1.00	5.5
I4_Komentuko fatxada trasdosatuarekin	22.90	22.90	0.25	-365.1	0.4	V	N(-0.03)	1.00	9.1
I4_Komentuko fatxada trasdosatuarekin	22.93	22.90	0.25	-365.6	0.4	V	N(-0.36)	1.00	9.1
I4_Komentuko fatxada trasdosatuarekin	20.65	22.90	0.25	-329.2	0.4	V	N(-0.72)	1.00	8.2
B1_Tabike arina	708.60	10.61							
I4_Komentuko fatxada trasdosatuarekin	10.13	22.90	0.25	-161.5	0.4	V	N(-0.73)	1.00	4.0
I4_Komentuko fatxada trasdosatuarekin	40.63	22.90	0.25	-647.8	0.4	V	N(0)	1.00	16.1
B1'_CLT 150	57.78	45.17	0.75	-2801.5					
B1_Tabike arina	46.17	31.46	0.30	-833.5	<i>Hacia 'Gune ez bizigarria'</i>				
I1_Industria eraikineko fatxada	26.16	16.45	0.14	-229.8	0.4	V	O(-90)	0.21	6.4
I1_Industria eraikineko fatxada	7.38	16.45	0.14	-64.8	0.4	V	O(-90)	0.30	2.7
I1_Industria eraikineko fatxada	38.40	16.45	0.14	-337.4	0.4	V	S(180)	1.00	69.2
I2_Industria eraikineko fatxada leihoetan	19.56	43.29	0.63	-802.1	0.4	V	E(90)	0.50	52.6
I2_Industria eraikineko fatxada leihoetan	25.21	43.29	0.63	-1033.7	0.4	V	S(180)	0.38	80.7
I2_Industria eraikineko fatxada leihoetan	4.89	43.29	0.63	-200.5	0.4	V	O(-90.46)	0.49	13.4
F2_HA 200	19.33	28.76	0.21	-264.2					
F2_HA 200	535.97	28.76	0.21	-7222.8					
F1_CLT 245	411.44	41.54	0.48	1839.9	<i>Desde 'Gune bizigarri girotua_24h'</i>				
I2_Industria eraikineko fatxada leihoetan	4.89	43.29	0.63	-200.5	0.4	V	O(-90)	0.49	13.3
I1_Industria eraikineko fatxada	29.19	16.45	0.14	-256.5	0.4	V	E(90)	0.21	7.2
I1_Industria eraikineko fatxada	30.73	16.45	0.14	-270.0	0.4	V	N(0)	0.76	5.1
I1_Industria eraikineko fatxada	8.01	16.45	0.14	-70.4	0.4	V	S(180)	1.00	14.4
I2_Industria eraikineko fatxada leihoetan	4.89	43.29	0.63	-200.5	0.4	V	O(-90.08)	0.49	13.3
F1_CLT 245	5.59	42.47	0.53	-12.9	<i>Hacia 'Gune bizigarri ez girotua_24h'</i>				
I1_Industria eraikineko fatxada	7.83	16.45	0.14	-68.8	0.4	V	S(180)	1.00	14.1
I1_Industria eraikineko fatxada	16.27	16.45	0.14	-143.0	0.4	V	S(180)	1.00	29.3
I2_Industria eraikineko fatxada leihoetan	4.89	43.29	0.63	-200.5	0.4	V	O(-89.74)	0.49	13.2
I1_Industria eraikineko fatxada	4.94	16.45	0.14	-43.4	0.4	V	S(180)	1.00	8.9
I2_Industria eraikineko fatxada leihoetan	4.89	43.29	0.63	-200.5	0.4	V	E(90)	0.46	12.1
I2_Industria eraikineko fatxada leihoetan	4.89	43.29	0.63	-200.5	0.4	V	O(-89.76)	0.49	13.2
F2_HA 200	15.05	26.99	0.17	-146.6	<i>Hacia 'Gune ez bizigarria'</i>				
F1_CLT 245	218.80	39.85	0.25	504.4	<i>Desde 'Gune bizigarri girotua_24h'</i>				
I1_Industria eraikineko fatxada	10.27	16.45	0.14	-90.2	0.4	V	S(180)	0.99	18.4
I1_Industria eraikineko fatxada	33.65	16.45	0.14	-295.6	0.4	V	114.39	0.57	27.9
I1_Industria eraikineko fatxada	12.68	16.45	0.14	-111.4	0.4	V	114.39	0.56	10.3
I1_Industria eraikineko fatxada	105.13	16.45	0.14	-923.8	0.4	V	N(0)	1.00	22.9
I1_Industria eraikineko fatxada	5.82	16.45	0.14	-51.1	0.4	V	S(180)	0.57	6.0
I1_Industria eraikineko fatxada	11.73	16.45	0.14	-103.1	0.4	V	E(90)	0.24	3.2
I1_Industria eraikineko fatxada	12.53	16.45	0.14	-110.1	0.4	V	O(-90)	0.34	5.1
I2_Industria eraikineko fatxada leihoetan	19.56	43.29	0.63	-802.1	0.4	V	E(90)	0.21	22.5

	S (m ²)	c (kJ/ (m ² ·K))	U (W/ (m ² ·K))	āQ _r (kWh /año)	a	I. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	āQ _{sp} (kWh /año)
I2_ Industria eraikineko fatxada leihoetan	20.16	43.29	0.63	-826.7	0.4	V	N(0)	0.76	15.7
I2_ Industria eraikineko fatxada leihoetan	4.89	43.29	0.63	-200.5	0.4	V	O(-89.88)	0.21	5.6
I2_ Industria eraikineko fatxada leihoetan	4.89	43.29	0.63	-200.5	0.4	V	O(-89.95)	0.21	5.6
I2_ Industria eraikineko fatxada leihoetan	4.89	43.29	0.63	-200.5	0.4	V	O(-89.9)	0.21	5.6
I2_ Industria eraikineko fatxada leihoetan	4.89	43.29	0.63	-200.5	0.4	V	O(-89.91)	0.21	5.6
I1_ Industria eraikineko fatxada	32.96	16.45	0.14	-289.6	0.4	V	S(180)	0.18	10.6
F1_CLT 245	3.29	42.56	0.52	-113.4					
I4_ Komentuko fatxada trasdosatuarekin	17.27	22.90	0.25	-275.5	0.4	V	O(-90)	0.23	8.7
F3_Zura	153.64	9.43							
F1_CLT 245	7.00	39.82	0.25	-101.3	Hacia 'Gune ez bizigarria'				
F1_CLT 245	97.45	39.82							
B1'_CLT 150	8.99	44.36	0.70	-378.9	Hacia 'Gune ez bizigarria'				
F3_Zura	13.05	9.43	0.30	-259.1					
F3_Zura	12.97	8.23	0.22	-164.6	Hacia 'Gune ez bizigarria'				
F1_CLT 245	8.91	42.56	0.53	-304.5					
I4_ Komentuko fatxada trasdosatuarekin	7.04	22.90	0.25	-112.3	0.4	V	N(-1.05)	1.00	2.8
I4_ Komentuko fatxada trasdosatuarekin	27.00	22.90	0.25	-430.5	0.4	V	N(-0.41)	1.00	10.7
B1_ Tabike arina	18.40	10.61	0.29	-321.1	Hacia 'Gune ez bizigarria'				
F1_CLT 245	0.52	8.23	0.25	-8.3					
F1_CLT 245	97.45	8.23							
E3_Maldadun estalkia (F1'_CLT 245 (estalkia))	106.31	7.36	0.10	-657.3	0.6	H		1.00	255.9
I4_ Komentuko fatxada trasdosatuarekin	23.35	22.90	0.25	-372.3	0.4	V	N(-0.4)	1.00	9.2
I4_ Komentuko fatxada trasdosatuarekin	5.67	22.90	0.25	-90.4	0.4	V	N(-0.61)	1.00	2.2
I4_ Komentuko fatxada trasdosatuarekin	6.97	22.90	0.25	-111.2	0.4	V	N(-0.03)	1.00	2.8
F1_CLT 245	7.63	8.00	0.19	-43.1	Hacia 'Gune bizigarri ez girotua_12h'				
I4_ Komentuko fatxada trasdosatuarekin	3.50	22.90	0.25	-55.8	0.4	V	N(-0.03)	1.00	1.4
I4_ Komentuko fatxada trasdosatuarekin	8.30	22.90	0.25	-132.4	0.4	V	N(-0.36)	1.00	3.3
B1_ Tabike arina	33.85	10.61	0.29	88.8	Desde 'Gune bizigarri girotua_24h'				
				-34151.6	-2023.8*				946.0
Gune bizigarri girotua_24h									
I1_ Industria eraikineko fatxada	29.59	16.45	0.14	-297.4	0.4	V	O(-90)	0.21	7.3
I1_ Industria eraikineko fatxada	8.35	16.45	0.14	-83.9	0.4	V	O(-90)	0.30	3.0
I1_ Industria eraikineko fatxada	36.40	16.45	0.14	-365.7	0.4	V	S(180)	1.00	65.6
I2_ Industria eraikineko fatxada leihoetan	22.12	43.29	0.63	-1037.2	0.4	V	E(90)	0.50	59.3
I2_ Industria eraikineko fatxada leihoetan	29.32	43.29	0.63	-1374.6	0.4	V	S(180)	0.38	93.4
I2_ Industria eraikineko fatxada leihoetan	5.53	43.29	0.63	-259.3	0.4	V	O(-90.46)	0.49	15.1
B1_ Tabike arina_EI60	13.15	2.56	0.30	-293.5					
B1_ Tabike arina	242.90	31.46	0.30	-988.7	Hacia 'Gune bizigarri ez girotua_24h'				
B1'_CLT 150	295.66	44.36							
B1_ Tabike arina	326.07	10.61							
F1_CLT 245	411.44	33.19	0.48	-1839.9	Hacia 'Gune bizigarri girotua_12h'				
E1_Estalki laua (F1'_CLT 245 (estalkia))	576.43	7.37	0.09	-3646.8	0.6	H		1.00	1241.8
I1_ Industria eraikineko fatxada	38.52	16.45	0.14	-387.0	0.4	V	S(180)	1.00	69.5

	S (m ²)	c (kJ/ (m ² ·K))	U (W/ (m ² ·K))	āQ _r (kWh /año)	a	I. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	āQ _{sp} (kWh /año)
I2_ Industria eraikineko fatxada leihoetan	5.53	43.29	0.63	-259.3	0.4	V	O(-90)	0.49	15.0
I1_ Industria eraikineko fatxada	32.81	16.45	0.14	-329.6	0.4	V	E(90)	0.21	8.1
I1_ Industria eraikineko fatxada	34.52	16.45	0.14	-346.9	0.4	V	N(0)	0.76	5.8
I2_ Industria eraikineko fatxada leihoetan	5.53	43.29	0.63	-259.3	0.4	V	O(-90.08)	0.49	15.0
F1_CLT 245	2.37	31.40	0.29	-27.3	Hacia 'Gune bizigarri ez girotua_12h'				
I1_ Industria eraikineko fatxada	19.38	16.45	0.14	-194.7	0.4	V	S(180)	1.00	34.9
I2_ Industria eraikineko fatxada leihoetan	5.53	43.29	0.63	-259.3	0.4	V	O(-89.74)	0.48	14.9
I2_ Industria eraikineko fatxada leihoetan	5.53	43.29	0.63	-259.3	0.4	V	E(90)	0.42	12.5
I2_ Industria eraikineko fatxada leihoetan	5.53	43.29	0.63	-259.3	0.4	V	O(-89.76)	0.48	14.9
I1_ Industria eraikineko fatxada	7.38	16.45	0.14	-74.2	0.4	V	S(180)	1.00	13.3
I1_ Industria eraikineko fatxada	38.40	16.45	0.14	-385.8	0.4	V	114.39	0.82	45.5
I4_ Komentuko fatxada trasdosatuarekin	13.74	22.90	0.25	-250.6	0.4	V	N(-0.72)	1.00	5.4
B1_ Tabike arina	33.85	10.61	0.29	-88.8	Hacia 'Gune bizigarri girotua_12h'				
B1_ Tabike arina	39.26	2.56	0.30	-876.6					
F1_CLT 245	7.92	33.19	0.48	-286.1					
E3_Maldadun estalkia (F1'_CLT 245 (estalkia))	73.20	7.36	0.10	-517.6	0.6	H		1.00	176.3
I4_ Komentuko fatxada trasdosatuarekin	5.09	22.90	0.25	-92.9	0.4	V	N(-0.73)	1.00	2.0
I4_ Komentuko fatxada trasdosatuarekin	22.24	22.90	0.25	-405.6	0.4	V	N(0)	1.00	8.8
B1'_CLT 150	9.93	44.36	0.70	-480.9	Hacia 'Gune ez bizigarria'				
B1'_CLT 150	24.11	45.17	0.75	-1337.2					
I1_ Industria eraikineko fatxada	110.16	16.45	0.14	-1106.9	0.4	V	N(0)	1.00	24.0
I1_ Industria eraikineko fatxada	6.50	16.45	0.14	-65.3	0.4	V	S(180)	0.75	8.8
I1_ Industria eraikineko fatxada	13.56	16.45	0.14	-136.3	0.4	V	E(90)	0.24	3.7
I1_ Industria eraikineko fatxada	14.46	16.45	0.14	-145.2	0.4	V	O(-90)	0.33	5.7
I2_ Industria eraikineko fatxada leihoetan	5.96	43.29	0.63	-279.7	0.4	V	E(90)	0.24	7.6
I2_ Industria eraikineko fatxada leihoetan	36.21	43.29	0.63	-1698.1	0.4	V	N(0)	0.76	28.2
I2_ Industria eraikineko fatxada leihoetan	5.96	43.29	0.63	-279.7	0.4	V	O(-90)	0.23	7.7
I2_ Industria eraikineko fatxada leihoetan	21.82	43.29	0.63	-1023.2	0.4	V	E(90)	0.21	25.0
I2_ Industria eraikineko fatxada leihoetan	5.46	43.29	0.63	-255.8	0.4	V	O(-89.88)	0.21	6.2
I2_ Industria eraikineko fatxada leihoetan	5.46	43.29	0.63	-255.8	0.4	V	O(-89.95)	0.21	6.2
I2_ Industria eraikineko fatxada leihoetan	5.46	43.29	0.63	-255.8	0.4	V	O(-89.9)	0.21	6.2
I2_ Industria eraikineko fatxada leihoetan	5.46	43.29	0.63	-255.8	0.4	V	O(-89.91)	0.21	6.2
I1_ Industria eraikineko fatxada	36.80	16.45	0.14	-369.8	0.4	V	S(180)	0.18	11.8
F1_CLT 245	2.42	27.28	0.19	-18.2	Hacia 'Gune bizigarri ez girotua_12h'				
F1_CLT 245	218.80	27.37	0.25	-504.4	Hacia 'Gune bizigarri girotua_12h'				
I1_ Industria eraikineko fatxada	14.30	16.45	0.14	-143.6	0.4	V	114.39	0.74	15.4
				-20410.7	-3948.3*				2089.9
Gune bizigarri ez girotua_12h									
I4_ Komentuko fatxada trasdosatuarekin	11.71	44.01	0.25	-101.1	0.4	V	O(-90)	0.21	5.4
B1_ Tabike arina_EI60	105.82	2.45	0.30	-1114.9					
B1_ Tabike arina	271.87	10.51	0.30	2454.9	Desde 'Gune bizigarri girotua_12h'				
B1_ Tabike arina	195.67	2.45	0.30	-2061.5					
Z2_forjatu sanitarioa	24.09	56.14	0.11	-91.5					

	S (m ²)	c (kJ/ (m ² K))	U (W/ (m ² K))	Q _r (kWh /año)	a	I. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	Q _{sp} (kWh /año)
F3_Zura	24.09	14.70							
F2_HA 200	33.45	57.85	0.25	-283.1					
F1_CLT 245	22.87	14.90	0.30	182.3	Desde 'Gune bizigarri ez girotua_24h'				
I1_Industria eraikineko fatxada	25.13	36.74	0.14	-121.5	0.4	V	O(-90)	0.21	6.4
F1_CLT 245	2.37	14.73	0.29	27.3	Desde 'Gune bizigarri girotua_24h'				
F1_CLT 245	2.42	14.59	0.19	18.2	Desde 'Gune bizigarri girotua_24h'				
F1_CLT 245	20.13	14.58	0.22	115.8	Desde 'Gune bizigarri ez girotua_24h'				
I4_Komentuko fatxada trasdosatuarekin	20.28	44.01	0.25	-175.1	0.4	V	O(-90)	0.21	9.2
F3_Zura	24.09	55.86							
F1_CLT 245	14.58	14.90							
F1_CLT 245	7.63	14.59	0.19	43.1	Desde 'Gune bizigarri girotua_12h'				
F2_HA 200	12.79	55.69	0.19	-67.4	Hacia 'Gune ez bizigarria'				
F1_CLT 245	14.58	62.32							
F1_CLT 245	3.65	64.65	0.53	-66.1					
E3_Maldadun estalkia (F1'_CLT 245 (estalkia))	18.56	14.33	0.09	-54.5	0.6	H		1.00	40.0
				-4069.4	+2774.2*				60.9
Gune bizigarri ez girotua_24h									
B1_Tabike arina_EI60	69.89	2.45	0.30	-1279.3					
B1_Tabike arina	242.90	10.51	0.30	988.7	Desde 'Gune bizigarri girotua_24h'				
F1_CLT 245	22.87	62.32	0.30	-182.3	Hacia 'Gune bizigarri ez girotua_12h'				
E1_Estalki laua (F1'_CLT 245 (estalkia))	54.47	14.33	0.07	-245.2	0.6	H		1.00	103.5
I1_Industria eraikineko fatxada	28.27	36.74	0.14	-237.5	0.4	V	O(-90)	0.21	7.2
F1_CLT 245	5.59	64.65	0.53	12.9	Desde 'Gune bizigarri girotua_12h'				
F1_CLT 245	20.13	55.97	0.22	-115.8	Hacia 'Gune bizigarri ez girotua_12h'				
F1_CLT 245	3.89	62.32	0.30	-64.8	Hacia 'Gune ez bizigarria'				
				-1762.0	+638.8*				110.7
Gune ez bizigarria									
B3'_Hormigoizko panelak	131.27	144.79	2.15	-1321.9					
B4_Tabike astuna	74.82	112.89							
B4_Tabike astuna	84.16	112.89	1.75	-693.4					
I7_Sotoko horma	528.08	324.99	0.51	-1252.0					
Z1_zolarria	1939.13	249.20	0.18	-1638.6					
F4_Sotoa	3878.25	225.36							
B3'_Hormigoizko panelak	8.08	144.79							
I7_Sotoko horma	528.08	324.99	0.78	-1921.3					
F4_Sotoa	0.54	225.36	1.78	-4.3					
E3_Sotoko estalkia (F4_Sotoa)	1876.04	197.92	1.04	-9016.6	0.6	H		1.00	48481.4
F4_Sotoa	41.34	225.36	1.83	-354.2					
E3_Sotoko estalkia (F4_Sotoa)	7.93	197.92	1.04	-38.1	0.6	H		0.98	200.4
F4_Sotoa	11.58	225.81							
B2'_CLT 200	14.45	43.29	0.63	-42.7	0.4	V	E(90)	0.25	19.8
B2'_CLT 200	226.39	44.19	0.59	-632.4					
F4_Sotoa	11.58	217.10							

	S (m ²)	c (kJ/ (m ² K))	U (W/ (m ² K))	Q _r (kWh /año)	a	I. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	Q _{sp} (kWh /año)
F1_CLT 245	26.71	42.46							
B1'_CLT 150	10.94	69.43							
B1'_CLT 150	74.34	45.17	0.75	-260.0					
Z2_forjatu sanitarioa	3.23	43.48	0.19	-2.8					
F3_Zura	3.23	57.61							
I6_Hormigoizko blokeak	30.52	129.46	1.52	-217.7	0.4	V	O(-90)	0.30	122.6
I6_Hormigoizko blokeak	56.58	129.46	1.52	-403.7	0.4	V	SE(120.74)	0.23	222.9
I6_Hormigoizko blokeak	29.90	129.46	1.52	-213.3	0.4	V	N(0)	0.86	63.2
B4_Tabike astuna	14.90	115.17	1.72	-120.3					
Z1_zolarria	30.04	229.07	1.01	-142.4					
F2_HA 200	15.05	14.67	0.17	146.6	Desde 'Gune bizigarri girotua_12h'				
F2_HA 200	12.79	14.68	0.19	67.4	Desde 'Gune bizigarri ez girotua_12h'				
B1'_CLT 150	10.94	44.30							
B1'_CLT 150	2.23	44.77	0.79	-8.2					
B1_Tabike arina	46.17	10.51	0.30	833.5	Desde 'Gune bizigarri girotua_12h'				
B1_Tabike arina	35.02	2.45	0.30	-50.1					
Z2_forjatu sanitarioa	12.97	56.14	0.11	-6.7					
F3_Zura	12.97	14.81	0.22	164.6	Desde 'Gune bizigarri girotua_12h'				
F1_CLT 245	26.71	61.46							
B1'_CLT 150	8.99	44.36	0.70	378.9	Desde 'Gune bizigarri girotua_12h'				
F3_Zura	3.23	77.69							
B1_Tabike arina_EI60	11.49	2.45	0.30	-16.5					
F2_HA 200	4.28	57.85	0.25	-4.9					
F1_CLT 245	3.89	14.90	0.30	64.8	Desde 'Gune bizigarri ez girotua_24h'				
E1_Estalki laua (F1'_CLT 245 (estalkia))	11.55	7.37	0.09	-4.6	0.6	H		1.00	24.9
B1'_CLT 150	9.93	44.36	0.70	480.9	Desde 'Gune bizigarri girotua_24h'				
E3_Maldadun estalkia (F1'_CLT 245 (estalkia))	10.23	7.36	0.10	-4.6	0.6	H		1.00	24.6
I4_Komentuko fatxada trasdosatuarekin	19.04	22.90	0.25	-21.9	0.4	V	O(-90)	0.23	9.6
I4_Komentuko fatxada trasdosatuarekin	6.66	22.90	0.25	-7.7	0.4	V	N(-1.04)	1.00	2.6
B1_Tabike arina_EI60	6.78	2.56	0.30	-9.5					
B1_Tabike arina	18.40	10.61	0.29	321.1	Desde 'Gune bizigarri girotua_12h'				
F1_CLT 245	7.00	8.23	0.25	101.3	Desde 'Gune bizigarri girotua_12h'				
				-18410.6	+2559.1*				49172.0

donde:

S: Superficie del elemento.

c: Capacidad calorífica por superficie del elemento.

U: Transmitancia térmica del elemento.

Q_r: 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 (-22.0 kWh/(m²·año)) supone el **31.5% de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-70.0 kWh/(m²·año))**.

	S (m ²)	U _F (W/(m ² ·K))	F _F (%)	U _J (W/(m ² ·K))	Q _{tr} (kWh/año)	g _{gl}	a	I. (°)	O. (°)	F _{sh,gl}	F _{sh,o}	Q _{sol} (kWh/año)
Gune bizigarri girotua_12h												
Beira	1.36	1.86	0.49	2.33	-182.4	0.22	0.6	V	O(-90)	0.51	0.50	45.3
Beira	3.16	1.86	0.47	2.33	-422.5	0.22	0.6	V	N(-1.04)	1.00	1.00	160.4
Beira	5.48	1.86	0.48	2.33	-735.0	0.22	0.6	V	N(-0.41)	1.00	1.00	272.1
A1_80	22.88		1.00	2.00	-2943.3							
Beira	2.32	1.86	0.50	2.33	-312.5	0.22	0.6	V	N(-0.6)	1.00	1.00	111.8
Beira	3.16	1.86	0.47	2.33	-422.5	0.22	0.6	V	N(-0.03)	1.00	1.00	160.3
Beira	62.00	1.86	0.17	2.33	-7730.8	0.22	0.6	V	N(0)	1.00	1.00	4537.5
Beira	15.64	1.86	0.14	2.33	-1937.3	0.22	0.6	V	S(180)	0.74	1.00	2713.3
Beira	3.62	1.86	0.27	2.33	-461.6	0.22	0.6	V	S(180)	0.74	0.54	304.1
Beira	7.83	1.86	0.14	2.33	-969.8	0.22	0.6	V	S(180)	0.74	1.00	1358.8
Beira	8.40	1.86	0.14	2.33	-1039.0	0.22	0.6	V	S(180)	0.82	1.00	1615.9
Beira	2.41	1.86	0.27	2.33	-307.8	0.22	0.6	V	S(180)	0.74	0.53	196.8
Beira	7.86	1.86	0.14	2.33	-972.9	0.22	0.6	V	S(180)	0.74	1.00	1362.1
Beira	1.21	1.86	0.27	2.33	-153.9	0.22	0.6	V	114.39	0.66	0.61	85.6
Beira	1.21	1.86	0.27	2.33	-153.9	0.22	0.6	V	114.39	0.66	0.79	110.3
Beira	1.21	1.86	0.27	2.33	-153.9	0.22	0.6	V	114.39	0.66	0.69	96.1
A2_160	4.00		1.00	2.00	-514.6		0.4	V	E(90)	0.00	0.24	16.7
A2_160	4.00		1.00	2.00	-514.6		0.4	V	O(-90)	0.00	0.45	32.1
Beira	4.82	1.86	0.27	2.33	-615.5	0.22	0.6	V	N(0)	1.00	0.94	298.5
A1_80	14.08		1.00	2.00	-847.6	Hacia 'Gune bizigarri ez girotua_12h'						
A1_80	3.52		1.00	2.00	-423.6	Hacia 'Gune ez bizigarria'						
Beira	0.96	1.86	0.53	2.33	-130.1	0.22	0.6	V	O(-90)	0.51	0.45	27.6
Beira	1.80	1.86	0.46	2.33	-240.0	0.22	0.6	V	N(-0.72)	1.00	1.00	92.9
Beira	0.96	1.86	0.53	2.33	-130.1	0.22	0.6	V	N(-0.41)	1.00	1.00	44.3
Beira	3.60	1.86	0.46	2.33	-480.0	0.22	0.6	V	N(-0.4)	1.00	1.00	185.8
Beira	0.96	1.86	0.53	2.33	-130.1	0.22	0.6	V	N(-0.61)	1.00	1.00	44.3
A1_80	1.76		1.00	2.00	-226.4							
Beira	1.80	1.86	0.46	2.33	-240.0	0.22	0.6	V	N(-0.03)	1.00	1.00	92.9
A1_80	1.76		1.00	2.00	-226.4							
					-22347.0	-1271.2*						13965.5
Gune bizigarri girotua_24h												
Beira	23.47	1.86	0.14	2.33	-3316.0	0.22	0.6	V	S(180)	0.74	1.00	4074.8
Beira	3.62	1.86	0.27	2.33	-526.6	0.22	0.6	V	S(180)	0.74	0.56	312.2
Beira	8.40	1.86	0.14	2.33	-1185.2	0.22	0.6	V	S(180)	0.82	1.00	1616.5
Beira	2.41	1.86	0.27	2.33	-351.0	0.22	0.6	V	S(180)	0.74	0.54	201.8

	S (m ²)	U _F (W/(m ² ·K))	F _F (%)	U _J (W/(m ² ·K))	Q _{tr} (kWh/año)	g _{gl}	a	I. (°)	O. (°)	F _{sh,gl}	F _{sh,o}	Q _{sol} (kWh/año)
Beira	7.86	1.86	0.14	2.33	-1109.8	0.22	0.6	V	S(180)	0.74	1.00	1362.8
Beira	1.21	1.86	0.27	2.33	-175.5	0.22	0.6	V	114.39	0.66	0.76	106.0
Beira	1.21	1.86	0.27	2.33	-175.5	0.22	0.6	V	114.39	0.66	0.88	122.1
A1_80	1.76		1.00	2.00	-258.2							
Beira	56.90	1.86	0.15	2.33	-8048.5	0.22	0.6	V	N(0)	1.00	1.00	4263.0
A1_80	1.76		1.00	2.00	-258.2							
A2_160	4.00		1.00	2.00	-586.9		0.4	V	E(90)	0.00	0.25	17.0
A2_160	4.00		1.00	2.00	-586.9		0.4	V	O(-90)	0.00	0.49	34.7
Beira	6.03	1.86	0.27	2.33	-877.6	0.22	0.6	V	N(0)	1.00	0.94	373.1
A1_80	12.32		1.00	2.00	-334.3	Hacia 'Gune bizigarri ez girotua_24h'						
Beira	1.21	1.86	0.27	2.33	-175.5	0.22	0.6	V	114.39	0.66	0.78	109.1
					-17631.6	-334.3*						12593.0
Gune bizigarri ez girotua_12h												
A1_80	8.80		1.00	2.00	-602.3							
A1_80	1.76		1.00	2.00	105.9	Desde 'Gune bizigarri girotua_12h'						
A1_80	7.04		1.00	2.00	423.8	Desde 'Gune bizigarri girotua_12h'						
A1_80	5.28		1.00	2.00	317.8	Desde 'Gune bizigarri girotua_12h'						
					-602.3	+847.6*						
Gune bizigarri ez girotua_24h												
A1_80	3.52		1.00	2.00	95.5	Desde 'Gune bizigarri girotua_24h'						
A1_80	7.04		1.00	2.00	191.0	Desde 'Gune bizigarri girotua_24h'						
A1_80	1.76		1.00	2.00	47.8	Desde 'Gune bizigarri girotua_24h'						
					0	+334.3*						
Gune ez bizigarria												
A3_SS	7.04		1.00	2.00	-58.4							
A3_SS	7.04		1.00	2.00	-58.4							
A2_160	4.00		1.00	2.00	-33.2		0.4	V	O(-90)	0.00	0.31	22.0
A1_80	1.76		1.00	2.00	-14.6							
A1_80	3.52		1.00	2.00	423.6	Desde 'Gune bizigarri girotua_12h'						
Beira	0.96	1.86	0.53	2.33	-8.4	0.28	0.6	V	O(-90)	0.51	0.46	33.7
					-172.9	+423.6*						55.6

donde:

- S: Superficie del elemento.
- U_F: Transmitancia térmica de la parte translúcida.
- F_F: Fracción de parte opaca del elemento ligero.
- U_J: Transmitancia térmica de la parte opaca.
- Q_{tr}: Calor intercambiado con el ambiente exterior, a través del elemento, a lo largo del año.
- *: Calor intercambiado con otras zonas del modelo térmico, a través del elemento, a lo largo del año.
- g_{gl}: Transmitancia total de energía solar de la parte transparente.
- 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).
- F_{sh,gl}: Valor medio anual del factor reductor de sombreado para dispositivos de sombra móviles.
- F_{sh,o}: Valor medio anual del factor de corrección de sombra por obstáculos exteriores.
- Q_{sol}: Ganancia solar acumulada a lo largo del año.

2.3.3.- Composición constructiva. Puentes térmicos.

La transmisión de calor a través de los puentes térmicos incluidos en la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-15.2 kWh/(m²·año)) supone el **21.7% de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-70.0 kWh/(m²·año))**.

Tomando como referencia únicamente la transmisión térmica a través de los elementos pesados y puentes térmicos de la envolvente habitable del edificio (-47.9 kWh/(m²·año)), el porcentaje debido a los puentes térmicos es el 31.7%.

	L (m)	y (W/(m·K))	Q _t (kWh/año)
Gune bizigarri girotua_12h			
Esquina entrante	153.00	-0.080	796.7
Esquina saliente	99.84	0.500	-3249.2
Esquina saliente	8.79	0.051	-29.2
Frente de forjado	36.69	0.863	-2061.7
Frente de forjado	25.54	0.371	-616.6
Frente de forjado	73.37	0.351	-1676.7
Frente de forjado	4.78	0.442	-137.5
Esquina saliente	15.64	0.016	-15.8
Esquina entrante	70.38	-0.143	654.2
Frente de forjado	1.87	0.521	-63.5
Frente de forjado	13.59	0.640	-565.9
Frente de forjado	17.29	0.321	-360.8
Frente de forjado	16.18	0.437	-460.6
Frente de forjado	41.02	0.320	-854.8
Esquina entrante	31.28	-0.036	73.5
Esquina entrante	7.82	-0.036	18.1
Frente de forjado	42.60	0.354	-982.4
Esquina saliente	3.91	0.016	-4.1
Frente de forjado	17.50	0.355	-404.6
Frente de forjado	12.95	0.493	-415.7
Esquina entrante	7.96	0.500	-259.0
Frente de forjado	46.53	0.408	-1234.6
Frente de forjado	15.70	0.432	-441.4
Esquina saliente	8.34	0.060	-32.6
Frente de forjado	0.20	0.451	-5.9
Frente de forjado	6.36	0.380	-157.3
Frente de forjado	9.47	0.359	-221.3
Cubierta plana	20.23	0.500	-658.3
Frente de forjado	2.85	0.458	-85.0
			-13452.3
Gune bizigarri girotua_24h			
Esquina entrante	35.10	-0.080	209.0
Esquina saliente	17.58	0.016	-20.3
Esquina saliente	101.12	0.500	-3763.0
Esquina entrante	87.90	-0.143	934.3
Frente de forjado	17.29	0.321	-412.6
Frente de forjado	16.18	0.437	-526.7

	L (m)	y (W/(m·K))	Q _t (kWh/año)
Frente de forjado	41.02	0.320	-977.4
Cubierta plana	162.42	0.500	-6044.3
Esquina entrante	35.16	-0.036	94.4
Frente de forjado	9.47	0.359	-253.1
Frente de forjado	5.13	0.451	-172.2
Frente de forjado	6.36	0.380	-179.9
Esquina entrante	8.73	-0.036	23.1
Esquina saliente	4.36	0.016	-5.2
Frente de forjado	17.50	0.355	-462.7
Frente de forjado	12.95	0.493	-475.4
Frente de forjado	42.60	0.354	-1123.4
			-13155.5
Gune bizigarri ez girotua_12h			
Esquina entrante	84.57	-0.080	233.7
Esquina saliente	26.17	0.500	-452.1
Esquina saliente	40.01	0.060	-82.9
Frente de forjado	2.43	0.868	-72.9
Frente de forjado	44.90	0.458	-710.9
Frente de forjado	7.30	0.434	-109.4
Esquina entrante	15.62	-0.036	19.5
Frente de forjado	5.81	0.379	-76.0
Frente de forjado	2.43	0.434	-36.5
Cubierta plana	2.43	0.500	-42.0
			-1329.7
Gune bizigarri ez girotua_24h			
Esquina entrante	35.27	-0.080	169.4
Esquina entrante	17.57	-0.036	38.0
Frente de forjado	5.81	0.379	-132.1
Cubierta plana	5.81	0.500	-174.2
			-98.9

donde:

- L: Longitud del puente térmico lineal.
- y: Transmitancia térmica lineal del puente térmico.
- n: Número de puentes térmicos puntuales.
- X: Transmitancia térmica puntual del puente térmico.
- Q_t: Calor intercambiado en el puente térmico a lo largo del año.

2.4.- Procedimiento de cálculo de la demanda energética.

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 sollicitaciones interiores, sollicitaciones 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.

I Eranskina: Itxituren ezaugarriak

1. - MATERIALES

Capas						
Material	e	ρ	λ	RT	Cp	m
Arcilla Expandida [árido suelto]	5	537.5	0.127	0.3928	238.846	1
Argón	10	1.7	0.015	6.8399	123.961	1
Azulejo cerámico	1.5	2300	1.118	0.0134	200.631	1000000
Betún fieltro o lámina	0.2	1100	0.198	0.0101	238.846	50000
Betún fieltro o lámina	0.5	1100	0.198	0.0253	238.846	50000
Betún fieltro o lámina	1.5	1100	0.198	0.0758	238.846	50000
Betún puro	0.5	1050	0.146	0.0342	238.846	50000
BH hueco con áridos densos 110 mm	20	1300	0.556	0.3594	238.846	10
BH hueco con áridos densos 110 mm	25	1300	0.556	0.4493	238.846	10
Caliza dureza media [1800 < d < 1990]	68	1895	1.204	0.5648	238.846	40
Capa base, madera	1.5	200	0.052	0.2907	310.5	15
Conífera de peso medio 435 < d < 520	3	477	0.129	0.2326	382.153	20
Conífera de peso medio 435 < d < 520	3.5	477	0.129	0.2713	382.153	20
Conífera de peso medio 435 < d < 520	4	477	0.129	0.3101	382.153	20
Conífera de peso medio 435 < d < 520	4.5	477	0.129	0.3488	382.153	20
Conífera de peso medio 435 < d < 520	5	477	0.129	0.3876	382.153	20
Conífera de peso medio 435 < d < 520	15	477	0.129	1.1628	382.153	20
Conífera ligera d < 435	5	390	0.112	0.4472	382.153	20
Enlucido de yeso aislante 500 < d < 600	1.5	550	0.155	0.0969	238.846	6
EPS Poliestireno Expandido [0.029 W/[mK]]	3	30	0.025	1.2029	238.846	20
EPS Poliestireno Expandido [0.029 W/[mK]]	6	30	0.025	2.4058	238.846	20
EPS Poliestireno Expandido [0.029 W/[mK]]	10	30	0.025	4.0096	238.846	20
EPS Poliestireno Expandido [0.029 W/[mK]]	13	30	0.025	5.2125	238.846	20
Falso techo registrable de placas de yeso laminado	1.25	825	0.215	0.0581	238.846	4
Fronosade peso medio 565 < d < 750	2	657	0.155	0.1292	382.153	50
Fronosade peso medio 565 < d < 750	10	657	0.155	0.646	382.153	50
Hormigón armado d > 2500	20	2600	2.15	0.093	238.846	80
Hormigón armado d > 2500	38.5	2600	2.15	0.1791	238.846	80
Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800	1.5	1700	0.989	0.0152	238.846	60
Hormigón convencional d 1600	20	1600	0.834	0.2398	238.846	120

Capas						
Material	e	ρ	λ	RT	Cp	m
Lana mineral	4	40	0.03	1.3289	200.631	1
Losa alveolar 30 cm, 625 kg/m ²	30	2083.33	1.173	0.3333	238.846	10
Losa maciza 20 cm	20	2500	2.15	0.093	238.846	80
Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	10	1000	0.353	0.2836	238.846	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y para re- voco/enlucido 1000 < d < 1250	2	1125	0.473	0.0423	238.846	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y para re- voco/enlucido 1000 < d < 1250	2.5	1125	0.473	0.0529	238.846	10
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	10	40	0.027	3.7509	238.846	1
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	15	40	0.027	5.6264	238.846	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	5.8	40	0.034	1.686	238.846	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	10	40	0.034	2.907	238.846	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	12	40	0.034	3.4884	238.846	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	12.5	40	0.034	3.6337	238.846	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	15	40	0.034	4.3605	238.846	1
Placas de yeso armado con fibras minerales 800 < d < 1000	1.5	900	0.215	0.0698	238.846	4
Subcapa fieltro	0.5	120	0.043	0.1163	310.5	15
Tablero contrachapado d < 250	1.5	200	0.077	0.1938	382.153	50
Tablero contrachapado d < 250	2	200	0.077	0.2584	382.153	50
Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	1.5	650	0.112	0.1342	406.038	30
Teja de arcilla cocida	1.5	2000	0.86	0.0174	191.077	30
Vidrio prensado	2.5	2000	1.032	0.0242	179.134	1000000
XPS Expandido con dióxido de carbono CO ₂ [0.034 W/[mK]]	8	37.5	0.029	2.736	238.846	20

Abreviaturas utilizadas			
e	Espesor (cm)	RT	Resistencia térmica (m ² ·h·°C/kcal)
ρ	Densidad (kg/m ³)	Cp	Calor específico (cal/kg·°C)
λ	Conductividad térmica (kcal/(h m·°C))	μ	Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua ()

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Zelai Luze		
Dirección	Foru Ibilbidea 14-16		
Municipio	Azpeitia	Código Postal	20730
Provincia	Guipúzcoa	Comunidad Autónoma	País Vasco
Zona climática	D1	Año construcción	1753
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE 2013		
Referencia/s catastral/es	5981125		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

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

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Maitane Enara Diez Izagirre	NIF(NIE)	72556858T
Razón social	Master Amaierako Lana	NIF	72556858T
Domicilio	Tolosa Hiribidea		
Municipio	Donostia	Código Postal	20018
Provincia	Guipúzcoa	Comunidad Autónoma	País Vasco
e-mail:	mdiez062@ikasle.ehu.eus	Teléfono	652385348
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecta		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CEXv2.3		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m² año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO2/ m² año]
<p>159.0 A</p>	<p>27.9 A</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: 06/04/2019

Firma del técnico certificador

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

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

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

Registro del Órgano Territorial Competente:

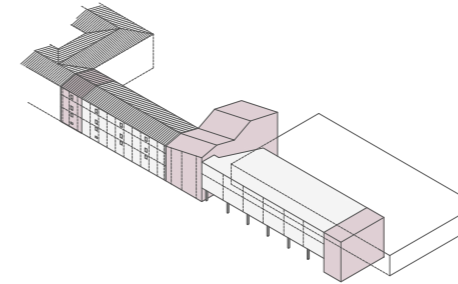
**ANEXO I
DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO**

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

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]	2377.15
---------------------------	---------

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



2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Modo de obtención
A_estalki laua	Cubierta	771.46	0.09	Conocidas
A_fatxada_NO	Fachada	274.05	0.21	Conocidas
A_fatxada_NE	Fachada	161.5	0.21	Conocidas
A_fatxada_SE	Fachada	257.7	0.21	Conocidas
A_fatxada_SO	Fachada	147.55	0.21	Conocidas
A_zorua_forjatua	Suelo	771.46	0.32	Conocidas
B_malda estalkia	Cubierta	536.76	0.12	Conocidas
B_fatxada_NO	Fachada	374.33	0.24	Conocidas
B_fatxada_NE	Fachada	105.18	0.31	Conocidas
B_fatxada_SE	Fachada	335.07	0.31	Conocidas
B_fatxada_SO	Fachada	100.06	0.24	Conocidas
B_zorua_sanitaria	Suelo	401.73	0.18	Conocidas

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
A_hutsarteak_NO	Hueco	146.16	1.68	0.24	Conocido	Conocido
A_hutsarteak_NE	Hueco	7.2	1.68	0.24	Conocido	Conocido
A_hutsarteak_SE	Hueco	104.4	1.68	0.24	Conocido	Conocido
B_hutsarteak_NO	Hueco	53.32	1.68	0.24	Conocido	Conocido
B_hutsarteak_SO	Hueco	4.08	1.68	0.24	Conocido	Conocido
B_hutsarteak_SE	Hueco	199.58	1.68	0.24	Conocido	Conocido
B_hutsarteak_estalkia	Lucernario	25.83	1.68	0.24	Conocido	Conocido

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
A_Klimatizazioa	Equipo de Rendimiento Constante		290.0	Electricidad	Conocido
B_Klimatizazioa	Equipo de Rendimiento Constante		290.0	Electricidad	Conocido
TOTALES	Calefacción				

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
A_Klimatizazioa	Equipo de Rendimiento Constante		290.0	Electricidad	Conocido
B_Klimatizazioa	Equipo de Rendimiento Constante		290.0	Electricidad	Conocido
TOTALES	Refrigeración				

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60° (litros/día)	3580.0
--	--------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
A/B_UBS	Caldera Condensación	24.0	82.8	Gas Natural	Estimado
TOTALES	ACS				

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Potencia instalada [W/m²]	VEEI [W/m²·100lux]	Iluminación media [lux]	Modo de obtención
B_komentu eraikina_1753	6.19	1.24	500.00	Estimado
A_eraikin industrial_1958	2.48	1.24	200.00	Estimado
TOTALES	4.36			

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

Espacio	Superficie [m²]	Perfil de uso
Edificio	2377.15	Intensidad Media - 24h

6. ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Geotermia	30.0	30.0	50.0	-
TOTAL	30.0	30.0	50.0	-

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D1	Uso	Intensidad Media - 24h
----------------	----	-----	------------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES		
	CALEFACCIÓN		ACS
	Emisiones calefacción [kgCO2/m² año]	A	Emisiones ACS [kgCO2/m² año]
	9.66		4.80
Emisiones globales [kgCO2/m² año]	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN
	Emisiones refrigeración [kgCO2/m² año]	A	Emisiones iluminación [kgCO2/m² año]
	3.79		9.64

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

	kgCO2/m² año	kgCO2/año
Emisiones CO2 por consumo eléctrico	23.09	54899.14
Emisiones CO2 por otros combustibles	4.80	11412.15

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/m² año]	A	Energía primaria ACS [kWh/m² año]
	57.01		22.67
Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m² año]	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN
	Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]	A	Energía primaria iluminación [kWh/m² año]
	22.39		56.93

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

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

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
Demanda de calefacción [kWh/m² año]	Demanda de refrigeración [kWh/m² año]

OROITIDAZKIA

EKT-HO OD-3.atala: Osasungarritasuna, barruko airearen kalitatea(*1)	83
1.- ABERTURAS DE VENTILACIÓN	
1.1.- Garajes	
1.1.1.- Ventilación mecánica	
2.- CONDUCTOS DE VENTILACIÓN	
2.1.- Garajes	
2.1.1.- Ventilación mecánica	
3.- ASPIRADORES HÍBRIDOS, ASPIRADORES MECÁNICOS Y EXTRACTORES	
3.1.- Garajes	
3.1.1.- Ventilación mecánica	
EKT-HE OD-2.atala: Instalazio termikoen errendimendua (*2)	87
1.- EXIGENCIA BÁSICA HE 2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS	
2.- ÁMBITO DE APLICACIÓN	
3.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS TÉCNICAS DEL RITE	
RITE: Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (*2)	87
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 higiene del apartado 1.4.3	
1.1.4.- 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 recuperación de energía del apartado 1.2.4.5	
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.	
1.3.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad y utilización del apartado 3.4.4.	

ERANSKINAK

I Eranskina: Karga termikoen laburpen zerrenda (*2)	92
1.- PARAMETROS GENERALES	
2.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS	
3.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS	
II Eranskina: Klimatizazioaren kalkulua (*2)	92
1.- SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. CONDUCTOS	
2.- SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. DIFUSORES Y REJILLAS	
III Eranskina: Sotoko aireztapen mekanikoen kalkulua (*1)	100
1.- BASES DE CÁLCULO	
1.1.- Caudales de ventilación exigidos	
1.2.- Redes de conductos en garaje	
1.3.- Conductos de extracción	
1.3.1.- Conductos de extracción para ventilación mecánica	
1.4.- Ventiladores mecánicos	
2.- DIMENSIONADO	
2.1.- Aberturas de ventilación	
2.1.1.- Garajes	
2.1.1.1.- Ventilación mecánica	
2.2.- Conductos de ventilación	
2.2.1.- Garajes	
2.2.1.1.- Ventilación mecánica	
2.3.- Aspiradores híbridos, aspiradores mecánicos y extractores	
2.3.1.- Garajes	
2.3.1.1.- Ventilación mecánica	

(*1) Aireztapen mekanikoa sotoko aparkalekuan (F).

(*2) Klimatizazioa euskararen zentroan (A eta B eraikinetan).

1.- ABERTURAS DE VENTILACIÓN

1.1.- Garajes

1.1.1.- Ventilación mecánica

1.1.1.1.- Rejillas de extracción mecánica

Cálculo de las aberturas de ventilación									
Local	Au (m ²)	qv (l/s)	qe (l/s)	Amin (cm ²)	Aberturas de ventilación				
					Núm.	Tab	qa (l/s)	Areal (cm ²)	Dimensiones (mm)
F_Aparkalekuak_02	1876.6	10200.0	10200.0	995.1	41	E	248.8	1181.3	525 x 225
F_Aparkalekuak_01	1876.6	10200.0	10200.0	887.0	46	E	221.7	1031.3	825 x 125
Abreviaturas utilizadas									
Au	Área útil			Núm.	Número de rejillas/aberturas iguales				
qv	Caudal de ventilación mínimo exigido.			Tab	Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta)				
qe	Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)			qa	Caudal de ventilación de la abertura.				
Amin	Área mínima de la abertura.			Areal	Área real de la abertura.				

1.1.1.2.- Rejillas de admisión mecánica

Cálculo de las aberturas de ventilación									
Local	Au (m ²)	qv (l/s)	qe (l/s)	Amin (cm ²)	Aberturas de ventilación				
					Núm.	Tab	qa (l/s)	Areal (cm ²)	Dimensiones (mm)
F_Aparkalekuak_02	1876.6	8160.0	8160.0	1088.0	30	A	272.0	1181.3	525 x 225
F_Aparkalekuak_01	1876.6	8160.0	8160.0	1020.0	32	A	255.0	1031.3	825 x 125
Abreviaturas utilizadas									
Au	Área útil			Núm.	Número de rejillas/aberturas iguales				
qv	Caudal de ventilación mínimo exigido.			Tab	Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta)				
qe	Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)			qa	Caudal de ventilación de la abertura.				
Amin	Área mínima de la abertura.			Areal	Área real de la abertura.				

2.- CONDUCTOS DE VENTILACIÓN

2.1.- Garajes

2.1.1.- Ventilación mecánica

2.1.1.1.- Conductos de extracción

2-VEM: Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
2-VEM - 2.1	1243.9	1865.9	2000.0	500 x 400	48.8	6.2	18.3	18.3	5.351	11.917	6.566
2.1 - 2.2	995.1	1492.7	2000.0	500 x 400	48.8	5.0	3.0	3.0	0.248	6.566	6.318
2.2 - 2.3	746.3	1119.5	1600.0	400 x 400	43.7	4.7	3.4	3.4	0.285	6.318	6.033
2.3 - 2.4	497.6	746.3	1000.0	400 x 250	34.3	5.0	3.6	3.6	0.476	6.033	5.557
2.4 - 2.5	248.8	373.2	625.0	250 x 250	27.3	4.0	3.9	3.9	0.435	5.557	5.122
2-VEM - 2.6	3547.8	5321.7	6400.0	800 x 800	87.5	5.5	34.3	34.3	4.318	11.917	7.599
2.6 - 2.7	3326.1	4989.1	5000.0	1000 x 500	76.2	6.7	3.6	3.6	0.319	7.599	7.281
2.7 - 2.8	3104.3	4656.5	4800.0	800 x 600	75.5	6.5	4.5	4.5	0.363	7.281	6.918
2.8 - 2.9	2882.6	4323.9	4800.0	800 x 600	75.5	6.0	3.6	3.6	0.253	6.918	6.665
2.9 - 2.10	2660.9	3991.3	4000.0	800 x 500	68.7	6.7	4.4	4.4	0.432	6.665	6.233
2.10 - 2.11	2439.1	3658.7	4000.0	800 x 500	68.7	6.1	4.4	4.4	0.360	6.233	5.872
2.11 - 2.12	2217.4	3326.1	3600.0	600 x 600	65.6	6.2	4.1	4.1	0.357	5.872	5.515
2.12 - 2.13	1995.7	2993.5	3000.0	600 x 500	59.8	6.7	3.4	3.4	0.391	5.515	5.124
2.13 - 2.14	1773.9	2660.9	3000.0	600 x 500	59.8	5.9	4.3	4.3	0.389	5.124	4.734
2.14 - 2.15	1552.2	2328.3	2500.0	500 x 500	54.7	6.2	4.2	4.2	0.468	4.734	4.267
2.15 - 2.16	1330.4	1995.7	2500.0	500 x 500	54.7	5.3	4.2	4.2	0.345	4.267	3.922
2.16 - 2.17	1108.7	1663.0	2000.0	500 x 400	48.8	5.5	3.8	3.8	0.396	3.922	3.526
2.17 - 2.18	887.0	1330.4	1600.0	400 x 400	43.7	5.5	4.0	4.0	0.469	3.526	3.057
2.18 - 2.19	665.2	997.8	1200.0	400 x 300	37.8	5.5	3.3	3.3	0.480	3.057	2.577
2.19 - 2.20	443.5	665.2	900.0	300 x 300	32.8	4.9	3.6	3.6	0.481	2.577	2.096
2.20 - 2.21	221.7	332.6	625.0	250 x 250	27.3	3.5	3.0	3.0	0.268	2.096	1.828
Abreviaturas utilizadas											
qv	Caudal de aire en el conducto						Lr	Longitud medida sobre plano			
Sc	Sección calculada						Lt	Longitud total de cálculo			
Sreal	Sección real						J	Pérdida de carga			
De	Diámetro equivalente						Pent	Presión de entrada			
v	Velocidad						Psal	Presión de salida			

2-VEM: Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
2-VEM - 2.22	4791.7	7187.6	8000.0	1000 x 800	97.6	6.0	14.9	14.9	0.750	2.372	1.622
Abreviaturas utilizadas											
qv	Caudal de aire en el conducto			Lr	Longitud medida sobre plano						
Sc	Sección calculada			Lt	Longitud total de cálculo						
Sreal	Sección real			J	Pérdida de carga						
De	Diámetro equivalente			Pent	Presión de entrada						
v	Velocidad			Psal	Presión de salida						

3-VEM: Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
3-VEM - 3.1	4975.6	7463.4	8000.0	1000 x 800	97.6	6.2	6.7	6.7	0.962	9.901	8.938
3.1 - 3.2	1243.9	1865.9	2500.0	500 x 500	54.7	5.0	0.9	0.9	0.472	8.938	8.466
3.2 - 3.3	995.1	1492.7	2000.0	500 x 400	48.8	5.0	3.1	3.1	0.263	8.466	8.203
3.3 - 3.4	746.3	1119.5	1600.0	400 x 400	43.7	4.7	3.4	3.4	0.283	8.203	7.920
3.4 - 3.5	497.6	746.3	1200.0	400 x 300	37.8	4.1	3.7	3.7	0.304	7.920	7.617
3.5 - 3.6	248.8	373.2	750.0	300 x 250	29.9	3.3	3.9	3.9	0.272	7.617	7.345
3.1 - 3.7	3731.7	5597.6	6400.0	800 x 800	87.5	5.8	17.8	17.8	2.927	8.938	6.012
3.7 - 3.8	3482.9	5224.4	6400.0	800 x 800	87.5	5.4	3.6	3.6	0.170	6.012	5.842
3.8 - 3.9	3234.1	4851.2	5000.0	1000 x 500	76.2	6.5	3.3	3.3	0.282	5.842	5.560
3.9 - 3.10	2985.4	4478.0	4800.0	800 x 600	75.5	6.2	4.0	4.0	0.299	5.560	5.262
3.10 - 3.11	2736.6	4104.9	4800.0	800 x 600	75.5	5.7	3.8	3.8	0.243	5.262	5.019
3.11 - 3.12	2487.8	3731.7	4000.0	800 x 500	68.7	6.2	4.2	4.2	0.361	5.019	4.658
3.12 - 3.13	2239.0	3358.5	3600.0	600 x 600	65.6	6.2	4.2	4.2	0.373	4.658	4.285
3.13 - 3.14	1990.2	2985.4	3600.0	600 x 600	65.6	5.5	4.3	4.3	0.303	4.285	3.982
3.14 - 3.15	1741.5	2612.2	3000.0	600 x 500	59.8	5.8	3.4	3.4	0.300	3.982	3.683
3.15 - 3.16	1492.7	2239.0	2500.0	500 x 500	54.7	6.0	4.1	4.1	0.423	3.683	3.260
3.16 - 3.17	1243.9	1865.9	2500.0	500 x 500	54.7	5.0	4.4	4.4	0.313	3.260	2.946
3.17 - 3.18	995.1	1492.7	2000.0	500 x 400	48.8	5.0	4.4	4.4	0.368	2.946	2.579
3.18 - 3.19	746.3	1119.5	1600.0	400 x 400	43.7	4.7	3.6	3.6	0.303	2.579	2.275
3.19 - 3.20	497.6	746.3	1200.0	400 x 300	37.8	4.1	4.5	4.5	0.364	2.275	1.911
3.20 - 3.21	248.8	373.2	750.0	300 x 250	29.9	3.3	3.6	3.6	0.253	1.911	1.659
3-VEM - 3.22	3104.3	4656.5	4800.0	800 x 600	75.5	6.5	4.6	4.6	1.033	9.901	8.868
3.22 - 3.23	2882.6	4323.9	4800.0	800 x 600	75.5	6.0	3.1	3.1	0.221	8.868	8.647
3.23 - 3.24	2660.9	3991.3	4000.0	800 x 500	68.7	6.7	3.4	3.4	0.330	8.647	8.317
3.24 - 3.25	2439.1	3658.7	4000.0	800 x 500	68.7	6.1	3.7	3.7	0.309	8.317	8.008
3.25 - 3.26	2217.4	3326.1	3600.0	600 x 600	65.6	6.2	3.9	3.9	0.335	8.008	7.672
3.26 - 3.27	1995.7	2993.5	3600.0	600 x 600	65.6	5.5	3.8	3.8	0.271	7.672	7.402
3.27 - 3.28	1773.9	2660.9	3000.0	600 x 500	59.8	5.9	3.9	3.9	0.350	7.402	7.052
3.28 - 3.29	1552.2	2328.3	3000.0	600 x 500	59.8	5.2	4.3	4.3	0.300	7.052	6.752

3-VEM: Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
3.29 - 3.30	1330.4	1995.7	2500.0	500 x 500	54.7	5.3	3.7	3.7	0.307	6.752	6.445
3.30 - 3.31	1108.7	1663.0	2000.0	500 x 400	48.8	5.5	4.3	4.3	0.442	6.445	6.003
3.31 - 3.32	887.0	1330.4	2000.0	500 x 400	48.8	4.4	3.9	3.9	0.258	6.003	5.745
3.32 - 3.33	665.2	997.8	1600.0	400 x 400	43.7	4.2	3.6	3.6	0.240	5.745	5.505
3.33 - 3.34	443.5	665.2	1000.0	400 x 250	34.3	4.4	3.4	3.4	0.361	5.505	5.144
3.34 - 3.35	221.7	332.6	625.0	250 x 250	27.3	3.5	3.0	3.0	0.267	5.144	4.877
Abreviaturas utilizadas											
qv	Caudal de aire en el conducto			Lr	Longitud medida sobre plano						
Sc	Sección calculada			Lt	Longitud total de cálculo						
Sreal	Sección real			J	Pérdida de carga						
De	Diámetro equivalente			Pent	Presión de entrada						
v	Velocidad			Psal	Presión de salida						

3-VEM: Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
3-VEM - 3.36	8080.0	12119.9	14400.0	1200 x 1200	131.2	5.6	14.9	14.9	0.455	3.305	2.850
Abreviaturas utilizadas											
qv	Caudal de aire en el conducto			Lr	Longitud medida sobre plano						
Sc	Sección calculada			Lt	Longitud total de cálculo						
Sreal	Sección real			J	Pérdida de carga						
De	Diámetro equivalente			Pent	Presión de entrada						
v	Velocidad			Psal	Presión de salida						

5-VEM: Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
5-VEM - 5.1	3980.5	5970.7	6400.0	800 x 800	87.5	6.2	43.3	43.3	5.434	11.797	6.363
5.1 - 5.2	3731.7	5597.6	6400.0	800 x 800	87.5	5.8	3.5	3.5	0.192	6.363	6.171
5.2 - 5.3	3482.9	5224.4	6400.0	800 x 800	87.5	5.4	3.8	3.8	0.181	6.171	5.989
5.3 - 5.4	3234.1	4851.2	5000.0	1000 x 500	76.2	6.5	3.5	3.5	0.296	5.989	5.693
5.4 - 5.5	2985.4	4478.0	4800.0	800 x 600	75.5	6.2	4.0	4.0	0.303	5.693	5.390
5.5 - 5.6	2736.6	4104.9	4800.0	800 x 600	75.5	5.7	4.0	4.0	0.252	5.390	5.137
5.6 - 5.7	2487.8	3731.7	4000.0	800 x 500	68.7	6.2	4.1	4.1	0.352	5.137	4.786
5.7 - 5.8	2239.0	3358.5	3600.0	600 x 600	65.6	6.2	4.2	4.2	0.372	4.786	4.414
5.8 - 5.9	1990.2	2985.4	3600.0	600 x 600	65.6	5.5	4.0	4.0	0.284	4.414	4.130
5.9 - 5.10	1741.5	2612.2	3000.0	600 x 500	59.8	5.8	4.1	4.1	0.357	4.130	3.773
5.10 - 5.11	1492.7	2239.0	2500.0	500 x 500	54.7	6.0	3.8	3.8	0.394	3.773	3.378
5.11 - 5.12	1243.9	1865.9	2500.0	500 x 500	54.7	5.0	4.1	4.1	0.298	3.378	3.080

5-VEM: Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
5.12 - 5.13	995.1	1492.7	2000.0	500 x 400	48.8	5.0	4.3	4.3	0.363	3.080	2.717
5.13 - 5.14	746.3	1119.5	1600.0	400 x 400	43.7	4.7	4.0	4.0	0.340	2.717	2.377
5.14 - 5.15	497.6	746.3	1200.0	400 x 300	37.8	4.1	3.9	3.9	0.320	2.377	2.058
5.15 - 5.16	248.8	373.2	625.0	250 x 250	27.3	4.0	3.5	3.5	0.399	2.058	1.659
5-VEM - 5.17	3547.8	5321.7	6400.0	800 x 800	87.5	5.5	40.3	40.3	3.740	11.797	8.057
5.17 - 5.18	3326.1	4989.1	5000.0	1000 x 500	76.2	6.7	3.5	3.5	0.314	8.057	7.743
5.18 - 5.19	3104.3	4656.5	4800.0	800 x 600	75.5	6.5	3.8	3.8	0.309	7.743	7.434
5.19 - 5.20	2882.6	4323.9	4800.0	800 x 600	75.5	6.0	3.5	3.5	0.247	7.434	7.187
5.20 - 5.21	2660.9	3991.3	4000.0	800 x 500	68.7	6.7	4.0	4.0	0.396	7.187	6.791
5.21 - 5.22	2439.1	3658.7	4000.0	800 x 500	68.7	6.1	4.0	4.0	0.330	6.791	6.461
5.22 - 5.23	2217.4	3326.1	3600.0	600 x 600	65.6	6.2	4.1	4.1	0.356	6.461	6.105
5.23 - 5.24	1995.7	2993.5	3600.0	600 x 600	65.6	5.5	4.2	4.2	0.297	6.105	5.809
5.24 - 5.25	1773.9	2660.9	3000.0	600 x 500	59.8	5.9	4.0	4.0	0.365	5.809	5.443
5.25 - 5.26	1552.2	2328.3	2500.0	500 x 500	54.7	6.2	4.1	4.1	0.454	5.443	4.989
5.26 - 5.27	1330.4	1995.7	2500.0	500 x 500	54.7	5.3	3.8	3.8	0.315	4.989	4.674
5.27 - 5.28	1108.7	1663.0	2000.0	500 x 400	48.8	5.5	4.1	4.1	0.427	4.674	4.247
5.28 - 5.29	887.0	1330.4	2000.0	500 x 400	48.8	4.4	4.3	4.3	0.290	4.247	3.957
5.29 - 5.30	665.2	997.8	1600.0	400 x 400	43.7	4.2	4.0	4.0	0.271	3.957	3.686
5.30 - 5.31	443.5	665.2	1000.0	400 x 250	34.3	4.4	3.9	3.9	0.419	3.686	3.267
5.31 - 5.32	221.7	332.6	625.0	250 x 250	27.3	3.5	3.5	3.5	0.319	3.267	2.948
Abreviaturas utilizadas											
qv	Caudal de aire en el conducto				Lr	Longitud medida sobre plano					
Sc	Sección calculada				Lt	Longitud total de cálculo					
Sreal	Sección real				J	Pérdida de carga					
De	Diámetro equivalente				Pent	Presión de entrada					
v	Velocidad				Psal	Presión de salida					

5- VEM: Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
5-VEM - 5.33	7528.3	11292.5	12000.0	1200 x 1000	119.6	6.3	14.9	14.9	0.637	3.237	2.600
Abreviaturas utilizadas											
qv	Caudal de aire en el conducto				Lr	Longitud medida sobre plano					
Sc	Sección calculada				Lt	Longitud total de cálculo					
Sreal	Sección real				J	Pérdida de carga					
De	Diámetro equivalente				Pent	Presión de entrada					
v	Velocidad				Psal	Presión de salida					

2.1.1.2.- Conductos de admisión

1-VA: Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
1-VA - 1.1	4080.0	6120.0	6400.0	800 x 800	87.5	6.4	34.2	34.2	6.273	20.000	13.727
1.1 - 1.2	3808.0	5712.0	6400.0	800 x 800	87.5	5.9	3.0	3.0	0.171	13.727	13.556
1.2 - 1.3	3536.0	5304.0	6400.0	800 x 800	87.5	5.5	3.8	3.8	0.187	13.556	13.369
1.3 - 1.4	3264.0	4896.0	5000.0	1000 x 500	76.2	6.5	3.7	3.7	1.275	13.369	12.093
1.4 - 1.5	2992.0	4488.0	4800.0	800 x 600	75.5	6.2	4.3	4.3	1.155	12.093	10.938
1.5 - 1.6	2720.0	4080.0	4800.0	800 x 600	75.5	5.7	4.0	4.0	0.248	10.938	10.690
1.6 - 1.7	2448.0	3672.0	4000.0	800 x 500	68.7	6.1	4.3	4.3	1.169	10.690	9.521
1.7 - 1.8	2176.0	3264.0	3600.0	600 x 600	65.6	6.0	3.7	3.7	1.085	9.521	8.436
1.8 - 1.9	1904.0	2856.0	3000.0	600 x 500	59.8	6.3	4.4	4.4	1.312	8.436	7.124
1.9 - 1.10	1632.0	2448.0	3000.0	600 x 500	59.8	5.4	4.1	4.1	0.314	7.124	6.810
1.10 - 1.11	1360.0	2040.0	2500.0	500 x 500	54.7	5.4	4.0	4.0	0.970	6.810	5.840
1.11 - 1.12	1088.0	1632.0	2000.0	500 x 400	48.8	5.4	4.0	4.0	1.028	5.840	4.812
1.12 - 1.13	816.0	1224.0	1600.0	400 x 400	43.7	5.1	3.6	3.6	0.905	4.812	3.907
1.13 - 1.14	544.0	816.0	1200.0	400 x 300	37.8	4.5	3.2	3.2	0.751	3.907	3.156
1.14 - 1.15	272.0	408.0	750.0	300 x 250	29.9	3.6	3.4	3.4	0.560	3.156	2.596
1-VA - 1.16	4080.0	6120.0	6400.0	800 x 800	87.5	6.4	44.7	44.7	6.374	20.000	13.626
1.16 - 1.17	3825.0	5737.5	6400.0	800 x 800	87.5	6.0	3.9	3.9	0.221	13.626	13.405
1.17 - 1.18	3570.0	5355.0	6400.0	800 x 800	87.5	5.6	4.0	4.0	0.201	13.405	13.204
1.18 - 1.19	3315.0	4972.5	5000.0	1000 x 500	76.2	6.6	3.9	3.9	1.327	13.204	11.877
1.19 - 1.20	3060.0	4590.0	4800.0	800 x 600	75.5	6.4	4.5	4.5	1.223	11.877	10.655
1.20 - 1.21	2805.0	4207.5	4800.0	800 x 600	75.5	5.8	4.0	4.0	0.268	10.655	10.387
1.21 - 1.22	2550.0	3825.0	4000.0	800 x 500	68.7	6.4	3.9	3.9	1.237	10.387	9.150
1.22 - 1.23	2295.0	3442.5	3600.0	600 x 600	65.6	6.4	4.0	4.0	1.228	9.150	7.921
1.23 - 1.24	2040.0	3060.0	3600.0	600 x 600	65.6	5.7	4.2	4.2	0.309	7.921	7.613
1.24 - 1.25	1785.0	2677.5	3000.0	600 x 500	59.8	6.0	4.1	4.1	1.123	7.613	6.490
1.25 - 1.26	1530.0	2295.0	2500.0	500 x 500	54.7	6.1	4.1	4.1	1.233	6.490	5.257
1.26 - 1.27	1275.0	1912.5	2500.0	500 x 500	54.7	5.1	3.9	3.9	0.292	5.257	4.965
1.27 - 1.28	1020.0	1530.0	2000.0	500 x 400	48.8	5.1	4.3	4.3	0.928	4.965	4.038
1.28 - 1.29	765.0	1147.5	1600.0	400 x 400	43.7	4.8	3.4	3.4	0.781	4.038	3.257
1.29 - 1.30	510.0	765.0	1200.0	400 x 300	37.8	4.3	3.6	3.6	0.689	3.257	2.568
1.30 - 1.31	255.0	382.5	750.0	300 x 250	29.9	3.4	2.9	2.9	0.459	2.568	2.109
Abreviaturas utilizadas											
qv	Caudal de aire en el conducto				Lr	Longitud medida sobre plano					
Sc	Sección calculada				Lt	Longitud total de cálculo					
Sreal	Sección real				J	Pérdida de carga					
De	Diámetro equivalente				Pent	Presión de entrada					
v	Velocidad				Psal	Presión de salida					

1-VA: Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
1-VA - 1.32	8160.0	12240.0	14400.0	1200 x 1200	131.2	5.7	14.9	14.9	1.142	4.839	3.698
Abreviaturas utilizadas											
qv	Caudal de aire en el conducto			Lr	Longitud medida sobre plano						
Sc	Sección calculada			Lt	Longitud total de cálculo						
Sreal	Sección real			J	Pérdida de carga						
De	Diámetro equivalente			Pent	Presión de entrada						
v	Velocidad			Psal	Presión de salida						

4-VAM: Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
4-VA - 4.1	4080.0	6120.0	6400.0	800 x 800	87.5	6.4	35.8	35.8	5.219	18.326	13.107
4.1 - 4.2	3808.0	5712.0	6400.0	800 x 800	87.5	5.9	3.6	3.6	0.202	13.107	12.905
4.2 - 4.3	3536.0	5304.0	6400.0	800 x 800	87.5	5.5	3.4	3.4	0.166	12.905	12.739
4.3 - 4.4	3264.0	4896.0	5000.0	1000 x 500	76.2	6.5	4.3	4.3	1.321	12.739	11.418
4.4 - 4.5	2992.0	4488.0	4800.0	800 x 600	75.5	6.2	3.9	3.9	1.120	11.418	10.298
4.5 - 4.6	2720.0	4080.0	4800.0	800 x 600	75.5	5.7	4.1	4.1	0.256	10.298	10.042
4.6 - 4.7	2448.0	3672.0	4000.0	800 x 500	68.7	6.1	4.1	4.1	1.151	10.042	8.891
4.7 - 4.8	2176.0	3264.0	3600.0	600 x 600	65.6	6.0	4.3	4.3	1.129	8.891	7.762
4.8 - 4.9	1904.0	2856.0	3000.0	600 x 500	59.8	6.3	4.0	4.0	1.267	7.762	6.495
4.9 - 4.10	1632.0	2448.0	3000.0	600 x 500	59.8	5.4	4.0	4.0	0.305	6.495	6.190
4.10 - 4.11	1360.0	2040.0	2500.0	500 x 500	54.7	5.4	4.0	4.0	0.969	6.190	5.221
4.11 - 4.12	1088.0	1632.0	2000.0	500 x 400	48.8	5.4	4.3	4.3	1.061	5.221	4.160
4.12 - 4.13	816.0	1224.0	1600.0	400 x 400	43.7	5.1	4.0	4.0	0.953	4.160	3.207
4.13 - 4.14	544.0	816.0	1200.0	400 x 300	37.8	4.5	3.9	3.9	0.819	3.207	2.388
4.14 - 4.15	272.0	408.0	750.0	300 x 250	29.9	3.6	3.7	3.7	0.592	2.388	1.796
4-VA - 4.16	4080.0	6120.0	6400.0	800 x 800	87.5	6.4	15.7	15.7	3.336	18.326	14.990
4.16 - 4.17	3825.0	5737.5	6400.0	800 x 800	87.5	6.0	3.0	3.0	0.173	14.990	14.817
4.17 - 4.18	3570.0	5355.0	6400.0	800 x 800	87.5	5.6	3.4	3.4	0.168	14.817	14.649
4.18 - 4.19	3315.0	4972.5	5000.0	1000 x 500	76.2	6.6	3.2	3.2	1.269	14.649	13.379
4.19 - 4.20	3060.0	4590.0	4800.0	800 x 600	75.5	6.4	3.6	3.6	1.147	13.379	12.233
4.20 - 4.21	2805.0	4207.5	4800.0	800 x 600	75.5	5.8	4.0	4.0	0.267	12.233	11.966
4.21 - 4.22	2550.0	3825.0	4000.0	800 x 500	68.7	6.4	4.0	4.0	1.245	11.966	10.721
4.22 - 4.23	2295.0	3442.5	3600.0	600 x 600	65.6	6.4	4.1	4.1	1.238	10.721	9.482
4.23 - 4.24	2040.0	3060.0	3600.0	600 x 600	65.6	5.7	4.4	4.4	0.326	9.482	9.157
4.24 - 4.25	1785.0	2677.5	3000.0	600 x 500	59.8	6.0	3.7	3.7	1.093	9.157	8.063
4.25 - 4.26	1530.0	2295.0	2500.0	500 x 500	54.7	6.1	4.3	4.3	1.252	8.063	6.811
4.26 - 4.27	1275.0	1912.5	2500.0	500 x 500	54.7	5.1	4.0	4.0	0.300	6.811	6.511
4.27 - 4.28	1020.0	1530.0	2000.0	500 x 400	48.8	5.1	4.3	4.3	0.932	6.511	5.579

4-VAM: Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
4.28 - 4.29	765.0	1147.5	1600.0	400 x 400	43.7	4.8	3.7	3.7	0.813	5.579	4.765
4.29 - 4.30	510.0	765.0	1200.0	400 x 300	37.8	4.3	3.8	3.8	0.711	4.765	4.055
4.30 - 4.31	255.0	382.5	750.0	300 x 250	29.9	3.4	3.0	3.0	0.468	4.055	3.587
Abreviaturas utilizadas											
qv	Caudal de aire en el conducto			Lr	Longitud medida sobre plano						
Sc	Sección calculada			Lt	Longitud total de cálculo						
Sreal	Sección real			J	Pérdida de carga						
De	Diámetro equivalente			Pent	Presión de entrada						
v	Velocidad			Psal	Presión de salida						

4-VA: Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
4-VA - 4.32	8160.0	12240.0	14400.0	1200 x 1200	131.2	5.7	14.9	14.9	1.142	4.839	3.698
Abreviaturas utilizadas											
qv	Caudal de aire en el conducto			Lr	Longitud medida sobre plano						
Sc	Sección calculada			Lt	Longitud total de cálculo						
Sreal	Sección real			J	Pérdida de carga						
De	Diámetro equivalente			Pent	Presión de entrada						
v	Velocidad			Psal	Presión de salida						

3.- ASPIRADORES HÍBRIDOS, ASPIRADORES MECÁNICOS Y EXTRACTORES

3.1.- Garajes

3.1.1.- Ventilación mecánica

Cálculo de ventiladores		
Referencia	Caudal (l/s)	Presión (mm.c.a.)
1-VA	8160.0	24.840
2-VEM	4791.7	14.289
3-VEM	8080.0	13.205
4-VA	8160.0	23.165
5-VEM	7528.3	15.034

EKT-HE OD-2.atala: Instalazio termikoen errendimendua.

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.

RITE: Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios

1.- EXIGENCIAS TÉCNICAS

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

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

1.1.- Exigencia de bienestar e higiene

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

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

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

Parámetros	Límite
Temperatura operativa en verano (°C)	23 £ T £ 25
Humedad relativa en verano (%)	45 £ HR £ 60
Temperatura operativa en invierno (°C)	21 £ T £ 23
Humedad relativa en invierno (%)	40 £ HR £ 50
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	V £ 0.13

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

Referencia	Condiciones interiores de diseño		
	Temperatura de verano	Temperatura de invierno	Humedad relativa interior
Auditorios	24	21	50
Aulas	24	21	50
Baño no calefactado	24	21	50
Cocina	24	21	50
Habitaciones de hotel	24	21	50
Oficinas	24	21	50
Zonas comunes	24	20	50

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

1.1.2.1.- Categorías de calidad del aire interior

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

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

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

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

IDA 4 (aire de calidad baja)

1.1.2.2.- Caudal mínimo de aire exterior

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

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

Referencia	Caudales de ventilación		Calidad del aire interior	
	Por unidad de superficie (m ³ /(h·m ²))	Por recinto (m ³ /h)	IDA / IDA min. (m ³ /h)	Fumador (m ³ /(h·m ²))
			Almacén	
Auditorios			IDA 3 NO FUMADOR	No
Aulas			IDA 2	No
Baño no calefactado		54.0	Baño no calefactado	
Cocina	7.2		Cocina	
			Garaje	
Habitaciones de hotel			IDA 3 NO FUMADOR	No
			Hueco de ascensor	
Oficinas			IDA 2	No
			Sala de máquinas	
			Vestíbulo de independencia	
			Zonas comunes	

1.1.2.3.- Filtración de aire exterior

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

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

Clases de filtración:

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

1.1.2.4.- Aire de extracción

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

-AE 1 (bajo nivel de contaminación): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas. Está excluido el aire que procede de locales donde se permite fumar.

-AE 2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupados con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar.

-AE 3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc.

-AE 4 (muy alto nivel de contaminación): aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada.

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

Referencia	Categoría
Auditorios	AE 1
Aulas	AE 1
Baño no calefactado	AE 1
Cocina	AE 1
Habitaciones de hotel	AE 1
Oficinas	AE 1

1.1.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado 1.4.3

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

1.1.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica del apartado 1.4.4

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

1.2.- Exigencia de eficiencia energética

1.2.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1

1.2.1.1.- Generalidades

Las unidades de producción del proyecto utilizan energías convencionales ajustándose a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos.

1.2.1.2.- Cargas térmicas

1.2.1.2.1.- Cargas máximas simultáneas

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

Refrigeración

Conjunto: A													
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/(hm²))	Sensible (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
A_Ikasgela_01	Planta 1	388.73	3137.58	4097.58	3632.09	4592.09	1396.59	243.83	2651.75	116.70	3875.93	7243.85	7243.85
A_Ikasgela_02	Planta 1	394.55	3282.09	4272.09	3786.94	4776.94	1484.46	259.18	2818.60	115.13	4046.12	7595.54	7595.54
A_Ikasgela_03	Planta 1	400.52	3258.27	4248.27	3768.55	4758.55	1461.79	255.22	2775.54	115.97	4023.76	7534.09	7534.09
A_Ikasgela_04	Planta 1	437.00	3356.13	4376.13	3906.92	4926.92	1505.26	262.81	2858.08	116.37	4169.73	7785.00	7785.00
A_Ikasgela_05	Planta 1	414.25	2967.90	3867.90	3483.61	4383.61	1334.45	232.98	2533.77	116.63	3716.59	6917.37	6917.37
A_Ikasgela_06	Planta 1	-12.29	2277.92	2937.92	2333.59	2993.59	989.77	172.81	1879.31	110.77	2506.40	4775.46	4872.90
A_Sukaldeia_01	Planta 1	-4.99	376.75	484.97	382.92	491.13	96.75	10.76	169.63	49.17	393.68	432.35	660.76
A_Harrera_01	Planta 1	5.60	415.54	519.54	433.78	537.78	57.22	9.99	108.64	56.49	443.77	624.64	646.42
A_Logela_01	Planta 2	758.75	226.73	256.73	1015.05	1045.05	57.60	-33.13	60.40	17.98	981.92	826.22	1105.44
A_Logela_02	Planta 2	806.25	239.93	269.93	1077.57	1107.57	57.60	-52.33	36.07	17.24	1025.24	849.43	1143.63
A_Logela_03	Planta 2	804.69	235.11	265.11	1070.99	1100.99	57.60	-52.33	36.07	17.61	1018.66	850.36	1137.05
A_Logela_04	Planta 2	877.62	240.15	270.15	1151.31	1181.31	57.60	-52.33	36.07	18.33	1098.98	894.87	1217.37
A_Logela_05	Planta 2	834.34	232.00	262.00	1098.32	1128.32	57.60	-52.33	36.07	18.36	1046.00	855.43	1164.39
A_Biltegia_04	Planta 2	19.90	1029.36	1237.36	1080.74	1288.74	149.94	26.18	284.70	52.47	1106.92	1543.62	1573.44
A_Sukaldeia_02	Planta 2	2.20	359.53	465.21	372.58	478.26	91.43	10.17	160.31	50.28	382.75	418.97	638.57
A_Harrera_02	Planta 2	16.03	415.54	519.54	444.52	548.52	57.22	9.99	108.64	57.43	454.51	631.23	657.17
Total							8912.9	Carga total simultánea				49778.4	

Conjunto: B													
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/(hm²))	Sensible (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
B_Tallerra_01	Planta baja	-2.14	3210.85	4140.85	3304.97	4234.97	1371.40	239.43	2603.91	112.20	3544.40	6838.88	6838.88
B_Tallerra_02	Planta baja	-9.35	3234.48	4164.48	3321.88	4251.88	1392.45	243.11	2643.90	111.43	3564.99	6895.78	6895.78
B_Tallerra_03	Planta baja	-26.78	1640.61	2120.61	1662.24	2142.24	693.02	121.00	1315.85	112.27	1783.24	3458.10	3458.10
B_Irakurgela_01	Planta 1	4.37	3210.85	4140.85	3311.67	4241.67	1371.40	239.43	2603.91	112.31	3551.11	6845.59	6845.59
B_Irakurgela_02	Planta 1	-36.65	2590.87	3340.87	2630.85	3380.85	1107.28	193.32	2102.43	111.42	2824.18	5483.29	5483.29
B_Aretoa_01	Planta 1	-18.70	6012.13	8172.13	6173.23	8333.23	2050.95	358.08	3894.20	171.70	6531.31	12227.43	12227.43
B_Biltegia_06	Planta 2	-7.44	811.67	967.67	828.35	984.35	119.86	20.93	227.59	50.55	849.28	1211.94	1211.94
B_Artxiboa_01	Planta 2	-38.71	1657.66	1969.66	1667.52	1979.52	246.14	42.97	467.36	49.70	1710.49	2446.88	2446.88
B_Administrazioa_01	Planta 2	4.73	1322.70	1582.70	1367.26	1627.26	194.15	33.90	368.65	51.40	1401.15	1995.90	1995.90
B_Bulegoa_01	Planta 2	13.18	501.59	605.59	530.22	634.22	72.53	12.66	137.71	53.22	542.88	771.93	771.93
B_Bulegoa_02	Planta 2	13.16	503.51	607.51	532.17	636.17	72.88	12.72	138.39	53.14	544.90	774.56	774.56
B_Bulegoa_03	Planta 2	8.63	684.59	840.59	714.02	870.02	96.12	16.78	182.51	54.75	730.80	1052.52	1052.52
B_Bulegoa_04	Planta 2	15.67	683.06	839.06	719.68	875.68	95.83	16.73	181.96	55.18	736.42	1057.64	1057.64
Total							8884.0	Carga total simultánea				51060.4	

Calefacción

Conjunto: A							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m ²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
A_Ikasgela_01	Planta 1	921.02	1396.59	4068.24	80.38	4989.26	4989.26
A_Ikasgela_02	Planta 1	854.22	1484.46	4324.21	78.49	5178.43	5178.43
A_Ikasgela_03	Planta 1	854.16	1461.79	4258.16	78.69	5112.32	5112.32
A_Ikasgela_04	Planta 1	876.15	1505.26	4384.78	78.64	5260.93	5260.93
A_Ikasgela_05	Planta 1	720.56	1334.45	3887.23	77.69	4607.79	4607.79
A_Ikasgela_06	Planta 1	380.22	989.77	2883.19	74.19	3263.41	3263.41
A_Sukaldea_01	Planta 1	153.22	96.75	281.83	32.38	435.04	435.04
A_Harrera_01	Planta 1	197.49	57.22	166.68	31.82	364.17	364.17
A_Logela_01	Planta 2	944.71	57.60	167.79	18.10	1112.50	1112.50
A_Logela_02	Planta 2	872.22	57.60	167.79	15.68	1040.01	1040.01
A_Logela_03	Planta 2	862.27	57.60	167.79	15.96	1030.06	1030.06
A_Logela_04	Planta 2	892.60	57.60	167.79	15.97	1060.39	1060.39
A_Logela_05	Planta 2	766.31	57.60	167.79	14.73	934.10	934.10
A_Biltegia_04	Planta 2	323.74	149.94	436.78	25.36	760.52	760.52
A_Sukaldea_02	Planta 2	175.68	91.43	266.34	34.81	442.02	442.02
A_Harrera_02	Planta 2	223.79	57.22	166.68	34.12	390.47	390.47
Total			8912.9	Carga total simultánea		35981.4	

Conjunto: B							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m ²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
B_Tailerra_01	Planta baja	1018.54	1371.40	3994.85	82.25	5013.39	5013.39
B_Tailerra_02	Planta baja	795.09	1392.45	4056.19	78.39	4851.28	4851.28
B_Tailerra_03	Planta baja	612.25	693.02	2018.75	85.42	2630.99	2630.99
B_Irakurgela_01	Planta 1	837.11	1371.40	3994.85	79.28	4831.95	4831.95
B_Irakurgela_02	Planta 1	641.90	1107.28	3225.49	78.59	3867.40	3867.40
B_Aretoa_01	Planta 1	878.65	2050.95	5974.37	96.23	6853.02	6853.02
B_Biltegia_06	Planta 2	219.67	119.86	349.16	23.73	568.83	568.83
B_Artxiboa_01	Planta 2	625.64	246.14	717.01	27.27	1342.65	1342.65
B_Administrazioa_01	Planta 2	529.56	194.15	565.57	28.20	1095.13	1095.13
B_Bulegoa_01	Planta 2	241.65	72.53	211.27	31.22	452.91	452.91
B_Bulegoa_02	Planta 2	241.77	72.88	212.31	31.15	454.08	454.08
B_Bulegoa_03	Planta 2	324.41	96.12	279.99	31.44	604.41	604.41
B_Bulegoa_04	Planta 2	322.30	95.83	279.16	31.38	601.46	601.46
Total			8884.0	Carga total simultánea		33167.5	

1.2.1.2.2.- Cargas parciales y mínimas

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

Refrigeración

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
A	36.26	40.48	45.26	47.45	50.67	49.87	56.05	57.89	56.24	52.07	41.05	36.24
B	38.61	41.74	46.24	48.70	53.60	53.69	59.38	59.35	55.93	51.96	42.54	38.97

Calefacción

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)		
	Diciembre	Enero	Febrero
A	41.85	41.85	41.85
B	38.57	38.57	38.57

1.2.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.2.4.2

1.2.2.1.- Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos

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

Equipos	Sistema	Categoría	Categoría límite
Tipo 1 (Cubierta - Planta 5)	Climatización	SFP3	SFP4
Tipo 1 (Cubierta - Planta 5)	Climatización	SFP3	SFP4
Tipo 2 (Exterior - Planta 5)	Ventilación y extracción	SFP3	SFP2
Tipo 2 (Exterior - Planta 5)	Ventilación y extracción	SFP3	SFP2
Tipo 2 (Exterior - Planta 5)	Ventilación y extracción	SFP3	SFP2
Tipo 2 (Exterior - Planta 5)	Ventilación y extracción	SFP3	SFP2
Tipo 2 (Exterior - Planta 5)	Ventilación y extracción	SFP3	SFP2
Tipo 2 (Exterior - Planta 5)	Ventilación y extracción	SFP3	SFP2
Tipo 2 (Exterior - Planta 5)	Ventilación y extracción	SFP3	SFP2
Tipo 2 (Exterior - Planta 5)	Ventilación y extracción	SFP3	SFP2

Equi-pos	Referencia
Tipo 1	Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), de 2610x2115x2005 mm, potencia frigorífica total nominal 83,9 kW
Tipo 2	Ventilador centrífugo de perfil bajo, con rodete de álabes hacia atrás, motor de rotor externo para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, protección IP55 y caja de bornes ignífuga, de 1375 r.p.m., potencia absorbida 500 W, caudal máximo de 3400 m ³ /h, dimensiones 620x497 mm y 725 mm de largo y nivel de presión sonora de 57 dBA

1.2.2.2.- Eficiencia energética de los motores eléctricos

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

1.2.2.3.- Redes de tuberías

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

1.2.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3

1.2.3.1.- Generalidades

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

1.2.3.2.- Control de las condiciones termohigrométricas

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

-THM-C1: Variación de la temperatura del fluido portador (agua-aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

-THM-C2: Como THM-C1, más el control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

-THM-C3: Como THM-C1, más variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

-THM-C4: Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del recinto más representativo.

-THM-C5: Como THM-C3, más control de la humedad relativa en locales.

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

Conjunto de recintos	Sistema de control
A	THM-C1
B	THM-C1

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

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

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

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

1.2.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5

1.2.4.1.- Recuperación del aire exterior

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

Tipo	N	Caudal (m ³ /h)	DP (mm.c.a.)
Tipo 1	3000	15900.0	85.0
Tipo 1	3000	15900.0	85.0

Abreviaturas utilizadas			
Tipo	Tipo de recuperador	DP	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 (m ³ /h)		

Recuperador	Referencia
Tipo 1	Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), de 2610x2115x2005 mm, potencia frigorífica total nominal 83,9 kW.

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.

Equipos de transporte de fluidos

Equipos	Referencia
Tipo 1	Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), de 2610x2115x2005 mm, potencia frigorífica total nominal 83,9 kW
Tipo 2	Ventilador centrífugo de perfil bajo, con rodete de álabes hacia atrás, motor de rotor externo para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, protección IP55 y caja de bornes ignífuga, de 1375 r.p.m., potencia absorbida 500 W, caudal máximo de 3400 m ³ /h, dimensiones 620x497 mm y 725 mm de largo y nivel de presión sonora de 57 dBA

1.3.- Exigencia de seguridad

1.3.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1.

1.3.1.1.- Condiciones generales

Los generadores de calor y frío utilizados en la instalación cumplen con lo establecido en la instrucción técnica 1.3.4.1.1 Condiciones generales del RITE.

1.3.1.2.- Salas de máquinas

El ámbito de aplicación de las salas de máquinas, así como las características comunes de los locales destinados a las mismas, incluyendo sus dimensiones y ventilación, se ha dispuesto según la instrucción técnica 1.3.4.1.2 Salas de máquinas del RITE.

1.3.1.3.- Chimeneas

La evacuación de los productos de la combustión de las instalaciones térmicas del edificio se realiza de acuerdo a la instrucción técnica 1.3.4.1.3 Chimeneas, así como su diseño y dimensionamiento y la posible evacuación por conducto con salida directa al exterior o al patio de ventilación.

1.3.1.4.- Almacenamiento de biocombustibles sólidos

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

1.3.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 3.4.2.

1.3.2.1.- Alimentación

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

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

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

1.3.2.2.- Vaciado y purga

Las redes de tuberías han sido diseñadas de tal manera que pueden vaciarse de forma parcial y total. El vaciado total se hace por el punto accesible más bajo de la instalación con un diámetro mínimo según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor	Frio
	DN (mm)	DN (mm)
P ≤ 70	20	25
70 < P ≤ 150	25	32
150 < P ≤ 400	32	40
400 < P	40	50

Los puntos altos de los circuitos están provistos de un dispositivo de purga de aire.

1.3.2.3.- Expansión y circuito cerrado

Los circuitos cerrados de agua de la instalación están equipados con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permite absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.

El diseño y el dimensionamiento de los sistemas de expansión y las válvulas de seguridad incluidos en la obra se han realizado según la norma UNE 100155.

1.3.2.4.- Dilatación, golpe de ariete, filtración

Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías debido a la variación de la temperatura han sido compensadas según el procedimiento establecido en la instrucción técnica 1.3.4.2.6 Dilatación del RITE.

La prevención de los efectos de los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito se realiza conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.7 Golpe de ariete del RITE.

Cada circuito se protege mediante un filtro con las propiedades impuestas en la instrucción técnica 1.3.4.2.8 Filtración del RITE.

1.3.2.5.- Conductos de aire

El cálculo y el dimensionamiento de la red de conductos de la instalación, así como elementos complementarios (plenums, conexión de unidades terminales, pasillos, tratamiento de agua, unidades terminales) se ha realizado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.10 Conductos de aire del RITE.

1.3.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado 3.4.3.

Se cumple la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que es de aplicación a la instalación térmica.

1.3.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad y utilización del apartado 3.4.4.

Ninguna superficie con la que existe posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, tiene una temperatura mayor que 60 °C.

Las superficies calientes de las unidades terminales que son accesibles al usuario tienen una temperatura menor de 80 °C.

La accesibilidad a la instalación, la señalización y la medición de la misma se ha diseñado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.4 Seguridad de utilización del RITE.

I Eranskina: Karga termikoen laburpen zerrenda

1.- PARAMETROS GENERALES

Emplazamiento: Azpeitia	Velocidad del viento: 5.7 m/s
Latitud (grados): 43.18 grados	Temperatura del terreno: 6.07 °C
Altitud sobre el nivel del mar: 80 m	Porcentaje de mayoración por la orientación N: 20 %
Percentil para verano: 5.0 %	Porcentaje de mayoración por la orientación S: 0 %
Temperatura seca verano: 25.85 °C	Porcentaje de mayoración por la orientación E: 10 %
Temperatura húmeda verano: 21.20 °C	Porcentaje de mayoración por la orientación O: 10 %
Oscilación media diaria: 10.7 °C	Suplemento de intermitencia para calefacción: 5 %
Oscilación media anual: 30.5 °C	Porcentaje de cargas debido a la propia instalación: 3 %
Percentil para invierno: 97.5 %	Porcentaje de mayoración de cargas (Invierno): 0 %
Temperatura seca en invierno: 0.20 °C	Porcentaje de mayoración de cargas (Verano): 0 %
Humedad relativa en invierno: 90 %	

2.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

Refrigeración

Ikus RITE 1.2.1.2.1.- Cargas máximas simultáneas atala.

Calefacción

Ikus RITE 1.2.1.2.1.- Cargas máximas simultáneas atala.

3.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS

Refrigeración		
Conjunto	Potencia por superficie (kcal/(h·m ²))	Potencia total (kcal/h)
A	38.3	49778.4
B	83.6	51060.4

Calefacción		
Conjunto	Potencia por superficie (kcal/(h·m ²))	Potencia total (kcal/h)
A	27.8	35981.4
B	54.3	33167.5

II Eranskina: Klimatizazioaren kalkulua

1.- SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. CONDUCTOS

Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	F (mm)	L (m)	DP ₁ (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
N34-Planta baja	N4-Planta baja	3003.2		5.2	450.0	11.45		7.08	
A1-Planta baja	A1-Planta baja	500.0	250x200	3.0	244.1	1.01	1.37	6.42	
A5-Planta baja	A5-Planta baja	375.0	200x200	2.8	218.6	1.01	1.45	5.79	

Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	F (mm)	L (m)	DP ₁ (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
A2-Planta baja	A2-Planta baja	375.0	200x200	2.8	218.6	1.01	1.45	5.79	
N52-Planta baja	N4-Planta baja				300.0	0.70		7.86	
N52-Planta baja	N4-Planta baja	667.3		2.6	300.0	1.32	1.50	9.37	2.28
N52-Planta baja	N4-Planta baja	1334.6		3.7	355.0	1.40	1.50	9.33	2.32
N52-Planta baja	N4-Planta baja	2001.9		4.4	400.0	0.66	1.50	9.26	2.38
N80-Planta baja	N34-Planta baja	4993.5		5.6	560.0	6.51	1.49	7.38	4.26
N80-Planta baja	N34-Planta baja	4330.1		6.1	500.0	1.36	1.49	7.48	4.16
N80-Planta baja	N34-Planta baja	3666.7		5.2	500.0	1.37	1.49	7.56	4.09
N80-Planta baja	N34-Planta baja	3003.2		5.2	450.0	0.66		6.11	
N46-Planta baja	N33-Planta baja	1001.4		4.5	280.0	7.30	2.02	23.62	1.55
N46-Planta baja	N33-Planta baja	667.6		3.8	250.0	1.23	2.02	23.99	1.19
N46-Planta baja	N33-Planta baja	333.8		3.0	200.0	1.36	2.02	24.23	0.95
N46-Planta baja	N33-Planta baja				200.0	0.30		22.21	
N5-Planta baja	N36-Planta baja	2001.9		4.4	400.0	7.20	2.02	23.13	2.05
N5-Planta baja	N36-Planta baja	1334.6		3.7	355.0	1.33	2.02	23.46	1.72
N5-Planta baja	N36-Planta baja	667.3		2.6	300.0	1.40	2.02	23.63	1.55
N5-Planta baja	N36-Planta baja				300.0	0.26		21.61	
N5-Planta baja	N46-Planta baja	1001.4		4.5	280.0	6.59		20.29	
N53-Planta baja	N3-Planta baja	1990.3		4.4	400.0	7.20	2.00	21.73	3.45
N53-Planta baja	N3-Planta baja	1326.9		3.7	355.0	1.36	2.00	22.06	3.12
N53-Planta baja	N3-Planta baja	663.4		3.0	280.0	1.37	2.00	22.28	2.90
N53-Planta baja	N3-Planta baja				280.0	0.26		20.29	
N53-Planta baja	N5-Planta baja	3003.2		5.2	450.0	13.38		19.34	
N2-Planta baja	N35-Planta baja				200.0	0.72		8.64	
N2-Planta baja	N35-Planta baja	333.8		3.0	200.0	1.30	1.51	10.15	1.50
N2-Planta baja	N35-Planta baja	667.6		3.8	250.0	1.36	1.51	10.07	1.57
N2-Planta baja	N35-Planta baja	1001.4		4.5	280.0	0.70	1.51	9.98	1.67
N4-Planta baja	N35-Planta baja	1001.4		4.5	280.0	12.96		8.18	
N6-Planta baja	N53-Planta baja	4993.5		5.6	560.0	31.49		17.97	

Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	F (mm)	L (m)	DP ₁ (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
N6-Planta baja	N6-Planta 1	4993.5		5.6	560.0	4.30		15.47	
N8-Planta baja	N80-Planta baja	4993.5		5.6	560.0	20.76		4.76	
N8-Planta baja	N8-Planta 1	4993.5		5.6	560.0	4.30		2.85	
N1-Planta baja	A1-Planta baja	500.0	250x200	3.0	244.1	2.78		4.72	
N1-Planta baja	N1-Planta 1	500.0	250x200	3.0	244.1	4.19		4.35	
N42-Planta baja	A5-Planta baja	375.0	200x200	2.8	218.6	2.11		4.05	
N42-Planta baja	N42-Planta 1	375.0	200x200	2.8	218.6	4.19		3.75	
N43-Planta baja	A2-Planta baja	375.0	200x200	2.8	218.6	2.17		4.05	
N43-Planta baja	N43-Planta 1	375.0	200x200	2.8	218.6	4.19		3.75	
N28-Planta 1	N26-Planta 1	11019.3		7.7	710.0	9.75		7.82	
N34-Planta 1	N13-Planta 1	5253.4		5.9	560.0	11.45		8.77	
A1-Planta 1	A1-Planta 1	500.0	250x200	3.0	244.1	1.01	1.37	6.04	0.38
A5-Planta 1	A5-Planta 1	375.0	200x200	2.8	218.6	1.01	1.45	5.44	0.35
A2-Planta 1	A2-Planta 1	375.0	200x200	2.8	218.6	1.01	1.45	5.44	0.35
A119-Planta 1	A119-Planta 1	375.0	200x200	2.8	218.6	1.01	1.45	6.48	
A6-Planta 1	A6-Planta 1	375.0	200x200	2.8	218.6	1.01	1.45	6.43	0.04
A7-Planta 1	A7-Planta 1	750.0	300x250	3.0	299.1	1.01	1.37	5.50	
A4-Planta 1	A4-Planta 1	500.0	250x200	3.0	244.1	1.01	1.37	5.85	
A3-Planta 1	A3-Planta 1	771.2	300x250	3.0	299.1	1.01	1.45	5.57	0.42
N49-Planta 1	A4-Planta 1	500.0	250x200	3.0	244.1	0.02		4.15	
N60-Planta 1	N28-Planta 1	12411.9		7.8	750.0	6.31	1.18	7.53	4.41
N60-Planta 1	N28-Planta 1	11947.7		8.4	710.0	2.54	1.18	7.75	4.19
N60-Planta 1	N28-Planta 1	11483.5		8.1	710.0	2.64	1.18	7.96	3.98
N60-Planta 1	N28-Planta 1	11019.3		7.7	710.0	1.29		6.88	
N73-Planta 1	N21-Planta 1				355.0	0.64		9.90	
N73-Planta 1	N21-Planta 1	717.9		2.0	355.0	2.45	1.74	11.65	0.30
N73-Planta 1	N21-Planta 1	1435.7		4.0	355.0	2.34	1.74	11.61	0.34
N73-Planta 1	N21-Planta 1	2153.6		4.8	400.0	1.19	1.74	11.49	0.46
N22-Planta 1	N11-Planta 1				355.0	1.00		10.05	
N22-Planta 1	N11-Planta 1	749.4		2.1	355.0	2.47	1.90	11.94	
N22-Planta 1	N11-Planta 1	1498.8		4.2	355.0	2.32	1.90	11.91	0.04
N22-Planta 1	N11-Planta 1	2248.1		5.0	400.0	1.19	1.90	11.78	0.17
N11-Planta 1	N21-Planta 1	2153.6		4.8	400.0	8.00		9.46	
N23-Planta 1	N16-Planta 1				355.0	1.03		9.45	
N23-Planta 1	N16-Planta 1	745.2		2.1	355.0	2.45	1.88	11.33	0.62
N23-Planta 1	N16-Planta 1	1490.5		4.2	355.0	2.32	1.88	11.29	0.66
N23-Planta 1	N16-Planta 1	2235.7		4.9	400.0	1.19	1.88	11.16	0.78

Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	F (mm)	L (m)	DP ₁ (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
N16-Planta 1	N11-Planta 1	4401.7		6.2	500.0	7.80		8.98	
N24-Planta 1	N26-Planta 1				355.0	0.98		8.77	
N24-Planta 1	N26-Planta 1	688.3		1.9	355.0	2.50	1.60	10.37	1.58
N24-Planta 1	N26-Planta 1	1376.7		3.9	355.0	2.30	1.60	10.33	1.61
N24-Planta 1	N26-Planta 1	2065.0		4.6	400.0	1.20	1.60	10.22	1.72
N26-Planta 1	N20-Planta 1	8954.3		6.3	710.0	0.52		7.85	
N27-Planta 1	N20-Planta 1				355.0	0.99		8.98	
N27-Planta 1	N20-Planta 1	772.3		2.2	355.0	2.49	1.45	10.43	1.51
N27-Planta 1	N20-Planta 1	1544.5		4.3	355.0	2.30	1.45	10.39	1.55
N27-Planta 1	N20-Planta 1	2316.8		5.1	400.0	1.20	1.45	10.25	1.69
N20-Planta 1	N16-Planta 1	6637.4		6.5	600.0	8.05		8.38	
N12-Planta 1	N74-Planta 1	2153.6		4.8	400.0	6.32	2.34	29.47	0.99
N12-Planta 1	N74-Planta 1	1435.7		4.0	355.0	2.45	2.34	29.91	0.55
N12-Planta 1	N74-Planta 1	717.9		2.0	355.0	2.42	2.34	29.94	0.52
N12-Planta 1	N74-Planta 1				355.0	1.14		27.60	
N17-Planta 1	N4-Planta 1	2248.1		5.0	400.0	6.32	2.55	29.94	0.51
N17-Planta 1	N4-Planta 1	1498.8		4.2	355.0	2.48	2.55	30.42	0.04
N17-Planta 1	N4-Planta 1	749.4		2.1	355.0	2.32	2.55	30.46	
N17-Planta 1	N4-Planta 1				355.0	0.82		27.91	
N17-Planta 1	N12-Planta 1	2153.6		4.8	400.0	6.83		26.54	
N30-Planta 1	N14-Planta 1	2235.7		4.9	400.0	6.32	2.52	28.56	1.90
N30-Planta 1	N14-Planta 1	1490.5		4.2	355.0	2.48	2.52	29.03	1.43
N30-Planta 1	N14-Planta 1	745.2		2.1	355.0	2.32	2.52	29.07	1.39
N30-Planta 1	N14-Planta 1				355.0	0.82		26.55	
N30-Planta 1	N17-Planta 1	4401.7		6.2	500.0	7.99		25.69	
N70-Planta 1	N9-Planta 1	2316.8		5.1	400.0	6.30	1.90	26.71	3.75
N70-Planta 1	N9-Planta 1	1544.5		4.3	355.0	2.50	1.90	27.22	3.24
N70-Planta 1	N9-Planta 1	772.3		2.2	355.0	2.32	1.90	27.26	3.20
N70-Planta 1	N9-Planta 1				355.0	0.82		25.36	
N70-Planta 1	N30-Planta 1	6637.4		6.5	600.0	7.78		24.34	
N52-Planta 1	N13-Planta 1				400.0	0.70		9.82	
N52-Planta 1	N13-Planta 1	1222.5		2.7	400.0	1.32	1.31	11.13	0.52
N52-Planta 1	N13-Planta 1	2445.0		5.4	400.0	1.40	1.31	11.10	0.55
N52-Planta 1	N13-Planta 1	3667.6		5.2	500.0	0.66	1.31	10.99	0.65
N78-Planta 1	N35-Planta 1				250.0	0.99		10.12	
N78-Planta 1	N35-Planta 1	528.6		3.0	250.0	2.88	1.53	11.65	
N78-Planta 1	N35-Planta 1	1057.3		4.2	300.0	2.59	1.53	11.51	0.13
N78-Planta 1	N35-Planta 1	1585.9		4.5	355.0	0.70	1.53	11.34	0.31
N80-Planta 1	N34-Planta 1	7247.5		7.1	600.0	6.41	1.49	9.05	2.60
N80-Planta 1	N34-Planta 1	6582.8		6.5	600.0	1.36	1.49	9.14	2.51

Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	F (mm)	L (m)	DP ₁ (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
N80-Planta 1	N34-Planta 1	5918.1		6.7	560.0	1.37	1.49	9.24	2.41
N80-Planta 1	N34-Planta 1	5253.4		5.9	560.0	0.66		7.79	
N46-Planta 1	N33-Planta 1	1585.9		4.5	355.0	4.29	1.95	24.22	0.96
N46-Planta 1	N33-Planta 1	1057.3		4.2	300.0	2.91	1.95	24.74	0.44
N46-Planta 1	N33-Planta 1	528.6		3.0	250.0	2.59	1.95	25.03	0.15
N46-Planta 1	N33-Planta 1				250.0	0.30		23.08	
N5-Planta 1	N36-Planta 1	3667.6		5.2	500.0	7.10	1.69	24.49	0.69
N5-Planta 1	N36-Planta 1	2445.0		5.4	400.0	1.33	1.69	25.15	0.03
N5-Planta 1	N36-Planta 1	1222.5		2.7	400.0	1.40	1.69	25.18	
N5-Planta 1	N36-Planta 1				400.0	0.26		23.49	
N5-Planta 1	N46-Planta 1	1585.9		4.5	355.0	6.59		21.80	
N53-Planta 1	N3-Planta 1	1994.1		4.4	400.0	7.10	2.00	22.96	2.22
N53-Planta 1	N3-Planta 1	1329.4		3.7	355.0	1.36	2.00	23.29	1.89
N53-Planta 1	N3-Planta 1	664.7		3.0	280.0	1.37	2.00	23.51	1.67
N53-Planta 1	N3-Planta 1				280.0	0.26		21.51	
N53-Planta 1	N5-Planta 1	5253.4		5.9	560.0	13.38		21.01	
N25-Planta 1	N57-Planta 1	2065.0		4.6	400.0	6.28	2.15	25.90	4.56
N25-Planta 1	N57-Planta 1	1376.7		3.9	355.0	2.52	2.15	26.31	4.15
N25-Planta 1	N57-Planta 1	688.3		1.9	355.0	2.32	2.15	26.34	4.12
N25-Planta 1	N57-Planta 1				355.0	0.82		24.19	
N25-Planta 1	N70-Planta 1	8954.3		6.3	710.0	14.48		23.01	
N18-Planta 1	N58-Planta 1	1392.6		3.9	355.0	6.28	1.51	23.72	6.73
N18-Planta 1	N58-Planta 1	928.4		4.2	280.0	2.50	1.51	24.25	6.21
N18-Planta 1	N58-Planta 1	464.2		2.1	280.0	2.35	1.51	24.30	6.16
N18-Planta 1	N58-Planta 1				280.0	0.80		22.79	
N18-Planta 1	N25-Planta 1	11019.3		7.7	710.0	0.75		22.27	
N13-Planta 1	N35-Planta 1	1585.9		4.5	355.0	12.96		9.57	
N6-Planta 1	N53-Planta 1	7247.5		7.1	600.0	31.49		19.53	
N6-Planta 1	N6-Planta 2	12241.1		7.7	750.0	4.68		14.64	
N8-Planta 1	N80-Planta 1	7247.5		7.1	600.0	20.76		6.66	
N8-Planta 1	N8-Planta 2	12241.1		7.7	750.0	4.68		2.61	
N40-Planta 1	N18-Planta 1	12411.9		7.8	750.0	32.36		21.07	
N40-Planta 1	N40-Planta 2	12411.9		7.8	750.0	4.68		17.46	
N41-Planta 1	N60-Planta 1	12411.9		7.8	750.0	20.98		5.69	
N41-Planta 1	N41-Planta 2	12411.9		7.8	750.0	4.68		2.89	
N1-Planta 1	A1-Planta 1	500.0	250x200	3.0	244.1	2.78		4.34	
N1-Planta 1	N1-Planta 2	1000.0	250x250	4.7	273.3	4.97		4.05	
N42-Planta 1	A5-Planta 1	375.0	200x200	2.8	218.6	2.11		3.69	
N42-Planta 1	N42-Planta 2	750.0	250x200	4.5	244.1	4.97		3.46	
N43-Planta 1	A2-Planta 1	375.0	200x200	2.8	218.6	2.17		3.69	

Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	F (mm)	L (m)	DP ₁ (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
N43-Planta 1	N43-Planta 2	750.0	250x200	4.5	244.1	4.97		3.46	
N2-Planta 1	A119-Planta 1	375.0	200x200	2.8	218.6	3.57		4.73	
N2-Planta 1	A6-Planta 1	375.0	200x200	2.8	218.6	2.73		4.69	
N2-Planta 1	N2-Planta 2	750.0	250x200	4.5	244.1	4.68		4.40	
N7-Planta 1	A7-Planta 1	750.0	300x250	3.0	299.1	3.69		3.98	
N7-Planta 1	N7-Planta 2	750.0	300x250	3.0	299.1	4.68		3.61	
N45-Planta 1	N49-Planta 1	500.0	250x200	3.0	244.1	3.48		4.14	
N45-Planta 1	N45-Planta 2	500.0	250x200	3.0	244.1	4.68		3.74	
N47-Planta 1	A3-Planta 1	771.2	300x250	3.0	299.1	4.03		3.96	
N47-Planta 1	N47-Planta 2	771.2	300x250	3.0	299.1	4.68		3.55	
A122-Planta 2	A122-Planta 2	1500.0	500x400	2.2	488.1	1.01	1.37	4.37	
A122-Planta 2	N37-Planta 2	1500.0	500x400	2.2	488.1	2.09		2.93	
N37-Planta 2	N1-Cubierta	1500.0	500x400	2.2	488.1	0.72		2.77	
N60-Planta 2	N28-Planta 2	3488.1		6.1	450.0	6.31	1.37	8.80	3.15
N60-Planta 2	N28-Planta 2	3283.1		5.7	450.0	2.54	1.37	8.98	2.96
N60-Planta 2	N28-Planta 2	3078.1		5.4	450.0	2.64	1.37	9.16	2.79
N60-Planta 2	N28-Planta 2	2873.0		5.0	450.0	1.29		7.86	
N73-Planta 2	N19-Planta 2				175.0	0.64		10.53	
N73-Planta 2	N19-Planta 2	181.9		2.1	175.0	2.45	1.08	11.61	0.34
N73-Planta 2	N19-Planta 2	363.7		3.2	200.0	2.34	1.08	11.51	0.43
N73-Planta 2	N19-Planta 2	545.6		3.1	250.0	1.19	1.08	11.35	0.59
N22-Planta 2	N11-Planta 2				175.0	1.00		10.40	
N22-Planta 2	N11-Planta 2	189.9		2.2	175.0	2.47	1.18	11.57	0.37
N22-Planta 2	N11-Planta 2	379.8		3.4	200.0	2.32	1.18	11.47	0.47
N22-Planta 2	N11-Planta 2	569.7		3.2	250.0	1.19	1.18	11.30	0.65
N11-Planta 2	N19-Planta 2	545.6		3.1	250.0	8.00		10.10	
N23-Planta 2	N16-Planta 2				175.0	1.03		9.81	
N23-Planta 2	N16-Planta 2	188.7		2.2	175.0	2.45	1.16	10.98	0.97
N23-Planta 2	N16-Planta 2	377.3		3.3	200.0	2.32	1.16	10.88	1.07
N23-Planta 2	N16-Planta 2	566.0		3.2	250.0	1.19	1.16	10.71	1.24
N16-Planta 2	N11-Planta 2	1115.2		4.4	300.0	7.80		9.70	
N24-Planta 2	N26-Planta 2				175.0	0.98		9.26	
N24-Planta 2	N26-Planta 2	193.7		2.2	175.0	2.50	1.23	10.49	1.45
N24-Planta 2	N26-Planta 2	387.5		3.4	200.0	2.30	1.23	10.38	1.56
N24-Planta 2	N26-Planta 2	581.2		3.3	250.0	1.20	1.23	10.20	1.74
N26-Planta 2	N20-Planta 2	2291.9		5.1	400.0	0.52		8.57	
N27-Planta 2	N20-Planta 2				175.0	0.99		9.37	
N27-Planta 2	N20-Planta 2	203.5		2.4	175.0	2.49	1.35	10.72	1.22
N27-Planta 2	N20-Planta 2	407.1		3.6	200.0	2.30	1.35	10.60	1.34
N27-Planta 2	N20-Planta 2	610.6		3.5	250.0	1.20	1.35	10.41	1.54

Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	F (mm)	L (m)	DP ₁ (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
N20-Planta 2	N16-Planta 2	1681.2		4.7	355.0	8.05		9.13	
N12-Planta 2	N74-Planta 2	545.6		3.1	250.0	6.32	1.61	27.09	3.37
N12-Planta 2	N74-Planta 2	363.7		3.2	200.0	2.45	1.61	27.45	3.00
N12-Planta 2	N74-Planta 2	181.9		2.1	175.0	2.42	1.61	27.63	2.83
N12-Planta 2	N74-Planta 2				175.0	1.14		26.03	
N17-Planta 2	N4-Planta 2	569.7		3.2	250.0	6.32	1.75	27.18	3.28
N17-Planta 2	N4-Planta 2	379.8		3.4	200.0	2.48	1.75	27.58	2.88
N17-Planta 2	N4-Planta 2	189.9		2.2	175.0	2.32	1.75	27.77	2.69
N17-Planta 2	N4-Planta 2				175.0	0.82		26.01	
N17-Planta 2	N12-Planta 2	545.6		3.1	250.0	6.83		25.06	
N30-Planta 2	N14-Planta 2	566.0		3.2	250.0	6.32	1.73	26.19	4.27
N30-Planta 2	N14-Planta 2	377.3		3.3	200.0	2.48	1.73	26.59	3.87
N30-Planta 2	N14-Planta 2	188.7		2.2	175.0	2.32	1.73	26.77	3.69
N30-Planta 2	N14-Planta 2				175.0	0.82		25.04	
N30-Planta 2	N17-Planta 2	1115.2		4.4	300.0	7.99		24.54	
N70-Planta 2	N9-Planta 2	610.6		3.5	250.0	6.30	2.01	25.64	4.81
N70-Planta 2	N9-Planta 2	407.1		3.6	200.0	2.50	2.01	26.11	4.35
N70-Planta 2	N9-Planta 2	203.5		2.4	175.0	2.32	2.01	26.32	4.14
N70-Planta 2	N9-Planta 2				175.0	0.82		24.31	
N70-Planta 2	N30-Planta 2	1681.2		4.7	355.0	7.78		23.58	
N69-Planta 2	N70-Planta 2	2291.9		5.1	400.0	15.46		22.62	
N69-Planta 2	N18-Planta 2	581.2		3.3	250.0	6.28	1.82	23.82	6.64
N69-Planta 2	N18-Planta 2	387.5		3.4	200.0	2.52	1.82	24.24	6.22
N69-Planta 2	N18-Planta 2	193.7		2.2	175.0	2.32	1.82	24.44	6.02
N69-Planta 2	N18-Planta 2				175.0	0.82		22.61	
N68-Planta 2	N15-Planta 2	615.0		3.5	250.0	6.28	2.04	24.12	6.34
N68-Planta 2	N15-Planta 2	410.0		3.6	200.0	2.50	2.04	24.59	5.87
N68-Planta 2	N15-Planta 2	205.0		2.4	175.0	2.35	2.04	24.81	5.65
N68-Planta 2	N15-Planta 2				175.0	0.80		22.77	
N68-Planta 2	N69-Planta 2	2873.0		5.0	450.0	0.58		21.07	
N29-Planta 2	N10-Planta 2				125.0	0.86		7.24	
N29-Planta 2	N10-Planta 2	101.6		2.3	125.0	1.24	0.76	8.00	3.65
N29-Planta 2	N10-Planta 2	203.2		2.3	175.0	1.41	0.76	7.91	3.74
N29-Planta 2	N10-Planta 2	304.8		2.7	200.0	0.65	0.76	7.85	3.80
N52-Planta 2	N25-Planta 2				125.0	0.70		7.55	
N52-Planta 2	N25-Planta 2	102.0		2.3	125.0	1.32	0.77	8.32	3.33
N52-Planta 2	N25-Planta 2	204.0		2.4	175.0	1.40	0.77	8.22	3.42
N52-Planta 2	N25-Planta 2	306.0		2.7	200.0	0.66	0.77	8.16	3.49
N63-Planta 2	N57-Planta 2				175.0	0.69		7.92	
N63-Planta 2	N57-Planta 2	205.2		2.4	175.0	2.73	1.38	9.30	2.35

Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	F (mm)	L (m)	DP ₁ (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
N63-Planta 2	N57-Planta 2	410.4		3.6	200.0	0.66	1.38	9.17	2.48
N72-Planta 2	N58-Planta 2				175.0	0.79		7.88	
N72-Planta 2	N58-Planta 2	206.8		2.4	175.0	2.61	1.40	9.28	2.37
N72-Planta 2	N58-Planta 2	413.5		2.9	225.0	0.68	1.40	9.15	2.49
N76-Planta 2	N59-Planta 2				175.0	0.95		8.36	
N76-Planta 2	N59-Planta 2	238.5		2.8	175.0	5.51	1.86	10.22	1.43
N76-Planta 2	N59-Planta 2	476.9		3.3	225.0	0.69	1.86	9.88	1.77
N78-Planta 2	N35-Planta 2				200.0	0.95		8.46	
N78-Planta 2	N35-Planta 2	320.2		2.8	200.0	2.91	1.39	9.85	1.80
N78-Planta 2	N35-Planta 2	640.3		3.6	250.0	2.59	1.39	9.68	1.96
N78-Planta 2	N35-Planta 2	960.5		4.3	280.0	0.70	1.39	9.52	2.13
N80-Planta 2	N34-Planta 2	3658.9		5.2	500.0	6.51	1.51	7.38	4.27
N80-Planta 2	N34-Planta 2	3396.7		5.9	450.0	1.31	1.51	7.48	4.17
N80-Planta 2	N34-Planta 2	3134.4		5.5	450.0	1.27	1.51	7.57	4.08
N80-Planta 2	N34-Planta 2	2872.1		5.0	450.0	0.70		6.10	
N46-Planta 2	N33-Planta 2	960.5		4.3	280.0	4.29	1.86	22.34	2.84
N46-Planta 2	N33-Planta 2	640.3		3.6	250.0	2.91	1.86	22.78	2.40
N46-Planta 2	N33-Planta 2	320.2		2.8	200.0	2.59	1.86	23.08	2.10
N46-Planta 2	N33-Planta 2				200.0	0.30		21.22	
N5-Planta 2	N36-Planta 2	476.9		3.3	225.0	4.29	2.76	22.67	2.51
N5-Planta 2	N36-Planta 2	238.5		2.8	175.0	5.54	2.76	23.15	2.02
N5-Planta 2	N36-Planta 2				175.0	0.26		20.39	
N5-Planta 2	N46-Planta 2	960.5		4.3	280.0	6.59		19.93	
N50-Planta 2	N32-Planta 2	413.5		2.9	225.0	3.95	0.92	20.13	5.05
N50-Planta 2	N32-Planta 2	275.7		2.4	200.0	3.24	0.92	20.38	4.80
N50-Planta 2	N32-Planta 2	137.8		2.2	150.0	2.63	0.92	20.60	4.58
N50-Planta 2	N32-Planta 2				150.0	0.26		19.68	
N50-Planta 2	N5-Planta 2	1437.4		4.0	355.0	3.26		19.05	
N55-Planta 2	N31-Planta 2	410.4		3.6	200.0	3.95	0.91	20.37	4.81
N55-Planta 2	N31-Planta 2	273.6		2.4	200.0	3.14	0.91	20.50	4.68
N55-Planta 2	N31-Planta 2	136.8		2.2	150.0	2.73	0.91	20.72	4.46
N55-Planta 2	N31-Planta 2				150.0	0.26		19.81	
N55-Planta 2	N50-Planta 2	1850.9		4.1	400.0	3.31		18.57	
N56-Planta 2	N21-Planta 2	306.0		2.7	200.0	7.10	1.25	20.21	4.97
N56-Planta 2	N21-Planta 2	204.0		2.4	175.0	1.33	1.25	20.38	4.80
N56-Planta 2	N21-Planta 2	102.0		2.3	125.0	1.40	1.25	20.58	4.60
N56-Planta 2	N21-Planta 2				125.0	0.26		19.33	
N56-Planta 2	N55-Planta 2	2261.3		5.0	400.0	3.57		18.42	
N53-Planta 2	N3-Planta 2	304.8		2.7	200.0	7.10	1.24	19.29	5.89
N53-Planta 2	N3-Planta 2	203.2		2.3	175.0	1.36	1.24	19.46	5.72

Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	F (mm)	L (m)	DP ₁ (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
N53-Planta 2	N3-Planta 2	101.6		2.3	125.0	1.37	1.24	19.65	5.53
N53-Planta 2	N3-Planta 2				125.0	0.26		18.41	
N53-Planta 2	N56-Planta 2	2567.3		5.7	400.0	3.24		18.18	
N51-Planta 2	N13-Planta 2	786.8		3.5	280.0	7.20	2.06	19.77	5.41
N51-Planta 2	N13-Planta 2	524.5		3.7	225.0	1.23	2.06	20.12	5.06
N51-Planta 2	N13-Planta 2	262.3		2.3	200.0	1.36	2.06	20.28	4.90
N51-Planta 2	N13-Planta 2				200.0	0.30		18.21	
N51-Planta 2	N53-Planta 2	2872.1		5.0	450.0	2.94		17.29	
N10-Planta 2	N25-Planta 2	2567.3		5.7	400.0	3.36		7.08	
N25-Planta 2	N57-Planta 2	2261.3		5.0	400.0	3.15		7.29	
N57-Planta 2	N58-Planta 2	1850.9		4.1	400.0	3.30		7.44	
N58-Planta 2	N59-Planta 2	1437.4		4.0	355.0	3.26		7.61	
N59-Planta 2	N35-Planta 2	960.5		4.3	280.0	3.25		7.86	
N28-Planta 2	N26-Planta 2	2873.0		5.0	450.0	9.75		8.54	
N34-Planta 2	N10-Planta 2	2872.1		5.0	450.0	8.09		6.80	
N6-Planta 2	N51-Planta 2	3658.9		5.2	500.0	28.83		16.64	
N6-Planta 2	N16-Cubierta	15900.0		8.8	800.0	0.72		13.22	
N8-Planta 2	N80-Planta 2	3658.9		5.2	500.0	21.04		5.29	
N8-Planta 2	N12-Cubierta	15900.0		8.8	800.0	0.72		2.29	
N40-Planta 2	N68-Planta 2	3488.1		6.1	450.0	37.47		21.04	
N40-Planta 2	N14-Cubierta	15900.0		8.8	800.0	0.72		16.00	
N41-Planta 2	N60-Planta 2	3488.1		6.1	450.0	27.08		6.73	
N41-Planta 2	N13-Cubierta	15900.0		8.8	800.0	0.72		2.55	
N1-Planta 2	A1-Planta 2	500.0	250x200	3.0	244.1	2.78		3.46	
N1-Planta 2	N5-Cubierta	1500.0	300x250	5.9	299.1	0.36		3.26	
A1-Planta 2	A1-Planta 2	500.0	250x200	3.0	244.1	1.01	1.37	5.16	1.26
N42-Planta 2	A5-Planta 2	750.0	300x250	3.0	299.1	2.11		2.69	
N42-Planta 2	N6-Cubierta	1500.0	300x250	5.9	299.1	0.36		2.52	
N43-Planta 2	A2-Planta 2	750.0	300x250	3.0	299.1	2.17		2.69	
N43-Planta 2	N7-Cubierta	1500.0	300x250	5.9	299.1	0.36		2.52	
A5-Planta 2	A5-Planta 2	750.0	300x250	3.0	299.1	1.01	1.37	4.21	1.58
A2-Planta 2	A2-Planta 2	750.0	300x250	3.0	299.1	1.01	1.37	4.21	1.58
N2-Planta 2	A9-Planta 2	375.0	200x200	2.8	218.6	3.57		3.37	
N2-Planta 2	A8-Planta 2	375.0	200x200	2.8	218.6	2.73		3.33	
N2-Planta 2	N8-Cubierta	1500.0	300x250	5.9	299.1	0.72		3.31	
N7-Planta 2	A7-Planta 2	750.0	300x250	3.0	299.1	3.69		3.63	
N7-Planta 2	N9-Cubierta	1500.0	300x250	5.9	299.1	0.72		3.31	
N45-Planta 2	A6-Planta 2	500.0	250x200	3.0	244.1	3.48		3.40	
N45-Planta 2	N49-Planta 2	500.0	250x200	3.0	244.1	3.48		3.40	
N45-Planta 2	N10-Cubierta	1500.0	300x250	5.9	299.1	0.72		3.30	

Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	F (mm)	L (m)	DP ₁ (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
N47-Planta 2	A3-Planta 2	728.8	250x250	3.5	273.3	4.03		3.77	
N47-Planta 2	N11-Cubierta	1500.0	300x250	5.9	299.1	0.72		3.30	
A9-Planta 2	A9-Planta 2	375.0	200x200	2.8	218.6	1.01	1.45	5.11	1.36
A8-Planta 2	A8-Planta 2	375.0	200x200	2.8	218.6	1.01	1.45	5.07	1.41
A7-Planta 2	A7-Planta 2	750.0	300x250	3.0	299.1	1.01	1.37	5.16	0.35
A6-Planta 2	A6-Planta 2	500.0	250x200	3.0	244.1	1.01	1.37	5.10	0.75
A4-Planta 2	A4-Planta 2	500.0	250x200	3.0	244.1	1.01	1.37	5.10	0.74
A3-Planta 2	A3-Planta 2	728.8	250x250	3.5	273.3	1.01	1.79	5.99	
N49-Planta 2	A4-Planta 2	500.0	250x200	3.0	244.1	0.02		3.40	
N16-Cubierta	A1-Cubierta	15900.0		8.8	800.0	11.71		12.61	
N12-Cubierta	A1-Cubierta	15900.0		8.8	800.0	6.93		1.68	
N14-Cubierta	A2-Cubierta	15900.0		8.8	800.0	14.97		15.39	
N13-Cubierta	A2-Cubierta	15900.0		8.8	800.0	10.16		1.94	
N1-Cubierta	A22-Cubierta	1500.0	500x400	2.2	488.1	0.52		2.69	
A22-Cubierta	A23-Cubierta	1500.0	300x250	5.9	299.1	0.32	1.94	2.69	
N5-Cubierta	A5-Cubierta	1500.0	300x250	5.9	299.1	0.53		2.74	
A5-Cubierta	A8-Cubierta	1500.0	300x250	5.9	299.1	0.21	1.94	2.67	
N6-Cubierta	A13-Cubierta	1500.0	300x250	5.9	299.1	0.33		2.00	
N7-Cubierta	A11-Cubierta	1500.0	300x250	5.9	299.1	0.34		2.00	
N8-Cubierta	A10-Cubierta	1500.0	300x250	5.9	299.1	0.52		2.75	
N9-Cubierta	A9-Cubierta	1500.0	300x250	5.9	299.1	0.44		2.74	
N10-Cubierta	A7-Cubierta	1500.0	300x250	5.9	299.1	0.31		2.73	
N11-Cubierta	A6-Cubierta	1500.0	300x250	5.9	299.1	0.42		2.73	
A6-Cubierta	A15-Cubierta	1500.0	300x250	5.9	299.1	0.22	1.94	2.67	
A7-Cubierta	A16-Cubierta	1500.0	300x250	5.9	299.1	0.34	1.94	2.69	
A9-Cubierta	A17-Cubierta	1500.0	300x250	5.9	299.1	0.31	1.94	2.68	
A10-Cubierta	A18-Cubierta	1500.0	300x250	5.9	299.1	0.24	1.94	2.68	
A11-Cubierta	A12-Cubierta	1500.0	300x250	5.9	299.1	0.12	1.94	1.95	
A13-Cubierta	A14-Cubierta	1500.0	300x250	5.9	299.1	0.13	1.94	1.96	
Abreviaturas utilizadas									
Q	Caudal			L	Longitud				
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)			DP ₁	Pérdida de presión				
V	Velocidad			DP	Pérdida de presión acumulada				
F	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	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	DP ₁ (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
A1-Planta baja: Rejilla de retorno	425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	6.42	0.00
A5-Planta baja: Rejilla de retorno	325x125	375.0	160.00		41.0	1.45	5.79	0.00
A2-Planta baja: Rejilla de retorno	325x125	375.0	160.00		41.0	1.45	5.79	0.00
A1-Planta 1: Rejilla de retorno	425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	6.04	0.38
A5-Planta 1: Rejilla de retorno	325x125	375.0	160.00		41.0	1.45	5.44	0.35
A2-Planta 1: Rejilla de retorno	325x125	375.0	160.00		41.0	1.45	5.44	0.35
A119-Planta 1: Rejilla de retorno	325x125	375.0	160.00		41.0	1.45	6.48	0.00
A6-Planta 1: Rejilla de retorno	325x125	375.0	160.00		41.0	1.45	6.43	0.04
A7-Planta 1: Rejilla de retorno	325x225	750.0	330.00		40.0	1.37	5.50	0.00
A4-Planta 1: Rejilla de retorno	425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	5.85	0.00
A3-Planta 1: Rejilla de retorno	325x225	771.2	330.00		40.9	1.45	5.57	0.42
A122-Planta 2: Rejilla de retorno	425x325	1500.0	660.00		40.0	1.37	4.37	0.00
A1-Planta 2: Rejilla de retorno	425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	5.16	1.26
A5-Planta 2: Rejilla de retorno	325x225	750.0	330.00		40.0	1.37	4.21	1.58
A2-Planta 2: Rejilla de retorno	325x225	750.0	330.00		40.0	1.37	4.21	1.58
A9-Planta 2: Rejilla de retorno	325x125	375.0	160.00		41.0	1.45	5.11	1.36
A8-Planta 2: Rejilla de retorno	325x125	375.0	160.00		41.0	1.45	5.07	1.41
A7-Planta 2: Rejilla de retorno	325x225	750.0	330.00		40.0	1.37	5.16	0.35
A6-Planta 2: Rejilla de retorno	425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	5.10	0.75
A4-Planta 2: Rejilla de retorno	425x125	500.0	220.00		40.0	1.37	5.10	0.74
A3-Planta 2: Rejilla de retorno	525x125	728.8	280.00		44.1	1.79	5.99	0.00
A23-Cubierta: Rejilla de extracción	400x330	1500.0	825.83		34.2	1.94	2.69	0.00
A8-Cubierta: Rejilla de extracción	400x330	1500.0	825.83		34.2	1.94	2.67	0.00
A18-Cubierta: Rejilla de extracción	400x330	1500.0	825.83		34.2	1.94	2.68	0.00
A16-Cubierta: Rejilla de extracción	400x330	1500.0	825.83		34.2	1.94	2.69	0.00
A15-Cubierta: Rejilla de extracción	400x330	1500.0	825.83		34.2	1.94	2.67	0.00
A12-Cubierta: Rejilla de extracción	400x330	1500.0	825.83		34.2	1.94	1.95	0.00
A14-Cubierta: Rejilla de extracción	400x330	1500.0	825.83		34.2	1.94	1.96	0.00
A17-Cubierta: Rejilla de extracción	400x330	1500.0	825.83		34.2	1.94	2.68	0.00
N52 -> N4, (87.66, 56.96), 0.70 m: Rejilla de retorno	525x125	667.3	280.00		41.5	1.50	9.37	2.28
N52 -> N4, (87.66, 58.29), 2.02 m: Rejilla de retorno	525x125	667.3	280.00		41.5	1.50	9.33	2.32
N52 -> N4, (87.66, 59.68), 3.42 m: Rejilla de retorno	525x125	667.3	280.00		41.5	1.50	9.26	2.38
N80 -> N34, (76.21, 56.95), 6.41 m: Rejilla de retorno	525x125	663.4	280.00		41.3	1.49	7.38	4.26
N80 -> N34, (76.21, 58.31), 7.77 m: Rejilla de retorno	525x125	663.4	280.00		41.3	1.49	7.48	4.16
N80 -> N34, (76.21, 59.68), 9.14 m: Rejilla de retorno	525x125	663.4	280.00		41.3	1.49	7.56	4.09

Difusores y rejillas								
Tipo	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	DP ₁ (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
N46 -> N33, (106.69, 57.05), 7.20 m: Rejilla de impulsión	525x75	333.8	180.00	8.8	34.8	2.02	23.62	1.55
N46 -> N33, (106.69, 58.29), 8.43 m: Rejilla de impulsión	525x75	333.8	180.00	8.8	34.8	2.02	23.99	1.19
N46 -> N33, (106.69, 59.64), 9.79 m: Rejilla de impulsión	525x75	333.8	180.00	8.8	34.8	2.02	24.23	0.95
N5 -> N36, (100.10, 56.95), 7.10 m: Rejilla de impulsión	525x125	667.3	360.00	12.4	34.8	2.02	23.13	2.05
N5 -> N36, (100.10, 58.29), 8.43 m: Rejilla de impulsión	525x125	667.3	360.00	12.4	34.8	2.02	23.46	1.72
N5 -> N36, (100.10, 59.68), 9.83 m: Rejilla de impulsión	525x125	667.3	360.00	12.4	34.8	2.02	23.63	1.55
N53 -> N3, (86.73, 56.95), 7.10 m: Rejilla de impulsión	525x125	663.4	360.00	12.3	34.6	2.00	21.73	3.45
N53 -> N3, (86.73, 58.31), 8.45 m: Rejilla de impulsión	525x125	663.4	360.00	12.3	34.6	2.00	22.06	3.12
N53 -> N3, (86.73, 59.68), 9.83 m: Rejilla de impulsión	525x125	663.4	360.00	12.3	34.6	2.00	22.28	2.90
N2 -> N35, (100.62, 56.98), 0.72 m: Rejilla de retorno	525x75	333.8	140.00		41.5	1.51	10.15	1.50
N2 -> N35, (100.62, 58.29), 2.02 m: Rejilla de retorno	525x75	333.8	140.00		41.5	1.51	10.07	1.57
N2 -> N35, (100.62, 59.64), 3.38 m: Rejilla de retorno	525x75	333.8	140.00		41.5	1.51	9.98	1.67
N60 -> N28, (54.70, 52.14), 6.31 m: Rejilla de retorno	425x125	464.2	220.00		37.8	1.18	7.53	4.41
N60 -> N28, (53.65, 49.83), 8.85 m: Rejilla de retorno	425x125	464.2	220.00		37.8	1.18	7.75	4.19
N60 -> N28, (52.55, 47.43), 11.49 m: Rejilla de retorno	425x125	464.2	220.00		37.8	1.18	7.96	3.98
N73 -> N21, (17.90, 52.24), 0.64 m: Rejilla de retorno	525x125	717.9	280.00		43.7	1.74	11.65	0.30
N73 -> N21, (17.90, 49.79), 3.08 m: Rejilla de retorno	525x125	717.9	280.00		43.7	1.74	11.61	0.34
N73 -> N21, (17.90, 47.44), 5.43 m: Rejilla de retorno	525x125	717.9	280.00		43.7	1.74	11.49	0.46
N22 -> N11, (25.90, 52.24), 1.00 m: Rejilla de retorno	525x125	749.4	280.00		45.0	1.90	11.94	0.00
N22 -> N11, (25.90, 49.76), 3.48 m: Rejilla de retorno	525x125	749.4	280.00		45.0	1.90	11.91	0.04
N22 -> N11, (25.90, 47.44), 5.79 m: Rejilla de retorno	525x125	749.4	280.00		45.0	1.90	11.78	0.17
N23 -> N16, (33.70, 52.21), 1.03 m: Rejilla de retorno	525x125	745.2	280.00		44.8	1.88	11.33	0.62
N23 -> N16, (33.70, 49.76), 3.48 m: Rejilla de retorno	525x125	745.2	280.00		44.8	1.88	11.29	0.66
N23 -> N16, (33.70, 47.44), 5.79 m: Rejilla de retorno	525x125	745.2	280.00		44.8	1.88	11.16	0.78

Difusores y rejillas								
Tipo	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	DP ₁ (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
N24 -> N26, (42.27, 52.26), 0.98 m: Rejilla de retorno	525x125	688.3	280.00		42.4	1.60	10.37	1.58
N24 -> N26, (42.27, 49.76), 3.48 m: Rejilla de retorno	525x125	688.3	280.00		42.4	1.60	10.33	1.61
N24 -> N26, (42.27, 47.46), 5.78 m: Rejilla de retorno	525x125	688.3	280.00		42.4	1.60	10.22	1.72
N27 -> N20, (41.75, 52.25), 0.99 m: Rejilla de retorno	325x225	772.3	330.00		40.9	1.45	10.43	1.51
N27 -> N20, (41.75, 49.76), 3.48 m: Rejilla de retorno	325x225	772.3	330.00		40.9	1.45	10.39	1.55
N27 -> N20, (41.75, 47.46), 5.78 m: Rejilla de retorno	325x225	772.3	330.00		40.9	1.45	10.25	1.69
N12 -> N74, (11.57, 52.24), 6.32 m: Rejilla de impulsión	525x125	717.9	360.00	13.3	37.0	2.34	29.47	0.99
N12 -> N74, (11.57, 49.79), 8.77 m: Rejilla de impulsión	525x125	717.9	360.00	13.3	37.0	2.34	29.91	0.55
N12 -> N74, (11.57, 47.37), 11.19 m: Rejilla de impulsión	525x125	717.9	360.00	13.3	37.0	2.34	29.94	0.52
N17 -> N4, (18.40, 52.24), 6.32 m: Rejilla de impulsión	525x125	749.4	360.00	13.9	38.3	2.55	29.94	0.51
N17 -> N4, (18.40, 49.76), 8.80 m: Rejilla de impulsión	525x125	749.4	360.00	13.9	38.3	2.55	30.42	0.04
N17 -> N4, (18.40, 47.44), 11.11 m: Rejilla de impulsión	525x125	749.4	360.00	13.9	38.3	2.55	30.46	0.00
N30 -> N14, (26.39, 52.24), 6.32 m: Rejilla de impulsión	525x125	745.2	360.00	13.9	38.2	2.52	28.56	1.90
N30 -> N14, (26.39, 49.76), 8.80 m: Rejilla de impulsión	525x125	745.2	360.00	13.9	38.2	2.52	29.03	1.43
N30 -> N14, (26.39, 47.44), 11.11 m: Rejilla de impulsión	525x125	745.2	360.00	13.9	38.2	2.52	29.07	1.39
N70 -> N9, (34.18, 52.26), 6.30 m: Rejilla de impulsión	325x225	772.3	430.00	13.1	33.9	1.90	26.71	3.75
N70 -> N9, (34.18, 49.76), 8.80 m: Rejilla de impulsión	325x225	772.3	430.00	13.1	33.9	1.90	27.22	3.24
N70 -> N9, (34.18, 47.44), 11.11 m: Rejilla de impulsión	325x225	772.3	430.00	13.1	33.9	1.90	27.26	3.20
N52 -> N13, (87.66, 56.96), 0.70 m: Rejilla de retorno	525x225	1222.5	550.00		39.3	1.31	11.13	0.52
N52 -> N13, (87.66, 58.29), 2.02 m: Rejilla de retorno	525x225	1222.5	550.00		39.3	1.31	11.10	0.55
N52 -> N13, (87.66, 59.68), 3.42 m: Rejilla de retorno	525x225	1222.5	550.00		39.3	1.31	10.99	0.65
N78 -> N35, (100.62, 54.18), 0.99 m: Rejilla de retorno	425x125	528.6	220.00		41.7	1.53	11.65	0.00
N78 -> N35, (100.62, 57.06), 3.86 m: Rejilla de retorno	425x125	528.6	220.00		41.7	1.53	11.51	0.13
N78 -> N35, (100.62, 59.64), 6.45 m: Rejilla de retorno	425x125	528.6	220.00		41.7	1.53	11.34	0.31

Difusores y rejillas								
Tipo	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	DP ₁ (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
N80 -> N34, (76.21, 56.95), 6.41 m: Rejilla de retorno	525x125	664.7	280.00		41.3	1.49	9.05	2.60
N80 -> N34, (76.21, 58.31), 7.77 m: Rejilla de retorno	525x125	664.7	280.00		41.3	1.49	9.14	2.51
N80 -> N34, (76.21, 59.68), 9.14 m: Rejilla de retorno	525x125	664.7	280.00		41.3	1.49	9.24	2.41
N46 -> N33, (106.69, 54.14), 4.29 m: Rejilla de impulsión	425x125	528.6	290.00	11.0	34.3	1.95	24.22	0.96
N46 -> N33, (106.69, 57.05), 7.20 m: Rejilla de impulsión	425x125	528.6	290.00	11.0	34.3	1.95	24.74	0.44
N46 -> N33, (106.69, 59.64), 9.79 m: Rejilla de impulsión	425x125	528.6	290.00	11.0	34.3	1.95	25.03	0.15
N5 -> N36, (100.10, 56.95), 7.10 m: Rejilla de impulsión	525x225	1222.5	720.00	16.1	32.2	1.69	24.49	0.69
N5 -> N36, (100.10, 58.29), 8.43 m: Rejilla de impulsión	525x225	1222.5	720.00	16.1	32.2	1.69	25.15	0.03
N5 -> N36, (100.10, 59.68), 9.83 m: Rejilla de impulsión	525x225	1222.5	720.00	16.1	32.2	1.69	25.18	0.00
N53 -> N3, (86.73, 56.95), 7.10 m: Rejilla de impulsión	525x125	664.7	360.00	12.4	34.7	2.00	22.96	2.22
N53 -> N3, (86.73, 58.31), 8.45 m: Rejilla de impulsión	525x125	664.7	360.00	12.4	34.7	2.00	23.29	1.89
N53 -> N3, (86.73, 59.68), 9.83 m: Rejilla de impulsión	525x125	664.7	360.00	12.4	34.7	2.00	23.51	1.67
N25 -> N57, (48.65, 52.28), 6.28 m: Rejilla de impulsión	525x125	688.3	360.00	12.8	35.8	2.15	25.90	4.56
N25 -> N57, (48.65, 49.76), 8.80 m: Rejilla de impulsión	525x125	688.3	360.00	12.8	35.8	2.15	26.31	4.15
N25 -> N57, (48.65, 47.44), 11.11 m: Rejilla de impulsión	525x125	688.3	360.00	12.8	35.8	2.15	26.34	4.12
N18 -> N58, (49.41, 52.28), 6.28 m: Rejilla de impulsión	425x125	464.2	290.00	9.6	30.4	1.51	23.72	6.73
N18 -> N58, (49.41, 49.78), 8.78 m: Rejilla de impulsión	425x125	464.2	290.00	9.6	30.4	1.51	24.25	6.21
N18 -> N58, (49.41, 47.43), 11.13 m: Rejilla de impulsión	425x125	464.2	290.00	9.6	30.4	1.51	24.30	6.16
N60 -> N28, (54.70, 52.14), 6.31 m: Rejilla de retorno	325x75	205.0	90.00		40.1	1.37	8.80	3.15
N60 -> N28, (53.65, 49.83), 8.85 m: Rejilla de retorno	325x75	205.0	90.00		40.1	1.37	8.98	2.96
N60 -> N28, (52.55, 47.43), 11.49 m: Rejilla de retorno	325x75	205.0	90.00		40.1	1.37	9.16	2.79
N73 -> N19, (17.90, 52.24), 0.64 m: Rejilla de retorno	325x75	181.9	90.00		36.4	1.08	11.61	0.34
N73 -> N19, (17.90, 49.79), 3.08 m: Rejilla de retorno	325x75	181.9	90.00		36.4	1.08	11.51	0.43
N73 -> N19, (17.90, 47.44), 5.43 m: Rejilla de retorno	325x75	181.9	90.00		36.4	1.08	11.35	0.59

Difusores y rejillas								
Tipo	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	DP ₁ (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
N22 -> N11, (25.90, 52.24), 1.00 m: Rejilla de retorno	325x75	189.9	90.00		37.8	1.18	11.57	0.37
N22 -> N11, (25.90, 49.76), 3.48 m: Rejilla de retorno	325x75	189.9	90.00		37.8	1.18	11.47	0.47
N22 -> N11, (25.90, 47.44), 5.79 m: Rejilla de retorno	325x75	189.9	90.00		37.8	1.18	11.30	0.65
N23 -> N16, (33.70, 52.21), 1.03 m: Rejilla de retorno	325x75	188.7	90.00		37.6	1.16	10.98	0.97
N23 -> N16, (33.70, 49.76), 3.48 m: Rejilla de retorno	325x75	188.7	90.00		37.6	1.16	10.88	1.07
N23 -> N16, (33.70, 47.44), 5.79 m: Rejilla de retorno	325x75	188.7	90.00		37.6	1.16	10.71	1.24
N24 -> N26, (42.27, 52.26), 0.98 m: Rejilla de retorno	325x75	193.7	90.00		38.4	1.23	10.49	1.45
N24 -> N26, (42.27, 49.76), 3.48 m: Rejilla de retorno	325x75	193.7	90.00		38.4	1.23	10.38	1.56
N24 -> N26, (42.27, 47.46), 5.78 m: Rejilla de retorno	325x75	193.7	90.00		38.4	1.23	10.20	1.74
N27 -> N20, (41.75, 52.25), 0.99 m: Rejilla de retorno	325x75	203.5	90.00		39.9	1.35	10.72	1.22
N27 -> N20, (41.75, 49.76), 3.48 m: Rejilla de retorno	325x75	203.5	90.00		39.9	1.35	10.60	1.34
N27 -> N20, (41.75, 47.46), 5.78 m: Rejilla de retorno	325x75	203.5	90.00		39.9	1.35	10.41	1.54
N12 -> N74, (11.57, 52.24), 6.32 m: Rejilla de impulsión	325x75	181.9	110.00	6.1	31.3	1.61	27.09	3.37
N12 -> N74, (11.57, 49.79), 8.77 m: Rejilla de impulsión	325x75	181.9	110.00	6.1	31.3	1.61	27.45	3.00
N12 -> N74, (11.57, 47.37), 11.19 m: Rejilla de impulsión	325x75	181.9	110.00	6.1	31.3	1.61	27.63	2.83
N17 -> N4, (18.40, 52.24), 6.32 m: Rejilla de impulsión	325x75	189.9	110.00	6.4	32.7	1.75	27.18	3.28
N17 -> N4, (18.40, 49.76), 8.80 m: Rejilla de impulsión	325x75	189.9	110.00	6.4	32.7	1.75	27.58	2.88
N17 -> N4, (18.40, 47.44), 11.11 m: Rejilla de impulsión	325x75	189.9	110.00	6.4	32.7	1.75	27.77	2.69
N30 -> N14, (26.39, 52.24), 6.32 m: Rejilla de impulsión	325x75	188.7	110.00	6.3	32.5	1.73	26.19	4.27
N30 -> N14, (26.39, 49.76), 8.80 m: Rejilla de impulsión	325x75	188.7	110.00	6.3	32.5	1.73	26.59	3.87
N30 -> N14, (26.39, 47.44), 11.11 m: Rejilla de impulsión	325x75	188.7	110.00	6.3	32.5	1.73	26.77	3.69
N70 -> N9, (34.18, 52.26), 6.30 m: Rejilla de impulsión	325x75	203.5	110.00	6.8	34.8	2.01	25.64	4.81
N70 -> N9, (34.18, 49.76), 8.80 m: Rejilla de impulsión	325x75	203.5	110.00	6.8	34.8	2.01	26.11	4.35
N70 -> N9, (34.18, 47.44), 11.11 m: Rejilla de impulsión	325x75	203.5	110.00	6.8	34.8	2.01	26.32	4.14

Difusores y rejillas								
Tipo	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	DP ₁ (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
N69 -> N18, (49.63, 52.28), 6.28 m: Rejilla de impulsión	325x75	193.7	110.00	6.5	33.3	1.82	23.82	6.64
N69 -> N18, (49.63, 49.76), 8.80 m: Rejilla de impulsión	325x75	193.7	110.00	6.5	33.3	1.82	24.24	6.22
N69 -> N18, (49.63, 47.44), 11.11 m: Rejilla de impulsión	325x75	193.7	110.00	6.5	33.3	1.82	24.44	6.02
N68 -> N15, (50.21, 52.28), 6.28 m: Rejilla de impulsión	325x75	205.0	110.00	6.9	35.0	2.04	24.12	6.34
N68 -> N15, (50.21, 49.78), 8.78 m: Rejilla de impulsión	325x75	205.0	110.00	6.9	35.0	2.04	24.59	5.87
N68 -> N15, (50.21, 47.43), 11.13 m: Rejilla de impulsión	325x75	205.0	110.00	6.9	35.0	2.04	24.81	5.65
N29 -> N10, (84.30, 57.05), 0.86 m: Rejilla de retorno	225x75	101.6	60.00		31.1	0.76	8.00	3.65
N29 -> N10, (84.30, 58.29), 2.10 m: Rejilla de retorno	225x75	101.6	60.00		31.1	0.76	7.91	3.74
N29 -> N10, (84.30, 59.69), 3.50 m: Rejilla de retorno	225x75	101.6	60.00		31.1	0.76	7.85	3.80
N52 -> N25, (87.66, 56.96), 0.70 m: Rejilla de retorno	225x75	102.0	60.00		31.2	0.77	8.32	3.33
N52 -> N25, (87.66, 58.29), 2.02 m: Rejilla de retorno	225x75	102.0	60.00		31.2	0.77	8.22	3.42
N52 -> N25, (87.66, 59.68), 3.42 m: Rejilla de retorno	225x75	102.0	60.00		31.2	0.77	8.16	3.49
N63 -> N57, (90.81, 56.95), 0.69 m: Rejilla de retorno	325x75	205.2	90.00		40.1	1.38	9.30	2.35
N63 -> N57, (90.81, 59.68), 3.42 m: Rejilla de retorno	325x75	205.2	90.00		40.1	1.38	9.17	2.48
N72 -> N58, (94.11, 57.05), 0.79 m: Rejilla de retorno	325x75	206.8	90.00		40.3	1.40	9.28	2.37
N72 -> N58, (94.11, 59.67), 3.40 m: Rejilla de retorno	325x75	206.8	90.00		40.3	1.40	9.15	2.49
N76 -> N59, (97.37, 54.15), 0.95 m: Rejilla de retorno	325x75	238.5	90.00		44.7	1.86	10.22	1.43
N76 -> N59, (97.37, 59.65), 6.46 m: Rejilla de retorno	325x75	238.5	90.00		44.7	1.86	9.88	1.77
N78 -> N35, (100.62, 54.15), 0.95 m: Rejilla de retorno	525x75	320.2	140.00		40.2	1.39	9.85	1.80
N78 -> N35, (100.62, 57.06), 3.86 m: Rejilla de retorno	525x75	320.2	140.00		40.2	1.39	9.68	1.96
N78 -> N35, (100.62, 59.64), 6.45 m: Rejilla de retorno	525x75	320.2	140.00		40.2	1.39	9.52	2.13
N80 -> N34, (76.21, 57.06), 6.51 m: Rejilla de retorno	225x125	262.3	110.00		41.5	1.51	7.38	4.27
N80 -> N34, (76.21, 58.37), 7.83 m: Rejilla de retorno	225x125	262.3	110.00		41.5	1.51	7.48	4.17
N80 -> N34, (76.21, 59.64), 9.10 m: Rejilla de retorno	225x125	262.3	110.00		41.5	1.51	7.57	4.08

Difusores y rejillas								
Tipo	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	DP ₁ (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
N46 -> N33, (106.69, 54.14), 4.29 m: Rejilla de impulsión	525x75	320.2	180.00	8.4	33.6	1.86	22.34	2.84
N46 -> N33, (106.69, 57.05), 7.20 m: Rejilla de impulsión	525x75	320.2	180.00	8.4	33.6	1.86	22.78	2.40
N46 -> N33, (106.69, 59.64), 9.79 m: Rejilla de impulsión	525x75	320.2	180.00	8.4	33.6	1.86	23.08	2.10
N5 -> N36, (100.10, 54.14), 4.29 m: Rejilla de impulsión	325x75	238.5	110.00	8.0	39.6	2.76	22.67	2.51
N5 -> N36, (100.10, 59.68), 9.83 m: Rejilla de impulsión	325x75	238.5	110.00	8.0	39.6	2.76	23.15	2.02
N50 -> N32, (96.84, 53.81), 3.95 m: Rejilla de impulsión	325x75	137.8	110.00	4.6	22.9	0.92	20.13	5.05
N50 -> N32, (96.84, 57.05), 7.20 m: Rejilla de impulsión	325x75	137.8	110.00	4.6	22.9	0.92	20.38	4.80
N50 -> N32, (96.84, 59.68), 9.83 m: Rejilla de impulsión	325x75	137.8	110.00	4.6	22.9	0.92	20.60	4.58
N55 -> N31, (93.53, 53.81), 3.95 m: Rejilla de impulsión	325x75	136.8	110.00	4.6	22.7	0.91	20.37	4.81
N55 -> N31, (93.53, 56.95), 7.10 m: Rejilla de impulsión	325x75	136.8	110.00	4.6	22.7	0.91	20.50	4.68
N55 -> N31, (93.53, 59.68), 9.83 m: Rejilla de impulsión	325x75	136.8	110.00	4.6	22.7	0.91	20.72	4.46
N56 -> N21, (89.96, 56.95), 7.10 m: Rejilla de impulsión	225x75	102.0	70.00	4.3	27.5	1.25	20.21	4.97
N56 -> N21, (89.96, 58.29), 8.43 m: Rejilla de impulsión	225x75	102.0	70.00	4.3	27.5	1.25	20.38	4.80
N56 -> N21, (89.96, 59.68), 9.83 m: Rejilla de impulsión	225x75	102.0	70.00	4.3	27.5	1.25	20.58	4.60
N53 -> N3, (86.73, 56.95), 7.10 m: Rejilla de impulsión	225x75	101.6	70.00	4.3	27.4	1.24	19.29	5.89
N53 -> N3, (86.73, 58.31), 8.45 m: Rejilla de impulsión	225x75	101.6	70.00	4.3	27.4	1.24	19.46	5.72
N53 -> N3, (86.73, 59.68), 9.83 m: Rejilla de impulsión	225x75	101.6	70.00	4.3	27.4	1.24	19.65	5.53
N51 -> N13, (83.78, 57.06), 7.20 m: Rejilla de impulsión	225x125	262.3	140.00	7.8	35.1	2.06	19.77	5.41
N51 -> N13, (83.78, 58.29), 8.43 m: Rejilla de impulsión	225x125	262.3	140.00	7.8	35.1	2.06	20.12	5.06
N51 -> N13, (83.78, 59.64), 9.79 m: Rejilla de impulsión	225x125	262.3	140.00	7.8	35.1	2.06	20.28	4.90

Abreviaturas utilizadas

X	Alcance	P	Potencia sonora
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)	DP ₁	Pérdida de presión
Q	Caudal	DP	Pérdida de presión acumulada
A	Área efectiva	D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable

III Eranskina: Sotoko aireztapen mekanikoaren kalkulua

1.- BASES DE CÁLCULO

1.1.- Caudales de ventilación exigidos

El caudal de ventilación mínimo para los distintos tipos de local se obtiene considerando los criterios de ocupación del apartado 2 y aplicando las tablas 2.1 y 2.2 (CTE DB HS 3).

Caudales de ventilación mínimos exigidos

Locales	Caudal de ventilación mínimo exigido 'qv' (l/s)	
	Por superficie útil (m²)	En función de otros parámetros
Aparcamientos y garajes		120 por plaza (1)
<i>(1) Caudal considerado para la admisión mecánica de aire.</i>		
<i>Para la extracción mecánica se considera un caudal de 150 l/s por plaza (según DB-SI 3: 8.2).</i>		

1.2.- Redes de conductos en garaje

El número de redes de conductos de extracción se obtiene, en función del número de plazas del aparcamiento, aplicando la tabla 3.1 (CTE DB HS 3).

P <= 15	1
15 < P <= 80	2
80	1 + parte entera de P/40

1.3.- Conductos de extracción

1.3.1.- Conductos de extracción para ventilación mecánica

La sección nominal mínima de cada tramo de un conducto contiguo a un local habitable, se obtiene aplicando la fórmula:

$$S \geq 2,5 \cdot qvt$$

'qvt' es el caudal de aire en el tramo del conducto (l/s), que es igual a la suma de todos los caudales que pasan por las aberturas de extracción que vierten al tramo.

De esta manera se consigue que el nivel sonoro continuo equivalente estandarizado ponderado producido por la instalación no sea superior a 30 dBA.

La sección nominal mínima de los conductos dispuestos en cubierta se obtiene mediante la fórmula:

$$S \geq 1,5 \cdot qvt$$

1.4.- Ventiladores mecánicos

Se dimensionan de acuerdo con el caudal extraído y para una depresión suficiente para contrarrestar las pérdidas de presión previstas del sistema.

Las pérdidas de presión se obtienen aplicando el método de pérdida de carga constante por unidad de longitud.

Las pérdidas de carga por unidad de longitud se obtienen aplicando la fórmula de Darcy-Weisbach.

$$\frac{h_f}{L} = f \frac{1}{D_e} \frac{v^2}{2g}$$

'hf/L' pérdida de carga por unidad de longitud;

'f' factor de fricción del conducto;

'De' diámetro equivalente del conducto;

'v' velocidad de circulación del aire en el interior del conducto;

'g' aceleración de la gravedad;

Los extractores para la ventilación adicional en cocinas se dimensionan de acuerdo con el caudal mínimo necesario, obtenido de la tabla 2.1 (CTE DB HS 3).

2.- DIMENSIONADO

2.1.- Aberturas de ventilación

2.1.1.- Garajes

2.1.1.1.- Ventilación mecánica

2.1.1.1.1.- Rejillas de extracción mecánica

Cálculo de las aberturas de ventilación										
Local	Au (m ²)	qv (l/s)	qe (l/s)	Amin (cm ²)	Aberturas de ventilación					
					Núm.	Tab	qa (l/s)	Areal (cm ²)	Dimensiones (mm)	
F_Aparkalekuak_02	1876.6	10200.0	10200.0	995.1	41	E	248.8	1181.3	525 x 225	
F_Aparkalekuak_01	1876.6	10200.0	10200.0	887.0	46	E	221.7	1031.3	825 x 125	
Abreviaturas utilizadas										
Au	Área útil				Núm.	Número de rejillas/aberturas iguales				
qv	Caudal de ventilación mínimo exigido.				Tab	Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta)				
qe	Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)				qa	Caudal de ventilación de la abertura.				
Amin	Área mínima de la abertura.				Areal	Área real de la abertura.				

2.1.1.1.2.- Rejillas de admisión mecánica

Cálculo de las aberturas de ventilación										
Local	Au (m ²)	qv (l/s)	qe (l/s)	Amin (cm ²)	Aberturas de ventilación					
					Núm.	Tab	qa (l/s)	Areal (cm ²)	Dimensiones (mm)	
F_Aparkalekuak_02	1876.6	8160.0	8160.0	1088.0	30	A	272.0	1181.3	525 x 225	
F_Aparkalekuak_01	1876.6	8160.0	8160.0	1020.0	32	A	255.0	1031.3	825 x 125	
Abreviaturas utilizadas										
Au	Área útil				Núm.	Número de rejillas/aberturas iguales				
qv	Caudal de ventilación mínimo exigido.				Tab	Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta)				
qe	Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)				qa	Caudal de ventilación de la abertura.				
Amin	Área mínima de la abertura.				Areal	Área real de la abertura.				

2.2.- Conductos de ventilación

2.2.1.- Garajes

2.2.1.1.- Ventilación mecánica

2.2.1.1.1.- Conductos de extracción

2-VEM: Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
2-VEM - 2.1	1243.9	1865.9	2000.0	500 x 400	48.8	6.2	18.3	18.3	5.351	11.917	6.566
2.1 - 2.2	995.1	1492.7	2000.0	500 x 400	48.8	5.0	3.0	3.0	0.248	6.566	6.318

2-VEM: Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
2.2 - 2.3	746.3	1119.5	1600.0	400 x 400	43.7	4.7	3.4	3.4	0.285	6.318	6.033
2.3 - 2.4	497.6	746.3	1000.0	400 x 250	34.3	5.0	3.6	3.6	0.476	6.033	5.557
2.4 - 2.5	248.8	373.2	625.0	250 x 250	27.3	4.0	3.9	3.9	0.435	5.557	5.122
2-VEM - 2.6	3547.8	5321.7	6400.0	800 x 800	87.5	5.5	34.3	34.3	4.318	11.917	7.599
2.6 - 2.7	3326.1	4989.1	5000.0	1000 x 500	76.2	6.7	3.6	3.6	0.319	7.599	7.281
2.7 - 2.8	3104.3	4656.5	4800.0	800 x 600	75.5	6.5	4.5	4.5	0.363	7.281	6.918
2.8 - 2.9	2882.6	4323.9	4800.0	800 x 600	75.5	6.0	3.6	3.6	0.253	6.918	6.665
2.9 - 2.10	2660.9	3991.3	4000.0	800 x 500	68.7	6.7	4.4	4.4	0.432	6.665	6.233
2.10 - 2.11	2439.1	3658.7	4000.0	800 x 500	68.7	6.1	4.4	4.4	0.360	6.233	5.872
2.11 - 2.12	2217.4	3326.1	3600.0	600 x 600	65.6	6.2	4.1	4.1	0.357	5.872	5.515
2.12 - 2.13	1995.7	2993.5	3000.0	600 x 500	59.8	6.7	3.4	3.4	0.391	5.515	5.124
2.13 - 2.14	1773.9	2660.9	3000.0	600 x 500	59.8	5.9	4.3	4.3	0.389	5.124	4.734
2.14 - 2.15	1552.2	2328.3	2500.0	500 x 500	54.7	6.2	4.2	4.2	0.468	4.734	4.267
2.15 - 2.16	1330.4	1995.7	2500.0	500 x 500	54.7	5.3	4.2	4.2	0.345	4.267	3.922
2.16 - 2.17	1108.7	1663.0	2000.0	500 x 400	48.8	5.5	3.8	3.8	0.396	3.922	3.526
2.17 - 2.18	887.0	1330.4	1600.0	400 x 400	43.7	5.5	4.0	4.0	0.469	3.526	3.057
2.18 - 2.19	665.2	997.8	1200.0	400 x 300	37.8	5.5	3.3	3.3	0.480	3.057	2.577
2.19 - 2.20	443.5	665.2	900.0	300 x 300	32.8	4.9	3.6	3.6	0.481	2.577	2.096
2.20 - 2.21	221.7	332.6	625.0	250 x 250	27.3	3.5	3.0	3.0	0.268	2.096	1.828
Abreviaturas utilizadas											
qv	Caudal de aire en el conducto					Lr	Longitud medida sobre plano				
Sc	Sección calculada					Lt	Longitud total de cálculo				
Sreal	Sección real					J	Pérdida de carga				
De	Diámetro equivalente					Pent	Presión de entrada				
v	Velocidad					Psal	Presión de salida				

2-VEM: Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
2-VEM - 2.22	4791.7	7187.6	8000.0	1000 x 800	97.6	6.0	14.9	14.9	0.750	2.372	1.622
Abreviaturas utilizadas											
qv	Caudal de aire en el conducto					Lr	Longitud medida sobre plano				
Sc	Sección calculada					Lt	Longitud total de cálculo				
Sreal	Sección real					J	Pérdida de carga				
De	Diámetro equivalente					Pent	Presión de entrada				
v	Velocidad					Psal	Presión de salida				

3-VEM: Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
3-VEM - 3.1	4975.6	7463.4	8000.0	1000 x 800	97.6	6.2	6.7	6.7	0.962	9.901	8.938
3.1 - 3.2	1243.9	1865.9	2500.0	500 x 500	54.7	5.0	0.9	0.9	0.472	8.938	8.466
3.2 - 3.3	995.1	1492.7	2000.0	500 x 400	48.8	5.0	3.1	3.1	0.263	8.466	8.203
3.3 - 3.4	746.3	1119.5	1600.0	400 x 400	43.7	4.7	3.4	3.4	0.283	8.203	7.920
3.4 - 3.5	497.6	746.3	1200.0	400 x 300	37.8	4.1	3.7	3.7	0.304	7.920	7.617
3.5 - 3.6	248.8	373.2	750.0	300 x 250	29.9	3.3	3.9	3.9	0.272	7.617	7.345
3.1 - 3.7	3731.7	5597.6	6400.0	800 x 800	87.5	5.8	17.8	17.8	2.927	8.938	6.012
3.7 - 3.8	3482.9	5224.4	6400.0	800 x 800	87.5	5.4	3.6	3.6	0.170	6.012	5.842
3.8 - 3.9	3234.1	4851.2	5000.0	1000 x 500	76.2	6.5	3.3	3.3	0.282	5.842	5.560
3.9 - 3.10	2985.4	4478.0	4800.0	800 x 600	75.5	6.2	4.0	4.0	0.299	5.560	5.262
3.10 - 3.11	2736.6	4104.9	4800.0	800 x 600	75.5	5.7	3.8	3.8	0.243	5.262	5.019
3.11 - 3.12	2487.8	3731.7	4000.0	800 x 500	68.7	6.2	4.2	4.2	0.361	5.019	4.658
3.12 - 3.13	2239.0	3358.5	3600.0	600 x 600	65.6	6.2	4.2	4.2	0.373	4.658	4.285
3.13 - 3.14	1990.2	2985.4	3600.0	600 x 600	65.6	5.5	4.3	4.3	0.303	4.285	3.982
3.14 - 3.15	1741.5	2612.2	3000.0	600 x 500	59.8	5.8	3.4	3.4	0.300	3.982	3.683
3.15 - 3.16	1492.7	2239.0	2500.0	500 x 500	54.7	6.0	4.1	4.1	0.423	3.683	3.260
3.16 - 3.17	1243.9	1865.9	2500.0	500 x 500	54.7	5.0	4.4	4.4	0.313	3.260	2.946
3.17 - 3.18	995.1	1492.7	2000.0	500 x 400	48.8	5.0	4.4	4.4	0.368	2.946	2.579
3.18 - 3.19	746.3	1119.5	1600.0	400 x 400	43.7	4.7	3.6	3.6	0.303	2.579	2.275
3.19 - 3.20	497.6	746.3	1200.0	400 x 300	37.8	4.1	4.5	4.5	0.364	2.275	1.911
3.20 - 3.21	248.8	373.2	750.0	300 x 250	29.9	3.3	3.6	3.6	0.253	1.911	1.659
3-VEM - 3.22	3104.3	4656.5	4800.0	800 x 600	75.5	6.5	4.6	4.6	1.033	9.901	8.868
3.22 - 3.23	2882.6	4323.9	4800.0	800 x 600	75.5	6.0	3.1	3.1	0.221	8.868	8.647
3.23 - 3.24	2660.9	3991.3	4000.0	800 x 500	68.7	6.7	3.4	3.4	0.330	8.647	8.317
3.24 - 3.25	2439.1	3658.7	4000.0	800 x 500	68.7	6.1	3.7	3.7	0.309	8.317	8.008
3.25 - 3.26	2217.4	3326.1	3600.0	600 x 600	65.6	6.2	3.9	3.9	0.335	8.008	7.672
3.26 - 3.27	1995.7	2993.5	3600.0	600 x 600	65.6	5.5	3.8	3.8	0.271	7.672	7.402
3.27 - 3.28	1773.9	2660.9	3000.0	600 x 500	59.8	5.9	3.9	3.9	0.350	7.402	7.052
3.28 - 3.29	1552.2	2328.3	3000.0	600 x 500	59.8	5.2	4.3	4.3	0.300	7.052	6.752
3.29 - 3.30	1330.4	1995.7	2500.0	500 x 500	54.7	5.3	3.7	3.7	0.307	6.752	6.445
3.30 - 3.31	1108.7	1663.0	2000.0	500 x 400	48.8	5.5	4.3	4.3	0.442	6.445	6.003
3.31 - 3.32	887.0	1330.4	2000.0	500 x 400	48.8	4.4	3.9	3.9	0.258	6.003	5.745
3.32 - 3.33	665.2	997.8	1600.0	400 x 400	43.7	4.2	3.6	3.6	0.240	5.745	5.505
3.33 - 3.34	443.5	665.2	1000.0	400 x 250	34.3	4.4	3.4	3.4	0.361	5.505	5.144
3.34 - 3.35	221.7	332.6	625.0	250 x 250	27.3	3.5	3.0	3.0	0.267	5.144	4.877

3-VEM: Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
Abreviaturas utilizadas											
qv	Caudal de aire en el conducto						Lr	Longitud medida sobre plano			
Sc	Sección calculada						Lt	Longitud total de cálculo			
Sreal	Sección real						J	Pérdida de carga			
De	Diámetro equivalente						Pent	Presión de entrada			
v	Velocidad						Psal	Presión de salida			

3-VEM: Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
3-VEM - 3.36	8080.0	12119.9	14400.0	1200 x 1200	131.2	5.6	14.9	14.9	0.455	3.305	2.850
Abreviaturas utilizadas											
qv	Caudal de aire en el conducto						Lr	Longitud medida sobre plano			
Sc	Sección calculada						Lt	Longitud total de cálculo			
Sreal	Sección real						J	Pérdida de carga			
De	Diámetro equivalente						Pent	Presión de entrada			
v	Velocidad						Psal	Presión de salida			

5-VEM: Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
5-VEM - 5.1	3980.5	5970.7	6400.0	800 x 800	87.5	6.2	43.3	43.3	5.434	11.797	6.363
5.1 - 5.2	3731.7	5597.6	6400.0	800 x 800	87.5	5.8	3.5	3.5	0.192	6.363	6.171
5.2 - 5.3	3482.9	5224.4	6400.0	800 x 800	87.5	5.4	3.8	3.8	0.181	6.171	5.989
5.3 - 5.4	3234.1	4851.2	5000.0	1000 x 500	76.2	6.5	3.5	3.5	0.296	5.989	5.693
5.4 - 5.5	2985.4	4478.0	4800.0	800 x 600	75.5	6.2	4.0	4.0	0.303	5.693	5.390
5.5 - 5.6	2736.6	4104.9	4800.0	800 x 600	75.5	5.7	4.0	4.0	0.252	5.390	5.137
5.6 - 5.7	2487.8	3731.7	4000.0	800 x 500	68.7	6.2	4.1	4.1	0.352	5.137	4.786
5.7 - 5.8	2239.0	3358.5	3600.0	600 x 600	65.6	6.2	4.2	4.2	0.372	4.786	4.414
5.8 - 5.9	1990.2	2985.4	3600.0	600 x 600	65.6	5.5	4.0	4.0	0.284	4.414	4.130
5.9 - 5.10	1741.5	2612.2	3000.0	600 x 500	59.8	5.8	4.1	4.1	0.357	4.130	3.773
5.10 - 5.11	1492.7	2239.0	2500.0	500 x 500	54.7	6.0	3.8	3.8	0.394	3.773	3.378
5.11 - 5.12	1243.9	1865.9	2500.0	500 x 500	54.7	5.0	4.1	4.1	0.298	3.378	3.080
5.12 - 5.13	995.1	1492.7	2000.0	500 x 400	48.8	5.0	4.3	4.3	0.363	3.080	2.717
5.13 - 5.14	746.3	1119.5	1600.0	400 x 400	43.7	4.7	4.0	4.0	0.340	2.717	2.377
5.14 - 5.15	497.6	746.3	1200.0	400 x 300	37.8	4.1	3.9	3.9	0.320	2.377	2.058
5.15 - 5.16	248.8	373.2	625.0	250 x 250	27.3	4.0	3.5	3.5	0.399	2.058	1.659
5-VEM - 5.17	3547.8	5321.7	6400.0	800 x 800	87.5	5.5	40.3	40.3	3.740	11.797	8.057
5.17 - 5.18	3326.1	4989.1	5000.0	1000 x 500	76.2	6.7	3.5	3.5	0.314	8.057	7.743

2.2.1.1.2.- Conductos de admisión

5-VEM: Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
5.18 - 5.19	3104.3	4656.5	4800.0	800 x 600	75.5	6.5	3.8	3.8	0.309	7.743	7.434
5.19 - 5.20	2882.6	4323.9	4800.0	800 x 600	75.5	6.0	3.5	3.5	0.247	7.434	7.187
5.20 - 5.21	2660.9	3991.3	4000.0	800 x 500	68.7	6.7	4.0	4.0	0.396	7.187	6.791
5.21 - 5.22	2439.1	3658.7	4000.0	800 x 500	68.7	6.1	4.0	4.0	0.330	6.791	6.461
5.22 - 5.23	2217.4	3326.1	3600.0	600 x 600	65.6	6.2	4.1	4.1	0.356	6.461	6.105
5.23 - 5.24	1995.7	2993.5	3600.0	600 x 600	65.6	5.5	4.2	4.2	0.297	6.105	5.809
5.24 - 5.25	1773.9	2660.9	3000.0	600 x 500	59.8	5.9	4.0	4.0	0.365	5.809	5.443
5.25 - 5.26	1552.2	2328.3	2500.0	500 x 500	54.7	6.2	4.1	4.1	0.454	5.443	4.989
5.26 - 5.27	1330.4	1995.7	2500.0	500 x 500	54.7	5.3	3.8	3.8	0.315	4.989	4.674
5.27 - 5.28	1108.7	1663.0	2000.0	500 x 400	48.8	5.5	4.1	4.1	0.427	4.674	4.247
5.28 - 5.29	887.0	1330.4	2000.0	500 x 400	48.8	4.4	4.3	4.3	0.290	4.247	3.957
5.29 - 5.30	665.2	997.8	1600.0	400 x 400	43.7	4.2	4.0	4.0	0.271	3.957	3.686
5.30 - 5.31	443.5	665.2	1000.0	400 x 250	34.3	4.4	3.9	3.9	0.419	3.686	3.267
5.31 - 5.32	221.7	332.6	625.0	250 x 250	27.3	3.5	3.5	3.5	0.319	3.267	2.948
Abreviaturas utilizadas											
qv	Caudal de aire en el conducto				Lr	Longitud medida sobre plano					
Sc	Sección calculada				Lt	Longitud total de cálculo					
Sreal	Sección real				J	Pérdida de carga					
De	Diámetro equivalente				Pent	Presión de entrada					
v	Velocidad				Psal	Presión de salida					

5-VEM: Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
5-VEM - 5.33	7528.3	11292.5	12000.0	1200 x 1000	119.6	6.3	14.9	14.9	0.637	3.237	2.600
Abreviaturas utilizadas											
qv	Caudal de aire en el conducto				Lr	Longitud medida sobre plano					
Sc	Sección calculada				Lt	Longitud total de cálculo					
Sreal	Sección real				J	Pérdida de carga					
De	Diámetro equivalente				Pent	Presión de entrada					
v	Velocidad				Psal	Presión de salida					

1-VA: Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
1-VA - 1.1	4080.0	6120.0	6400.0	800 x 800	87.5	6.4	34.2	34.2	6.273	20.000	13.727
1.1 - 1.2	3808.0	5712.0	6400.0	800 x 800	87.5	5.9	3.0	3.0	0.171	13.727	13.556
1.2 - 1.3	3536.0	5304.0	6400.0	800 x 800	87.5	5.5	3.8	3.8	0.187	13.556	13.369
1.3 - 1.4	3264.0	4896.0	5000.0	1000 x 500	76.2	6.5	3.7	3.7	1.275	13.369	12.093
1.4 - 1.5	2992.0	4488.0	4800.0	800 x 600	75.5	6.2	4.3	4.3	1.155	12.093	10.938
1.5 - 1.6	2720.0	4080.0	4800.0	800 x 600	75.5	5.7	4.0	4.0	0.248	10.938	10.690
1.6 - 1.7	2448.0	3672.0	4000.0	800 x 500	68.7	6.1	4.3	4.3	1.169	10.690	9.521
1.7 - 1.8	2176.0	3264.0	3600.0	600 x 600	65.6	6.0	3.7	3.7	1.085	9.521	8.436
1.8 - 1.9	1904.0	2856.0	3000.0	600 x 500	59.8	6.3	4.4	4.4	1.312	8.436	7.124
1.9 - 1.10	1632.0	2448.0	3000.0	600 x 500	59.8	5.4	4.1	4.1	0.314	7.124	6.810
1.10 - 1.11	1360.0	2040.0	2500.0	500 x 500	54.7	5.4	4.0	4.0	0.970	6.810	5.840
1.11 - 1.12	1088.0	1632.0	2000.0	500 x 400	48.8	5.4	4.0	4.0	1.028	5.840	4.812
1.12 - 1.13	816.0	1224.0	1600.0	400 x 400	43.7	5.1	3.6	3.6	0.905	4.812	3.907
1.13 - 1.14	544.0	816.0	1200.0	400 x 300	37.8	4.5	3.2	3.2	0.751	3.907	3.156
1.14 - 1.15	272.0	408.0	750.0	300 x 250	29.9	3.6	3.4	3.4	0.560	3.156	2.596
1-VA - 1.16	4080.0	6120.0	6400.0	800 x 800	87.5	6.4	44.7	44.7	6.374	20.000	13.626
1.16 - 1.17	3825.0	5737.5	6400.0	800 x 800	87.5	6.0	3.9	3.9	0.221	13.626	13.405
1.17 - 1.18	3570.0	5355.0	6400.0	800 x 800	87.5	5.6	4.0	4.0	0.201	13.405	13.204
1.18 - 1.19	3315.0	4972.5	5000.0	1000 x 500	76.2	6.6	3.9	3.9	1.327	13.204	11.877
1.19 - 1.20	3060.0	4590.0	4800.0	800 x 600	75.5	6.4	4.5	4.5	1.223	11.877	10.655
1.20 - 1.21	2805.0	4207.5	4800.0	800 x 600	75.5	5.8	4.0	4.0	0.268	10.655	10.387
1.21 - 1.22	2550.0	3825.0	4000.0	800 x 500	68.7	6.4	3.9	3.9	1.237	10.387	9.150
1.22 - 1.23	2295.0	3442.5	3600.0	600 x 600	65.6	6.4	4.0	4.0	1.228	9.150	7.921
1.23 - 1.24	2040.0	3060.0	3600.0	600 x 600	65.6	5.7	4.2	4.2	0.309	7.921	7.613
1.24 - 1.25	1785.0	2677.5	3000.0	600 x 500	59.8	6.0	4.1	4.1	1.123	7.613	6.490
1.25 - 1.26	1530.0	2295.0	2500.0	500 x 500	54.7	6.1	4.1	4.1	1.233	6.490	5.257
1.26 - 1.27	1275.0	1912.5	2500.0	500 x 500	54.7	5.1	3.9	3.9	0.292	5.257	4.965
1.27 - 1.28	1020.0	1530.0	2000.0	500 x 400	48.8	5.1	4.3	4.3	0.928	4.965	4.038
1.28 - 1.29	765.0	1147.5	1600.0	400 x 400	43.7	4.8	3.4	3.4	0.781	4.038	3.257
1.29 - 1.30	510.0	765.0	1200.0	400 x 300	37.8	4.3	3.6	3.6	0.689	3.257	2.568
1.30 - 1.31	255.0	382.5	750.0	300 x 250	29.9	3.4	2.9	2.9	0.459	2.568	2.109
Abreviaturas utilizadas											
qv	Caudal de aire en el conducto				Lr	Longitud medida sobre plano					
Sc	Sección calculada				Lt	Longitud total de cálculo					
Sreal	Sección real				J	Pérdida de carga					
De	Diámetro equivalente				Pent	Presión de entrada					
v	Velocidad				Psal	Presión de salida					

1-VA: Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
1-VA - 1.32	8160.0	12240.0	14400.0	1200 x 1200	131.2	5.7	14.9	14.9	1.142	4.839	3.698
Abreviaturas utilizadas											
qv	Caudal de aire en el conducto				Lr	Longitud medida sobre plano					
Sc	Sección calculada				Lt	Longitud total de cálculo					
Sreal	Sección real				J	Pérdida de carga					
De	Diámetro equivalente				Pent	Presión de entrada					
v	Velocidad				Psal	Presión de salida					

4-VA: Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
4-VA - 4.1	4080.0	6120.0	6400.0	800 x 800	87.5	6.4	35.8	35.8	5.219	18.326	13.107
4.1 - 4.2	3808.0	5712.0	6400.0	800 x 800	87.5	5.9	3.6	3.6	0.202	13.107	12.905
4.2 - 4.3	3536.0	5304.0	6400.0	800 x 800	87.5	5.5	3.4	3.4	0.166	12.905	12.739
4.3 - 4.4	3264.0	4896.0	5000.0	1000 x 500	76.2	6.5	4.3	4.3	1.321	12.739	11.418
4.4 - 4.5	2992.0	4488.0	4800.0	800 x 600	75.5	6.2	3.9	3.9	1.120	11.418	10.298
4.5 - 4.6	2720.0	4080.0	4800.0	800 x 600	75.5	5.7	4.1	4.1	0.256	10.298	10.042
4.6 - 4.7	2448.0	3672.0	4000.0	800 x 500	68.7	6.1	4.1	4.1	1.151	10.042	8.891
4.7 - 4.8	2176.0	3264.0	3600.0	600 x 600	65.6	6.0	4.3	4.3	1.129	8.891	7.762
4.8 - 4.9	1904.0	2856.0	3000.0	600 x 500	59.8	6.3	4.0	4.0	1.267	7.762	6.495
4.9 - 4.10	1632.0	2448.0	3000.0	600 x 500	59.8	5.4	4.0	4.0	0.305	6.495	6.190
4.10 - 4.11	1360.0	2040.0	2500.0	500 x 500	54.7	5.4	4.0	4.0	0.969	6.190	5.221
4.11 - 4.12	1088.0	1632.0	2000.0	500 x 400	48.8	5.4	4.3	4.3	1.061	5.221	4.160
4.12 - 4.13	816.0	1224.0	1600.0	400 x 400	43.7	5.1	4.0	4.0	0.953	4.160	3.207
4.13 - 4.14	544.0	816.0	1200.0	400 x 300	37.8	4.5	3.9	3.9	0.819	3.207	2.388
4.14 - 4.15	272.0	408.0	750.0	300 x 250	29.9	3.6	3.7	3.7	0.592	2.388	1.796
4-VA - 4.16	4080.0	6120.0	6400.0	800 x 800	87.5	6.4	15.7	15.7	3.336	18.326	14.990
4.16 - 4.17	3825.0	5737.5	6400.0	800 x 800	87.5	6.0	3.0	3.0	0.173	14.990	14.817
4.17 - 4.18	3570.0	5355.0	6400.0	800 x 800	87.5	5.6	3.4	3.4	0.168	14.817	14.649
4.18 - 4.19	3315.0	4972.5	5000.0	1000 x 500	76.2	6.6	3.2	3.2	1.269	14.649	13.379
4.19 - 4.20	3060.0	4590.0	4800.0	800 x 600	75.5	6.4	3.6	3.6	1.147	13.379	12.233
4.20 - 4.21	2805.0	4207.5	4800.0	800 x 600	75.5	5.8	4.0	4.0	0.267	12.233	11.966
4.21 - 4.22	2550.0	3825.0	4000.0	800 x 500	68.7	6.4	4.0	4.0	1.245	11.966	10.721
4.22 - 4.23	2295.0	3442.5	3600.0	600 x 600	65.6	6.4	4.1	4.1	1.238	10.721	9.482
4.23 - 4.24	2040.0	3060.0	3600.0	600 x 600	65.6	5.7	4.4	4.4	0.326	9.482	9.157
4.24 - 4.25	1785.0	2677.5	3000.0	600 x 500	59.8	6.0	3.7	3.7	1.093	9.157	8.063
4.25 - 4.26	1530.0	2295.0	2500.0	500 x 500	54.7	6.1	4.3	4.3	1.252	8.063	6.811
4.26 - 4.27	1275.0	1912.5	2500.0	500 x 500	54.7	5.1	4.0	4.0	0.300	6.811	6.511
4.27 - 4.28	1020.0	1530.0	2000.0	500 x 400	48.8	5.1	4.3	4.3	0.932	6.511	5.579

4-VA: Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
4.28 - 4.29	765.0	1147.5	1600.0	400 x 400	43.7	4.8	3.7	3.7	0.813	5.579	4.765
4.29 - 4.30	510.0	765.0	1200.0	400 x 300	37.8	4.3	3.8	3.8	0.711	4.765	4.055
4.30 - 4.31	255.0	382.5	750.0	300 x 250	29.9	3.4	3.0	3.0	0.468	4.055	3.587
Abreviaturas utilizadas											
qv	Caudal de aire en el conducto				Lr	Longitud medida sobre plano					
Sc	Sección calculada				Lt	Longitud total de cálculo					
Sreal	Sección real				J	Pérdida de carga					
De	Diámetro equivalente				Pent	Presión de entrada					
v	Velocidad				Psal	Presión de salida					

4-VA: Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
4-VA - 4.32	8160.0	12240.0	14400.0	1200 x 1200	131.2	5.7	14.9	14.9	1.142	4.839	3.698
Abreviaturas utilizadas											
qv	Caudal de aire en el conducto				Lr	Longitud medida sobre plano					
Sc	Sección calculada				Lt	Longitud total de cálculo					
Sreal	Sección real				J	Pérdida de carga					
De	Diámetro equivalente				Pent	Presión de entrada					
v	Velocidad				Psal	Presión de salida					

2.3.- Aspiradores híbridos, aspiradores mecánicos y extractores

2.3.1.- Garajes

2.3.1.1.- Ventilación mecánica

Cálculo de ventiladores		
Referencia	Caudal (l/s)	Presión (mm.c.a.)
1-VA	8160.0	24.840
2-VEM	4791.7	14.289
3-VEM	8080.0	13.205
4-VA	8160.0	23.165
5-VEM	7528.3	15.034

- ERAIKUNTZA -

- ERAIKUNTZA ATAL TEKNIKOAREN AURKIBIDEA -

ARGIBIDE OROKORRAK		
PROIEKTUAREN AZALPEN OROKORRA		107
Eraikin industrialia (A), mantendutako eraikina		107
Komentuko besoa (B), mantendutako eraikina		107
Elementu komunikatzaile nagusia (D), eraikin berria		107
Bigarren mailako elementu komunikatzailea (E), eraikin berria		107
Aparkalekua (F), soto berria		107
GARAPENERAKO AUKERATURIKO ZATIAK		107
SOLUZIOEN DESKRIBAPEN ETA JUSTIFIKAZIOA		
A DIFERENTZIALA		108
Egitura sistema		108
Sistema inguratzailea		108
B DIFERENTZIALA		108
Egitura sistema		108
Sistema inguratzailea		108
D DIFERENTZIALA		108
Egitura sistema		108
Sistema inguratzailea		108
ARAUDIAREN JUSTIFIKAZIOA		
EKT-HO OD-1.atala: Hezetasunaren kontrako babesa		109
Generalidades		109
Diseño		109
Dimensionado		118
EKT-HO OD-5.atala: Urak hustea		119
Generalidades		119
Diseño		119
Dimensionado		121
A DIFERENTZIALA		
ERAIKIN OSOAREN ERAIKUNTZA EBAKETA	Eskala: 1/75	122
PUNTU BEREZIEN ERAIKUNTZA XEHETASUNAK	Eskala: 1/25	123
B DIFERENTZIALA		
ERAIKIN OSOAREN ERAIKUNTZA EBAKETA	Eskala: 1/75	124
PUNTU BEREZIEN ERAIKUNTZA XEHETASUNAK	Eskala: 1/25	125
D DIFERENTZIALA		
ERAIKIN OSOAREN ERAIKUNTZA EBAKETA	Eskala: 1/75	126
PUNTU BEREZIEN ERAIKUNTZA XEHETASUNAK	Eskala: 1/25	127

PROIEKTUAREN AZALPEN OROKORRA

Garaturiko proiektuan Azpeitiko Zelai Luze pasealekuko eraikinen berrakibatzea aurkezten da. Bertan, garai desberdinetako eraikinak birgaitzeaz gain (A eta B), hainbat eraikuntza berri proposatzen dira (D, E eta F), egungo multzoa osatu eta jarraitasuna emateko.

Honen bidez, pasealekuaren luzera osoa berrakibatzeko estrategia bat proposatzen da, eta baita eraikin lerro hau igarogarri bilakatzea ere, herriari norabide berriak irekiz.

Proposamenean bost gorputz bereizten dira:

-Eraikin industrialia (A), mantendutako eraikina.

XX. mende erdialdeko hormigoi armatuzko eraikin bat da. Bertan, XX. mende erdialdeko hormigoizko eraikinari (behe oina+1) solairu bat gehitzen zaio (behe oina+2). Bi ezaugarri adierazgarri aipa daitezke. Alde batetik, bi norabidetako egitura erregular bat du. Beste aldetik, pasealuari paraleko, luzerako eraikin bat da. Bi ezaugarri horiei jarraiki egin da antolaketa, banda bidezko antolaketa modulatu; galeria-banda bat, banda heze bat eta banda lehor bat. Zeharka, berri, egituraren erritmoa jarraitzen duten moduluak egongo dira, banda sistema modulatu.

-Komentuko besoa (B), mantendutako eraikina.

Komentu bati XVIII. mendean eginiko handipen bat da eraikin hau. Bertan, perimetroko karga hormak eta behe solairuko zurezko egitura mantenduko dira. Lehen solairu, bigarren solairu eta estalki berriak egitea proposatzen da. Bestalde, hegoalderaka handipen bat gehitzen zaio solairu guztietan, erabilera berrietara egokitzeko. Hau ere luzerako eraikin bat da, egitura tarte erregularrekin. Beraz, antolaketa A eraikinaren berdina da.

-Elementu komunikatzaile nagusia (D), eraikin berria.

A eta B eraikinen tartean kokatzen da eraikin hau. Guztiz berria izango da, zurezko egitura portikatuduna. Eraikuntza hau izango da aurreko bien arteko lotura egingo duena. Elementu komunikatzaileak kanpo espazio moduan ulertuko dira. Multzo osoa funtziona araziko dutenak izango dira, bai komunikazio aldetik (komunikazio bertikal zein horizontala ahalbidetzen), bai instalakuntza aldetik (instalakuntza gela eta bide nagusiak izaten) eta baita espazio osagarri aldetik ere (tarte espazioak barneratzen).

-Bigarren mailako elementu komunikatzailea (E), eraikin berria.

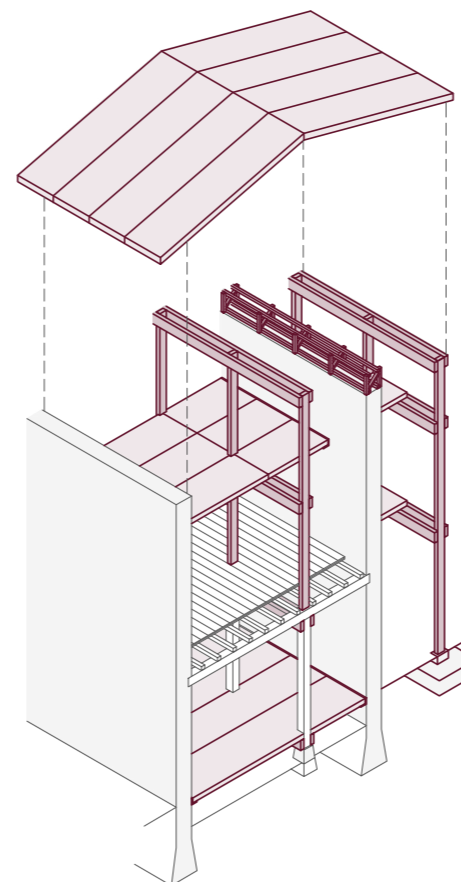
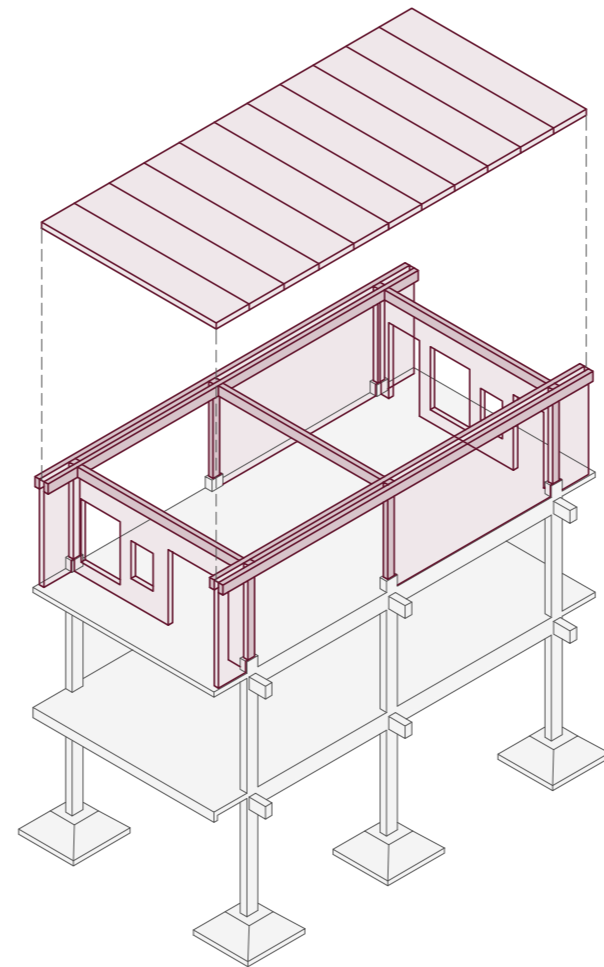
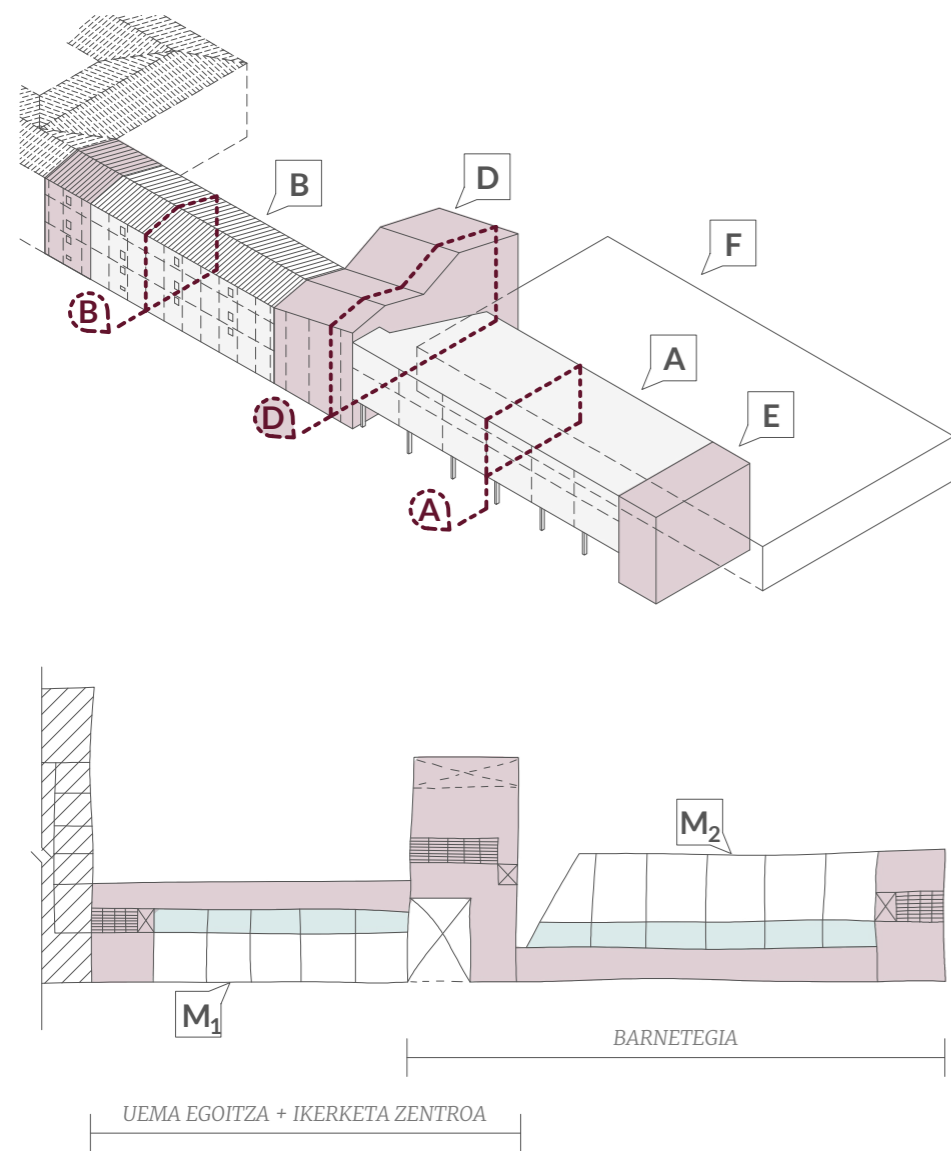
A eraikinaren mutur batean kokatua, komunikazio bertikal eta horizontalerako funtzioa izango du honek ere. Gainera, sotoko estrakzioak egiteko instalakuntza bide bat du.

-Aparkalekua (F), soto berria.

Bi solairuko soto bat da, aparkaleku funtzioduna. Elementu komunikatzaileen bidez egingo da irisgarria.

GARAPENERAKO AUKERATURIKO ZATIAK

Aipatu bezala, hainbat eraikuntza desberdinek hartzen dute parte multzo honetan. Eraikinek pasealekuaren luzerako ardatzari jarraiki, antolaketa errepikakorra dute. Beraz, eraikin esanguratsu bakoitzetik diferentzial bat hartu eta zati bakoitzetik ebaketa bat aztertuko da: A, B eta D diferentzialak (F barne egonik).



LEGENDA

ERAIKIN MULTZOA:

- A** Eraikin industrialia.
- B** Komentuko besoa.
- D** Elementu komunikatzaile nagusia.
- E** Bigarren mailako elementu komunikatzailea.
- F** Aparkalekua.

KOLORE KODEA:

- Elementu komunikatzailea.
- Gune hezeak.
- Gune lehorrak.
- Erabilera gabeko zatia.

MODULU KODEA:

- M₁** Komentuko modulua.
- M₂** Bulegoen eraikineko modulua.

GARATZEKO EBAKETAK:

- A** A diferentziala.
- B** B diferentziala.
- D** D diferentziala.

- MATERIAL ETA ERAIKUNTZA SOLUZIOAK -

A DIFERENTZIALA

EGITURA SISTEMA

50eko hamarkadako eraikina izanik, hormigoi armatuzkoa da. Portiko nagusiek hiru zutabe dituzte (30 x 50 zm), eta hauek bi norabidetan daude loturik, 30 x 50 zm-ko hormigoizko habeez. Fojatu moduan 20 zm-ko lauza bat du habeen gainean. Zimendu moduan zapata isolatuak ditu. Estalkia urez estalia du, eta bertan zutabe buruak ikus daitezke, solairu bat gehitzeko aukera ematen dutenak. Honako hauek XX. mende erdialdeko hormigoizko egituren ezaugarriak dira. Eraikin hau berrakibatzean, hainbat moldaketa egingo zaizkio.

Solairu bat gehituko zaio, beraz, urezko estalkia kendu eta tratamendu egokia eman beharko zaio, pitza ez dadin. Ondoren, zurezko egituradun solairu bat gehituko zaio. Material hau hautatu da, bere arintasunagatik eta eraikin multzoko esku-hartzeen bateratasunagatik.

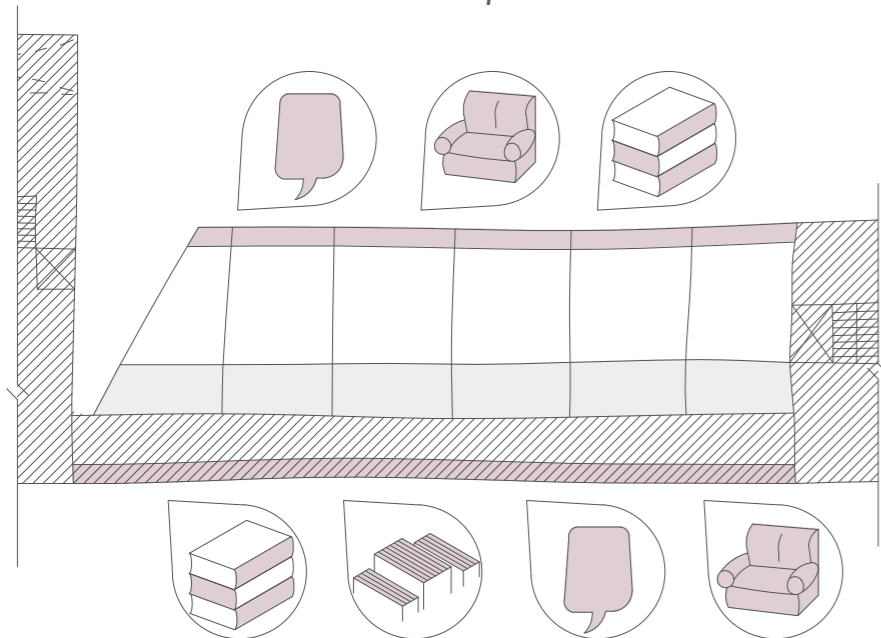
SISTEMA INGURATZAILEA

Zurezko egituraren gainean estalki berria ezarriko da, estalki lau igarogaitza. Estalki lauean urak jaso, eta zorrotenak kanpotik joango dira, egiturarekin batera, erritmo bat emanez eraikinari.

Itxitura aldatu egingo da (mantenduko dena egitura izango da). Itxitura berrian eraikin multzoaren bateratasuna bilatuko da, Egoin enpresaren zurezko fatxada baten bidez.

Eraikin honetan fatxadari lodiera emango zaio, galerian azpi banda bat sortuz. Horrela, fatxada itxitura soila izan beharrean, eraikineko erabilerak barne hartuko ditu; bertan egongela, jangela eta apalak kokatuko dira, hutsartez gain. Hutsarte hauek, alde batetik, pasealekuaren eskalari erantzun behar diote (leihatate handiarekin) eta, bestetik, barneko eskala txikiagoari zerbitzu eman behar diote (barrurantz sarturiko leihoeekin aireztatuz).

Fatxadako azpi-bandak



BANDA LEGENDA:

- Elementu komunikatzailea.
- Gune lehorrak.
- Gune hezeak.
- Fatxadako azpi bandak.

B DIFERENTZIALA

EGITURA SISTEMA

70 zm-ko harrizko hormak ditu perimetroan, eta barnean, mojen logelen modulazioari jarraitzen dien zurezko zutabe eta solairuak. Proposamenean, harrizko horma eta behe solairuko zurezko egitura mantenduko da (egoera onean dauden piezak baitira), zurezko egitura batekin osatuz. Osagarri izango den egitura honek, banda sistemaren zentzua hartuko du, espazioak banatzeko filtro modura funtzionatuz. Bestalde, osatze lan hauetan, eraikina zabaldu egingo da hegoalderaka (galeria banda), erabilerara egokitzeko.

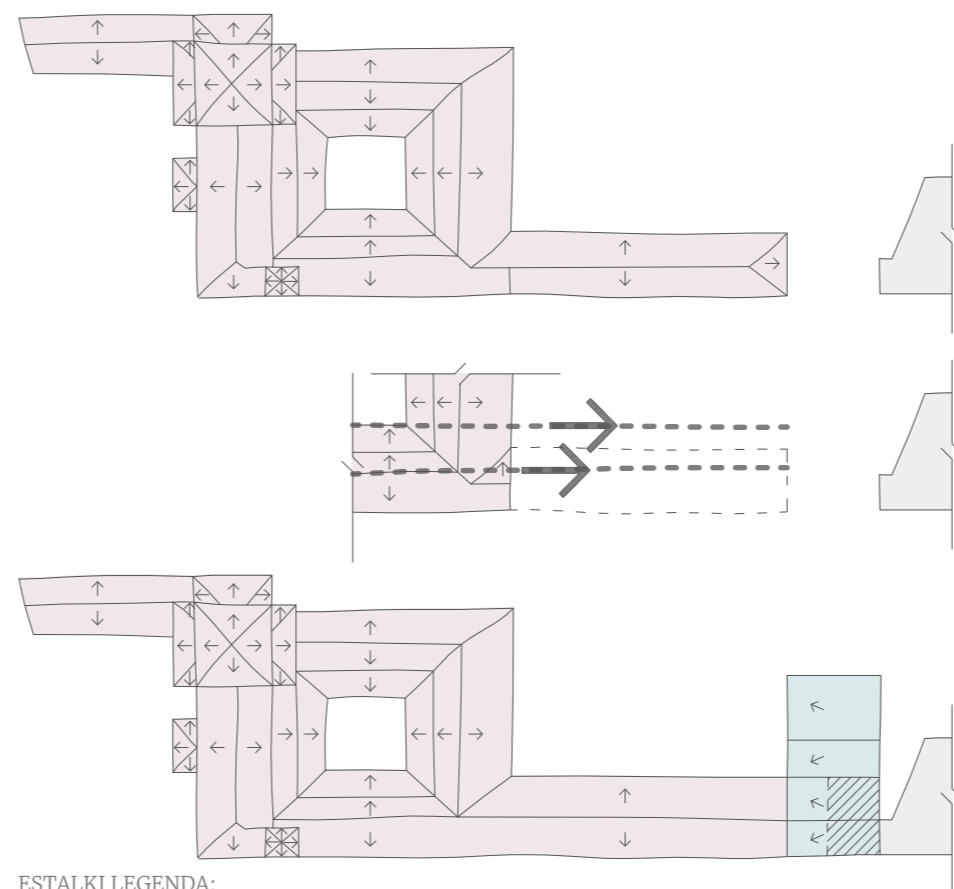
SISTEMA INGURATZAILEA

Itxitura termikoa definitzean, girotutako espazio eta tarte espazioen banaketa bat egin da. Banda lehor eta banda hezea girotutako espaziok izango dira. Galeria banda, berriz, negutegi moduan ulertuko da. Girotuta egongo ez den espazio hau, girotutako espazioaren koltxoi termikoa izango da, eraikinari termikoki lagunduz.

Girotutako espazioak barnetik isolatuko dira, harrizko karga hormak zurezko trasdosatu baten bidez isolatuz. Hegoalderaka orientaturiko galerian, berriz, polikarbonatuzko negutegi itxitura egongo da. Honek berotegi funtzioa egingo du.

Estalkia bi isurikoa izango da, teila zeramikoduna, zurezko CLT panelen gainean bermatua. Estalki honek komentuaren estalkia jarraituko du, gaur egun dituen gorabeherak zuzenduz (galeriaren zabalera horren arabera zehaztu da).

Estalkien gaur egungo egoera eta proposamena



ESTALKI LEGENDA:

- Teila estalkia.
- Negutegi estalkia.
- Estalki lau.
- Instalazio gunea.

D DIFERENTZIALA

EGITURA SISTEMA

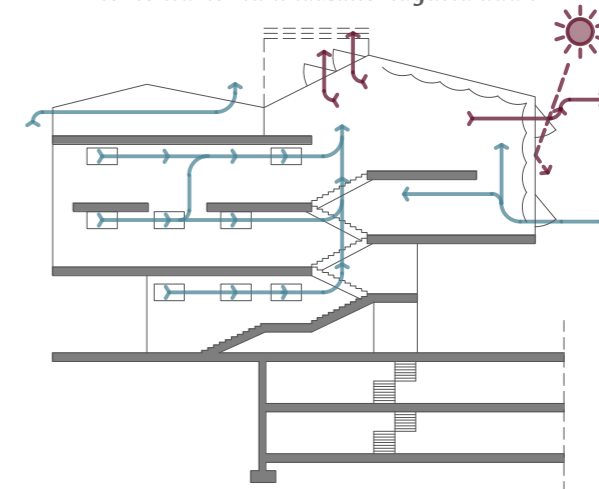
Portiko nagusiak zur laminatuzkoak izango dira, pasealekuari paralelo kokatuz. 20 x 40 zm-ko hiru zutabe izango dituzte denek. Habe kopurua, berriz, aldatuz joango da portiko bakoitzean, elementu komunikatzailearen ebaketa aldatzen denez, egitura eraikinaren beharretara moldatuko da. Portikoak elkarren artean lotzeko, zeharkako habeak kokatuko dira; hauek ere zur laminatuzkoak. Material honen zurruntasun ezaren ondorioz, komunikazio nukleoa erabiliko da egitura txarrantzatzeko. Forjatu moduan zurezko CLT aurrekoiztutako plakak erabiliko dira.

SISTEMA INGURATZAILEA

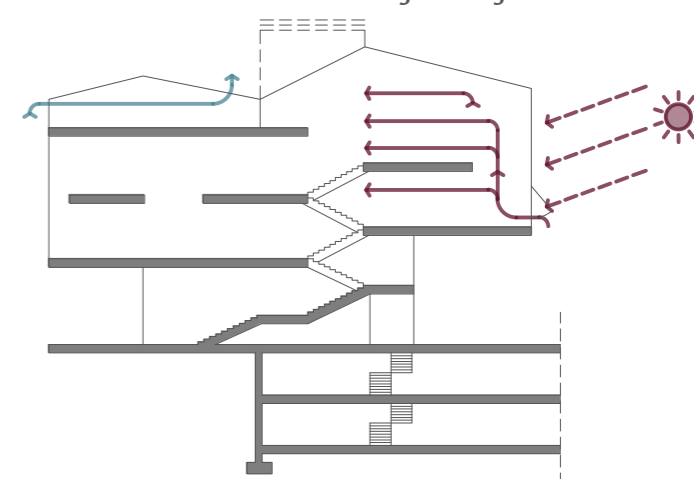
Tarteko espazio bezala ulertzen da gorputz hau, beraz, ez du girotzeko sistema aktiborik izango (girotze tutueria garraioan noizbehinka inpulsiio rejilla batzuk izango ditu, neguan berotu eta udan hozten laguntzeko). Orokorrean diseinuaren aldetik joko da bertako erosotasuna bilatzeko. Iparralde-hegoalde orientazioa probestuko da aireztapen pasiborako. Iparralderaka bi irekidura mota aurreikusten dira; alde batetik, pasealekura begira beirate finkoak, eskalari erantzunez; beste aldetik, aireztapenerako irekidurak, zeinak pasora begira egongo diren. Hegoalderaka azal bikoitza izango du: kanpoaldetik polikarbonatuzko itxitura (aireztapenerako irekierekin); barnealdetik, berriz, eguzkiaren aurreko babes textila. Hauen posizioa aldatuz, urtaro desberdinetara egokitu ahalko da.

Estalkia ere polikarbonatuzkoa izango da. Honek, A eta B eraikinak uztartuko ditu; komentuak eraikinari jarraipena emango dio inklinazioekin, eta eraikin industrialaren estalki laua barne hartuko du instalazio solairuan.

Elementu komunikatzaile nagusia udan



Elementu komunikatzaile nagusia neguan



HS 1 Protección frente a la humedad

1 GENERALIDADES

1.1 Ámbito de aplicación

1 Esta sección se aplica a los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de todos los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Los suelos elevados se consideran suelos que están en contacto con el terreno. Las medianerías que vayan a quedar descubiertas porque no se ha edificado en los solares colindantes o porque la superficie de las mismas excede a las de las colindantes se consideran fachadas. Los suelos de las terrazas y los de los balcones se consideran cubiertas.

2 La comprobación de la limitación de humedades de condensación superficiales e intersticiales debe realizarse según lo establecido en la Sección HE-1 Limitación de la demanda energética del DB HE Ahorro de energía.

1.2 Procedimiento de verificación

1 Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia que se expone a continuación.

2 Cumplimiento de las siguientes condiciones de diseño del apartado 2 relativas a los elementos constructivos:

- a) muros:
 - i) sus características deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.1.2 según el grado de impermeabilidad exigido en el apartado 2.1.1;
 - ii) las características de los puntos singulares del mismo deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.1.3;
- b) suelos:
 - i) sus características deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.2.2 según el grado de impermeabilidad exigido en el apartado 2.2.1;
 - ii) las características de los puntos singulares de los mismos deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.2.3;
- c) fachadas:
 - i) las características de las fachadas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.3.2 según el grado de impermeabilidad exigido en el apartado 2.3.1;
 - ii) las características de los puntos singulares de las mismas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.3.3;
- d) cubiertas:
 - i) las características de las cubiertas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.4.2;
 - ii) las características de los componentes de las mismas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.4.3;
 - iii) las características de los puntos singulares de las mismas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.4.4.

3 Cumplimiento de las condiciones de dimensionado del apartado 3 relativas a los tubos de drenaje, a las canaletas de recogida del agua filtrada en los muros parcialmente estancos y a las bombas de achique.

4, 5 y 6 Cumplimiento de las condiciones de los apartados 4, 5 y 6.

2 DISEÑO

2.1 Muros

2.1.1 Grado de impermeabilidad

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

2 La presencia de agua se considera

- a) baja cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por encima del nivel freático;
- b) media cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a la misma profundidad que el nivel freático o a menos de dos metros por debajo;
- c) alta cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a dos o más metros por debajo del nivel freático.

Tabla 2.1 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros

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

Kasu honetan sotoak bi solairu dituzenez eta ibai alboko eremu bat izanda, uraren presentzia altua hartuko da kontuan, segurtasunaren alde. Lurraren iragazkortasun koefizientea $K_s \leq 10^{-5}$ cm/s izanik iragazkortasun maila 4 izango da.

2.1.2 Condiciones de las soluciones constructivas

1 Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de impermeabilización y del grado de impermeabilidad, se obtienen en la tabla 2.2. Las casillas sombreadas se refieren a soluciones que no se consideran aceptables y la casilla en blanco a una solución a la que no se le exige ninguna condición para los grados de impermeabilidad correspondientes.

Tabla 2.2 Condiciones de las soluciones de muro

Grado de imp.	Muro flexorresistente		
	Imp. Interior	Imp. Exterior	Par. estanco
<1	C1+I2+D1+D5	C1+I2+D1+D5	V1
<2	C1+C3+I1+D1+D3	I1+I3+D1+D3	D4+V1
<3	C1+C3+I1+D1+D3 ⁽²⁾	I1+I3+D1+D3	D4+V1
<4		I1+I3+D1+D3	D4+V1
<5		I1+I3+D1+D2+D3	D4+V1

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

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

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

Soto horma "parcialmente estanco" dela ondorioztatzen da (*). Kasu honetan, beraz, bete beharrekoak D4+V1 dira. Jarraian adieraziko da izendapen bakoitzaren esanahia.

(*) Muro parcialmente estanco: muro compuesto por una hoja exterior resistente, una cámara de aire y una hoja interior. El muro no se impermeabiliza sino que se permite el paso del agua del terreno hasta la cámara donde se recoge y se evacua.

2 A continuación se describen las condiciones agrupadas en bloques.

C) Constitución del muro:

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

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

C3 Cuando el muro sea de fábrica deben utilizarse bloques o ladrillos hidrofugados y mortero hidrófugo.

I) Impermeabilización:

I1 La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación en el muro de una lámina impermeabilizante, o la aplicación directa in situ de productos líquidos, tales como polímeros acrílicos, caucho acrílico, resinas sintéticas o poliéster. En los muros pantalla construidos con excavación la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos.

Si se impermeabiliza interiormente con lámina ésta debe ser adherida.

Si se impermeabiliza exteriormente con lámina, cuando ésta sea adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en su cara exterior y cuando sea no adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en cada una de sus caras. En ambos casos, si se dispone una lámina drenante puede suprimirse la capa antipunzonamiento exterior.

Si se impermeabiliza mediante aplicaciones líquidas debe colocarse una capa protectora en su cara exterior salvo que se coloque una lámina drenante en contacto directo con la impermeabilización. La capa protectora puede estar constituida por un geotextil o por mortero reforzado con una armadura.

I2 La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante o según lo establecido en I1. En muros pantalla construidos con excavación, la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos.

I3 Cuando el muro sea de fábrica debe recubrirse por su cara interior con un revestimiento hidrófugo, tal como una capa de mortero hidrófugo sin revestir, una hoja de cartón-yeso sin yeso higroscópico u otro material no higroscópico.

D) Drenaje y evacuación:

D1 Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto.

Cuando la capa drenante sea una lámina, el remate superior de la lámina debe protegerse de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías.

D2 Debe disponerse en la proximidad del muro un pozo drenante cada 50 m como máximo. El pozo debe tener un diámetro interior igual o mayor que 0,7 m y debe disponer de una capa filtrante que impida el arrastre de finos y de dos bombas de achique para evacuar el agua a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.

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

D4 Deben construirse canaletas de recogida de agua en la cámara del muro conectadas a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y, cuando dicha conexión esté situada por encima de las canaletas, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.

D5 Debe disponerse una red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro y debe conectarse aquella a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.

V) Ventilación de la cámara:

V1 Deben disponerse aberturas de ventilación en el arranque y la coronación de la hoja interior y ventilarse el local al que se abren dichas aberturas con un caudal de, al menos, 0,7 l/s por cada m² de superficie útil del mismo.

Las aberturas de ventilación deben estar repartidas al 50% entre la parte inferior y la coronación de la hoja interior junto al techo, distribuidas regularmente y dispuestas al tresbolillo.

La relación entre el área efectiva total de las aberturas, Ss, en cm², y la superficie de la hoja interior, Ah, en m², debe cumplir la siguiente condición: $30 > Ss/Ah < 10$ (2.1)

La distancia entre aberturas de ventilación contiguas no debe ser mayor que 5 m.

2.1.3 Condiciones de los puntos singulares

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

2.1.3.1 Encuentros del muro con las fachadas

1 Cuando el muro se impermeabilice por el interior, en los arranques de la fachada sobre el mismo, el impermeabilizante debe prolongarse sobre el muro en todo su espesor a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior sobre una banda de refuerzo del mismo material que la barrera impermeable utilizada que debe prolongarse hacia abajo 20 cm, como mínimo, a lo largo del paramento del muro. Sobre la barrera impermeable debe disponerse una capa de mortero de regulación de 2 cm de espesor como mínimo.

2 En el mismo caso cuando el muro se impermeabilice con lámina, entre el impermeabilizante y la capa de mortero, debe disponerse una banda de terminación adherida del mismo material que la banda de refuerzo, y debe prolongarse verticalmente a lo largo del paramento del muro hasta 10 cm, como mínimo, por debajo del borde inferior de la banda de refuerzo (Véase la figura 2.1).

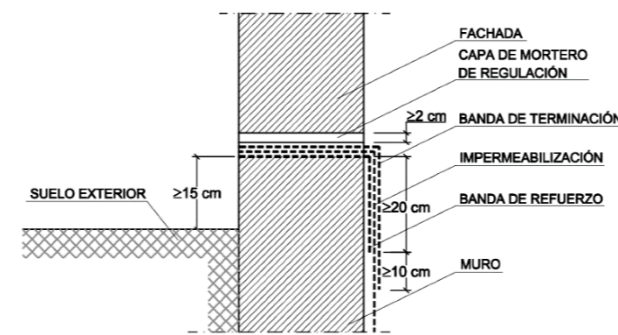


Figura 2.1 Ejemplo de encuentro de un muro impermeabilizado por el interior con lámina con una fachada

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

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

Ez da horrelako kasurik egongo, soto hormaren gainean ez baitago fatxadarik.

2.1.3.2 Encuentros del muro con las cubiertas enterradas

1 Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, el impermeabilizante del muro debe soldarse o unirse al de la cubierta.

Ez da horrelako kasurik egongo.

2.1.3.3 Encuentros del muro con las particiones interiores

1 Cuando el muro se impermeabilice por el interior las particiones deben construirse una vez realizada la impermeabilización y entre el muro y cada partición debe disponerse una junta sellada con material elástico que, cuando vaya a estar en contacto con el material impermeabilizante, debe ser compatible con él.

Ez da horrelako kasurik egongo.

2.1.3.4 Paso de conductos

1 Los pasatubos deben disponerse de tal forma que entre ellos y los conductos exista una holgura que permita las tolerancias de ejecución y los posibles movimientos diferenciales entre el muro y el conducto.

2 Debe fijarse el conducto al muro con elementos flexibles.

3 Debe disponerse un impermeabilizante entre el muro y el pasatubos y debe sellarse la holgura entre el pasatubos y el conducto con un perfil expansivo o un mástico elástico resistente a la compresión.

Horma lurperatua zeharkatzen duten eroanbideek bete beharrekoa betetzen dutela bermatzen da.

2.1.3.5 Esquinas y rincones

1 Debe colocarse en los encuentros entre dos planos impermeabilizados una banda o capa de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante utilizado de una anchura de 15 cm como mínimo y centrada en la arista.

2 Cuando las bandas de refuerzo se apliquen antes que el impermeabilizante del muro deben ir adheridas al soporte previa aplicación de una imprimación.

2.1.3.6 Juntas

1 En las juntas verticales de los muros de hormigón prefabricado o de fábrica impermeabilizados con lámina deben disponerse los siguientes elementos (Véase la figura 2.2):

- cuando la junta sea estructural, un cordón de relleno compresible y compatible químicamente con la impermeabilización;
- sellado de la junta con una masilla elástica;
- pintura de imprimación en la superficie del muro extendida en una anchura de 25 cm como mínimo centrada en la junta;
- una banda de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante con una armadura de fibra de poliéster y de una anchura de 30 cm como mínimo centrada en la junta;
- el impermeabilizante del muro hasta el borde de la junta;
- una banda de terminación de 45 cm de anchura como mínimo centrada en la junta, del mismo material que la de refuerzo y adherida a la lámina.

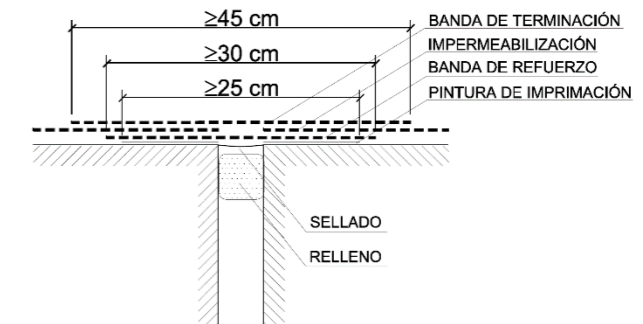


Figura 2.2 Ejemplo de junta estructural

2 En las juntas verticales de los muros de hormigón prefabricado o de fábrica impermeabilizados con productos líquidos deben disponerse los siguientes elementos:

- cuando la junta sea estructural, un cordón de relleno compresible y compatible químicamente con la impermeabilización;
- sellado de la junta con una masilla elástica;
- la impermeabilización del muro hasta el borde de la junta;
- una banda de refuerzo de una anchura de 30 cm como mínimo centrada en la junta y del mismo material que el impermeabilizante con una armadura de fibra de poliéster o una banda de lámina impermeable.

3 En el caso de muros hormigonados in situ, tanto si están impermeabilizados con lámina o con productos líquidos, para la impermeabilización de las juntas verticales y horizontales, debe disponerse una banda elástica embebida en los dos testeros de ambos lados de la junta.

4 Las juntas horizontales de los muros de hormigón prefabricado deben sellarse con mortero hidrófugo de baja retracción o con un sellante a base de poliuretano.

Ixkina, txoko eta junturei dagokien betebeharrak betetzen dira.

2.2 Suelos

2.2.1 Grado de impermeabilidad

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

Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno	
	Ks > 10 ⁻⁵ cm/s	Ks < 10 ⁻⁵ cm/s
Alta	5	4 (*F)
Media	4	3
Baja	2	1 (*A,B,D)

Lurzoruarekin kontaktuan dauden zoruaren kasu bat baino gehiago daude proiektuan.

A, B eta D: Diferentzial hauen kasuan, behe solairuan dute lurzoruarekiko kontaktua, beraz, uraren presentzia baxua hartu da kontuan. Iragazkortasun maila 1 izango da.

F: Sotoaren kasuan, iragazkortasun maila 4 izango da.

2.2.2 Condiciones de las soluciones constructivas

1 Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de suelo, del tipo de intervención en el terreno y del grado de impermeabilidad, se obtienen en la tabla 2.4.

Las casillas sombreadas se refieren a soluciones que no se consideran aceptables y las casillas en blanco a soluciones a las que no se les exige ninguna condición para los grados de impermeabilidad correspondientes.

Tabla 2.4 Condiciones de las soluciones de suelo

Grado de imp.	Suelo elevado (*1) (M. fl.)	Solera (Muro flex.)
	Sin intervención	Sub-base (*2)
<1	V1 (*B)	(*A,D)
<2	V1	C2+C3
<3	I2+S1+S3+V1+D3+D4	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3
<4		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3 (*F)
<5		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3

(*1) Suelo elevado: suelo situado en la base del edificio en el que la relación entre la suma de la superficie de contacto con el terreno y la de apoyo, y la superficie del suelo es inferior a 1/7.

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

A eta D: Diferentzial hauen kasuan, dagozkien iragazgaitasun-mailentzat ez zaie inolako baldintzarik eskatzen irtenbideei.

B: Komentuan, behe solairuko zoru goratuari V1 baldintza ezarriko zaio.

F: Sotoaren kasuan, C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3 izango da baldintza zereñda.

Jarraian adieraziko da izendapen bakoitzaren esanahia.

2 A continuación se describen las condiciones agrupadas en bloques homogéneos.

C) Constitución del suelo:

C1 Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón hidrófugo de elevada compacidad.

C2 Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada.

C3 Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.

I) Impermeabilización:

I1 Debe impermeabilizarse el suelo externamente mediante la disposición de una lámina sobre la capa base de regulación del terreno.

Si la lámina es adherida debe disponerse una capa antipunzonamiento por encima de ella.

Si la lámina es no adherida ésta debe protegerse por ambas caras con sendas capas antipunzonamiento.

Cuando el suelo sea una placa, la lámina debe ser doble.

I2 Debe impermeabilizarse, mediante la disposición sobre la capa de hormigón de limpieza de una lámina, la base de la zapata en el caso de muro flexorresistente y la base del muro en el caso de muro por gravedad.

Si la lámina es adherida debe disponerse una capa antipunzonamiento por encima de ella.

Si la lámina es no adherida ésta debe protegerse por ambas caras con sendas capas antipunzonamiento.

Deben sellarse los encuentros de la lámina de impermeabilización del suelo con la de la base del muro o zapata.

D) Drenaje y evacuación:

D1 Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En el caso de que se utilice como capa drenante un enchado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.

D2 Deben colocarse tubos drenantes, conectados a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior, en el terreno situado bajo el suelo y, cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.

D3 Deben colocarse tubos drenantes, conectados a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior, en la base del muro y, cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.

En el caso de muros pantalla los tubos drenantes deben colocarse a un metro por debajo del suelo y repartidos uniformemente junto al muro pantalla.

D4 Debe disponerse un pozo drenante por cada 800 m² en el terreno situado bajo el suelo. El diámetro interior del pozo debe ser como mínimo igual a 70 cm. El pozo debe disponer de una envolvente filtrante capaz de impedir el arrastre de finos del terreno. Deben disponerse dos bombas de achique, una conexión para la evacuación a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y un dispositivo automático para que el achique sea permanente.

P) Tratamiento perimétrico:

P1 La superficie del terreno en el perímetro del muro debe tratarse para limitar el aporte de agua superficial al terreno mediante la disposición de una acera, una zanja drenante o cualquier otro elemento que produzca un efecto análogo.

P2 Debe encastrarse el borde de la placa o de la solera en el muro.

S) Sellado de juntas:

S1 Deben sellarse los encuentros de las láminas de impermeabilización del muro con las del suelo y con las dispuestas en la base inferior de las cimentaciones que estén en contacto con el muro.

S2 Deben sellarse todas las juntas del suelo con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio.

S3 Deben sellarse los encuentros entre el suelo y el muro con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio, según lo establecido en el apartado 2.2.3.1.

V) Ventilación de la cámara:

V1 El espacio existente entre el suelo elevado y el terreno debe ventilarse hacia el exterior mediante aberturas de ventilación repartidas al 50% entre dos paredes enfrentadas, dispuestas regularmente y al tresbolillo. La relación entre el área efectiva total de las aberturas, Ss, en cm², y la superficie del suelo elevado, As, en m² debe cumplir la condición: 30 > Ss/As > 10 (2.2)

La distancia entre aberturas de ventilación contiguas no debe ser mayor que 5 m.

2.2.3 Condiciones de los puntos singulares

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

2.2.3.1 Encuentros del suelo con los muros

1 En los casos establecidos en la tabla 2.4 el encuentro debe realizarse de la forma detallada a continuación.

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

2.2.3.2 Encuentros entre suelos y particiones interiores

1 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.

Horma-zolarri arteko loturak behar bezala diseinatu direla bermatzen da planoetan adierazi bezala.

2.3 Fachadas

2.3.1 Grado de impermeabilidad

1 El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones se obtiene en la tabla 2.5 en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio. Estos parámetros se determinan de la siguiente forma:

- la zona pluviométrica de promedios se obtiene de la figura 2.4;
- el grado de exposición al viento se obtiene en la tabla 2.6 en función de la altura de coronación del edificio sobre el terreno, de la zona eólica correspondiente al punto de ubicación, obtenida de la figura 2.5, y de la clase del entorno en el que está situado el edificio que será E0 cuando se trate de un terreno tipo I, II o III y E1 en los demás casos, según la clasificación establecida en el DB SE:

Terreno tipo I: Borde del mar o de un lago con una zona despejada de agua en la dirección del viento de una extensión mínima de 5 km.

Terreno tipo II: Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia.

Terreno tipo III: Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados tales como árboles o construcciones pequeñas.

Terreno tipo IV: Zona urbana, industrial o forestal.

Terreno tipo V: Centros de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura.

Tabla 2.5 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas

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

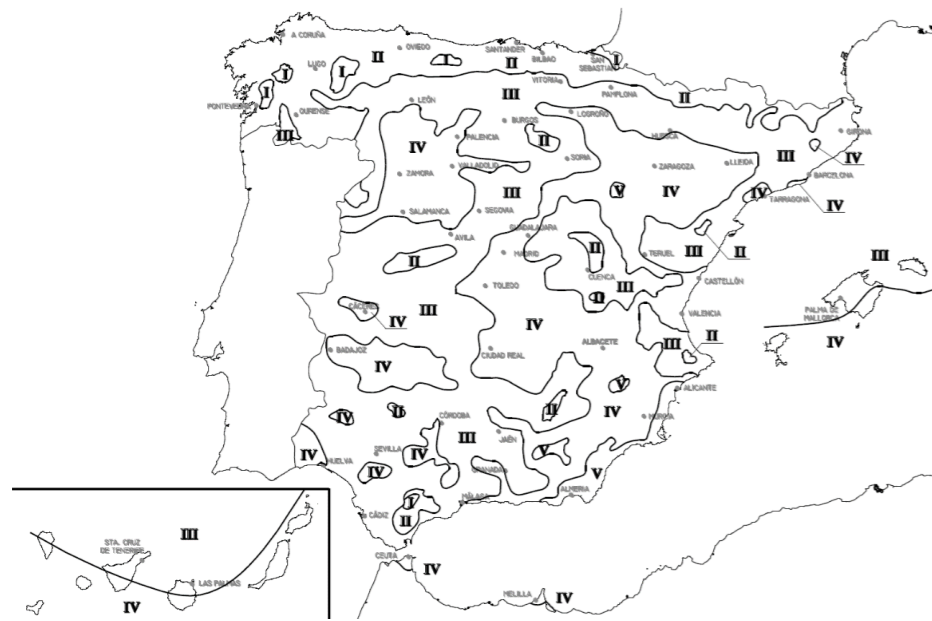


Figura 2.4 Zonas pluviométricas de promedios en función del índice pluviométrico anual

Tabla 2.6 Grado de exposición al viento

		Clase de entorno del edificio					
		E1			E0		
		A	B	C	A	B	C
Altura del edificio en m	<15	V3	V3	V3	V2	V2	V2
	16-40	V3	V2	V2	V2	V2	V1
	41-100 ⁽¹⁾	V2	V2	V2	V1	V1	V1

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

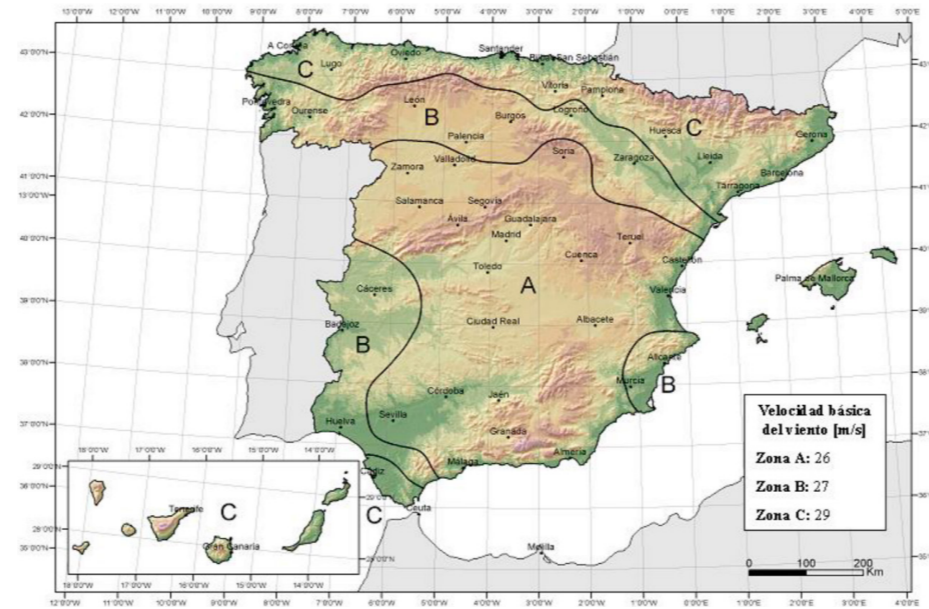


Figura 2.5 Zonas eólicas

Azpeitia IV. motako lurreko eremuan eta C zonan kokatzen dela eta proiektatu-tako eraikinak gehienez 14 m dituela kontuan hartuta, fatxadek izan beharreko gutxieneko iragazgaitasun maila 4koa da.

2.3.2 Condiciones de las soluciones constructivas

1 Las condiciones exigidas a cada solución constructiva en función de la existencia o no de revestimiento exterior y del grado de impermeabilidad se obtienen en la tabla 2.7. En algunos casos estas condiciones son únicas y en otros se presentan conjuntos optativos de condiciones.

Tabla 2.7 Condiciones de las soluciones de fachada

G. Imp.	Con revestimiento exterior			
<1	R1+C1 ⁽¹⁾			
<2	R1+C1 ⁽¹⁾			
<3	R1+B1+C1		R1+C2	
<4	R1+B2+C1	R1+B1+C2	R2+C1 ⁽¹⁾	
<5	R3+C1	B3+C1	R1+B2+C2	R2+B1+C1

(1) Cuando la fachada sea de una sola hoja, debe utilizarse C2.

Bai industria eraikinako fatxadan (I¹) eta baita komentuko fatxada trasdosatuan (I²) ere bete beharrekoak R2+C1 dira. Jarraian adieraziko da izendapen bakoitzaren esanahia (I¹ kasuan C1 atala enpresa komertzialak bermatuko du).

2 A continuación se describen las condiciones agrupadas en bloques homogéneos. En cada bloque el número de la denominación de la condición indica el nivel de prestación de tal forma que un número mayor corresponde a una prestación mejor, por lo que cualquier condición puede sustituir en la tabla a las que tengan el número de denominación más pequeño de su mismo bloque.

R) 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.

B) 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.

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

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

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

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

- la cámara debe disponerse por el lado exterior del aislante;
- debe disponerse en la parte inferior de la cámara y cuando ésta quede interrumpida, un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada a la misma (véase el apartado 2.3.3.5);
- el espesor de la cámara debe estar comprendido entre 3 y 10 cm;
- deben disponerse aberturas de ventilación cuya área efectiva total sea como mínimo igual a 120 cm² por cada 10 m² de paño de fachada entre forjados repartidas al 50% entre la parte superior y la inferior. Pueden utilizarse como aberturas rejillas, llagas desprovistas de mortero, juntas abiertas en los revestimientos discontinuos que tengan una anchura mayor que 5 mm u otra solución que produzca el mismo efecto.

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

- estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo;
- adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
- permeabilidad suficiente al vapor para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal;
- adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento muy

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

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

C) Composición de la hoja principal:

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

- 1/2 pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;

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

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.

2.3.3 Condiciones de los puntos singulares

1 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.

2.3.3.1 Juntas de dilatación

1 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 del DB-SE-F Seguridad estructural: Fábrica.

2 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 figura 2.6).

3 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.

A diferentzialeko fatxadan dilatazio junturak bermatuko dira.

B diferentzialean ez da horrelako kasurik egongo.

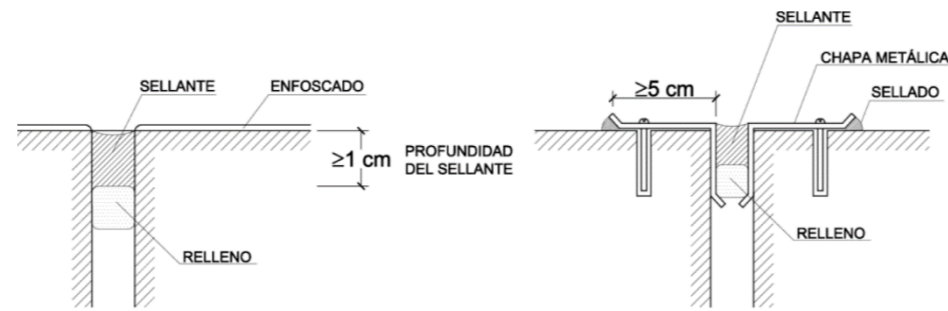


Figura 2.6 Ejemplos de juntas de dilatación

2.3.3.2 Arranque de la fachada desde la cimentación

1 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.

2 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 figura 2.7).

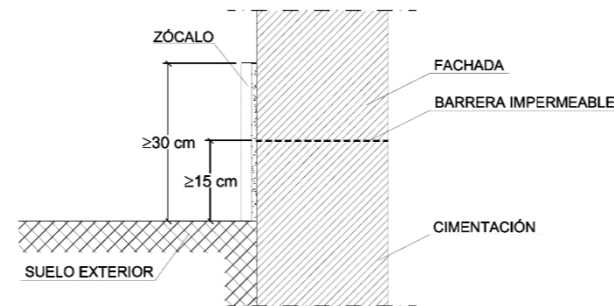


Figura 2.7 Ejemplo de arranque de la fachada desde la cimentación

3 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 o disponiendo un sellado.

A diferentzialean ez da horrelako kasurik egongo

B diferentzialean aurrezistentzia bat izanik, ez da posible lamina iragazgaitza jartzea. Beraz, harrizko karga horma hezetasunaren kontra tratatu beharko da, filtrazioen bidez kasu.

2.3.3.3 Encuentros de la fachada con los forjados

1 Cuando la hoja principal esté interrumpida por los forjados y se tenga revestimiento exterior continuo.

Ez da horrelako kasurik egongo.

2.3.3.4 Encuentros de la fachada con los pilares

1 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.

2 Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, si se colocan piezas de menor espesor que la hoja principal por la parte exterior de los pilares, para conseguir la estabilidad de estas piezas, debe disponerse una armadura o cualquier otra solución que produzca el mismo efecto (Véase la figura 2.9).

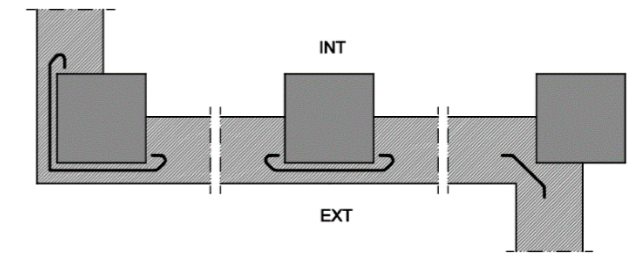


Figura 2.9 Ejemplo de encuentro de la fachada con los pilares

A diferentzialean kasu hau ematen denean baldintzak betetzen direla bermatzen da planoetan adierazi bezala.

B diferentzialean ez da horrelako kasurik egongo.

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

1 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.

2 Como sistema de recogida de agua debe utilizarse un elemento continuo impermeable (lámina, perfil especial, etc.) dispuesto a lo largo del fondo de la cámara, con inclinación hacia el exterior, de tal forma que su borde superior esté situado como mínimo a 10 cm del fondo y al menos 3 cm por encima del punto más alto del sistema de evacuación (Véase la figura 2.10). Cuando se disponga una lámina, ésta debe introducirse en la hoja interior en todo su espesor.

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

a) un conjunto de tubos de material estanco que conduzcan el agua al exterior, separados 1,5 m como máximo (Véase la figura 2.10);

b) un conjunto de llagas de la primera hilada desprovistas de mortero, separadas 1,5 m como máximo, a lo largo de las cuales se prolonga hasta el exterior el elemento de recogida dispuesto en el fondo de la cámara.

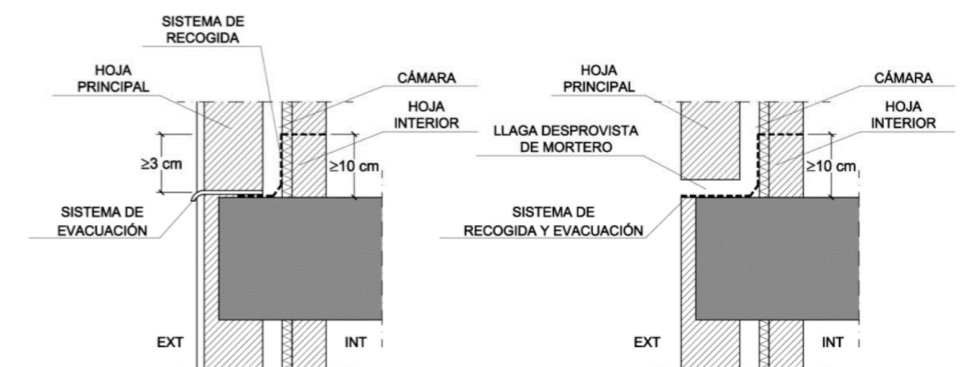


Figura 2.10 Ejemplo de encuentro de la cámara con los forjados

A diferentzialean, forjatuak fatxada moztean eta hutsarteak irekitzen diren kasuetan isolamenduaren babesa eta kondentsazioak kanporatzen direla bermatzen da.

B diferentzialean ez da horrelako kasurik egongo.

2.3.3.6 Encuentro de la fachada con la carpintería

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

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

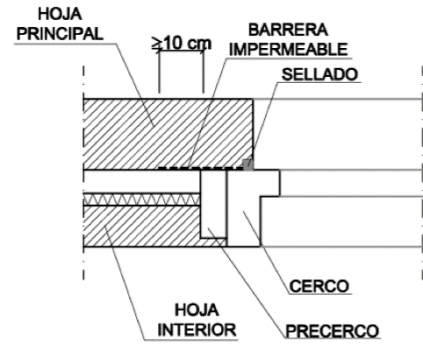


Figura 2.11 Ejemplo de encuentro de la fachada con la carpintería

3 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.

4 El vierteaguas debe tener una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo, debe ser impermeable o disponerse sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. El vierteaguas debe disponer de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2 cm como mínimo (Véase la figura 2.12).

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

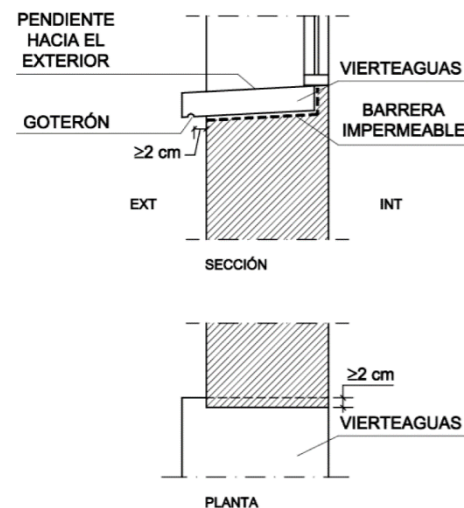


Figura 2.12 Ejemplo de vierteaguas

Hiru, lau eta bost puntuei dagokionez eskatzen dena beteko da.

2.3.3.7 Antepechos y remates superiores de las fachadas

1 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.

2 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.

Karelak modu egokian proiektatu direla bermatzen da.

2.3.3.8 Anclajes a la fachada

1 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.

Ez da horrelako kasurik egongo.

2.3.3.9 Aleros y cornisas

1 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, 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.

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

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

A diferentzian kasu hau ematen denean baldintzak betetzen direla bermatzen da planoetan adierazi bezala.

B diferentzian ez da horrelako kasurik egongo.

2.4 Cubiertas

2.4.1 Grado de impermeabilidad

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

2.4.2 Condiciones de las soluciones constructivas

1 Las cubiertas deben disponer de los elementos siguientes:

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

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

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

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

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

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

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

i) deba evitarse la adherencia entre ambas capas;

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

iii) se utilice como capa de protección solado flotante colocado sobre soportes, grava, una capa de rodadura de hormigón, una capa de rodadura de aglomerado asfáltico dispuesta sobre una capa de mortero o tierra vegetal; en este último caso además debe disponerse inmediatamente por encima de la capa separadora, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante; en el caso de utilizarse grava la capa separadora debe ser anti-punzonante;

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

i) se utilice tierra vegetal como capa de protección; además debe disponerse inmediatamente por encima de esta capa separadora, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante;

ii) la cubierta sea transitable para peatones; en este caso la capa separadora debe ser anti-punzonante;

iii) se utilice grava como capa de protección; en este caso la capa separadora debe ser filtrante, capaz de impedir el paso de áridos finos y anti-punzonante;

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

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

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

2.4.3 Condiciones de los componentes

2.4.3.1 Sistema de formación de pendientes

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

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

3 El sistema de formación de pendientes en cubiertas planas debe tener una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua incluida dentro de los intervalos que figuran en la tabla 2.9 en función del uso de la cubierta y del tipo de protección.

Tabla 2.9 Pendientes de cubiertas planas

Uso			Pendiente en %
Transitables	Peatones	Solado fijo (*F)	1-5 ⁽¹⁾
		Solado flotante	1-5
	Vehículos	Capa de rodadura	1-5 ⁽¹⁾
No transitables		Grava (*A)	1-5
		Lamina autoprottegida	1-15
Ajardinadas		Tierra vegetal	1-5

(1) Para rampas no se aplica la limitación de pendiente máxima.

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

Tabla 2.10 Pendientes de cubiertas inclinadas

Tejado		Pendiente en %
Teja	Teja curva	32
	Teja mixta y plana monocanal (*B)	30
	Teja plana marsellesa o alicantina	40
	Teja plana con encaje	50

A: Eraikin industrialak estalki lau igarozina izango du.

B: Komentuan, teila mistozko estalkia egongo da.

D: Negutegian, proiektuko irizpideen ondorioz, komentuko malda berdina egongo da.

F: Sotoaren kasuan, plaza izango du gainean, beraz, estalki lau igarogarria.

2.4.3.2 Aislante térmico

1 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.

2 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.

3 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.

Isolatzailearentzat eskatzen diren baldintzak betetzen dira, ikus planoak.

2.4.3.3 Capa de impermeabilización

1 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.

2 Se pueden usar los materiales especificados a continuación u otro material que produzca el mismo efecto.

2.4.3.3.1 Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados

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

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

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

4 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.

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

2.4.3.3.2 Impermeabilización con poli (cloruro de vinilo) plastificado

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

2 Cuando la cubierta no tenga protección, deben utilizarse sistemas adheridos o fijados mecánicamente.

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

2.4.3.3.3 Impermeabilización con etileno propileno dieno monómero

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

2 Cuando la cubierta no tenga protección, deben utilizarse sistemas adheridos o fijados mecánicamente.

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

2.4.3.3.4 Impermeabilización con poliolefinas

1 Deben utilizarse láminas de alta flexibilidad.

2.4.3.3.5 Impermeabilización con un sistema de placas

1 El solapo de las placas 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.

2 Debe recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar su estabilidad dependiendo de la pendiente de la cubierta, del tipo de piezas y del solapo de las mismas, así como de la zona geográfica del emplazamiento del edificio.

Enpresa komertzialaren araberako lamina iragazgaitzak erabiliko dira. Zentzu berean, bateragarria den isolatzaile termiko baten aukeraketa egiten dela bermatzen da.

2.4.3.4 Cámara de aire ventilada

1 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, Ss, en cm², y la superficie de la cubierta, Ac, en m² cumpla la siguiente condición: $30 > Ss/Ac > 3$ (2.3)

Aire-ganbera izango dute bai A eta baita B eraikinen estalkiek. Isolatzaile termikoaren kanpoko aldean jarriko dira, eta irekigune multzo baten bidez aireztatuko dira. Enpresa komertzialaren araberako soluzioak dira.

2.4.3.5 Capa de protección

1 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.

2 Se pueden usar los materiales siguientes u otro material que produzca el mismo efecto:

a) cuando la cubierta no sea transitable, grava, solado fijo o flotante, mortero, tejas y otros materiales que conformen una capa pesada y estable;

b) cuando la cubierta sea transitable para peatones, solado fijo, flotante o capa de rodadura;

c) cuando la cubierta sea transitable para vehículos, capa de rodadura.

2.4.3.5.1 Capa de grava

1 La grava puede ser suelta o aglomerada con mortero.

2 La grava suelta sólo puede emplearse en cubiertas cuya pendiente sea menor que el 5 %.

3 La grava debe estar limpia y carecer de sustancias extrañas. Su tamaño debe estar comprendido entre 16 y 32 mm y debe formar una capa cuyo espesor sea igual a 5 cm como mínimo. Debe establecerse el lastre de grava adecuado en cada parte de la cubierta en función de las diferentes zonas de exposición en la misma.

4 Deben disponerse pasillos y zonas de trabajo con una capa de protección de un material apto para cubiertas transitables con el fin de facilitar el tránsito en la cubierta para realizar las operaciones de mantenimiento y evitar el deterioro del sistema.

2.4.3.5.2 Solado fijo

1 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.

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

3 Las piezas no deben colocarse a hueso.

2.4.3.5.3 Solado flotante

1 El solado flotante puede ser de piezas apoyadas sobre soportes, baldosas sueltas con aislante térmico incorporado u otros materiales de características análogas.

2 Las piezas apoyadas sobre soportes deben disponerse horizontalmente. Los soportes deben estar diseñados y fabricados expresamente para este fin, deben tener una plataforma de apoyo para repartir las cargas y deben disponerse sobre la capa separadora en el plano inclinado de escorrentía. Las piezas deben ser resistentes a los esfuerzos de flexión a los que vayan a estar sometidos.

3 Las piezas o baldosas deben colocarse con junta abierta.

2.4.3.5.4 Capa de rodadura

1 La capa de rodadura puede ser aglomerado asfáltico, capa de hormigón, adoquinado u otros materiales de características análogas.

2 Cuando el aglomerado asfáltico se vierta en caliente directamente sobre la impermeabilización, el espesor mínimo de la capa de aglomerado debe ser 8 cm.

3 Cuando el aglomerado asfáltico se vierta sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización, debe interponerse entre estas dos capas una capa separadora para evitar la adherencia entre ellas de 4 cm de espesor como máximo y armada de tal manera que se evite su fisuración. Esta capa de mortero debe aplicarse sobre el impermeabilizante en los puntos singulares que estén impermeabilizados.

2.4.3.6 Tejado

1 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.

2 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.

A: Eraikin industrialak estalki lau igaroezinean legar akabera izango du babes geruza modura. Atal honetan legarrari egindako eskakizunak beteko direla bermatzen da.

B: Komentuan, maldadun estalkian teila zeramikozko akabera izango du babes geruza modura. Atal honetan legarrari egindako eskakizunak beteko direla bermatzen da.

D: Negutegian, maldadun estalkian polikarbonato plaka akabera izango du babes geruza modura. Atal honetan legarrari egindako eskakizunak beteko direla bermatzen da.

F: Sotoaren kasuan, estalki lau igarogarrian hormigoizko akabera izango du babes geruza modura. Atal honetan egindako eskakizunak beteko dira.

2.4.4 Condiciones de los puntos singulares

2.4.4.1 Cubiertas planas

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

2.4.4.1.1 Juntas de dilatación

1 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.

2 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.

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

Junturen inguruko betebeharrak betetzen direla bermatzen da.

2.4.4.1.2 Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

1 La impermeabilización debe prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta (Véase la figura 2.13).

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

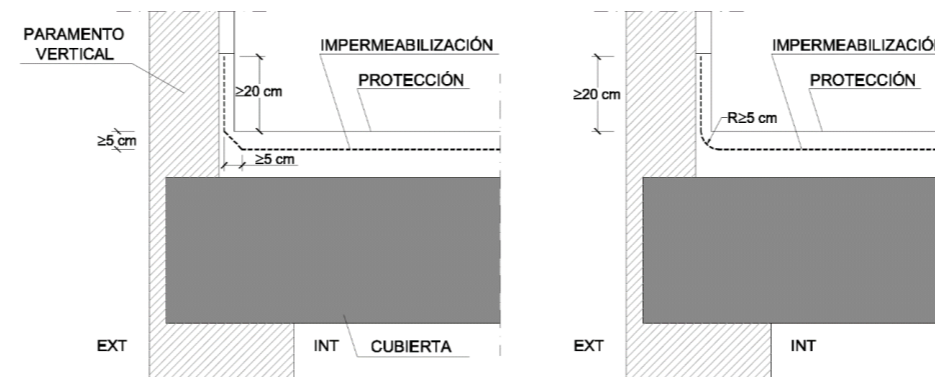


Figura 2.13 Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

3 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 3 x 3 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.

Geruza iragazgaitzaren dimentsioak eta honen babeste sistemak aipatu-takoarekin bat burutzen dira.

2.4.4.1.3 Encuentro de la cubierta con el borde lateral

1 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.

2.4.4.1.4 Encuentro de la cubierta con un sumidero o un canalón

1 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.

2 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.

3 El elemento que sirve de soporte de la impermeabilización debe rebajarse alrededor de los sumideros o en todo el perímetro de los canalones (Véase la figura 2.14) lo suficiente para que después de haberse dispuesto el impermeabilizante siga existiendo una pendiente adecuada en el sentido de la evacuación.

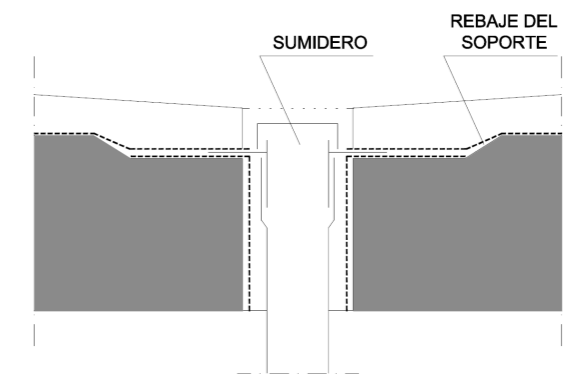


Figura 2.14 Rebaje del soporte alrededor de los sumideros

4 La impermeabilización debe prolongarse 10 cm como mínimo por encima de las alas.

5 La unión del impermeabilizante con el sumidero o el canalón debe ser estanca.

6 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 ver-

tales o con cualquier otro elemento que sobresalga de la cubierta.

7 El borde superior del sumidero debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta.

8 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.

9 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.

10 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.

Elkarguneei dagozkien dimentsioak betetzen dira.

2.4.4.1.5 Rebosaderos

1 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;

2 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.

3 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 figura 2.15) y en todo caso a un nivel más bajo de cualquier acceso a la cubierta.

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

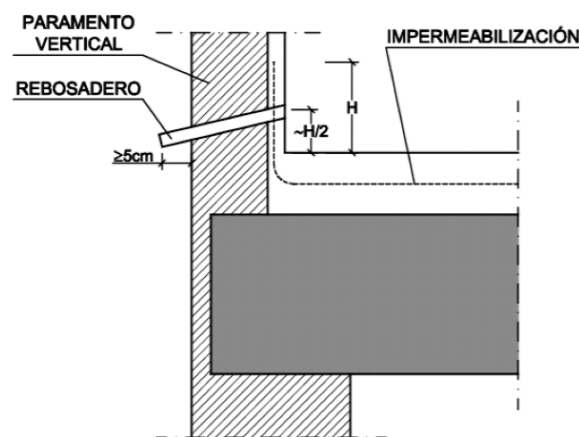


Figura 2.15 Rebosadero

Ez dago horrelako soluziorik txertatu beharrik.

2.4.4.1.6 Encuentro de la cubierta con elementos pasantes

1 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.

2 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.

2.4.4.1.7 Anclaje de elementos

1 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.

2.4.4.1.8 Rincones y esquinas

1 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.

2.4.4.1.9 Accesos y aberturas

1 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%.

2 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.

Beharrezkoak diren babes neurriak behar bezala burutzen dira.

2.4.4.2 Cubiertas inclinadas

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

2.4.4.2.1 Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

1 En el encuentro de la cubierta con un paramento vertical deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

2 Los elementos de protección deben cubrir como mínimo una banda del paramento vertical de 25 cm de altura por encima del tejado y su remate debe realizarse de forma similar a la descrita en las cubiertas planas.

3 Cuando el encuentro se produzca en la parte inferior del faldón, debe disponerse un canalón y realizarse según lo dispuesto en el apartado 2.4.4.2.9.

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

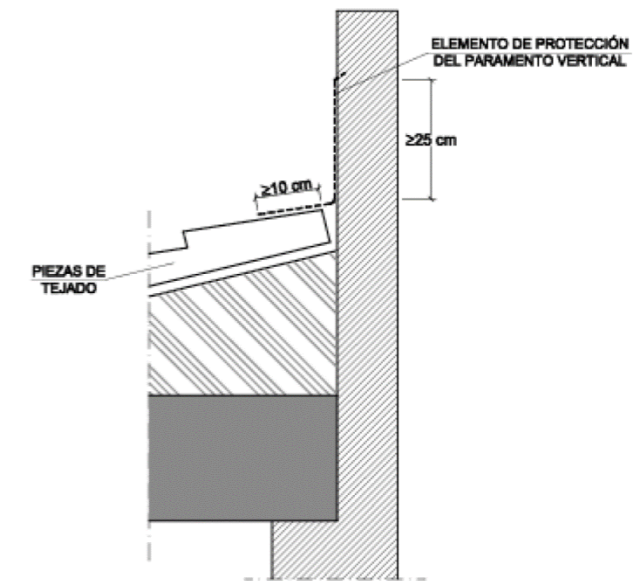


Figura 2.16 Encuentro en la parte superior del faldón

Beharrezkoak diren babes neurriak behar bezala burutzen dira.

2.4.4.2.2 Alero

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

2 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.

2.4.4.2.3 Borde lateral

1 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.

2.4.4.2.4 Limahoyas

1 En las limahoyas deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

2 Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre la limahoya.

3 La separación entre las piezas del tejado de los dos faldones debe ser 20 cm como mínimo.

2.4.4.2.5 Cumbre y limatesas

1 En las cumbres y limatesas deben disponerse piezas especiales, que deben solapar 5 cm como mínimo sobre las piezas del tejado de ambos faldones.

2 Las piezas del tejado de la última hilada horizontal superior y las de la cumbre y la limatesa deben fijarse.

3 Cuando no sea posible el solape entre las piezas de una cumbrera en un cambio de dirección o en un encuentro de cubreras este encuentro debe impermeabilizarse con piezas especiales o baberos protectores.

2.4.4.2.6 Encuentro de la cubierta con elementos pasantes

1 Los elementos pasantes no debe disponerse en las limahoya.

2 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.

3 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.

2.4.4.2.7 Lucernarios

1 Deben impermeabilizarse las zonas del faldón que estén en contacto con el pre-cerco o el cerco del lucernario mediante elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

2 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.

2.4.4.2.8 Anclaje de elementos

1 Los anclajes no deben disponerse en las limahoyas.

2 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.

2.4.4.2.9 Canalones

1 Para la formación del canalón deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

2 Los canalones deben disponerse con una pendiente hacia el desagüe del 1% como mínimo.

3 Las piezas del tejado que vierten sobre el canalón deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre el mismo.

4 Cuando el canalón sea visto, debe disponerse el borde más cercano a la fachada de tal forma que quede por encima del borde exterior del mismo.

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

a) cuando el encuentro sea en la parte inferior del faldón, los elementos de protección por debajo de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo (Véase la figura 2.17);

b) cuando el encuentro sea en la parte superior del faldón, los elementos de protección por encima de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo (Véase la figura 2.17);

c) elementos de protección prefabricados o realizados in situ de tal forma que cubran una banda del paramento vertical por encima del tejado de 25 cm como mínimo y su remate se realice de forma similar a la descrita para cubiertas planas (Véase la figura 2.17).

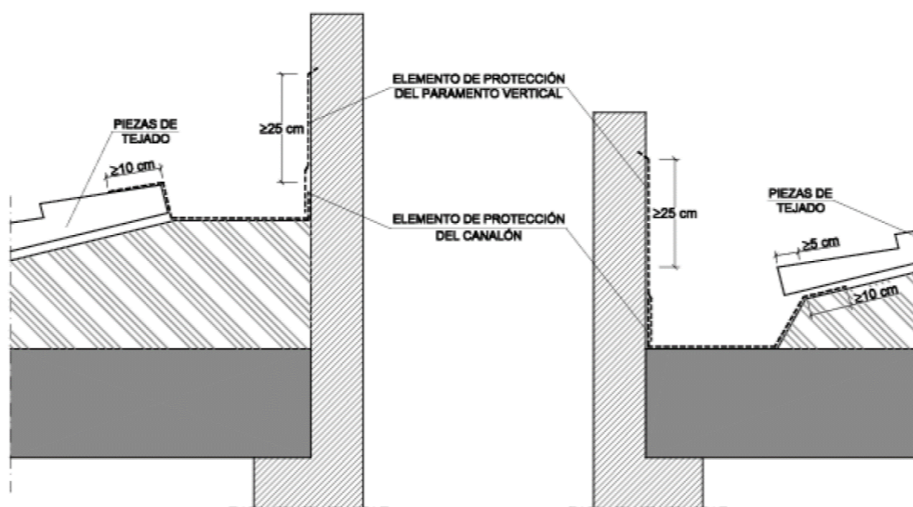


Figura 2.17 Canalones

6 Cuando el canalón esté situado en una zona intermedia del faldón debe disponerse de tal forma que

- el ala del canalón se extienda por debajo de las piezas del tejado 10 cm como mínimo;
- la separación entre las piezas del tejado a ambos lados del canalón sea de 20 cm como mínimo;
- el ala inferior del canalón debe ir por encima de las piezas del tejado.

Beharrezkoak diren babes neurriak behar bezala burutzen direla bermatzen da, planoetan adierazi bezala.

3 DIMENSIONADO

3.1 Tubos de drenaje

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

Tabla 3.1 Tubos de drenaje

Grado de imp. ⁽¹⁾	Pendiente mínima en ‰	Pendiente máxima en ‰	Diámetro nom. mín. en mm	
			Drenos bajo suelo	Drenos perim. del muro
1	3	14	125	150
2	3	14	125	150
3	5	14	150	200
4	5	14	150	200
5	8	14	200	250

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

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

Tabla 3.2 Superficie mínima de orificios de los tubos de drenaje

Diámetro nominal	Superficie total mínima de orificios en cm ² /m
125	10
150	10
200	12
250	17

3.2 Canaletas de recogida

1 El diámetro de los sumideros de las canaletas de recogida del agua en los muros parcialmente estancos debe ser 110 mm como mínimo.

2 Las pendientes mínima y máxima de la canaleta y el número mínimo de sumideros en función del grado de impermeabilidad exigido al muro deben ser los que se indican en la tabla 3.3.

Tabla 3.3 Canaletas de recogida de agua filtrada

Grado de impermeabilidad del muro	Pendiente mínima en %	Pendiente máxima en %	Sumideros
1	3	14	1 cada 25 m ² de muro
2	3	14	1 cada 25 m ² de muro
3	5	14	1 cada 20 m ² de muro
4	5	14	1 cada 20 m ² de muro
5	8	14	1 cada 15 m ² de muro

4. Eraikuntza produktuak, 5. Eraikuntza eta 6. Mantentze eta kontserbazio lanak atalei dagokiona beteko dela bermatzen da.

HS 5 evacuación de aguas

1 GENERALIDADES

1.1 Ámbito de aplicación

1 Esta Sección se aplica a la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

1.2 Procedimiento de verificación

1 Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación.

- Cumplimiento de las condiciones de diseño del apartado 3.
- Cumplimiento de las condiciones de dimensionado del apartado 4.
- Cumplimiento de las condiciones de ejecución del apartado 5.
- Cumplimiento de las condiciones de los productos de construcción del apartado 6.
- Cumplimiento de las condiciones de uso y mantenimiento del apartado 7.

2 CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

1 Deben disponerse cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.

2 Las tuberías de la red de evacuación deben tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables. Debe evitarse la retención de aguas en su interior.

3 Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.

4 Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben disponerse a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables. En caso contrario deben contar con arquetas o registros.

5 Se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos.

6 La instalación no debe utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

3 DISEÑO

3.1 Condiciones generales de la evacuación

1 Los colectores del edificio deben desaguar, preferentemente por gravedad, en el pozo o arqueta general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida.

2 Cuando no exista red de alcantarillado público, deben utilizarse sistemas individualizados separados, uno de evacuación de aguas residuales dotado de una estación depuradora particular y otro de evacuación de aguas pluviales al terreno.

3 Los residuos agresivos industriales requieren un tratamiento previo al vertido a la red de alcantarillado o sistema de depuración.

4 Los residuos procedentes de cualquier actividad profesional ejercida en el interior de las viviendas distintos de los domésticos, requieren un tratamiento previo mediante dispositivos tales como depósitos de decantación, separadores o depósitos de neutralización.

3.2 Configuraciones de los sistemas de evacuación

1 Cuando exista una única red de alcantarillado público debe disponerse un sistema mixto o un sistema separativo con una conexión final de las aguas pluviales y las residuales, antes de su salida a la red exterior. La conexión entre la red de pluviales y la de residuales debe hacerse con interposición de un cierre hidráulico que impida la transmisión de gases de una a otra y su salida por los puntos de captación tales como calderetas, rejillas o sumideros. Dicho cierre puede estar incorporado a los puntos de captación de las aguas o ser un sifón final en la propia conexión.

2 Cuando existan dos redes de alcantarillado público, una de aguas pluviales y otra de aguas residuales debe disponerse un sistema separativo y cada red de canalizaciones debe conectarse de forma independiente con la exterior correspondiente.

3.3 Elementos que componen las instalaciones

3.3.1 Elementos en la red de evacuación

3.3.1.1 Cierres hidráulicos

1 Los cierres hidráulicos pueden ser:

- sifones individuales, propios de cada aparato;
 - botes sifónicos, que pueden servir a varios aparatos;
 - sumideros sifónicos;
 - arquetas sifónicas, situadas en los encuentros de los conductos enterrados de aguas pluviales y residuales.
- 2 Los cierres hidráulicos deben tener las siguientes características:
- deben ser autolimpiables, de tal forma que el agua que los atravesase arrastre los sólidos en suspensión.
 - sus superficies interiores no deben retener materias sólidas;
 - no deben tener partes móviles que impidan su correcto funcionamiento;
 - deben tener un registro de limpieza fácilmente accesible y manipulable;
 - la altura mínima de cierre hidráulico debe ser 50 mm, para usos continuos y 70 mm para usos discontinuos. La altura máxima debe ser 100 mm. La corona debe estar a una distancia igual o menor que 60 cm por debajo de la válvula de desagüe del aparato. El diámetro del sifón debe ser igual o mayor que el diámetro de la válvula de desagüe e igual o menor que el del ramal de desagüe. En caso de que exista una diferencia de diámetros, el tamaño debe aumentar en el sentido del flujo;
 - debe instalarse lo más cerca posible de la válvula de desagüe del aparato, para limitar la longitud de tubo sucio sin protección hacia el ambiente;
 - no deben instalarse serie, por lo que cuando se instale bote sifónico para un grupo de aparatos sanitarios, estos no deben estar dotados de sifón indi-

vidual;

h) si se dispone un único cierre hidráulico para servicio de varios aparatos, debe reducirse al máximo la distancia de estos al cierre;

i) un bote sifónico no debe dar servicio a aparatos sanitarios no dispuestos en el cuarto húmedo en dónde esté instalado;

j) el desagüe de fregaderos, lavaderos y aparatos de bombeo (lavadoras y lavavajillas) debe hacerse con sifón individual.

3.3.1.2 Redes de pequeña evacuación

1 Las redes de pequeña evacuación deben diseñarse conforme a los siguientes criterios:

- el trazado de la red debe ser lo más sencillo posible para conseguir una circulación natural por gravedad, evitando los cambios bruscos de dirección y utilizando las piezas especiales adecuadas;
- deben conectarse a las bajantes; cuando por condicionantes del diseño esto no fuera posible, se permite su conexión al manguetón del inodoro;
- la distancia del bote sifónico a la bajante no debe ser mayor que 2,00 m;
- las derivaciones que acometan al bote sifónico deben tener una longitud igual o menor que 2,50 m, con una pendiente comprendida entre el 2 y el 4 %;
- en los aparatos dotados de sifón individual deben tener las características siguientes:

i) en los fregaderos, los lavaderos, los lavabos y los bidés la distancia a la bajante debe ser 4,00 m como máximo, con pendientes comprendidas entre un 2,5 y un 5 %;

ii) en las bañeras y las duchas la pendiente debe ser menor o igual que el 10 %;

iii) el desagüe de los inodoros a las bajantes debe realizarse directamente o por medio de un manguetón de acometida de longitud igual o menor que 1,00 m, siempre que no sea posible dar al tubo la pendiente necesaria.

f) debe disponerse un rebosadero en los lavabos, bidés, bañeras y fregaderos;

g) no deben disponerse desagües enfrentados acometiendo a una tubería común;

h) las uniones de los desagües a las bajantes deben tener la mayor inclinación posible, que en cualquier caso no debe ser menor que 45°;

i) cuando se utilice el sistema de sifones individuales, los ramales de desagüe de los aparatos sanitarios deben unirse a un tubo de derivación, que desemboque en la bajante o si esto no fuera posible, en el manguetón del inodoro, y que tenga la cabecera registrable con tapón rosado;

j) excepto en instalaciones temporales, deben evitarse en estas redes los desagües bombeados.

3.3.1.3 Bajantes y canalones

1 Las bajantes deben realizarse sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en toda su altura excepto, en el caso de bajantes de residuales, cuando existan obstáculos insalvables en su recorrido y cuando la presencia de inodoros exija un diámetro concreto desde los tramos superiores que no es superado en el resto de la bajante.

2 El diámetro no debe disminuir en el sentido de la corriente.

3 Podrá disponerse un aumento de diámetro cuando acometan a la bajante caudales de magnitud mucho mayor que los del tramo situado aguas arriba.

3.3.1.4 Colectores

1 Los colectores pueden disponerse colgados o enterrados.

3.3.1.4.1 Colectores colgados

1 Las bajantes deben conectarse mediante piezas especiales, según las especificaciones técnicas del material. No puede realizarse esta conexión mediante simples codos, ni en el caso en que estos sean reforzados.

2 La conexión de una bajante de aguas pluviales al colector en los sistemas mixtos, debe disponerse separada al menos 3 m de la conexión de la bajante más próxima de aguas residuales situada aguas arriba.

3 Deben tener una pendiente del 1% como mínimo.

4 No deben acometer en un mismo punto más de dos colectores.

5 En los tramos rectos, en cada encuentro o acoplamiento tanto en horizontal como en vertical, así como en las derivaciones, deben disponerse registros constituidos por piezas especiales, según el material del que se trate, de tal manera que los tramos entre ellos no superen los 15 m.

3.3.1.4.2 Colectores enterrados

1 Los tubos deben disponerse en zanjas de dimensiones adecuadas, tal y como se establece en el apartado 5.4.3., situados por debajo de la red de distribución de agua potable.

2 Deben tener una pendiente del 2 % como mínimo.

3 La acometida de las bajantes y los manguetones a esta red se hará con interposición de una arqueta de pie de bajante, que no debe ser sifónica.

4 Se dispondrán registros de tal manera que los tramos entre los contiguos no superen 15 m.

3.3.1.5 Elementos de conexión

1 En redes enterradas la unión entre las redes vertical y horizontal y en ésta, entre sus encuentros y derivaciones, debe realizarse con arquetas dispuestas sobre cimientado de hormigón, con tapa practicable. Sólo puede acometer un colector por cada cara de la arqueta, de tal forma que el ángulo formado por el colector y la salida sea mayor que 90°.

2 Deben tener las siguientes características:

a) la arqueta a pie de bajante debe utilizarse para registro al pie de las bajantes cuando la conducción a partir de dicho punto vaya a quedar enterrada; no debe ser de tipo sifónico;

b) en las arquetas de paso deben acometer como máximo tres colectores;

c) las arquetas de registro deben disponer de tapa accesible y practicable;

d) la arqueta de trasdós debe disponerse en caso de llegada al pozo general del edificio de más de un colector;

e) el separador de grasas debe disponerse cuando se prevea que las aguas residuales del edificio puedan transportar una cantidad excesiva de grasa, (en locales tales como restaurantes, garajes, etc.), o de líquidos combustibles que

podría dificultar el buen funcionamiento de los sistemas de depuración, o crear un riesgo en el sistema de bombeo y elevación.

Puede utilizarse como arqueta sifónica. Debe estar provista de una abertura de ventilación, próxima al lado de descarga, y de una tapa de registro totalmente accesible para las preceptivas limpiezas periódicas. Puede tener más de un tabique separador. Si algún aparato descargara de forma directa en el separador, debe estar provisto del correspondiente cierre hidráulico. Debe disponerse preferiblemente al final de la red horizontal, previo al pozo de resalto y a la acometida.

Salvo en casos justificados, al separador de grasas sólo deben verter las aguas afectadas de forma directa por los mencionados residuos. (grasas, aceites, etc.)

3 Al final de la instalación y antes de la acometida debe disponerse el pozo general del edificio.

4 Cuando la diferencia entre la cota del extremo final de la instalación y la del punto de acometida sea mayor que 1 m, debe disponerse un pozo de resalto como elemento de conexión de la red interior de evacuación y de la red exterior de alcantarillado o los sistemas de depuración.

5 Los registros para limpieza de colectores deben situarse en cada encuentro y cambio de dirección e intercalados en tramos rectos.

3.3.2 Elementos especiales

3.3.2.1 Sistema de bombeo y elevación

1 Cuando la red interior o parte de ella se tenga que disponer por debajo de la cota del punto de acometida debe preverse un sistema de bombeo y elevación. A este sistema de bombeo no deben verter aguas pluviales, salvo por imperativos de diseño del edificio, tal como sucede con las aguas que se recogen en patios interiores o rampas de acceso a garajes-aparcamientos, que quedan a un nivel inferior a la cota de salida por gravedad. Tampoco deben verter a este sistema las aguas residuales procedentes de las partes del edificio que se encuentren a un nivel superior al del punto de acometida.

2 Las bombas deben disponer de una protección adecuada contra las materias sólidas en suspensión. Deben instalarse al menos dos, con el fin de garantizar el servicio de forma permanente en casos de avería, reparaciones o sustituciones. Si existe un grupo electrógeno en el edificio, las bombas deben conectarse a él, o en caso contrario debe disponerse uno para uso exclusivo o una batería adecuada para una autonomía de funcionamiento de al menos 24 h.

3 Los sistemas de bombeo y elevación se alojarán en pozos de bombeo dispuestos en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento.

4 En estos pozos no deben entrar aguas que contengan grasas, aceites, gasolinas o cualquier líquido inflamable.

5 Deben estar dotados de una tubería de ventilación capaz de descargar adecuadamente el aire del depósito de recepción.

6 El suministro eléctrico a estos equipos debe proporcionar un nivel adecuado de seguridad y continuidad de servicio, y debe ser compatible con las características de los equipos (frecuencia, tensión de alimentación, intensidad máxima admisible de las líneas, etc.).

7 Cuando la continuidad del servicio lo haga necesario (para evitar, por ejemplo, inundaciones, contaminación por vertidos no depurados o imposibilidad de uso de la red de evacuación), debe disponerse un sistema de suministro eléctrico autónomo complementario.

8 En su conexión con el sistema exterior de alcantarillado debe disponerse un

bucle antirreflujo de las aguas por encima del nivel de salida del sistema general de desagüe.

3.3.2.2 Válvulas antirretorno de seguridad

1 Deben instalarse válvulas antirretorno de seguridad para prevenir las posibles inundaciones cuando la red exterior de alcantarillado se sobrecargue, particularmente en sistemas mixtos (doble clapeta con cierre manual), dispuestas en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento.

3.3.3 Subsistemas de ventilación de las instalaciones

1 Deben disponerse subsistemas de ventilación tanto en las redes de aguas residuales como en las de pluviales. Se utilizarán subsistemas de ventilación primaria, ventilación secundaria, ventilación terciaria y ventilación con válvulas de aireación-ventilación.

3.3.3.1 Subsistema de ventilación primaria

1 Se considera suficiente como único sistema de ventilación en edificios con menos de 7 plantas, o con menos de 11 si la bajante está sobredimensionada, y los ramales de desagües tienen menos de 5 m.

2 Las bajantes de aguas residuales deben prolongarse al menos 1,30 m por encima de la cubierta del edificio, si esta no es transitable. Si lo es, la prolongación debe ser de al menos 2,00 m sobre el pavimento de la misma.

3 La salida de la ventilación primaria no debe estar situada a menos de 6 m de cualquier toma de aire exterior para climatización o ventilación y debe sobrepasarla en altura.

4 Cuando existan huecos de recintos habitables a menos de 6 m de la salida de la ventilación primaria, ésta debe situarse al menos 50 cm por encima de la cota máxima de dichos huecos.

5 La salida de la ventilación debe estar convenientemente protegida de la entrada de cuerpos extraños y su diseño debe ser tal que la acción del viento favorezca la expulsión de los gases.

6 No pueden disponerse terminaciones de columna bajo marquesinas o terrazas.

3.3.3.2 Subsistema de ventilación secundaria

1 En los edificios no incluidos en el punto 1 del apartado anterior debe disponerse un sistema de ventilación secundaria con conexiones en plantas alternas a la bajante si el edificio tiene menos de 15 plantas, o en cada planta si tiene 15 plantas o más.

2 Las conexiones deben realizarse por encima de la acometida de los aparatos sanitarios.

3 En su parte superior la conexión debe realizarse al menos 1 m por encima del último aparato sanitario existente, e igualmente en su parte inferior debe conectarse con el colector de la red horizontal, en su generatriz superior y en el punto más cercano posible, a una distancia como máximo 10 veces el diámetro del mismo. Si esto no fuera posible, la conexión inferior debe realizarse por debajo del último ramal.

4 La columna de ventilación debe terminar conectándose a la bajante, una vez rebasada la altura mencionada, o prolongarse por encima de la cubierta del edificio al menos hasta la misma altura que la bajante.

5 Si existe una desviación de la bajante de más de 45°, debe considerarse como tramo horizontal y ventilarse cada tramo de dicha bajante de manera independiente.

4 DIMENSIONADO

1 Debe aplicarse un procedimiento de dimensionado para un sistema separativo, es decir, debe dimensionarse la red de aguas residuales por un lado y la red de aguas pluviales por otro, de forma separada e independiente, y posteriormente mediante las oportunas conversiones, dimensionar un sistema mixto.

2 Debe utilizarse el método de adjudicación del número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario en función de que el uso sea público o privado.

4.1 Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales

Proiektuaren itxituraren justifikaziorako alderdi hau ez da beharrezkoa.

4.2 Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales

4.2.1 Red de pequeña evacuación de aguas pluviales

1 El área de la superficie de paso del elemento filtrante de una caldereta debe estar comprendida entre 1,5 y 2 veces la sección recta de la tubería a la que se conecta.

2 El número mínimo de sumideros que deben disponerse es el indicado en la tabla 4.6, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven.

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

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

3 El número de puntos de recogida debe ser suficiente para que no haya desniveles mayores que 150 mm y pendientes máximas del 0,5 %, y para evitar una sobrecarga excesiva de la cubierta.

4 Cuando por razones de diseño no se instalen estos puntos de recogida debe preverse de algún modo la evacuación de las aguas de precipitación, como por ejemplo colocando rebosaderos.

4.2.2 Canalones

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

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

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)				Pendiente del canalón	Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón					
0,5%	1%	2%	4%		
35	45	65	95		100
60	80	115	165		125
90	125	175	255		150
185	260	370	520		200
335	475	670	930		250

2 Para un régimen con intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h (véase el Anexo B), debe aplicarse un factor f de corrección a la superficie servida tal que: $f = i / 100$ (4.1); siendo i la intensidad pluviométrica que se quiere considerar.

Azpeitiko intentsitate plubiometrikoa 155 mm/h denez, $f = 155/100 = 1,55$ eko faktorea biderkatuko da. Erretenak beraz, 250 mm-ko diametro du.

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

4.2.3 Bajantes de aguas pluviales

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

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

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

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

Zorroten guzkiak 110 mm-koak jarriko dira (faktore zuzentzailea dela-eta).

4.2.4 Colectores de aguas pluviales

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

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

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

Kolektoreak 200 mm-koak jarriko dira (faktore zuzentzailea dela-eta).

4.5 Accesorios

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

Tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas

LxA (cm)	Diámetro de colector de salida (mm)								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
	40x40	50x50	60x60	60x70	70x70	70x80	80x80	80x90	90x90

Arketak 60x60koak beraz.

Apéndice B. Obtención de la intensidad pluviométrica

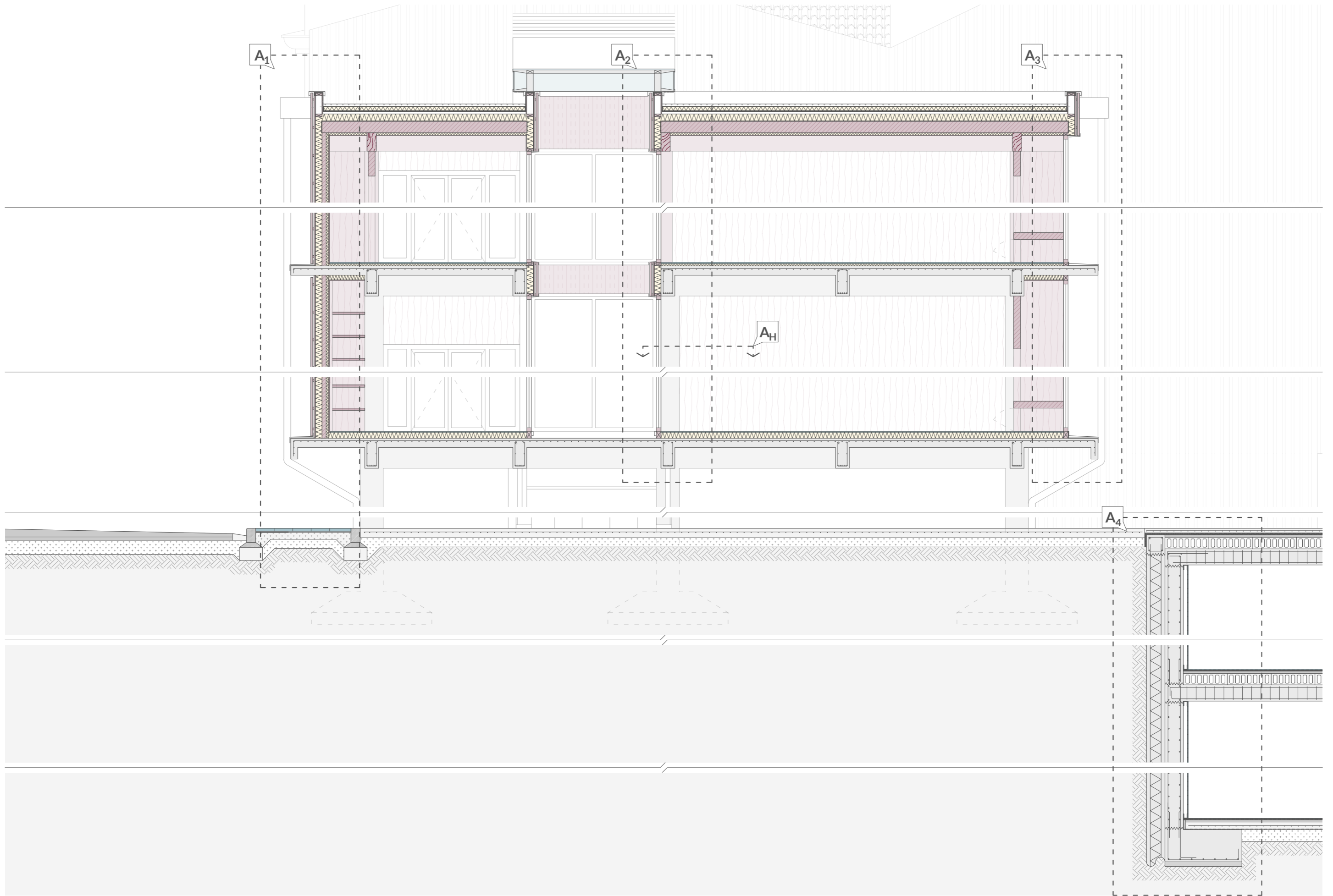
1 La intensidad pluviométrica i se obtendrá en la tabla B.1 en función de la isoyeta y de la zona pluviométrica correspondientes a la localidad determinadas mediante el mapa de la figura B.1



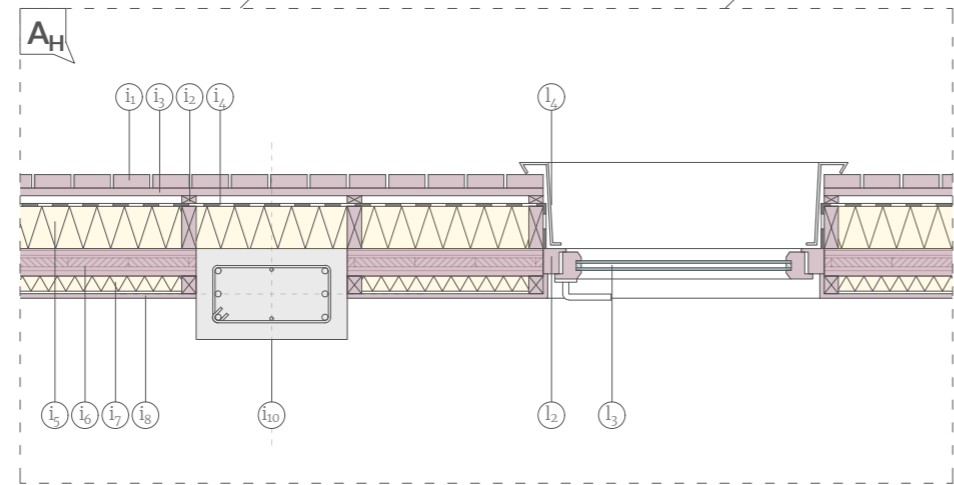
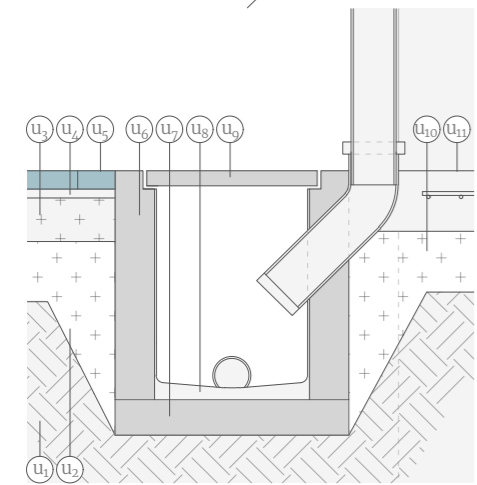
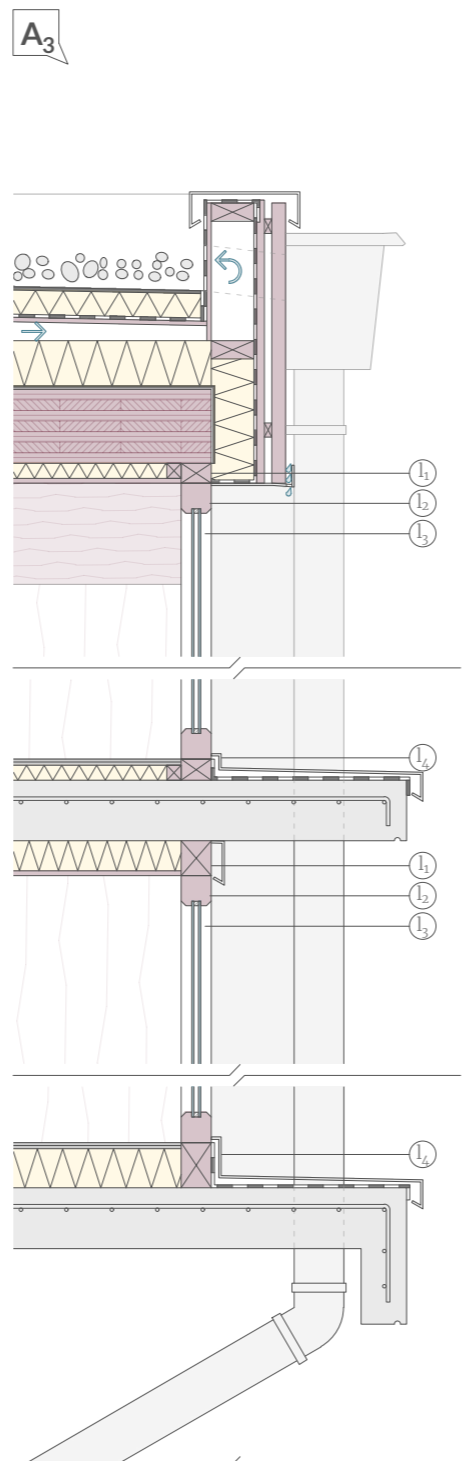
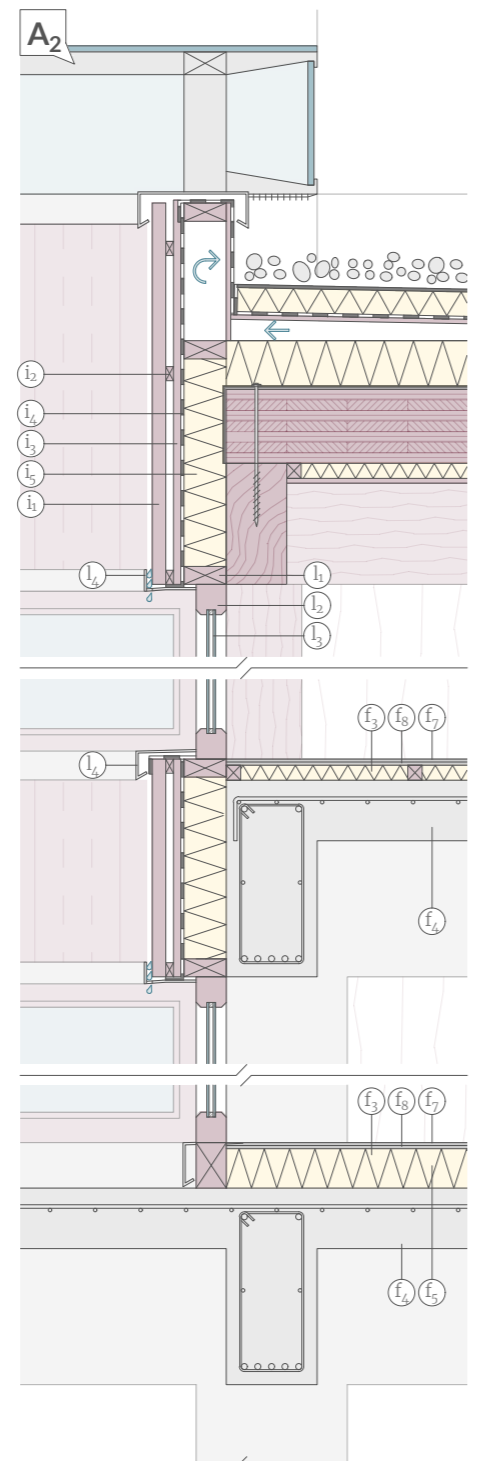
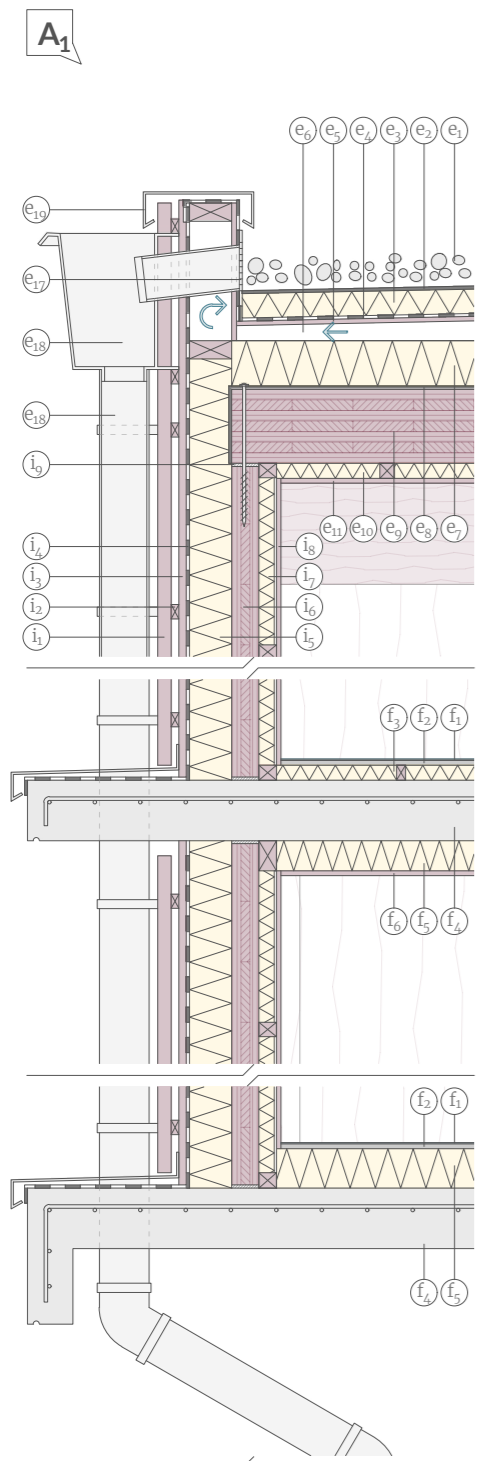
Figura B.1 Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

Tabla B.1 Intensidad Pluviométrica i (mm/h)

Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265



E: 1/75 0 0,75 1,5 3,75 m



LEGENDA

ESTALKIAK (e)

- e₁ Legarra. 5 zm
- e₂ Lamina geotextila.
- e₃ Poliestireno extruitua. 8 zm
- e₄ Lamina iragazgaitza.
- e₅ OSB tableroa. 1,5 zm
- e₆ Aire ganbera aireztatua. 5 zm
- e₇ Zur zuntza. 15 zm
- e₈ Lurrun hesia.
- e₉ EGO CLT 245. 24,5 zm
- e₁₀ Zur zuntza. 5 zm
- e₁₁ Tablero kontraxapatua. 1,5 zm
- e₁₂ Hormigoi urratu akabera. 10 zm
- e₁₃ Lamina geotextila.
- e₁₄ Iragazgaitz bikoitza eta inprimazioa.
- e₁₅ Konpresio geruza. 5 zm
- e₁₆ Lauza albeolarra. 25 zm
- e₁₇ Sareta.
- e₁₈ Kaxoleta eta zorrotena.
- e₁₉ Babesgarri metalikoa.

FATXADAK (i)

- i₁ Zurezko lama. 4,5 zm
- i₂ Zurezko luzerako arrastrelak. 2,5 zm
- i₃ Zurezko zehar arrastrelak. 2,5 zm
- i₄ Lamina Delta Fassade.
- i₅ Zur zuntza. 14 zm
- i₆ EGO CLT 90. 9 zm
- i₇ Fibra de madera. 15 zm
- i₈ Zur kontraxapatua. 1,5 zm
- i₉ Banda elastikoa.
- i₁₀ Horm. armatuzko zutabea. 30x50 zm

SOTO HORMAK (i)

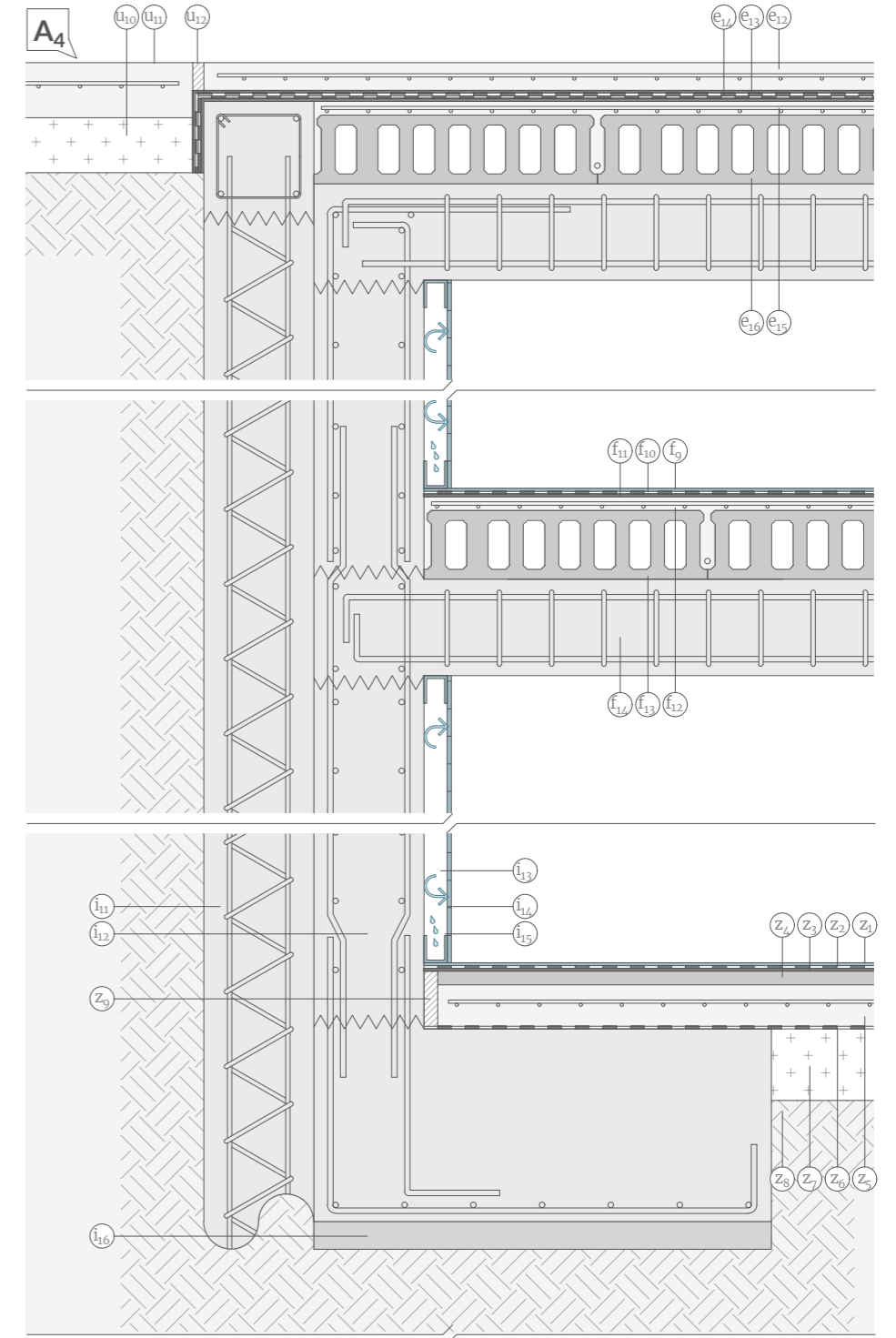
- i₁₁ Hormigoi armatuzko pilotea.
- i₁₂ Hormigoi armatuzko horma. 30 zm
- i₁₃ Aire ganbera. 8,5 zm
- i₁₄ Txapa metalikoa. 1,5 zm
- i₁₅ Erretena.
- i₁₆ Garbiketako hormigoia. 10 zm

HUTSARTEAK (l/p)

- l₁ Zurezko aurremarkoa.
- l₂ Zurezko arotzeria.
- l₃ Beira bikoitza SSG COOL-LITE.
- l₄ Babesgarri metalikoa.

FORJATUAK (f)

- f₁ Linoleozko zorua. 0,5 zm
- f₂ Fermacell plaka (*). 1,5 zm
- f₃ Lana de roca. 5 zm
- f₄ Hormigoi armatuzko lauza. 20 zm
- f₅ Zur zuntza. 10-13 zm
- f₆ Zur kontraxapatua. 1,5 zm
- f₇ Hormigoi pulituzko akabera. 1 zm
- f₈ Fermacell plaka (*). 1 zm
- f₉ Akabera poliuretanoa.
- f₁₀ Lamina poliuretanoa.
- f₁₁ Inprimazioa.
- f₁₂ Konpresio geruza. 5 zm
- f₁₃ Lauza albeolarra. 25 zm
- f₁₄ Hormigoi armatuzko habea. 35 zm



ZOLARRIAK (z)

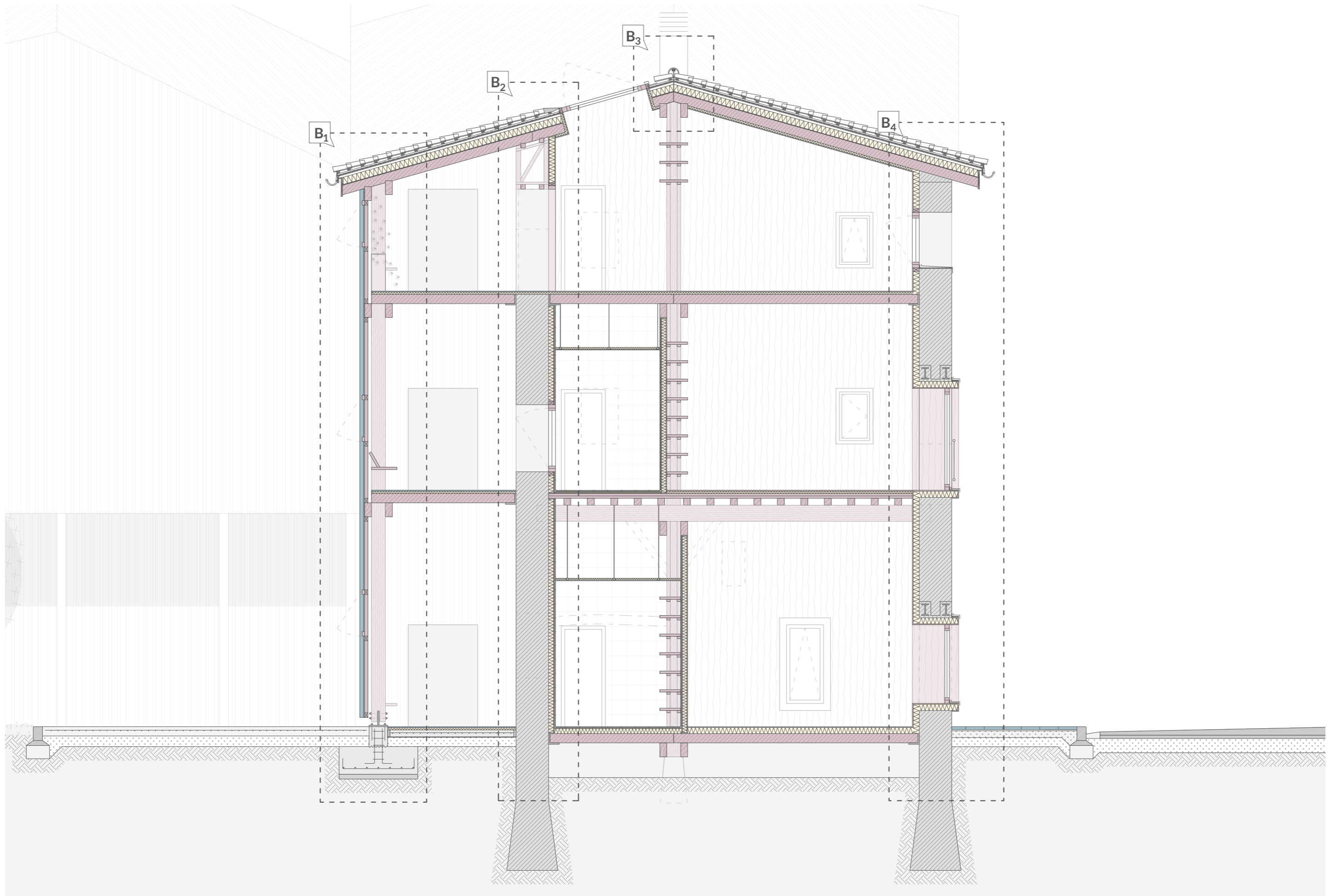
- z₁ Akabera poliuretanoa.
- z₂ Lamina poliuretanoa.
- z₃ Inprimazioa.
- z₄ Nibelazio morteroa. 5 zm
- z₅ Hormigoizko zolarria. 15 zm
- z₆ Lamina iragazgaitza.
- z₇ Legarra.
- z₈ Lurzorua.
- z₉ Banda elastikoa.

URBANIZAZIOA (u)

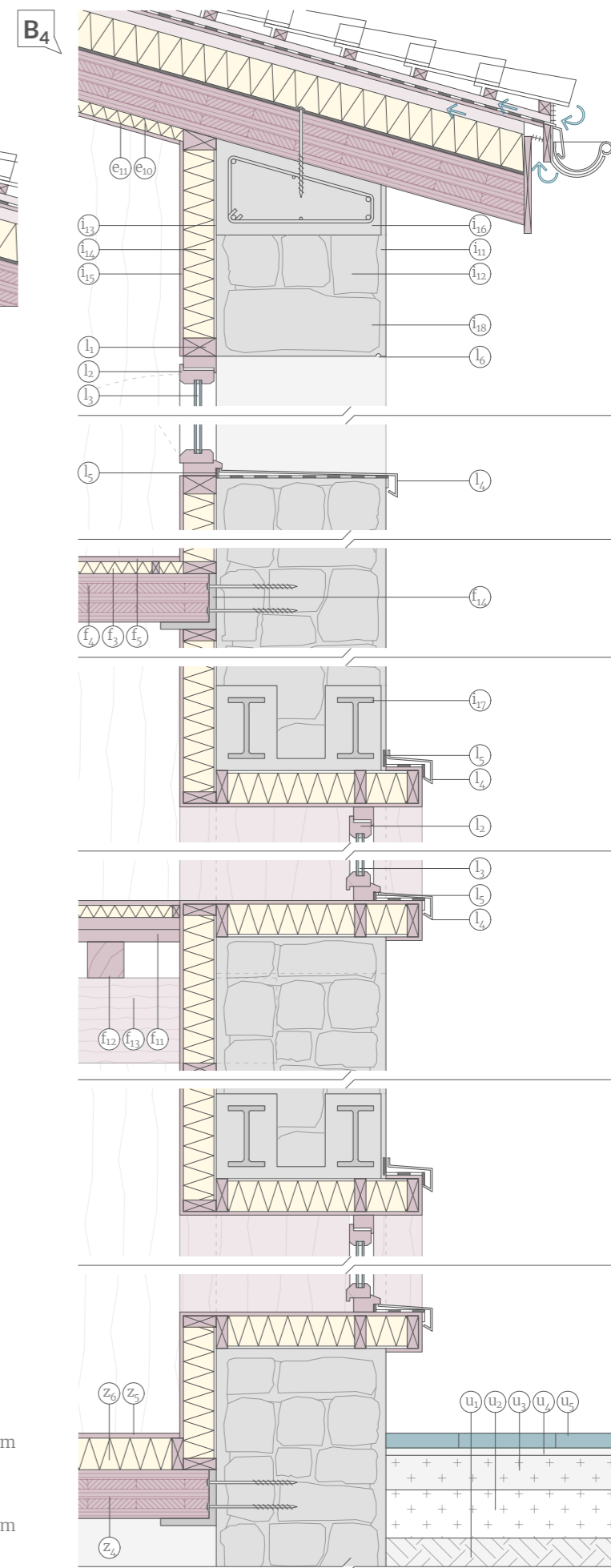
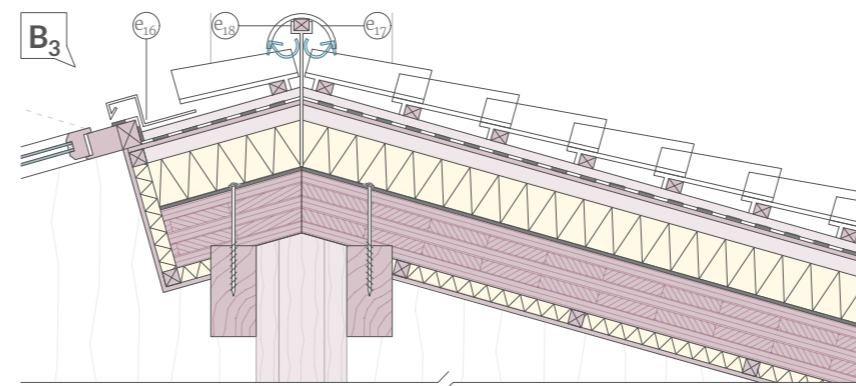
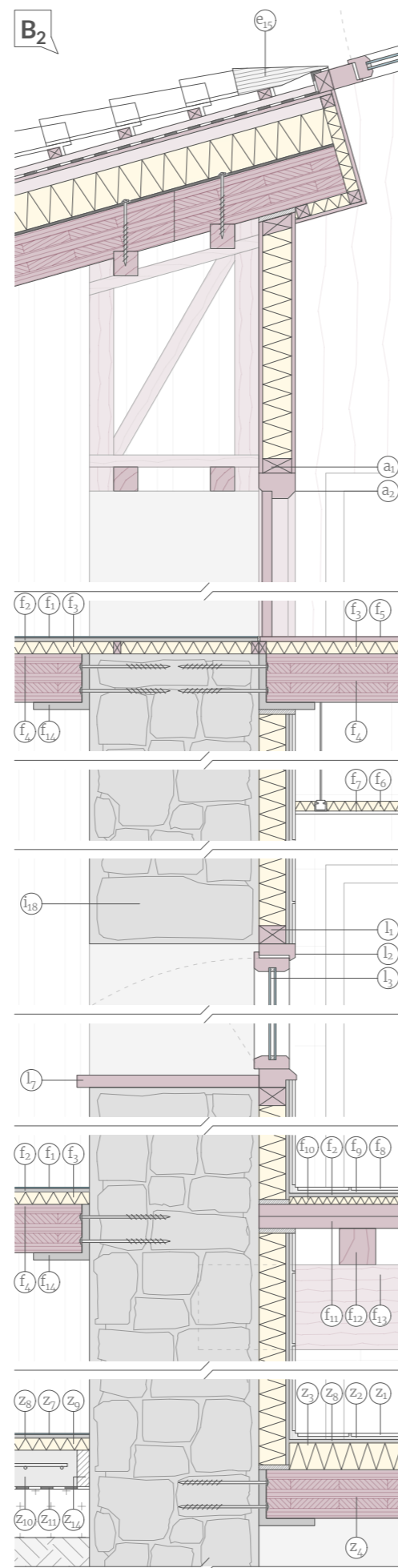
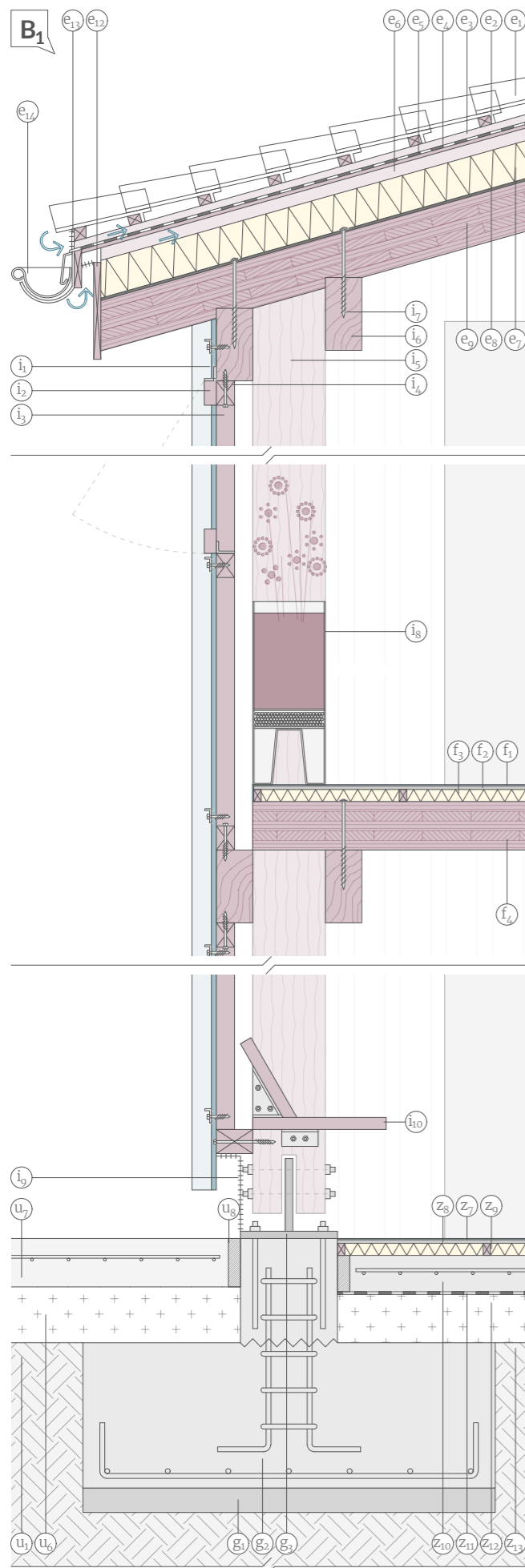
- u₁ Lurzorua.
- u₂ Azpioinarria, zagor artifiziala. 20 zm
- u₃ Oinarri zurruna. 15 zm
- u₄ Morteroa.
- u₅ Granicem. 8 zm
- u₆ Hormigoizko arketa. 60x60 zm
- u₇ Arketaren oinarria.
- u₈ Malda ematea.
- u₉ Arketaren tapa metalikoa.
- u₁₀ Azpioinarria, zagor artifiziala. 20 zm
- u₁₁ Hormigoi urratua, zolarria. 20 zm
- u₁₂ Dilatazio juntura.

(* Igeltsu eta zelulosa zuntz birziklatuzko plaka.





E: 1/75 0 0,75 1,5 3,75 m



LEGENDA

ESTALKIAK (e)

- e₁ Zeramikazko teila.
- e₂ Konifera arrastrela. 3,5 zm
- e₃ Konifera kontra arrastrela. 3,5 zm
- e₄ Lamina iragazgaitza.
- e₅ OSB tableroa. 1,5 zm
- e₆ Aire ganbera aireztatua. 5 zm
- e₇ Zur zuntza. 15 zm
- e₈ Lurrun hesia.
- e₉ EGO CLT 200. 20 zm
- e₁₀ Zur zuntza. 5 zm
- e₁₁ Tablero kontraxapatua. 1,5 zm
- e₁₂ Faldoia.
- e₁₃ Txorien aurkako saretu.
- e₁₄ Erretena. ø 25 zm
- e₁₅ Babes metalikoa.
- e₁₆ Argizulorako erreten metalikoa.
- e₁₇ Gailurreko teila zeramikoa.
- e₁₈ Gailurraren euskarrirako herrajea.

FATXADAK (i)

- i₁ Polikarbonato plakak. 10 zm
- i₂ Zurezko arotzeria.
- i₃ Zurezko entramatu bertikala. 10 zm
- i₄ Zurezko entramatu horizon. 10 zm
- i₅ Zurezko zutabea. 30x15 zm
- i₆ Zurezko habea. 30x15 zm
- i₇ Tirafondoa.
- i₈ Lorontzi metalikoa.
- i₉ Txorien aurkako saretu.
- i₁₀ Zurezko eserlekua.
- i₁₁ Kare morteroa. 2 zm
- i₁₂ Harrizko horma. 68 zm
- i₁₃ Aire ganbera. 1 zm
- i₁₄ Zur zuntza. 12,5 zm
- i₁₅ Tablero kontraxapatua. 1,5 zm
- i₁₆ Hormigoizko armatuzko zuntzoa.
- i₁₇ Hutsarte berriko leihoburua.
- i₁₈ Hutsarte zaharreko leihoburua.

HUTSARTEAK (l/p)

- l₁ Zurezko aurremarkoa.
- l₂ Zurezko arotzeria.
- l₃ Beira bikoitza SSG COOL-LITE.
- l₄ Babesgarri metalikoa.
- l₅ Lamina iragazgaitza.
- l₆ Tantakina.
- l₇ Zurezko barlasaia.
- a₁ Zurezko aurremarkoa.
- a₂ Zurezko arotzeria.

(*) Igeltsu eta zelulosa zuntz birziklatuzko plaka.

FORJATUAK (f)

- f₁ Linoleozko zorua. 0,5 zm
- f₂ Fermacell plaka (*). 1,5 zm
- f₃ Lana de roca. 5 zm
- f₄ EGO CLT 200. 20 zm
- f₅ Tablero kontraxapatua. 2 zm
- f₆ Lana minerala. 4 zm
- f₇ Sabai faltu erregistrablea. 1,25 zm
- f₈ Azulejo zeramikoa. 1,25 zm
- f₉ Morteroa. 1,25 zm
- f₁₀ Lana de roca. 3 zm
- f₁₁ Zurezko tarima bikoitza. 4 zm
- f₁₂ Zurezko habexkak. 10 zm
- f₁₃ Zurezko habea proiektzioan. 35 zm
- f₁₄ Perfil metalikoa.

FORJATU SANITARIOAK (z)

- z₁ Azulejo zeramikoa. 1,25 zm
- z₂ Morteroa. 1,25 zm
- z₈ Fermacell plaka (*). 1,5 zm
- z₃ Lana de roca. 3 zm
- z₄ EGO CLT 200. 20 zm
- z₅ Tablero kontraxapatua. 2 zm
- z₆ Lana minerala. 4 zm

ZOLARRIAK (z)

- z₇ Linoleozko zorua. 0,5 zm
- z₈ Fermacell plaka (*). 1,5 zm
- z₉ Lana de roca. 5 zm
- z₁₀ Hormigoizko zolarria. 15 zm
- z₁₁ Lamina iragazgaitza.
- z₁₂ Legarra.
- z₁₃ Lurzorua.
- z₁₄ Banda elastikoa.

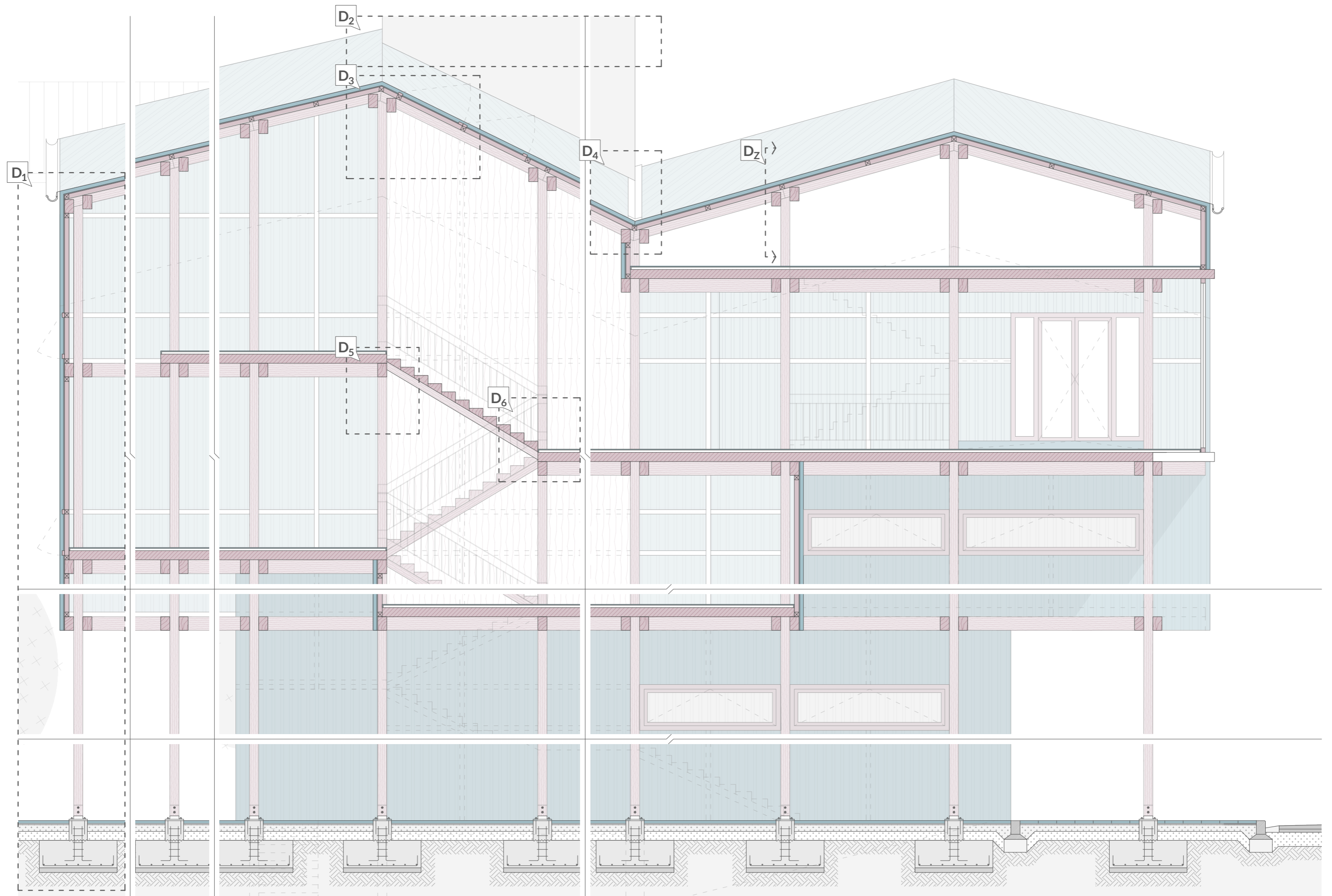
ZIMENDUAK (m)

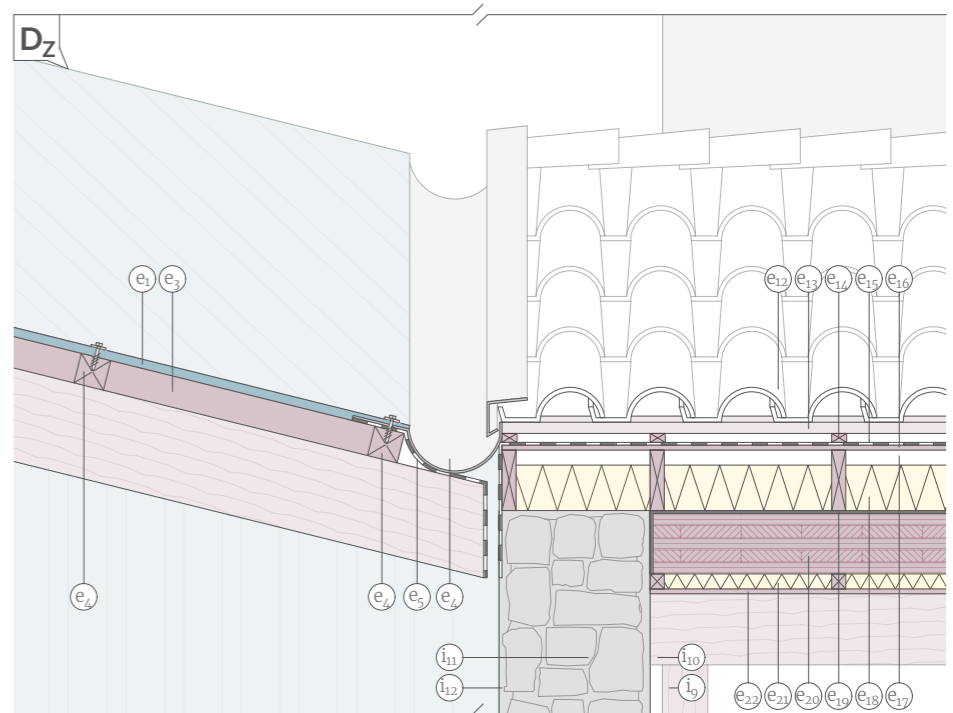
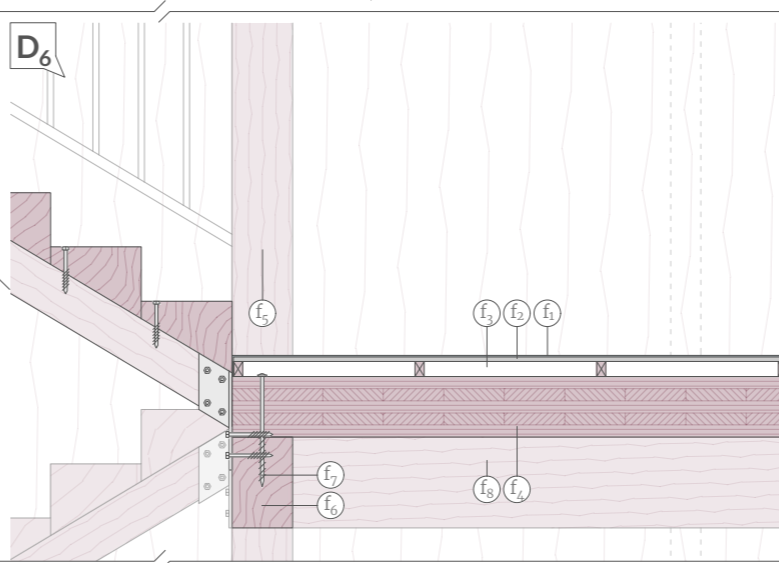
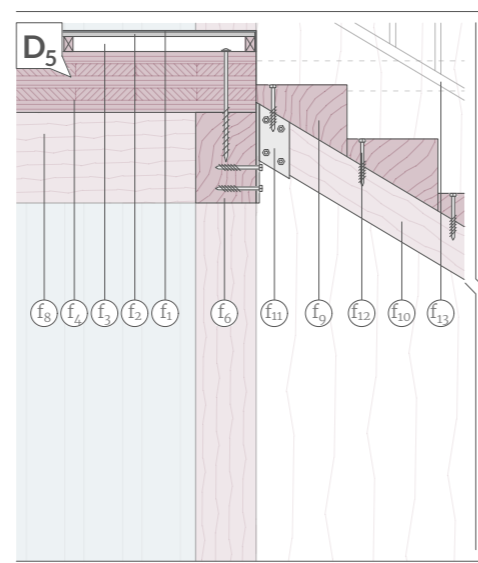
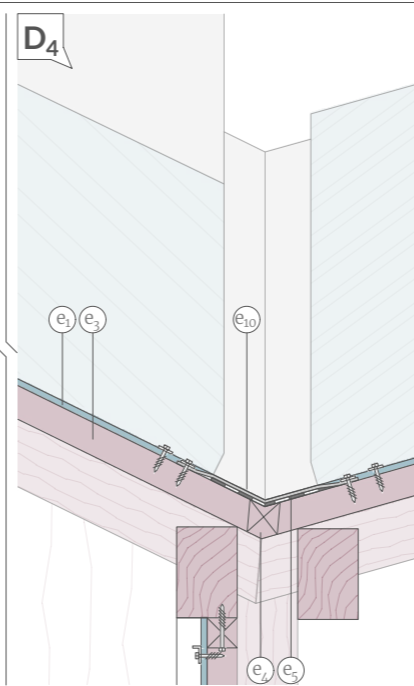
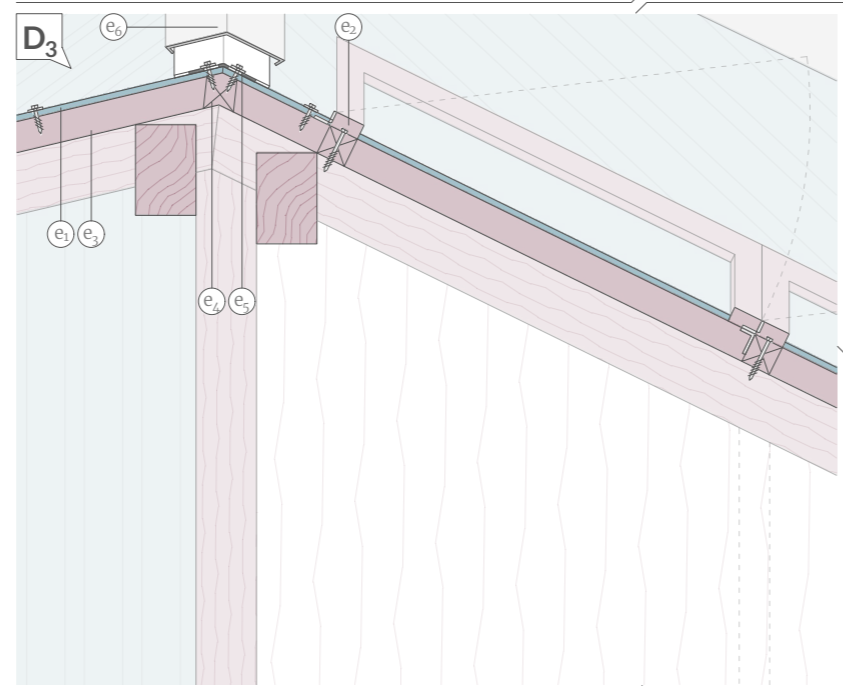
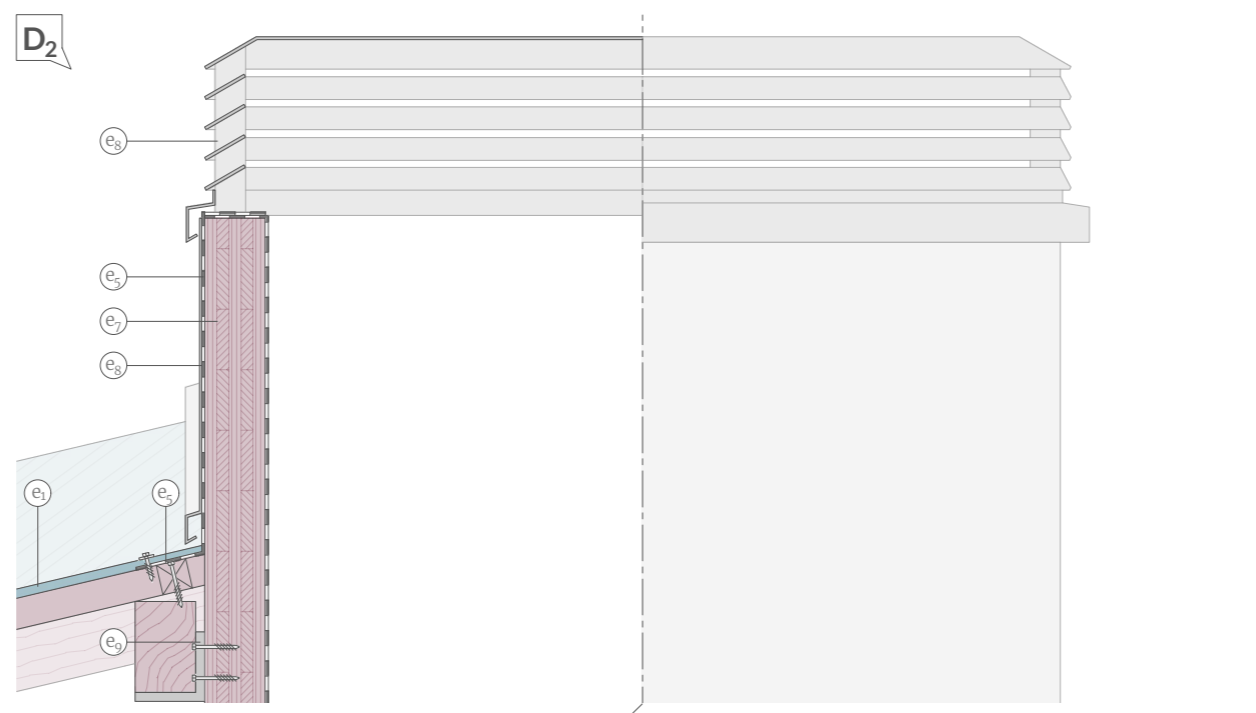
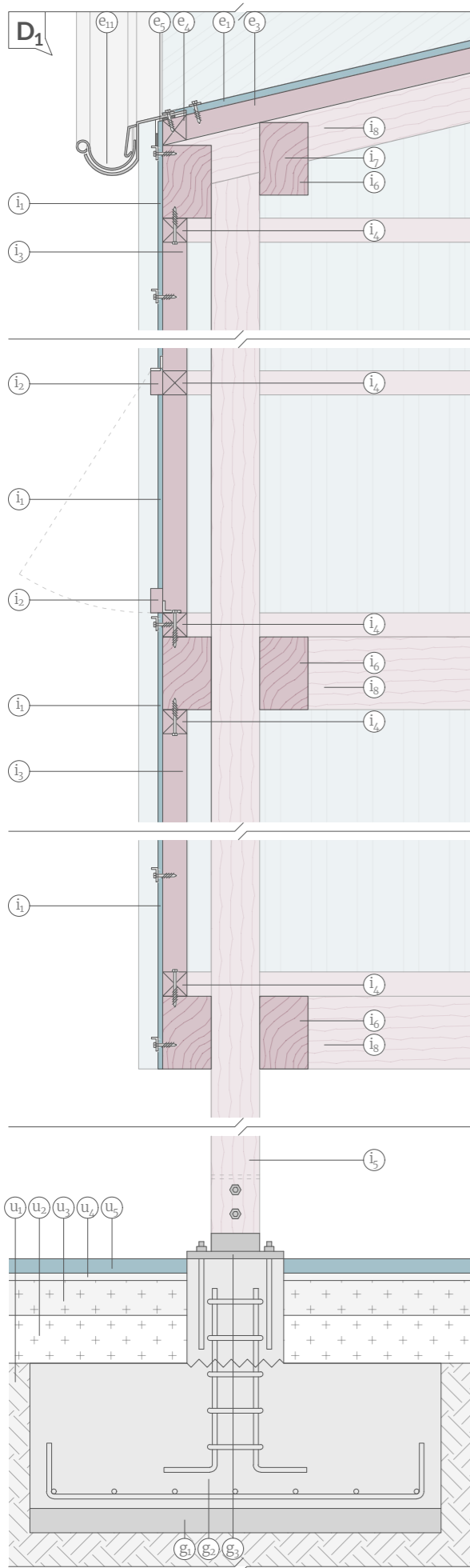
- g₁ Hormigoizko zapata. 1,7x1,7 m
- g₂ Garbiketarako hormigoia. 10 zm
- g₃ Lotura metalikoa.

URBANIZAZIOA (u)

- u₁ Lurzorua.
- u₂ Azpioinarria, zagor artifiziala. 20 zm
- u₃ Oinarri zurruna. 15 zm
- u₄ Morteroa.
- u₅ Granicem. 8 zm
- u₆ Azpioinarria, zagor artifiziala. 20 zm
- u₇ Hormigoizko urratua, zolarria. 20 zm
- u₈ Junta elastikoa.

E: 1/25 0 0,25 0,5 1,25 m





LEGENDA

ESTALKIAK (e)

- e₁ Polikarbonato plakak. 10 zm
- e₂ Zurezko arotzeria.
- e₃ Zurezko arrastrelak. 10 zm
- e₄ Zurezko kontra arrastrelak. 10 zm
- e₅ Lamina iragazgaitza.
- e₆ Gailurreko babesgarri metalikoa.
- e₇ EGO CLT 200. 20 zm
- e₈ Tximiniaren babesgarri metalikoa.
- e₉ Perfil metalikoa.
- e₁₀ Erretena (limahoya).
- e₁₁ Erretena. ø 25 zm
- e₁₂ Teja de arcilla cocida.
- e₁₃ Konifera arrastrelak. 3,5 zm
- e₁₄ Konifera kontra arrastrelak. 3,5 zm
- e₁₅ Lamina iragazgaitza.
- e₁₆ OSB tableroa. 1,5 zm
- e₁₇ Aire ganbera aireztatua. 5 zm
- e₁₈ Zur zuntza. 15 zm
- e₁₉ Lurrun hesia.
- e₂₀ EGO CLT 200. 20 zm
- e₂₁ Zur zuntza. 5 zm
- e₂₂ Tableroa kontratxapatua. 1,5 zm

FATXADAK (i)

- i₁ Polikarbonato plakak. 10 zm
- i₂ Zurezko arotzeria.
- i₃ Zurezko entramatu bertikala. 10 zm
- i₄ Zurezko entramatu horizon. 10 zm
- i₅ Zurezko zutabea. 40x20 zm
- i₆ Zurezko habea. 30x20 zm
- i₇ Tirafondoa.
- i₈ Bigarren mailako habea.
- i₉ Zurezko zutabea. 30x15 zm
- i₁₀ Zurezko habea. 30x15 zm
- i₁₁ Kare morteroa. 2 zm
- i₁₂ Harrizko horma. 68 zm

FORJATUAK (f)

- f₁ Linoleozko zoria. 0,5 zm
- f₂ Placa Fermacell (*). 1,5 zm
- f₃ Aire ganbera. 5 zm
- f₄ EGO CLT 200. 20 zm
- f₅ Zurezko zutabea. 40x20 zm
- f₆ Zurezko habea. 30x20 zm
- f₇ Tirafondoa.
- f₈ Bigarren mailako habea.

ESKAILERAK (f)

- f₉ Eskailera maila.
- f₁₀ Bigarren mailako habea.
- f₁₁ Plaka metalikoa.
- f₁₂ Tirafondoa.
- f₁₃ Baranda metalikoa.

ZIMENDUAK (m)

- g₁ Hormigoizko zapata. 1,7x1,7 m
- g₂ Garbiketarako hormigoia. 10 zm
- g₃ Lotura metalikoa.

URBANIZAZIOA (u)

- u₁ Lurzorua.
- u₂ Azpionarria, zagor artifiziala. 20 zm
- u₃ Oinarri zurruna. 15 zm
- u₄ Morteroa.
- u₅ Zoladura hidraulikoa. 8 zm

(* Igeltsu eta zelulosa zuntz birziklatuzko plaka.

